

# Verfahren zum temporären Bauchdeckenverschluss bei Trauma und Sepsis

**Durch eine Zunahme an internationalen Konflikten, aber auch durch vermehrte Waffenanwendung durch organisierte Kriminalität ist in den letzten Jahren eine Zunahme an penetrierenden Bauchverletzungen zu beobachten. Unabhängig davon führt eine Verbesserung der intensivmedizinischen Therapie zu einem vermehrten Überleben von Patienten mit abdomineller Sepsis. Bei beiden Krankheitsbildern kann die Notwendigkeit regelmäßiger Relaparotomien oder die Unmöglichkeit eines Faszienverschlusses einen temporären Bauchdeckenverschluss erforderlich machen. Der Operateur kann hierbei auf verschiedene Verfahren zurückgreifen, die im Folgenden mit ihren Vor- und Nachteilen dargestellt und diskutiert werden.**

## Indikation

Die Indikationen, um einen nur temporären Bauchdeckenverschluss im Anschluss an eine Laparotomie durchzuführen, sind vielfältig. Das Vorliegen einer Infektion, der nicht spannungsfrei zu erzielende Bauchdeckenverschluss, der erhöhte intraabdominelle Druck und die geplante Reoperation können den Operateur bewegen, die Bauchdecke nicht primär zu verschließen. Wir sehen die Indikation zur Anlage eines temporären Laparostomas insbesondere im Rahmen einer 4-Quadranten-Peritonitis, bei größeren Substanzverlusten der Bauchwand, bei Vorliegen einer nekrotisierende Faszii-

itis der Bauchwand, im Rahmen der Damage-Control-Chirurgie und beim drohenden oder manifesten abdominellen Kompartmentsyndrom.

## Anforderungen an den temporären Bauchdeckenverschluss

Die Anforderungen an das Verfahren zum temporären Bauchdeckenverschluss sind vielfältig. Es sollte schnell verfügbar und einfach anzuwenden sein. Dabei muss ein Komfort sowohl für die Patienten als auch die Pflege gewährleistet sein. Die Taponadewirkung im Rahmen eines abdominellen „Packings“ darf nicht beeinträchtigt werden, aber gleichzeitig muss einem abdominellen Kompartmentsyndrom vorgebeugt werden. Das Verfahren muss eine adäquate Sterilität gewährleisten. Der wiederholte Zugang zum Abdomen muss problemlos möglich sein. Durch eine Schonung der abdominellen Faszien muss einer späteren Hernienbildung vorgebeugt werden, und Optionen zum verzögerten Sekundärverschluss bzw. zur Umwandlung in ein permanentes Laparostoma müssen vorhanden sein. Das eingesetzte Material soll sich areaktiv zum Darm verhalten und leicht zu entfernen sein.

Unter Einsatzbedingungen, z. B. im Rahmen von Auslandseinsätzen der Bundeswehr, aber auch bei internationalen Hilfseinsätzen werden prinzipiell die gleichen Anforderungen an einen temporären Bauchdeckenverschluss gestellt, allerdings mit veränderter Gewichtung. Hier

finden Verfahren ihre Anwendung, die in erster Linie schnell verfügbar und einfach anzuwenden sind. Wichtig ist in dieser Situation die wirksame Kontrolle der häufig nicht unerheblichen Sekretmengen. Das System muss ferner geeignet sein, auch unter den Bedingungen eines Offroad-Patiententransportes eingesetzt zu werden. Hier ist eine erhöhte mechanische Stabilität der Systeme erforderlich, ohne dass der Raumbedarf der Systeme zu hoch wird. Eine Sonderform des Transportes stellt der Lufttransport dar (im NATO-Rahmen: STRATAIRMEDEVAC). In dieser Situation sind diejenigen Verfahren wenig oder nicht geeignet, die entweder zur Bildung von abgeschlossenen und luftgefüllten Hohlräumen führen oder die medizintechnisches Material einsetzen, das nicht oder nur eingeschränkt für die Anwendung in Luftfahrzeugen zugelassen ist. Bezüglich der besonderen Erfordernisse an medizinische und medizintechnische Verfahren unter Einsatzbedingungen vgl. Düsel et al. [5].

## Verfahren des temporären Bauchdeckenverschlusses

### „Skin only closure“

Beim Skin-only-closure-Verfahren wird nur die Haut der Bauchwand verschlossen. Insofern ist es ein schnell verfügbares, einfach anzuwendendes und preiswertes Verfahren. Allerdings überwiegen die

Die Autoren S. Lenz und D. Doll haben gleichrangig zu diesem Beitrag beigetragen.

Chirurg 2006 · 77:580–585 DOI 10.1007/s00104-006-1206-3  
© Springer Medizin Verlag 2006

S. Lenz · D. Doll · K. Harder · A. Lieber · U. Müller · W. Düsel · J. R. Siewert

### Verfahren zum temporären Bauchdeckenverschluss bei Trauma und Sepsis

#### Zusammenfassung

Die Verfahren eines temporären Bauchdeckenverschlusses unterscheiden sich grundsätzlich durch vakuumassistierte und konventionelle Technik. Die vakuumassistierten Verfahren erscheinen bezüglich der Zielgrößen Letalität, Möglichkeit zum Sekundärverschluss während des primären stationären Aufenthaltes und Häufigkeit der Ausbildung einer enterokutanen Fistel den konventionellen überlegen. Dieses gilt insbesondere im Rahmen der traumatologisch bedingten Indikationen. Die klassischen Verfahren haben ihre speziellen Indikationen; so stellen das Skin-only-closure-Verfahren und der Tuchklemmenverschluss typische überbrückende Verfahren insbesondere bei gleichzeitiger Durchführung eines abdominalen Packings dar. Die Bogota Bag findet ihren Anwendungsbereich insbesondere bei Vorliegen eines schwerwiegenden abdominalen Kompartmentsyndroms und bei massivem Volumenbedarf der Intestinalorgane. Als einziges Verfahren ermöglicht es die relativ problem-

lose Ausleitung eines temporären Ileostomas durch den Bauchdeckenverschluss, wie es bei sehr großen Substanzverlusten gelegentlich erforderlich ist. Die drei vakuumassistierten Verfahren unterscheiden sich geringfügig. Das KCI Abdominal Dressing® ist ein technisch ausgereiftes Verfahren, allerdings auch das kostenintensivste hier beschriebene System. Unter einsatzmedizinischen Gesichtspunkten ist es nicht geeignet. Der Vorteil der klassischen Vakuumversiegelung in Kombination mit einem auf Faszienniveau eingenähten Vicrylnetz besteht in der problemlosen Umwandlung zu einem permanenten Laparostoma. Wir bevorzugen deshalb dieses Verfahren, insbesondere da es auch unter Einsatzbedingungen gut anwendbar ist.

#### Schlüsselwörter

Temporärer Bauchdeckenverschluss · Trauma · Damage-control-Chirurgie · Abdominales Kompartmentsyndrom · Sepsis



**Abb. 1** ▲ Schneller Verschluss mit Tuchklemmen; nur bei Patienten in Rückenlage hilfreich; Sekretableitung/Verbände durch Klemmen erschwert (Courtesy Dr. S. Teixeira, Brasil)

Nachteile: Werden häufigere Relaparotomien erforderlich, wird die Dermis unter Umständen erheblich geschädigt. Ferner ist der Verschluss in der Regel nicht „wasserdicht“ zu erzielen, so dass es zum Austritt von Flüssigkeit in den Verband kommen wird. Dies führt zu häufig nicht unerheblichen hygienischen und pflegerischen Problemen. Zudem kommt es zum Auseinanderweichen der abdominalen Faszien, so dass ein verzögerter Sekundärverschluss i. d. R. schon deutlich vor dem 14. postoperativen Tag nicht mehr zu erzielen ist. Weder wird durch dieses Verfahren einem abdominalen Kompartiment vorgebeugt, noch besteht eine Option zur Umwandlung in ein permanentes Laparostoma, allerdings ist die Tamponadewirkung im Rahmen des abdominalen Packings nicht beeinträchtigt.

#### ► Der Skin-only-Verschluss ist selten „wasserdicht“

Wir sehen dieses Verfahren eher als überbrückende Methode: Spätestens bei der Relaparotomie sollte dann auf eines der geeigneteren Verfahren umgestiegen werden. Als so genanntes Bridging-Verfahren ist es auch unter Einsatzbedingungen prinzipiell geeignet.

### Procedures of temporary wall closure in abdominal trauma and sepsis

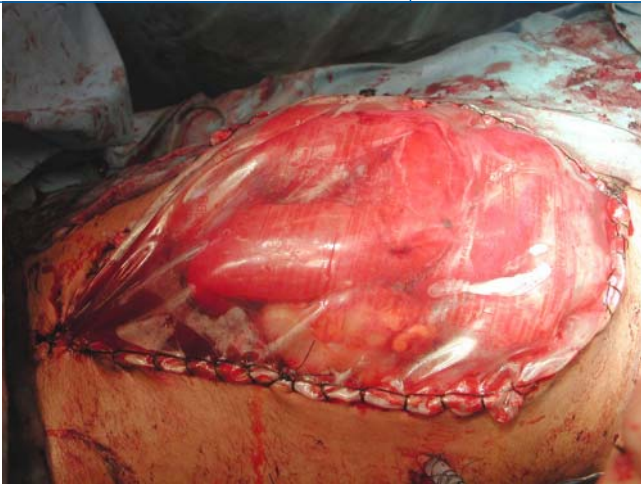
#### Abstract

Temporary abdominal closure methods differ mainly between vacuum-assisted and conventional approaches. Each method has its indications. Vacuum-assisted methods seem to be superior especially for trauma indications – in terms of lethality, the possibility of secondary closure during primary hospital stay, and frequency of enterocutaneous fistulas. Skin-only closure might be used as a short-term application (e.g. when damage control closure is needed), and the Bogota bag silo gives space to protruding bowels

in pending or manifest abdominal compartment syndrome. Temporary fascial mesh closure enables repetitive laparotomies through the mesh, thus sparing the fascia. For that reason it is to be preferred, especially for its good practicability in clinical situations and on mission abroad.

#### Keywords

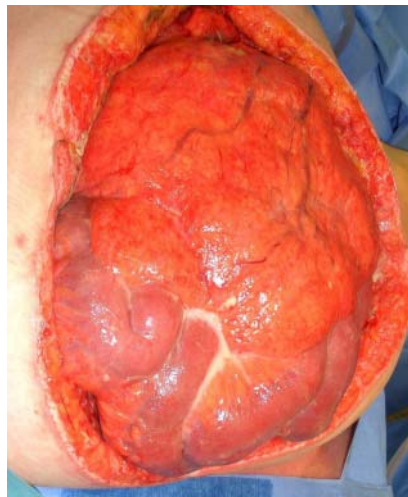
Temporary abdominal closure · Trauma · Damage control surgery · Abdominal compartment syndrome · Sepsis



**Abb. 2** ◀ Bogota Bag (hier nicht an die Faszie, sondern an die Haut adaptiert). Stumpfes Bauchtrauma; Faszie nicht adaptierbar. Darmödem und konsekutive Flüssigkeitsproduktion sind gut zu sehen (Courtesy Dr. S. Poggetti, Sao Paulo)



**Abb. 3** ▲ 81-jährige Patientin mit Mesenterialinfarkt und abdominellem Kompartmentsyndrom. Anlage des Abdominal Dressing



**Abb. 4** ▲ Patientin wie Abb. 3; Beispiel der sog. intestinalen Blockbildung



**Abb. 5** ▲ Patientin wie Abb. 3; Versorgung mit Vicrylnetz



**Abb. 6** ▲ Patientin wie Abb. 3; Ausheilungsergebnis nach Meshgraft-Deckung

## Tuchklemmen

Der Einsatz von Tuchklemmen zum Bauchdeckenverschluss stellt eine Variation des Skin-only-closure-Verfahrens dar. Die Tuchklemmen greifen etwas tiefer und führen zu einer geringfügig höheren Adaptation der Faszierränder. Wir sehen in diesem Umstand einen Vorteil gegenüber dem Skin-only-closure-Verfahren, da die mechanische Festigkeit des Verschlusses etwas höher ist. Das Verfahren führt zu keiner wesentlichen Zeiterparnis, einzig die Dermis wird bei häufigen Relaparotomien etwas weniger geschädigt. Unter Einsatzbedingungen erscheint dieses Verfahren wenig geeignet, da die logistische Bereitstellung einer entsprechenden Anzahl an Tuchklemmen für mehrere Patienten schwierig ist. Sekretablenkung und Anlage von Verbänden werden durch die Klemmen eher erschwert (▣ Abb. 1).

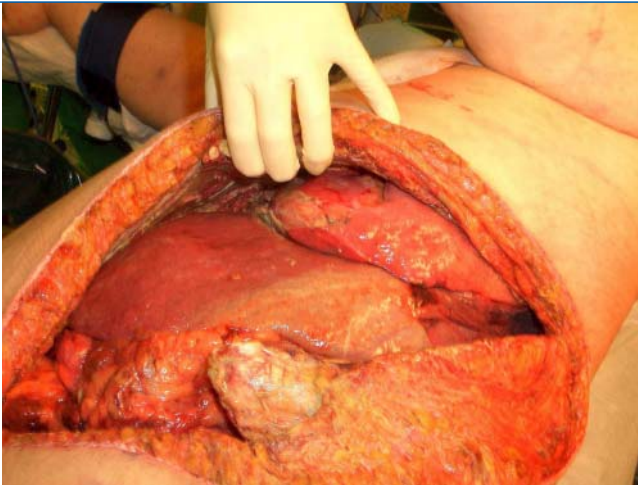
## „Bogota Bag“

Als eines der ersten Verfahren wurde die so genannte „Bogota Bag“ als einfache Abdeckung des Abdomens mit einer Plastikfolie eingesetzt. Eine ausführliche Beschreibung dieses Verfahrens findet sich bei Fernandez et al. [6]. Letztendlich wird eine wasserundurchlässige Kunststoffolie auf Faszienniveau eingenäht. Bewährt haben sich offensichtlich steril eingepackte 3-l-Beutel von Infusionslösungen.

## ► Als „Bogota Bag“ haben sich steril eingepackte Infusionslösungsbeutel bewährt

Die Beutelform erlaubt die Schaffung eines Silos, das insbesondere beim abdominellen Kompartmentsyndrom als Raumreserve sehr hilfreich ist (▣ Abb. 2). Ein Packing ist jedoch bei Einsatz des Bogota Bag zwangsläufig weniger effektiv. Ein Verschluss ist relativ wasserdicht zu erzielen, allerdings nehmen die Probleme beim Lufttransport Verletzter oder Verwundeter zu, je wasserdichter der Verschluss erzielt wird. Somit sehen wir die Vorteile dieses Verfahrens insbesondere beim Vorliegen eines abdominellen Kompartmentsyndroms.





**Abb. 7 ▲** 54-jährige Patientin. Nekrotisierende Faszitis der linken Rumpfhälfte, des Retroperitoneums, des Zwerchfells, des Mediastinums auf Basis einer perforierten Sigmadivertikulitis, septischer Milzinfarkt. Second Look nach initialer radikaler Nekrosektomie



**Abb. 8 ▲** Patientin wie Abb. 7; Beispiel der Vakuumversiegelung

Alfici et al. [1] beschreiben einen weiteren Vorteil. Ihre Technik erlaubt es ihnen, bei großen Substanzdefekten eine Ileostomie direkt durch den Bogota Bag auszuleiten. Dieses stellt ein Alleinstellungsmerkmal dieser Technik dar.

### „VACPAC“

Die weiteste Verbreitung dürfte das Verfahren nach Barker et al. [2] erfahren haben: Die Kombination der temporären Anwendung einer Schutzfolie für die Intestinalorgane mit der Anlage eines Vakuums wird im angloamerikanischen Raum als so genannte VACPAC-Technik bezeichnet. Eine Beschreibung der Technik findet sich u. a. bei Brock et al. [3]. Das VACPAC ist dreischichtig aufgebaut. Die erste Lage besteht aus einer Polyethylenfolie. Diese Folie wird mit multiplen kleinen Einschnitten (1 cm) versehen auf die peritonealen Viszera gelegt, dabei trennt es im seitlichen Bereich die Viszera vom parietalen Peritoneum. Durch die Einschnitte kann später die peritoneale Flüssigkeit drainiert werden. Die Polyethylenfolie verhält sich relativ inert zu den Viszera. Auf dieser Schicht werden Bauchtücher platziert und zusätzlich 2 Drainagen, an die dann nach Komplettierung des Verbandes ein Vakuum angeschlossen wird. Die Drainagen werden perkutan ausgeleitet. Die Bauchtücher dürfen die Wundränder nicht überlappen und sollten viszeralseitig keine Falten werfen. Oberhalb der Folie und auf die Wundränder über-

lappend wird dann eine selbstklebende Polyesterfolie geklebt. Das an die Drainagen angelegte Vakuum sollte 100–150 mm Hg nicht überschreiten, die angeschlossenen Pumpensysteme sollten dies sicherstellen.

Durch dieses System werden die meisten der o. a. Forderungen erfüllt. Einzig die Vermeidung eines abdominalen Kompartmentsyndroms ist theoretisch nicht sicher gewährleistet, da das Kompartiment de facto ja wieder verschlossen, da mit Folie verklebt wird. Der Sekundärverschluss lässt sich innerhalb der ersten 14 Tage häufig noch erzielen, danach in der Regel nicht mehr. Diese Sichtweise deckt sich mit den Erfahrungen anderer Arbeitsgruppen [7, 11]. Deshalb ist bei der Anlage auf eine ausreichende Dehizensenz der Wundränder zu achten. Gegebenenfalls kann der intraabdominelle Druck mit intravesikalen Messungen überwacht werden.

Unter Einsatzbedingungen erscheint dieses System ebenfalls geeignet, allerdings ist der Einsatz durch die Anzahl der zur Verfügung stehenden Pumpensysteme zur Anlage eines Vakuums limitiert. Prinzipiell sind alle Systeme einsetzbar, die auch im Rahmen einer Thoraxdrainage zur Sogtherapie eingesetzt werden, also auch Redon-Sogflaschen. Da hier Systeme existieren, die auch zum Einsatz in Luftfahrzeugen zugelassen sind, ist dieses System auch diesbezüglich geeignet. Die Herstellung des VACPACs und weiterer Materialbedarf sind kostengünstig.

### Klassische Vakuumversiegelung mit Netzimplantation

Eine weitere von uns häufig eingesetzte Technik modifiziert die oben angegebene Technik. Auf Faszieniveau wird ein Vicrylnetz eingenäht; auf dieses Vicrylnetz wird nachfolgend ein Polyurethanschwamm gelegt und dieser dann mit einer selbstklebenden luftundurchlässigen Folie, die die Wundränder überlappt, fixiert. In den Polyurethanschwamm wird eine Drainage eingelegt, die perkutan ausgeleitet wird (alternativ gibt es fertig konfektionierte Ausleitungssysteme). An die Drainage wird ein System zur Erzeugung eines Vakuums angeschlossen. Die Vorgehensweise entspricht der des VACPACs. Im Rahmen der planmäßigen Relaparotomien wird nun das Vicrylnetz in der Mittellinie durchtrennt, die Exploration bzw. der operative Eingriff durchgeführt und nachfolgend das Vicrylnetz wieder mit einer Naht verschlossen.

— Das Verfahren entspricht in seinen Vorteilen dem VACPAC, ist zusätzlich jedoch hervorragend geeignet, ein temporäres in ein permanentes Laparostoma umzuwandeln

Nach Abschluss der Revisionsphase und Abschluss der intestinalen Blockbildung werden eine Granulation des Vicrylnetzes und nachfolgend eine Meshgraft-Deckung angestrebt. Mit nachlassendem Ödem von Viszera und Bauchwand kann

**Tab. 1** Temporärer Bauchdeckenverschluss durch Vakuumtechnik

Publikation	Patienten	Trauma	Kein Trauma	VAC		SHSC VAC		Letalität (VAC)	Fistel, Abszess, Insuffizienz (VAC)
	[n]	[n]	[n]	[n]	[%]	[n]	[%]	[n]	[n]
Chavarria-Aguilar et al. [4]	104	104	9	29	27,9	22	75,9	3	8
Miller et al. [8]	212	212	0	53	25,0	38	71,7	7	0
Sherck et al. [10]	50	27	23	50	100,0	28	56,0	18	2
Brock et al. [3]	28	17	11	28	100,0	14	50,0	8	4
Barker et al. [2]	112	112	0	112	100,0	55	49,1	29	5
Navsaria et al. [9]	55	55	0	55	100,0	16	29,1	25	3
Summe	561	527	34	327	58,3	173	52,9	90	22

VAC *Vakuumtherapie*, SHSC *same hospital stay closure* (vgl. Text).

**Tab. 2** Eigenschaften der vakuumassistierten Verfahren zur Anlage eines temporären Laparostomas

	Skin only	Tuchklemme	Bogota Bag	VACPAC	Klassische Vakuumversieglung und Vicrylnetz	Abdominal Dressing
Einfache Anwendung	+	+	±	-	-	+
Unterstützung Packing	+	++	-	±	±	±
Kompartimentvorbeugung	-	-	++	±	±	±
Sekundärverschluss wird begünstigt	-	-	-	+	+	+
Umwandlung in Laparostoma	-	-	-	+	++	+
Kosten	++	+	++	+	±	-
Einsatzrelevanz	++	±	++	+	++	-

jeweils mehr Netz in die Naht einbegriffen werden, und so Spannung auf den Faszierringern aufrecht erhalten werden.

### Abdominal Dressing

Ein kommerzielles System zur Anlage einer vakuumassistierten temporären Laparostomie stellt das KCI Abdominal Dressing<sup>®</sup> dar. Durch den Einsatz dieses Systems wird die erforderliche Separation von Intestinum und Polyurethanschaum vorkonfektioniert gut gewährleistet und die o. a. theoretischen Anforderungen an den temporären Bauchdeckenverschluss weitgehend erfüllt. Zur Anlage des Vakuums muss gemäß Firmenpolitik ausnahmslos das KCI Advanced Therapie System<sup>®</sup> mit dem T.R.A.C.<sup>®</sup>-System (Therapeutic Regulated Accurate Care) und Pad eingesetzt werden.

Das Vakuum sollte kontinuierlich mit 125 mm Hg angelegt werden. Trotz der möglicherweise theoretischen Überlegenheit einer intermittierenden Sogwendung wird diese unsererseits aufgrund der in der Regel erheblichen Sekretmenge und den damit verbundenen technischen Schwierigkeiten durch Sogverlust nicht eingesetzt. Das Vakuum sollte nur in den Fällen auf 75 mm Hg re-

duziert werden, in denen Schwamm oder Folie in der Nähe von großen Gefäßen zu liegen kommen. Der Verbandwechsel erfolgt initial alle 48 h und nur in Ausnahmefällen nach 72 h. Das System ist technisch ausgereift und erzielt eine hohe Sicherheit in der Anwendung. Die meisten der Forderungen an ein System zum temporären Bauchdeckenverschluss werden erfüllt. Allerdings ist das System kostenintensiv und unter Einsatzbedingungen bisher nicht zugelassen.

### ➤ Abdominal Dressing ist technisch ausgereift und erzielt eine hohe Sicherheit in der Anwendung

Mit Rückgang der Sekretmenge (Abb. 3) und intestinaler Blockbildung (Abb. 4) kann ein Vicrylnetz eingebracht werden, was zweizeitig mit Meshgraft gedeckt werden kann (Abb. 5, 6). Auch größere Bauchwanddefekte sind damit gut verschließbar, solange glatte Hautoberflächen vorhanden sind (Abb. 7, 8).

### Bewertung der Verfahren

Tremblay et al. [12] berichten in ihrer Vergleichsstudie über unterschiedliche Verfahren zum temporären Bauchdeckenverschluss über eine Gesamtleletalität von 44,7% in ihrem Gesamtkollektiv. Bei 14,4% der Patienten kam es zur Ausbildung einer gastrointestinalen Fistel. Bei 23% der Patienten konnte noch während des gleichen stationären Aufenthaltes ein Bauchdeckenverschluss erzielt werden („same hospital stay closure“, SHSC). Die Gesamtverschlussrate der Überlebenden in ihrem Kollektiv betrug 28,7%. Dabei konnten 25% der Laparostomata, die im Rahmen der Indikationsstellung bei Trauma angelegt wurden, verschlossen werden, jedoch nur 12% bei nichttraumatischer Genese.

Diese Angaben decken sich weitgehend mit anderen Literaturangaben zur Behandlung des offenen Abdomens: In 60 Publikationen mit 5312 Fällen findet sich eine Gesamtleletalität von 41%. Ein Bauchdeckenverschluss während des gleichen stationären Aufenthaltes war bei 22% der Patienten möglich. In 8% kam es hierbei zur Ausbildung einer Fistel. Innerhalb dieser 60 Studien konnten insgesamt 6 Studien [2, 3, 8, 4, 10, 9] identifi-

ziert werden, die zum temporären Bauchdeckenverschluss eine Vakuumtechnik einsetzen. Im Rahmen dieser Studien wurden insgesamt 561 Patienten therapiert, davon 327 Patienten durch eine Vakuumtechnik. In 527 Fällen lag eine traumatische Genese vor. Die Gesamtletalität in diesem Kollektiv betrug 27,5%. In 52,9% der Fälle konnte ein Verschluss des Laparostomas während des gleichen stationären Aufenthaltes erzielt werden. In 6,73% der Fälle kam es zur Ausbildung einer Fistelung (■ Tab. 1).

Miller et al. [8] verwenden eine Technik, in der sie einen Polyurethanschwamm in Kombination mit einer Polyethylenfolie und einer Vakuumtechnik einsetzen. Behandelt wurden 53 Patienten, alle Patienten wurden initial wegen eines Traumas laparotomiert. Ein Verschluss noch während des initialen Krankenhausaufenthaltes wurde im Mittel nach 9,5 Tagen in 88% der Fälle erzielt. Garner et al. [7] setzen das KCI-VAC-System ein und erzielen eine Verschlussrate von über 90% bei Traumpatienten.

Somit erscheinen die vakuumassistierten Verfahren zur Anlage eines temporären Laparostomas bezüglich der Zielgrößen Letalität, Möglichkeit zum Sekundärverschluss während des primären stationären Aufenthaltes und Häufigkeit der Ausbildung einer enterokutanen Fistel überlegen. Eine Bewertung der übrigen Eigenschaften wird in der ■ Tab. 2 dargestellt.

## Fazit für die Praxis

**Verschiedene vakuumassistierte und konventionelle Verfahren sind zum temporären Bauchdeckenverschluss geeignet. Die vakuumassistierten Verfahren erscheinen bezüglich der Zielgrößen Letalität, Möglichkeit zum Sekundärverschluss während des primären stationären Aufenthaltes und Häufigkeit der Ausbildung einer enterokutanen Fistel den konventionellen überlegen. Dieses gilt insbesondere im Rahmen der traumatologisch bedingten Indikationen. Die klassischen Verfahren haben ihre speziellen Indikationen. So stellen das Skin-only-closure-Verfahren und der Tuchklemmenverschluss typische überbrückende Verfahren insbesondere bei**

**gleichzeitiger Durchführung eines abdominalen Packings dar. Die Bogota Bag findet seinen Anwendungsbereich insbesondere bei Vorliegen eines schwerwiegenden abdominalen Kompartmentsyndroms und bei massivem Volumenbedarf der Intestinalorgane. Als einziges Verfahren ermöglicht es die relativ problemlose Ausleitung eines temporären Ileostomas durch den Bauchdeckenverschluss, wie es bei sehr großen Substanzverlusten gelegentlich erforderlich ist.**

**Die drei vakuumassistierten Verfahren unterscheiden sich geringfügig. Das KCI Abdominal Dressing® ist ein technisch ausgereiftes Verfahren, allerdings auch das kostenintensivste hier beschriebene System. Unter einsatzmedizinischen Gesichtspunkten ist es nicht geeignet. Der Vorteil der klassischen Vakuumversiegelung in Kombination mit einem auf Faszienniveau eingenähten Vicrylnetz besteht in der problemlosen Umwandlung zu einem permanenten Laparostoma. Insgesamt bevorzugen wir deshalb dieses Verfahren, da es auch unter Einsatzbedingungen gut anwendbar ist.**

## Korrespondierender Autor

**Dr. D. Doll**

Chirurgische Klinik und Poliklinik,  
Klinikum rechts der Isar  
der Technischen Universität München,  
Ismaninger Straße 22, 81675 München  
ddoll@gmx.de

**Interessenkonflikt.** Es besteht kein Interessenkonflikt. Der korrespondierende Autor versichert, dass keine Verbindungen mit einer Firma, deren Produkt in dem Artikel genannt ist, oder einer Firma, die ein Konkurrenzprodukt vertreibt, bestehen. Die Präsentation des Themas ist unabhängig und die Darstellung der Inhalte produktneutral.

## Literatur

1. Alfici R, Ashkenazi I, Kessel B, Zut N, Sternberg A (2004) Temporary bowel diversion using the bogota bag (hadera stoma): technical details. *J Am Coll Surg* 199: 344–346
2. Barker DE, Kaufmann HJ, Smith LA et al. (2000) Vacuum pack technique of temporary abdominal closure: a seven year experience with 112 patients. *J Trauma* 48: 201–207
3. Brock WB, Barker DE, Burns RP (1995) Temporary closure of open abdominal wounds: the vacuum pack. *Am Surg* 61: 30–35
4. Chavarria-Aguilar M, Cockerham WT, Barker DE et al. (2004) Management of destructive bowel injury in the open abdomen. *J Trauma* 56: 560–564

5. Düsel W, Lieber A, Lenz S, Doll D (2005) Penetrierendes Bauchtrauma aus Sicht der Bundeswehr. *Chirurg* 76: 935–944
6. Fernandez L, Norwood S, Roettger R et al. (1996) Temporary intravenous bag silo closure in severe abdominal trauma. *J Trauma* 40: 258
7. Garner GB, Drue NW, Cocaneur CE et al. (2001) Vacuum-assisted wound closure provides early fascial reapproximation in trauma patients with open abdomens. *Am J Surg* 182: 630–638
8. Miller P, Meredith J, Johnson J, Chang M (2004) Prospective evaluation of vacuum-assisted fascial closure after open abdomen. *Ann Surg* 239: 608–616
9. Navsaria PH, Buntung M, Omoshoro-Jones J et al. (2003) Temporary closure of open abdominal wounds by the modified sandwich-vacuum pack technique. *Br J Surg* 90: 718–722
10. Sherck J, Seiver A, Shatney C et al. (1998) Covering the „open abdomen“: a better technique. *Am Surg* 64: 854–857
11. Stonerock CE, Bynoe RP, Yost MY, Nottingham JM (2003) Use of a vacuum-assisted device to facilitate abdominal closure. *Am Surg* 69:1 030–1034
12. Tremblay LN, Feliciano DV, Schmidt J et al. (2001) Skin only or silo closure in the critically ill patient with an open abdomen. *Am J Surg* 182: 670–675