



Said Hilton · Peter Arne Gerber *Hrsg.*

Botulinumtoxin in der ästhetischen Medizin

2. Auflage

 Springer

Botulinumtoxin in der ästhetischen Medizin

Said Hilton · Peter Arne Gerber
(Hrsg.)

Botulinumtoxin in der ästhetischen Medizin

2. Auflage

 Springer

Hrsg.
Said Hilton
Privatpraxis Dr. Hilton & Partner
Düsseldorf, Deutschland

Peter Arne Gerber
Dermatologie am Luegplatz
Düsseldorf, Deutschland

ISBN 978-3-662-58952-6 ISBN 978-3-662-58953-3 (eBook)
<https://doi.org/10.1007/978-3-662-58953-3>

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Ursprünglich erschienen im UNI-MED Verlag, Bremen 2016

© Springer-Verlag GmbH Deutschland, ein Teil von Springer Nature 2016, 2020

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von allgemein beschreibenden Bezeichnungen, Marken, Unternehmensnamen etc. in diesem Werk bedeutet nicht, dass diese frei durch jedermann benutzt werden dürfen. Die Berechtigung zur Benutzung unterliegt, auch ohne gesonderten Hinweis hierzu, den Regeln des Markenrechts. Die Rechte des jeweiligen Zeicheninhabers sind zu beachten.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag, noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen. Der Verlag bleibt im Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutionsadressen neutral.

© master1305/stock.adobe.com
Umschlaggestaltung: deblik Berlin

Lektorat/Planung: Diana Kraplow
Springer ist ein Imprint der eingetragenen Gesellschaft Springer-Verlag GmbH, DE und ist ein Teil von Springer Nature.

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Heidelberger Platz 3, 14197 Berlin, Germany

Vorwort

„Früher war Botox etwas für Stars und Reiche. Heute geht es den Massen unter die Haut.“, so das Süddeutsche Zeitung Magazin im Mai 2016. Tatsächlich ist Botox heute das Synonym für Schönheitsmedizin. Auch wenn in der Regenbogenpresse regelmäßig abschreckende Beispiele von Prominenten mit ausdruckslosen „Frozen Faces“ oder „aufgespritzten Gesichtern“ präsentiert werden, so gewinnen minimal invasive Eingriffe in der Bevölkerung doch zunehmend an Akzeptanz – ist es doch die kleine Zahl an offensichtlichen bzw. übertriebenen Ergebnissen die negativ auffallen, während der Großteil der verantwortlich behandelten Patienten von der Öffentlichkeit vielmehr als „frischer“ oder „gut erholt“ wahrgenommen werden. Hierbei ermöglichen das zunehmende Verständnis der funktionellen Gesichtsanatomie und ein hoher Standard von modernen und sicheren Injektionsprodukten es dem Behandler heute, reproduzierbare, natürliche Ergebnisse bei geringem Nebenwirkungsrisiko zu erzielen.

Auch ökonomisch sind minimal invasive ästhetische Eingriffe von immer größerer Bedeutung. Allein in Deutschland hat sich die Zahl der Botulinum-Anwender zwischen 2013 und 2016 verdoppelt. Weltweit lag die Zahl mit Botulinum behandelter Patienten im Jahr 2016 bei ca. 23 Mio. Geschätzte Wachstumsraten liegen auch für die nächsten Jahre liegen konstant bei ca. 10 % per annum. Heute bieten bereits rund 90 % der deutschen Dermatologen ästhetische Botulinum-Behandlungen an. Das Feld gewinnt also dynamisch an Bedeutung. Dies zeigt sich auch daran, dass minimal-invasive, ästhetische Injektionsverfahren heute längst nicht mehr nur durch Dermatologen und plastischen Chirurgen durchgeführt werden, sondern dass entsprechende Behandlungen durch nahezu alle Spezialisierungen angeboten werden.

Voraussetzung für eine sichere und effektive ästhetische Botulinumtoxin-Injektion ist eine genaue Kenntnis der funktionellen Gesichtsanatomie und der richtigen Injektionspunkte bzw. -techniken. Dieses praxisnahe Lehrbuch richtet sich sowohl an Anfänger als auch fortgeschrittene Anwender. Wir haben uns bemüht alle Aspekte aufzugreifen, die uns im Kontext ästhetisch-medizinischer Botulinum-Injektionen relevant erschienen. Gleichzeitig haben wir versucht den Informationsgehalt zu Gunsten der Praxisnähe zu konzentrieren – viele

Informationen finden Sie deshalb in Form stichpunktartiger Aufzählungen. Praktische Tipps sind durch farbige Infokästen hervorgehoben. Einige Aussagen widersprechen ggf. der gängigen Lehrbuchmeinung, sind aber Ergebnis der Erfahrung der Autoren. Unser besonderer Dank gilt Frau Claudia Roth, die uns bei der Erstellung des Buches mit ihrer langjährigen klinischen Erfahrung unterstützt hat.

Ausdrücklich ersetzt dieses Lehrbuch nicht die notwendige Spezialisierung durch intensive Workshops mit Hands-on Modulen, sondern ist vielmehr als sinnvolle Ergänzung konzipiert.

Düsseldorf
im Oktober 2020

Dr. med.Said Hilton
Prof. Dr. med.Peter Arne Gerber

Inhaltsverzeichnis

Teil I Theoretischer Teil

1 Der Wirkstoff Botulinumtoxin	3
Peter Arne Gerber und Said Hilton	
2 Botulinumtoxin-Präparate	15
Peter Arne Gerber und Said Hilton	
3 Rechtliches	19
Gwendolyn Gemke und Said Hilton	
4 Organisatorisches für die Praxis	27
Said Hilton	
5 Botox-Mythen: Medizinische und Laien-Vorurteile	37
Said Hilton	
6 Die Muskulatur des Gesichtes	41
Timm Filler und Sebastian Cotofana	

Teil II Praktischer Teil

7 Spezielle Indikationen Im Detail	57
Said Hilton, Claudia Roth und Peter Arne Gerber	
Glossar	149
Stichwortverzeichnis	155

Herausgeber- und Autorenverzeichnis

Über die Herausgeber



Dr. med. Said Hilton ist Facharzt für Dermatologie mit umfassender Erfahrung in der ästhetischen Dermatologie. Er leitet eine der größten dermatologischen Privatpraxen Deutschlands mit einem Team von 15 Dermatologen und über 50 Angestellten. Die Praxis beinhaltet die Abteilungen Dermatologie, Laser, Ästhetik und Pathologie. Sie hat sich als international anerkanntes Studienzentrum für klinische Studien etabliert.

Dr. Hilton beschäftigt sich seit mehr als 20 Jahren wissenschaftlich und klinisch mit Botulinumtoxin und Hyaluronsäure in der Ästhetik. Im Studienzentrum der Praxis begleitet er u. a. wissenschaftliche Studien die sich mit der Haltbarkeit und Wirksamkeit von Botulinumtoxin und Hyaluronsäure bei unterschiedlichen Indikationen auseinandersetzen.

Als Referent auf nationalen und internationalen Kongressen genießt er einen ausgezeichneten Ruf. Dr. Hilton ist mehrfach ausgezeichnet als bester Dermatologe und ästhetischer Arzt in Düsseldorf.



Prof. Dr. med. Peter Arne Gerber ist niedergelassener Dermatologe in Düsseldorf. Nach einem Forschungsaufenthalt in den USA war er von 2012 bis 2018 Oberarzt und Leiter des Bereichs Lasermedizin, Ästhetische Dermatologie und Medizinische Kosmetik an der Klinik für Dermatologie des Universitätsklinikums Düsseldorf. Er ist Autor und Co-Autor von über 200 wissenschaftlichen Publikationen und Büchern und regelmäßiger Referent auf nationalen und internationalen Kongressen. Einer seiner wissenschaftlichen und klinischen Schwerpunkte ist die ästhetische Dermatologie. Das vorliegende Buch entstand aus einer jahrelangen Zusammenarbeit mit Dr. Said Hilton.

Autorenverzeichnis

Sebastian Cotofana Department of Clinical Anatomy, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota, USA,

E-Mail: cotofana.sebastian@mayo.edu

Timm Filler Zentrum für Anatomie und Hirnforschung & Leiter der Sektion für Klinische Anatomie, Universitätsklinikum Düsseldorf, Düsseldorf, Deutschland.

E-mail: tim.filler@hhu.de

Gwendolyn Gemke Sozietät Hartmannsgruber Gemke Argyrakis & Partner, München, Deutschland.

E-mail: gemke@med-recht.de

Peter Arne Gerber Dermatologie am Luegplatz, Düsseldorf, Deutschland.

E-mail: info@dermatologie-am-luegplatz.de

Said Hilton Privatpraxis Dr. Hilton & Partner, Düsseldorf, Deutschland.

E-mail: info@dr-hilton.de

Claudia Roth Privatpraxis Dr. Hilton & Partner, Düsseldorf, Deutschland

Teil I

Theoretischer Teil



Der Wirkstoff Botulinumtoxin

1

Peter Arne Gerber und Said Hilton

Inhaltsverzeichnis

1.1	Allgemeine Angaben	4
1.2	Trivia und Historie	4
1.3	Wirkweise	5
1.4	Serotypen	6
1.5	Wirkeintritt und -dauer	7
1.6	Toxizität	7
1.7	Antikörperbildung und Therapieversagen	9
1.8	Indikationen in der Medizin (Auswahl)	9
1.9	Nebenwirkungen	10
1.9.1	Nebenwirkungen (medizinisch) & Nadel-bedingte Begleitreaktionen	10
1.9.2	Ästhetische Nebenwirkungen	11
1.10	Absolute Kontraindikationen (nach Meinung der Autoren)	11
1.11	Relative Kontraindikationen	11
	Literatur	12

P. A. Gerber (✉)
Dermatologie am Luegplatz, Düsseldorf, Deutschland
E-Mail: info@dermatologie-am-luegplatz.de

S. Hilton
Privatpraxis Dr. Hilton & Partner, Düsseldorf, Deutschland
E-Mail: info@dr-hilton.de

1.1 Allgemeine Angaben

Spezifische Bezeichnung

Botulinumtoxin A

Synonyme

Botox (Btx), Botulinum-Neurotoxin (BoNT), Botulismustoxin

Ursprung

Exotoxin des grampositiven, endosporenbildenden, anaerob wachsenden, spindelförmigen Bakteriums *Clostridium botulinum* (griechisch: *closter* – Spindel; lateinisch: *botulus* – Wurst) (Jankovic und Brin 1991, Rossetto et al. 2013, 2014).

Um negative Assoziationen, wie etwa „Neurotoxin“ oder „Nervengift“, zu vermeiden, empfiehlt die Deutsche Gesellschaft für ästhetische Botulinumtoxin-Therapie e. V. (DGBT e. V.) im allgemeinen Sprachgebrauch und bei der Patientenkommunikation die Bezeichnung **Botulinum** zu verwenden (www.dgbt.de). In diesem Lehrbuch verwenden wir der Einfachheit halber die Abkürzung **Btx**.

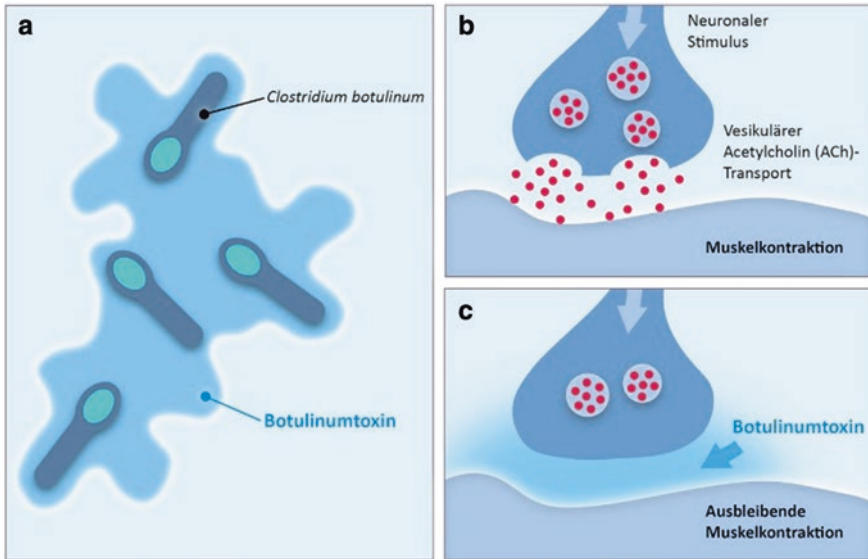
1.2 Trivia und Historie

- Erste Aufzeichnungen über tödliche Lebensmittelvergiftungen durch Btx nach dem Verzehr von verdorbenen Fleischspeisen datieren zurück bis in das 18. Jahrhundert (King et al. 2010; van Ermengen 1897).
- Die Assoziation des Erregers mit verdorbenen Wurstkonserven begründet die Bezeichnung der Art *botulinum*, von lateinisch *botulus*, Wurst.
- In Deutschland wurden dem Robert Koch Institut zwischen 2001 und 2017 immerhin noch bis zu 24 Fälle von Botulismus pro Jahr gemeldet. In der Mehrzahl der Fälle handelte es sich um Lebensmittelbotulismus (Robert Koch Institut).
- Episoden mit hunderten bis tausenden verstorbenen Vögeln oder Fischen nach dem Verzehr mit Btx kontaminierten Würmern, Muscheln oder Larven wurden beschrieben (Rossetto et al. 2013, 2014).
- Erste Beschreibung einer experimentellen, schlaffen muskulären Lähmung nach Injektion von Btx im Jahre 1949 durch Burgen et al. (1949).
- Erste medizinische Anwendungen beim Menschen ab 1980 zunächst in der Ophthalmologie zur Behandlung des Strabismus, später auch zur Behandlung von Blepharospasmus (Scott 1980; Scott und Suzuki 1988).
- Seit 1984 Verwendung in der Neurologie zur der Therapie von Dystonien und anderen Muskelüberaktivitätssyndromen (Dressler 2003; Dressler et al. 2010, 2014).
- Weitere Indikationen umfassen heute unter anderem Schmerzsyndrome, Hyperhidrose oder glanduläre Hypersekretionen (Jankovic und Brin 1991).

- Erste ästhetischen Botulinuminjektionstherapie durch Jean und Alastair Carruthers im Jahr 1992 (Publikation der Arbeit „*Treatment of Glabellar Frown Lines with C. Botulinum-A Exotoxin*“ im *Journal of Dermatologic Surgery and Oncology*).
- Heute gilt die ästhetische Btx-Therapie noch vor Fillerinjektionen, Liposuktion oder Brustaugmentationen als weltweit häufigster ästhetisch-chirurgischer Eingriff. Die International Society of Aesthetic Plastic Surgery (**ISAPS**) führt für das Jahr 2016 eine Anzahl von 4.627.752 ästhetischen Btx-Behandlungen weltweit an; im Vergleich zum Vorjahr eine Steigerung von 7 %.

1.3 Wirkweise

- Btx verhindert die Freisetzung des Neurotransmitters Acetylcholin aus der cholinergen Nervenendigung und blockiert somit die Signalübertragung vom Nerv zum entsprechenden Zielorgan (Muskel, Drüse, etc.). Resultat ist ein Funktionsverlust des innervierten Organs mit der Folge einer z. B. muskulären Relaxation oder auch einer Hypo- bzw. Anhidrose.
- Btx ist ein hochmolekularer Proteinkomplex von ca. 150 kDa Größe, welcher sich aus einer leichten Kette (Lc, ca. 50 kDa) und einer schweren Kette (Hc ca. 100 kDa) zusammensetzt. Die leichte Kette (Lc) bildet als Zink-Endopeptidase den eigentlichen Effektor des Toxins.
- Btx vermittelt seine Wirkung über einen mehrschrittigen Prozess:
 1. **Bindung** der schweren Kette des Toxins (Hc) an das präsynaptische Neuron.
 2. Rezeptor-vermittelte **Internalisierung** des Toxins in die Vesikel der cholinergen Synapse.
 3. Abspaltung der leichten Kette des Toxins (Lc) durch Zerstörung einer Disulfidbrücke durch den niedrigen pH im synaptischen Vesikel.
 4. **Translokation** der leichten Kette (Lc) in das Zytosol der cholinergen Synapse.
 5. **Proteolyse** von Proteinen des „soluble N-ethylmaleimide sensitive factor attachment protein receptor“ (SNARE) Komplexes durch die leichte Kette (Lc). Da SNARE eine essenzielle Komponente des vesikulären Fusionsapparates ist, blockiert seine Inaktivierung die Freisetzung von Acetylcholin (Burgin et al. 1949).
- Verschiedenen Botulinum-Neurotoxin-Serotypen zerstören jeweils andere Proteine des SNARE-Komplexes. Botulinumtoxin A und E spalten SNAP-25, Serotyp C Syntaxin, und die Typen B, D, F und G Synaptobrevin VAMP2.
- Durch neuauswachsende Axone („Sprouting“) kommt es nach einer Latenzzeit zu einer Reaktivierung der neuromuskulären Transmission. In der Folge werden dann auch die ursprünglichen Nervenendigungen reaktiviert und die Kollateralen verschwinden (Kammerer und Benoit 2014).



Ursprung und Wirkweise von Botulinumtoxin. **a** Botulinum ist das Exotoxin des anaerob wachsenden, gram-negativen Bakteriums *Clostridium botulinum*. **b** Die Signalübertragung an der cholinergen Nervenendigung erfolgt über die Freisetzung des Neurotransmitters Acetylcholin; **c** Botulinumtoxin verhindert diese Freisetzung – die Signalübertragung vom Nerven z. B. auf Muskel wird blockiert. Es resultiert eine schlaffe Lähmung bzw. Entspannung (Abbildung erstellt durch Dr. H. Schrupf, Düsseldorf).

- Btx verhindert die Freisetzung des Neurotransmitters Acetylcholin aus der cholinergen Nervenendigung.
- Btx zerstört nicht die Synapse oder das Neuron, sondern verursacht lediglich einen vorübergehenden Funktionsverlust.

1.4 Serotypen

- Bis dato wurden sieben Botulinum-Neurotoxin-Serotypen (BoNT/A – BoNT/G) sicher identifiziert (Kammerer und Benoit 2014; Rossetto et al. 2013, 2014).
- Das Genom des *Clostridium argentinense*, welches den kürzlich beschriebenen achten Serotyps (BoNT/G) produziert, wurde unlängst sequenziert (Halpin et al. 2017). Die experimentelle Validierung des BoNT/G steht allerdings noch aus (Rossetto et al. 2013, 2014; Dover et al. 2014).

- Verschiedene Botulinum-Neurotoxin-Serotypen zerstören unterschiedliche Proteine des SNARE-Komplexes: BoNT/A und BoNT/E=SNAP25; BoNT/C=SNAP25 und Syntaxin; BoNT/B, BoNT/D, BoNT/F und BoNT/G=VAMP (Rossetto et al. 2013, 2014).
 - Botulinum-Neurotoxin-Serotypen unterscheiden sich in der Dauer der durch sie induzierten Paralyse. Tierexperimentelle Untersuchungen im Mausmodell zeigen die längste Wirkung für BoNT/A, gefolgt von den Serotypen C, B, D, F, G und E (Rossetto et al. 2013, 2014).
- ▶ In der ästhetischen Medizin wird ausschließlich Botulinum-Neurotoxin-Serotyp A (BoNT/A) verwendet.

1.5 Wirkeintritt und -dauer

- Wirkeintritt: 24 bis 72 h post injectionem; in selten Fällen bis zu 12 Tage post injectionem (Tsui et al. 1986; Yamauchi und Lowe 2004).
- Wirkdauer (abhängig von Indikation und Dosis):
 - Mimische Falten: 3 bis 6 Monaten (Rappl et al. 2013; Dailey et al. 2011).
 - Hyperhidrose: 4 bis 12 Monate (D'Epiro et al. 2014).
 - Anmerkung: In der Erfahrung der Autoren zeigt sich eine 100 %ige Wirkung in der ersten 4–6 Wochen, noch ca. 50 % nach 3 Monaten und 0 % nach ca. 6 Monaten.
- Empfohlene Behandlungsintervalle: Anfangs alle 4 bis 6 Monate; später auch bis zu 1 bis 2 Jahre.
- Im Verlauf der Therapie kommt es häufig zu einer Verlängerung der Therapieintervalle. **Mögliche Ursachen:**
 - Reduktion der Kontraktionsfrequenz des behandelten Muskels; hierdurch kommt es zu einem „Verlernen“ mimischer Hyperaktivität.
 - Eine tatsächliche, sichtbare Muskelatrophie wird nach Ansicht der Autoren auch nach mehrjähriger, konsequenter Btx-Behandlung im Gesicht nicht beobachtet (**Ausnahmen:** M. masseter, M. temporalis, M. corrugator supercilii).

- Wirkeintritt frühestens 24 h post injectionem.
- Empfohlene Behandlungsintervalle betragen anfangs 4 bis 6 Monate, später bis zu 2 Jahre.

1.6 Toxizität

- Btx gilt als potentestes biologisches Gift (Arnon et al. 2001).
- Letale Lebensmittelvergiftungen durch die Lähmung der Atemmuskulatur nach Aufnahme von minimalen Mengen des Toxins (Rossetto et al. 2013, 2014).

- Dosis bei der 50 % der vergifteter Mäuse versterben (LD_{50})=1 ng/kg. (Russmann 2003; Friesecke et al. 2007).
- 1 LD_{50} =1 Mouse Unit (MU)=1 biologische Einheit (U)≈1 Merz®- bzw. Allergan®-U≈2,5 Speywood-U.
- LD_{50} , intramuskulärer Injektion beim Affen=38 bis 42 U (entsprechend ca. 1,25 ng Btx pro kg Körpergewicht) (Scott 1980; Scott und Suzuki 1988; Schantz und Johnson 1992; Sommer et al. 2015); geschätzte analoge Dosis einem durchschnittlichen Erwachsenen (70 kg):
 - 87,5 ng Btx, entsprechend
 - 1750 Merz®- bzw. Allergan®-U, oder 4375 Speywood-U, entsprechend
 - 35 Ampullen Bocouture®, Vistabell® oder Azzalure®.
 - Empfohlene sichere, maximale Gesamtdosis pro Sitzung, Erwachsene= bis zu 1200 U; Kinder=300 U (Heinen et al. 1997, 2006; Reichel 2002; Dressler et al. 2014; Santamato et al. 2013).
 - Empfohlene Gesamtdosis pro Sitzung bei neurologischer Indikation (Spastik und Extremitätendystonie des M. biceps brachii)=40–120 U. Es sollten nicht mehr als 50 U pro Injektionsstelle appliziert werden und bei einer höheren erforderlichen Dosis diese auf mehrere Injektionsstellen verteilt werden (Wissel 2010).
- Durchschnittliche Gesamtdosis pro Sitzung bei Therapie der axillären Hyperhidrosis=100 U (50 U pro Seite).
- Durchschnittliche Gesamtdosis pro Sitzung bei ästhetischer Indikation (obere Gesichtshälfte mit Glabella-, Stirn- und Perorbitalfalten)=50–70 U.

- Ungeachtet seiner hohen toxischen Potenz, gilt Btx in den Händen von Ärzten als sehr sicheres Medikament und weist eine hohe therapeutische Breite auf.
- **Cave:** Nachweis von falschen Dosis-Angaben auf nicht-zugelassenen, importierten Btx-Präparaten aus Brasilien, China, Hongkong, Iran oder Russland (Spannbreite von „keinem Nachweis von aktivem Toxin“ bis hin zu „>4-fache Dosis“ des wirksamen Toxins, als auf dem Präparat angegeben) (Picket und Mewies 2009; Hunt und Clarke 2008). Siehe auch: Medikamentenfälschungen.
- **Cave:** Fallbeschreibungen von iatrogenem Botulismus nach Injektion nicht-zugelassener Btx-Präparate (Chertow et al. 2006).
- **Wir empfehlen dringend nur in Deutschland zugelassene Btx-Präparate von Herstellern mit entsprechenden Qualitätsstandards zu verwenden!** Siehe auch: Medikamentenfälschungen.

1.7 Antikörperbildung und Therapieversagen

Antikörperbildung: Btx ist ein Fremdprotein und von daher potenziell immunogen. In welcher Häufigkeit/Prävalenz es zu einer Antikörperbildung kommt, ist ein viel diskutiertes Thema. Die Daten reichen von <1 % (Naumann et al. 2013) bis zu 15 % (Hefter et al. 2012; Hefter 2014).

- Primäres Therapieversagen: Auftreten bei Erstanwendung (Dressler 2003; Dressler et al. 2010, 2014). **Anmerkung:** Ein primäres Therapieversagen ist sehr selten; die Autoren haben dies in gemeinsam mehr als 40 Jahren Injektionspraxis bis dato nur einmalig beobachtet. In diesem Fall erbrachten auch Nachinjektionen mit verschiedenen Präparaten keinen Effekt. Btx-Antikörper konnten bei dieser Patientin nicht nachgewiesen werden.
- Sekundäres Therapieversagen: Wirkverlust nach zunächst erfolgreicher Therapie (Dressler 2003; Dressler et al. 2010, 2014).
- Weitere Gründe für Therapieversagen: Behandlungsbedingte Ursachen wie zum Beispiel falsche Injektionstechnik oder zu geringe Dosierung. Stichwort: „Antikörper gegen Btx“ als „Ausrede“ bei behandlerbedingten Ursachen eines Therapieversagens.
- Bei Therapieversagen und Verdacht auf Präsenz von Botulinumtoxin-Antikörper wird der Wechsel zu einem Präparat ohne Komplexe Proteine empfohlen.
- **Anmerkung:** Zu differenzieren sind vom Patienten monierte Behandlungsergebnisse die keinem Therapieversagen im eigentlichen Sinne entsprechen. Dieses Problem tritt häufig bei der Behandlung der Periorbitalfalten („Krähenfüße“) beobachtet. So „schiebt“ der Patient nach erfolgreicher Injektion trotz entspannten *M. orbicularis oculi* die Wangenhaut mithilfe der Wangenheber (*M. zygomaticus major*; *M. zygomaticus minor*), die ebenfalls zum Verschluss der Augen eingesetzt werden, unter das Auge – es bilden sich Falten. **Cave:** Auch eine weitere Injektion des *M. orbicularis oculi* verbessert das Ergebnis nicht! Eine Infiltration der *M. zygomatici* verbietet sich („Schlaganfall-Optik“)!

Nach Ansicht der Autoren spielt das Problem der Bildung von Botulinumtoxin-Antikörpern in der täglichen ästhetischen Praxis eine untergeordnete Rolle.

1.8 Indikationen in der Medizin (Auswahl)

- Ästhetische Medizin (Imhof et al. 2013):
 - Glabellafalten (Zulassung: Azzalure[®], Bocouture[®], Vistabel[®])
 - Periorbitalfalten (Zulassung: Azzalure[®], Bocouture[®], Vistabel[®])