

Chemische Komponentenseparation mit Botulinum-Toxin A

Indikationen und Technik der BTA (Botulinum-Toxin A)-Anwendung in der Hernienchirurgie

Philipp Kirchhoff, Leitender Arzt Viszeralchirurgie, Universitätsspital Basel, philipp.kirchhoff@usb.ch

Fabian Haak, Assistenzarzt Viszeralchirurgie, Universitätsspital Basel, fabian.haak@usb.ch

Henry Hoffmann, Oberarzt Viszeralchirurgie, Universitätsspital Basel, henry.hoffmann@usb.ch



Philipp Kirchhoff



Fabian Haak



Henry Hoffmann

Ventrale Narbenhernien sind eine häufige Spätkomplikation in der Bauchchirurgie. Das Risiko einer Narbenhernie ist multifaktoriell bedingt. So nehmen die Art des Primäreingriffes, die Technik des Bauchdeckenverschlusses, die Nachbeobachtungsdauer und die Diagnostik Einfluss auf die Inzidenz in der Literatur. Ein Jahr nach Laparotomie besteht in 9–20% der Fälle eine Narbenhernie. Die Computertomographie stellt die diagnostische Methode der Wahl dar und hat eine höhere Sensitivität als die klinische Untersuchung.

Narbenhernien werden nach dem Schema der European Hernia Society (EHS) eingeteilt. Diese unterteilt die Narbenhernien nach Lokalisation und Querdurchmesser der Bruchlücke und gibt zusätzlich an, ob es sich um ein Narbenhernien-Rezidiv handelt (Abbildung 1).

Narbenhernien Klassifikation (EHS)			
Mittellinie	subxiphoidal	M1	
	epigastrisch	M2	
	umbilikal	M3	
	infraumbilikal	M4	
	suprapubisch	M5	
Lateral	subkostal	L1	
	Flanke	L2	
	iliakal	L3	
	lumbal	L4	
Rezidiv Narbenhernie?	Ja	Nein	
Länge _____ cm	Breite _____ cm		
Breite cm	W1 < 4 cm	W2 ≥ 4 – 10 cm	W3 ≥ 10 cm

Abbildung 1: Klassifikation der ventralen Narbenhernien der EHS (European Hernia Society)

Die EHS-Klassifikation hat eine direkte Auswirkung auf die Operationsplanung und postoperative Prognose. So weisen die knochenahnen subxiphoidale (M1) und suprapubische Hernien (M5) eine höhere Rezidivrate nach operativer Versorgung auf. Zudem können Hernien Kategorie W3 (> 10 cm) meistens nicht direkt spannungsfrei verschlossen werden. Insbesondere die Versorgung grosser Narbenhernien ist daher eine chirurgische Herausforderung.

Die Anforderungen an eine optimale chirurgische Versorgung von Narbenhernien sind folgende:

- anatomische Bauchdeckenrekonstruktion mit minimalem perioperativem Risiko
- geringe Rezidivrate, Schmerzen und Infektionsrate
- Anpassung der chirurgischen Intervention an die individuelle Patientensituation
- langfristige Verbesserung der Lebensqualität

Die anatomische, funktionelle Bauchdeckenrekonstruktion bedingt einen spannungsfreien Verschluss der Linea alba mit Netzaugmentation, welche aus biomechanischen Gründen idealerweise in retromuskulärer Position erfolgen sollte. Dies wird ab einer Defektbreite von 10 cm zunehmend schwierig. In solchen Fällen ist die seitliche, schräge Bauchwandmuskulatur meist stark retrahiert und verdickt. Bei manchen Patienten besteht auch ein „loss of domain“. Hierbei befinden sich mehr als 20% der Baueingeweide ausserhalb der Abdominalhöhle. In solchen Fällen kann auch der Verschluss kleinerer Hernien oft nicht spannungsfrei erfolgen. Um dennoch eine Rekonstruktion der Bauchwand mit Verschluss der Linea alba zu gewährleisten, stehen peri- und intraoperative Verfahren zur Verfügung:

1. chirurgische Komponentenseparation
 - anteriore offene (Ramirez) oder endoskopische (ECS, endoskopische Komponentenseparation) myofasziale Entlastung des Musculus obliquus externus
 - posteriore Durchtrennung des Musculus transversus abdominus (TAR), welche ebenfalls offen oder laparoskopisch erfolgen kann
2. chemische Komponentenseparation mit Botulinum-Toxin A (BTA)
3. progressives Pneumoperitoneum (PPP)

Offene oder endoskopische Komponentenseparation nach Ramirez:

Der entscheidende Schritt bei der Ramirez-Operation ist die Durchtrennung der gemeinsamen Sehne des M. externus abdominis und des M. internus abdominis vom kleinen Becken bis über den Rippenbogen hinaus. Dadurch wird eine Verschiebung der geraden Rektusmuskulatur nach medial möglich. Diese Technik ist auch endoskopisch durchführbar und resultiert in signifikant weniger Wundkomplikationen.

Entlastung des Musculus transversus abdominis (TAR):

Darstellung der retromuskulären Faszie bis zum neurovaskulären Bündel in Richtung der Linea semilunaris. Wichtig ist hier die Schonung der Nerven, die am lateralen Rand der posterioren Rektusscheide in den Musculus rectus abdominis eintreten. Durchtrennung posteriore Rektusscheide medial des neurovaskulären Bündels, Darstellung des Musculus transversus abdominis, der medial durchtrennt wird. Durch die Präparation dieses Raumes nach lateral, kaudal und kranial kann die posteriore Rektusscheide bedeutend stärker nach medial mobilisiert werden.

Das progressive Pneumoperitoneum (PPP) stellt in der Behandlung von grossen Narbenhernien in der Schweiz eine Rarität dar und ist mit einer Reihe von periinterventionellen Komplikationen behaftet.¹⁻³ Die Komponentenseparation (KS) hingegen wird häufiger angewandt. Sie stellt jedoch eine chirurgische Herausforderung dar und ist insbesondere bei der offenen Technik (Ramirez, TAR) mit einer hohen Wundmorbidity von 16-23%⁴ verbunden. Neben Seromen, Hämatomen und Wundinfektionen sind vor allem Haut- und Muskelnekrosen gefürchtet. Zudem weisen Patienten mit einer KS deutlich höhere Raten an postoperativen Schmerzen auf. Insgesamt führt dies alles zu einem Anstieg der Hospitalisationsdauer und der Behandlungskosten⁵. Als Spätkomplikation treten Rezidive in 3-8% der Fälle auf.⁴ Zudem wird bei jeder KS-Technik unweigerlich ein Bauchmuskel bzw. seine Faszie durchtrennt und damit funktionell inaktiviert, wobei dadurch hervorgerufene denkbare Langzeitkomplikationen wie z. B. Bauchwandschwäche, Haltungfehler oder Bulging noch nicht erfasst sind. Aufgrund dieser Aspekte ist die chemische Komponentenseparation mit Botulinum-Toxin in letzter Zeit zunehmend in den Fokus gerückt.

BTA-Anwendung in der Narbenhernien-Chirurgie

Das Botulinum-Toxin ist ein neurotoxisches Protein, welches vom Bakterium Clostridium Botulinum produziert wird. Es inaktiviert den Acetylcholin-Rezeptor an der neuromuskulären Endplatte und erreicht damit eine temporäre Relaxation der Muskulatur (2.5-3 Monate). Der maximale relaxierende Effekt ist nach 4 Wochen erreicht. Die erste Anwendung von BTA bei Narbenhernien zur präoperativen Relaxation der schrägen Bauchwandmuskulatur wurde im Jahr 2009 durch Tomas Ibarra beschrieben.⁶ Seither sind weitere Publikationen mit verschiedenen Protokollen zur BTA-Anwendung zu diesem Thema erschienen. Je nach Protokoll werden verschiedenen Dosierungen (300-500 Units BTA) und verschiedene Injektionsorte (Abb. 2) beschrieben.

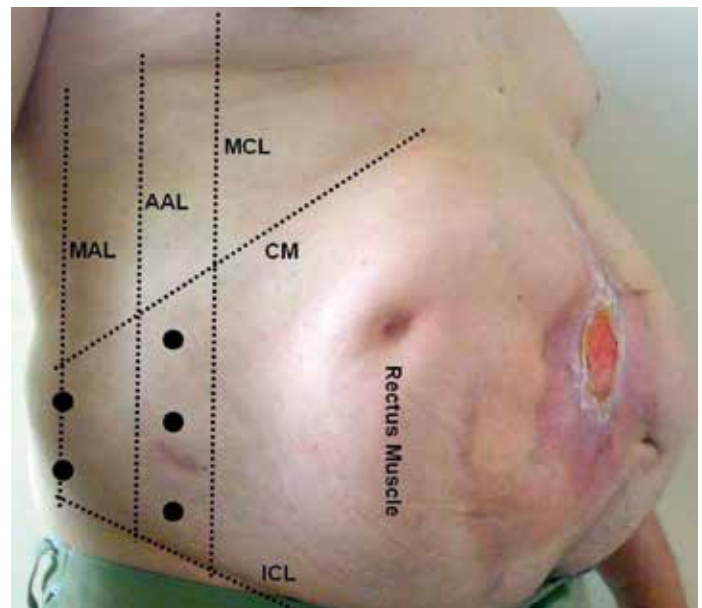


Abbildung 2: Empfohlene BTA Injektionsorte nach Ibarra 6

Technik der BTA-Injektion

Je nach Protokoll werden pro Seite 100-250 Einheiten BTX A verdünnt oder unverdünnt in bis zu fünf Stellen der lateralen Bauchwandmuskulatur vier Wochen vor der Narbenhernien-Operation sonographisch oder elektromyographisch injiziert (Abb. 2). Die Injektion sollte alle drei Muskelgruppen des lateralen Bauchmuskel-Kompartimentes erfassen (M. obliquus externus und internus, M. transversus abdominis). Da die BTA-Injektion in der Schweiz und vielen anderen europäischen Ländern keine zugelassene Anwendung bei der Narbenhernien-Chirurgie ist, sollte in jedem Fall der Rechtsdienst im Vorfeld konsultiert werden und der Patient separat über diese „Off-Label“-Behandlung aufgeklärt werden. Bis dato ist jedoch in der zur Verfügung stehenden Literatur und in unserer eigenen Kohorte keinerlei Komplikation nach BTA-Injektion in die schräge Bauchwand-Muskulatur beschrieben worden. Die Kosten für das BTA werden nach Beantragung einer Kostenübernahme mit entsprechender Begründung von erstaunlich vielen Krankenkassen übernommen.

Effekte der BTA-Injektion

Nach erfolgter BTA-Injektion beschreiben die meisten Patienten ein deutliches Nachlassen der Spannkraft der Bauchwand nach einer Woche, gelegentlich wird ein leicht abgeschwächter Hustenstoss beschrieben. Die Effekte der BTA-Anwendung an der Bauchwandmuskulatur lassen sich hervorragend in der Computertomografie darstellen. Es kommt nach BTA-Injektion zu einer deutlichen Verjüngung und Elongation der schrägen Bauchwandmuskulatur bei gleichzeitiger Verkleinerung des horizontalen Herniendurchmessers. Dies konnte in mehreren Studien eindrucksvoll nachgewiesen werden (Abb. 3a und 3b).⁶⁻⁹

Durch den Längengewinn der schrägen Bauchwandmuskulatur und der erhöhten BTA-induzierten Muskellaxität ist so in den meisten Fällen auch bei grossen Hernien ein direkter spannungsfreier Verschluss der Bauchdecke ohne zusätzliche CS möglich.^{6,9} In unserer eigenen Kohorte mit aktuell 26 Patienten war nur einmalig eine zusätzliche unilaterale endoskopische anteriore CS notwendig.

Zudem ist ein analgetischer Effekt durch die BTA-Injektion beschrieben. Dies erklärt sich dadurch, dass BTA nicht nur die Freisetzung von Acetylcholin blockiert, sondern auch die Ausschüttung von Schmerz regulierenden Substanzen wie Calcitonin Gene-Related Peptide (CGRP) und Substanz P von der prä-synaptischen motorischen Endplatte verhindert.¹⁰ Die immense Bedeutung des zusätzlichen analgetischen Effektes zeigt sich in der hohen Prävalenz von postoperativen Schmerzen nach Hernienversorgung, die sich direkt auf Hospitalisationsdauer, Lebensqualität und Wiedererlangung von voller Funktionalität auswirkt.^{11,12}

Aufgrund der Vermeidung der CS und der damit verbundenen Wundmorbidity konnten wir in unserem eigenen BTA-Patientengut im Vergleich mit einer historischen Kohorte eine signifikante Reduktion der Operationszeit, der Schmerz-Scores und der Spitalaufenthaltsdauer beobachten.

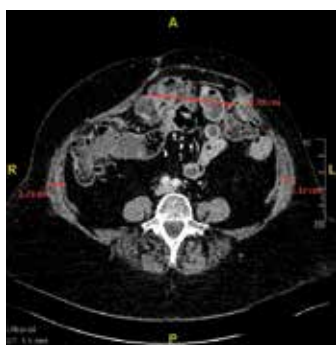


Abbildung 3a: Prä-BTA-Injektion: max. Herniendurchmesser 11.79 cm, Querdurchmesser schräge Bauchwandmuskulatur 2.23 cm und 2.32 cm

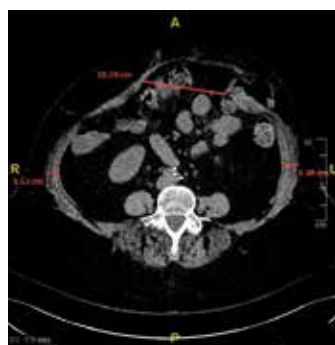


Abbildung 3b: 4 Wochen post-BTA: max. Herniendurchmesser 10.7 cm, Querdurchmesser schräge Bauchwandmuskulatur 1.52 cm und 1.48 cm

Schlussfolgerung

Die chemische Komponentenseparation durch BTA zeigt bisher vielversprechende Resultate. Sie ermöglicht häufig den Verzicht auf eine Komponentenseparation und ermöglicht somit eine Reduktion des perioperativen Wundkomplikationsrisikos. Dennoch ist die aktuelle Evidenzlage in der Literatur noch schwach. BTA-Dosis, Injektionszeitpunkt und Injektionsort sind nach wie vor Gegenstand der Debatte, weshalb prospektive Kohorten-Studien dringend benötigt werden.

Referenzen

1. Mayagoitia JC, Suarez D, Arenas JC, Diaz de Leon V. Preoperative progressive pneumoperitoneum in patients with abdominal-wall hernias. *Hernia*. 2006;10(3):213-217
2. Caldironi MW, Romano M, Bozza F, et al. Progressive pneumoperitoneum in the management of giant incisional hernias: a study of 41 patients. *Br J Surg*. 1990;77(3):306-307
3. Toniato A, Pagetta C, Bernante P, Piotta A, Pelizzo MR. Incisional hernia treatment with progressive pneumoperitoneum and retromuscular prosthetic hernioplasty. *Langenbeck's Arch Surg*. 2002;387(5-6):246-248
4. Cornette B, De Bacquer D, Berrevoet F. Component separation technique for giant incisional hernia: A systematic review. *Am J Surg*. 2018;215(4):719-726
5. Novitsky YW, Elliott HL, Orenstein SB, Rosen MJ. Transversus abdominis muscle release: a novel approach to posterior component separation during complex abdominal wall reconstruction. *Am J Surg*. 2012;204(5):709-716
6. Ibarra-Hurtado TR, Nuno-Guzman CM, Echeagaray-Herrera JE, Robles-Velez E, de Jesus Gonzalez-Jaime J. Use of Botulinum-Toxin type a before abdominal wall hernia reconstruction. *World J Surg*. 2009;33(12):2553-2556
7. Faroouq F, Jacombs ASW, Roussos E, et al. Preoperative abdominal muscle elongation with Botulinum-Toxin A for complex incisional ventral hernia repair. *ANZ J Surg*. 2016;86(1-2):79-83
8. Elstner KE, Jacombs ASW, Read JW, et al. Laparoscopic repair of complex ventral hernia facilitated by pre-operative chemical component relaxation using Botulinum-Toxin A. *Hernia*. 2016;20(2):209-219
9. Ibarra-Hurtado TR, Nuno-Guzman CM, Miranda-Diaz AG, Troyo-Sanroman R, Navarro-Ibarra R, Bravo-Cuellar L. Effect of Botulinum-Toxin type A in lateral abdominal wall muscles thickness and length of patients with midline incisional hernia secondary to open abdomen management. *Hernia*. 2014;18(5):647-652
10. Zendejas B, Khasawneh MA, Srivastyan B, Jenkins DH, Schiller HJ, Zielinski MD. Outcomes of chemical component paralysis using Botulinum-Toxin for incisional hernia repairs. *World J Surg*. 2013;37(12):2830-2837
11. Nguyen SQ, Divino CM, Buch KE, et al. Postoperative pain after laparoscopic ventral hernia repair: a prospective comparison of sutures versus tacks. *J Soc Laparoendosc Surg*. 2008;12(2):113-116
12. Eriksen JR, Poornorozy P, Jorgensen LN, Jacobsen B, Friis-Andersen HU, Rosenbergs J. Pain, quality of life and recovery after laparoscopic ventral hernia repair. *Hernia*. 2009;13(1):13-21