

Botulinumtoxin: Vom Gift zum vielseitigen Hilfsmittel

Botulinumtoxin (BTX), auch als „Wundergift“ bezeichnet, ist ein Neurotoxin, das von dem Bakterium *Clostridium botulinum* produziert wird. 1817 beschrieb Justinus Kerner¹, ein deutscher Arzt und Dichter, Botulinumtoxin als Erster wissenschaftlich. Er bezeichnete es als „Wurstgift“ (Lateinisch Wurst: *botulus*) und „Fettgift“, weil dieses Bakterium sich häufig in nicht ordnungsgemäß verarbeiteten Fleischprodukten entwickelte und für Vergiftungen sorgte. Das Toxin wurde 1946 zum ersten Mal isoliert, in den 1950er-Jahren wurde seine medizinische Anwendungsmöglichkeit entdeckt. Bisher wurden sieben Hauptserotypen des Neurotoxins identifiziert: A, B, C (1 und 2), D, E, F und G. Alle sieben Serotypen sind strukturell ähnlich, aber sie unterscheiden sich immunologisch deutlich in ihrer Potenz, der Dauer der Wirksamkeit und den zellulären Wirkungsorten. Sie haben ein ähnliches Molekulargewicht und eine ähnliche Untereinheitenstruktur, aber unterschiedliche Aminosäuresequenzen². Die Toxine von fünf Typen (A, B, E, F und G) sind für den Menschen toxisch, nicht aber die Toxine der Typen C und D.

Wenn die unterschiedlichen Präparationen von BTX injiziert werden, erzeugen sie eine lokale, vorübergehende, reversible cholinerge Chemodenervation von Muskeln und Drüsen. Das Toxin hat die Fähigkeit, die neuromuskuläre Übertragung zu unterbinden und die Freisetzung von Acetylcholin zu blockieren, was zu Muskellähmungen

führt. Diese Eigenschaft spielt bei vielen kosmetischen, human- und zahnmedizinischen Anwendungen eine wichtige Rolle. Je nach Zielgewebe kann BTX die cholinerge neuromuskuläre Innervation der intra- und extrafasalen Muskelfasern oder die cholinerge autonome Innervation von Schweiß-, Tränen- und Speicheldrüsen und glatten Muskeln blockieren. Es ist also ein vielseitiges klinisches Hilfsmittel für immer mehr gesundheitliche Beschwerden, die als Folge einer Muskelüberfunktion auftreten.

Für kosmetische Behandlungen wird es gern eingesetzt, weil hierbei keine Vollnarkose und kein chirurgischer Eingriff erforderlich sind. Die kosmetische Anwendung von BTX umfasst die Behandlung von Gesichtsfalten nach lokaler Injektion. Aber auch zerebrale Lähmungen, Muskelspasmen, Harninkontinenz, Kopfschmerzen, Tinnitus, exzessives Schwitzen, cricopharyngeale Achalasie, spastische Lähmungen nach einem Schlaganfall, hemifaziale Spasmen, Kiefergelenkbeschwerden, Bruxismus, Sialorrhö, neuropathische Gesichtsschmerzen, Muskeldystonien, mastikatorische Myalgien und Facialislähmungen könnten mit diesem Medikament behandelt werden. In der Kieferorthopädie kann es für die Behandlung eines „umgekehrten“ Lächelns und eines „Gummy Smile“, für die Lippenaugmentation sowie für Fälle verwendet werden, in denen die Gesichtsmuskeln neu trainiert werden müssen. Es werden noch viele weitere Indikationen



untersucht und sicher noch mehr Anwendungsmöglichkeiten für BTX entwickelt⁴⁻⁷.

In der Zahnarztpraxis ist das Botulinumtoxin eine reversible Alternative zu aggressiveren Verfahren wie einer Full-Mouth-Rekonstruktion oder zu kieferorthopädischen und orthognathisch-chirurgischen Eingriffen. In der letzten Zeit wird BTX in der Dentalimplantologie bei Protokollen mit sofortiger Belastung verwendet, um prophylaktisch die Kraft der Kaumuskeln und des Musculus temporalis zu reduzieren⁸.

Im Dezember 1989 wurde BTXA von der Food and Drug Administration (FDA) unter dem Handelsnamen Botox (Allergan, Irvine, CA, USA) für die Behandlung von Strabismus, Blepharospasmen und hemifazialen Spasmen bei Patienten unter 12 Jahren zugelassen. 2000 wurde Botox für die Behandlung der zervikalen Dystonie (Schiefhals) zugelassen. Zwei Jahre später, am 15. April 2002, gab die FDA die Zulassung von Botulinumtoxin Typ A für die Behandlung von moderaten bis starken Stirnfalten (Glabellafalten) bekannt. Seitdem wird Botox off-label für die Behandlung von Spasmen und schmerzhaften Muskelstörungen untersucht. Am 21. Dezember 2000 wurde Botulinumtoxin Typ B (BTXB) von der FDA für die Behandlung der zervikalen Dystonie zugelassen. BTXB wird in den USA unter dem Handelsnamen Myobloc vertrieben, in der Europäischen Union unter dem Namen Neurobloc. Der Serotyp F wird für die Anwendung bei Patienten untersucht, die gegen die Serotypen A und B resistent sind.

Aktuell sind sechs unterschiedliche BTX-Präparate auf dem Markt, von

denen fünf (Botox, Dysport, Xeomin, Prosigne und PurTox) BTXA enthalten. Das sechste enthält BTXB (Myobloc/Neurobloc). Botulinumtoxin A wird wegen seiner langen Wirkdauer und der einfachen Fertigung normalerweise bevorzugt verwendet. Die Genehmigungsverfahren sind kompliziert und je nach Präparat und Land sehr unterschiedlich. Weltweit hat Botox die meisten Zulassungen erhalten, Dysport liegt an zweiter Stelle⁷.

Über BTX und seine kosmetischen Vorteile wurde in der Presse und in den Medien ausführlich berichtet, aber mittlerweile wird der Blick zunehmend auf die therapeutischen Anwendungsmöglichkeiten gelenkt. Auch in der Zahnmedizin sollte BTX Anwendung finden. Wir sind als qualifizierte Zahnärzte am besten dafür ausgebildet, Erkrankungen des Kauapparats zu erkennen und zu behandeln, und kennen uns mit der Gesichtsanatomie entsprechend aus. Nach einer adäquaten Schulung im Bereich der BTX-Behandlung kann sie, mit den entsprechenden Sterilisierungs- und Lagerkapazitäten, in unserer Praxis angewendet werden. In unterschiedlichen Bereichen der Human- und Zahnmedizin wird aktiv zu den Anwendungsmöglichkeiten dieses Toxins geforscht. Der Nutzen für verschiedene zahnmedizinische Therapien muss zwar noch eingehender bestätigt werden, aber möglicherweise kann die Verwendung von Botulinumtoxin in der Zahnmedizin von großer Bedeutung sein. Der besonnene Umgang mit Botulinumtoxin wird sicherstellen, dass es weiterhin eine wichtige therapeutische Option bleibt und die Lebensqualität der Patienten verbessert.



Literatur

1. Erbguth FJ. Historical notes on botulism, *Clostridium botulinum*, botulinum toxin, and the idea of the therapeutic use of the toxin. *Mov Disord* 2004;19(Suppl):S2-S6.
2. Schantz EJ, Sugiyama H. Toxic proteins produced by *Clostridium botulinum*. *J Agric Food Chem* 1974;22:26-30.
3. Flynn TC. Update on botulinum toxin. *Semin Cutan Med Surg* 2007;26:196-202.
4. Freitag FG. Botulinum toxin type A in chronic migraine. *Expert Rev Neurother* 2007;7:463-470.
5. Mendez-Eastman, SK. Botox: a review. *Plast Surg Nurs* 2000;20:60-65.
6. Blitzler A, Sulica L. Botulinum toxin: basic science and clinical uses in otolaryngology. *Laryngoscope* 2001;111:218-226.
7. Truong DD, Jost WH. Botulinum toxin: clinical use. *Parkinsonism Relat Disord* 2006;12:331-355.
8. Ihde S. Utilisation of prophylactique de la toxine botulique en implantologie dentaire. *Implantodontie* 2005;14:51-55.

*Dr. Shally Mahajan, Dozentin,
Department of Orthodontics
and Dentofacial Orthopedics,
Uttar Pradesh Dental College
and Research Center,
Lucknow, Indien*

*Dr. Vipul Srivastava, Assistant Professor,
Department of Conservative Dentistry,
Uttar Pradesh Dental College
and Research Center,
Lucknow, Indien*