



## Was ist Botulismus?

Stand April 2023

### Antworten auf häufig gestellte Fragen betreffend Verbreitung, Erkrankung, Behandlung und Prävention

#### Inhalt

1.	Was ist Botulismus?	1
2.	Wo kommt der Erreger des Botulismus vor?	2
3.	Wie kann es zu einer Vergiftung kommen?	2
4.	Können auch bei kosmetischen oder medizinischen Anwendungen Vergiftungen auftreten?	2
5.	Wie häufig kommt Botulismus in der Schweiz vor?	3
6.	Ist das Risiko, eine Vergiftung zu erleiden, im Ausland grösser als in der Schweiz?	3
7.	Kann ich mich bei einer anderen Person anstecken?	3
8.	Welches sind die typischen Symptome eines Botulismus?	3
9.	Wie wird ein Botulismus festgestellt?	4
10.	Wie wird ein Botulismus behandelt?	4
11.	Wie kann man einem Botulismus vorbeugen?	4
12.	Wie können die Sporen der Clostridien bzw. das Botulinum Neurotoxin inaktiviert werden?	5
13.	Kann <i>Clostridium botulinum</i> auch zu bioterroristischen Zwecken genutzt werden?	5
14.	Muss ich Botulismus melden?	5

#### 1. Was ist Botulismus?

Beim Botulismus handelt es sich um eine selten auftretende, schwere Lähmungserkrankung. Sie wird durch Giftstoffe (sog. Botulinum Neurotoxine) verursacht, welche vom Bakterium *Clostridium botulinum* unter Luftabschluss (anaerob) gebildet werden. Botulismus ist also eine Vergiftung und keine Infektionskrankheit und ist deshalb nicht von Mensch zu Mensch übertragbar. Auch sind bisher keine Übertragungen von Tieren auf den Menschen dokumentiert (sog. Zoonose). Der Verzehr oder das Einatmen kleinster Mengen dieses Toxins führt beim Menschen zu einer starken Vergiftung, welche tödlich sein kann.

Als natürliche Formen von Botulismus sind der Lebensmittel-, Wund-, Säuglings- und Darmbotulismus bekannt; sie unterscheiden sich durch die Art der Aufnahme des Erregers. Sonderformen bilden der iatrogene Botulismus (durch ärztliche Therapiemassnahmen verursacht) und der Inhalationsbotulismus. Beide Formen treten nicht unter natürlichen Bedingungen auf. Erstere tritt nach therapeutischer oder kosmetischer Anwendung auf, der Inhalationsbotulismus kann infolge einer unbeabsichtigten oder absichtlichen Freisetzung von Botulinum Neurotoxinen in die Umwelt auftreten (z. B. bei Laborunfällen oder im Rahmen von Bioterrorismus).

Der Name *Botulismus* leitet sich vom lateinischen Wort *Botulus* (Wurst) ab, da das Gift erstmals in einer Wurst nachgewiesen wurde. In früheren Jahrhunderten war der Botulismus eine gefürchtete Nahrungsmittelvergiftung, die sich mehrheitlich nach dem Verzehr von nicht sachgerecht konservierten Fleisch- und Wurstwaren manifestierte und oft zum Tod führte.

Gerade wegen seiner hohen Wirksamkeit haben Botulinum Neurotoxine zu einer breiten Anwendung in der Medizin und Kosmetik gefunden.

## 2. Wo kommt der Erreger des Botulismus vor?

Das Bakterium *Clostridium botulinum* ist in der Umwelt weltweit verbreitet und findet sich im Boden, aber auch in See- und Meeressedimenten. Es kann in Form von sehr widerstandsfähigen Sporen während langer Zeit überleben. Die Sporen bzw. der Erreger können somit in landwirtschaftlichen Produkten, mitunter auch im Magen-Darm-Trakt von Säugetieren, Fischen und Vögeln sowie in Tierkadavern vorkommen. Für das Wachstum der nativen Form und die Bildung von Toxinen ist ein Milieu frei von Sauerstoff notwendig.

Die verschiedenen Stämme des Bakteriums produzieren unterschiedliche Neurotoxintypen, die mit den Buchstaben A bis F gekennzeichnet sind. Für den Menschen gefährlich sind die Typen A, B, E und F, wobei Typ A am stärksten und Typ F am wenigsten stark wirken. Typ C und Typ D hängen mit Erkrankungen bei Vögeln und Säugetieren zusammen, Typ G ist nur mit ganz wenigen Erkrankungen beim Menschen in Verbindung gebracht worden. Die moderne Genetik hat verschiedene weitere mögliche Botulinum Neurotoxine identifiziert, für welche aber noch keine Wirkung nachgewiesen werden konnte.

Die Botulinum Neurotoxine sind Proteine und mit den Tetanustoxinen (Wundstarrkrampf) verwandt.

Die meisten Fälle von Botulismus werden in den USA verzeichnet, insbesondere in Kalifornien und Alaska. In Europa wurden in den letzten Jahren am häufigsten aus Polen, Italien, Rumänien und Frankreich Fälle von Botulismus gemeldet.

## 3. Wie kann es zu einer Vergiftung kommen?

Botulismus ist heutzutage weltweit eine seltene Erkrankung bzw. Vergiftung. Es werden vier verschiedene natürliche Botulismusformen unterschieden, von denen die Vergiftung über Lebensmittel die bedeutendste ist.

- *Lebensmittelbotulismus* entsteht durch den Konsum von toxinhaltigen Lebensmitteln, die vor dem Verzehr nicht oder nicht genügend erhitzt bzw. nicht sachgemäß konserviert wurden. Häufig wird die Vergiftung mit der Einnahme von im privaten Haushalt verarbeiteten Gemüse- und Obstkonserven sowie Fleisch, Wurst- und Fischprodukte in Verbindung gebracht, in denen sich Clostridien unter Luftabschluss vermehren und Botulinum Neurotoxine produzieren. Konservendosen sind dann in den meisten Fällen aufgebläht. Industriell hergestellte Produkte sind durch den Einsatz wirksamer Hygienemassnahmen weitestgehend sicher.
- *Wundbotulismus* tritt auf, wenn eine offene Wunde von *Clostridium botulinum* befallen wird und das in der Wunde produzierte Toxin in den Blutkreislauf gelangt (früher Landarbeiter, heute meist injizierende Drogenkonsumenten). Das Toxin kann nicht über die intakte Haut aufgenommen werden.
- *Säuglingsbotulismus* und *Darmbotulismus* entsteht dadurch, dass Sporen des Erregers in den noch nicht voll entwickelten Verdauungstrakt des Kleinkinds (überwiegend jünger als sechs Monate) bzw. den erkrankten Verdauungstrakt von Erwachsenen (z. B. entzündliche Darmerkrankungen) gelangen, sich vermehren und Toxine zu produzieren beginnen. Honig aber auch andere sporenhaltige Nahrungsmittel sowie kontaminierte Erde kommen als Ursache in Frage. Bei gesunden Erwachsenen tritt der Darmbotulismus nicht auf.

## 4. Können auch bei kosmetischen oder medizinischen Anwendungen Vergiftungen auftreten?

Botulinum Neurotoxine finden schon seit längerer Zeit Anwendung in der Kosmetik, aber auch in der Medizin werden immer neue Anwendungsgebiete für den Einsatz von Botulinum Neurotoxinen eröffnet. In der Kosmetik werden kleinste Mengen von Botulinum Neurotoxinen unter die Haut gespritzt, um die darunterliegenden Muskeln zu lähmen, was zu einer Glättung von Falten

führt. Für medizinische Anwendungen werden Botulinum Neurotoxine beispielsweise in der Augenheilkunde, Neurologie, Urologie, Gastroenterologie und Schmerztherapie eingesetzt. Während der langjährigen Anwendung von Botulinum Neurotoxinen haben sich diese als sicher erwiesen und es ist sehr selten und meist nur lokal zu Vergiftungen gekommen. Die für die medizinische oder kosmetische Anwendung verwendeten Packungen/Ampullen enthalten so wenig Toxin, dass etwa 30 Ampullen nötig wären, um einen Menschen zu vergiften.

#### **5. Wie häufig kommt Botulismus in der Schweiz vor?**

Natürlich vorkommender, lebensmittelbedingter Botulismus ist heutzutage sehr selten. In der Schweiz werden im Durchschnitt 1-2 Fälle von Lebensmittelbotulismus pro Jahr gemeldet.

In der Schweiz ist Botulismus für Ärztinnen und Ärzte sowie Laboratorien meldepflichtig. Während des 21-jährigen Bestehens der Meldepflicht für Säuglingsbotulismus (1987-2008) sind keine Fälle bekannt geworden. In diesem Zeitraum sind ca. 10 Fälle von Wundbotulismus gemeldet worden.

#### **6. Ist das Risiko, eine Vergiftung zu erleiden, im Ausland grösser als in der Schweiz?**

Nein. Das Bakterium *Clostridium botulinum* kommt weltweit in den Erd-, See- und Meeresböden vor. Eine Vergiftung mit dem Toxin ist also prinzipiell überall auf der Welt möglich.

Kommt es zu raren Fällen von Botulismus, handelt es sich in der Regel um lebensmittelbedingten Botulismus. Das Vergiftungsrisiko ist weltweit äusserst klein, wenn einige vorbeugende Massnahmen beachtet werden (siehe Punkt 10).

#### **7. Kann ich mich bei einer anderen Person anstecken?**

Nein, da es sich beim Botulismus nicht um eine ansteckende Krankheit, sondern eine Vergiftung handelt. Bei keiner der Botulismusformen sind Übertragungen von Mensch zu Mensch oder vom Tier auf den Menschen bekannt.

#### **8. Welches sind die typischen Symptome eines Botulismus?**

Die Zeit von der Toxinaufnahme bzw. Ansteckung bis zur Erkrankung (Inkubationszeit) ist von der Art des Toxins, der Dosis und dem Übertragungsweg abhängig. Sie umspannt beim Lebensmittelbotulismus in der Regel 12 bis 72 Stunden (Spannbreite: 2 Stunden bis 8 Tage). Beim Wundbotulismus ist die Inkubationszeit 4 bis 14 Tage, beim Säuglingsbotulismus kann sie nicht genau ermittelt werden. Die Krankheit verläuft umso schwerer, je kürzer die Inkubationszeit ist.

Alle Krankheitsformen des Botulismus sind durch eine plötzliche, symmetrische und absteigende Muskellähmung gekennzeichnet. Typischerweise beginnen die Lähmungserscheinungen beim Kopf, die zu Augenlidlähmung, Sehstörungen (Doppeltsehen, verschwommene Sicht, Lichtscheu) und einer zunehmend tauben Zunge sowie Sprech- und Schluckstörungen führen. Danach sind die peripheren Muskeln in den Gliedmassen betroffen, wodurch es zu einer schlaffen Lähmung in Armen und Beinen kommt. Von dort wandern die Lähmungen weiter Richtung Körperinneres und befallen zuletzt die Zwerchfellmuskulatur. Dies führt über die Lähmung der Atemmuskulatur ohne medizinische Intervention schliesslich zum Tod. Die Patienten sind bei klarem Bewusstsein und in der Regel fieberfrei.

Bei einer lebensmittelbedingten Botulinumtoxin-Vergiftung treten zudem unspezifische gastrointestinale Symptome wie Übelkeit, Erbrechen und Durchfall, bisweilen auch Mundtrockenheit auf.

Wundbotulismus kann zur Bildung von Abszessen führen und als Reaktion auf die Wundinfektion mit Fieber einhergehen.

Der Säuglingsbotulismus beginnt typischerweise mit Verstopfung, Mattigkeit, Trinkschwäche, und Schluckbeschwerden. Mit fortschreitender Vergiftung treten Muskellähmungen mit verminderter

Muskelspannung ('floppy baby') sowie Lethargie und, bei schwerwiegenden Verläufen, Atemversagen auf.

Darmbotulismus kann durch Toxin-produzierende Clostridien in Patienten mit einem gestörten Darm-Immunsystem verursacht werden. Der Verlauf ist gleich wie beim Lebensmittelbotulismus.

Setzt die Krankheit schnell ein, treten möglicherweise vor der plötzlichen Atemlähmung keine anderen Symptome auf. Falls die obengenannten Symptome auftreten und der begründete Verdacht besteht, dass eine Vergiftung mit Botulinum Neurotoxin vorliegt, sollte zur Abklärung so rasch als möglich eine Ärztin oder ein Arzt konsultiert werden. Eine durchgemachte Botulismusvergiftung führt nur sehr selten zu einer Immunität.

## **9. Wie wird ein Botulismus festgestellt?**

Der Verdacht auf Botulismus muss durch eine Ärztin oder einen Arzt abgeklärt werden. Die Diagnosestellung erfolgt aufgrund der Exposition, der Krankengeschichte und der Untersuchungsergebnisse. Lebensmittel, die als Ursache in Frage kommen, werden auf das Vorhandensein von Bakterien und Toxinen untersucht. Eine abschliessende Bestätigung ist nur durch den Toxin-Nachweis möglich, welcher einige Zeit in Anspruch nimmt. In der Schweiz ist der Nachweis von Botulinum Neurotoxin nicht möglich und Proben müssen zur Analyse an Labors im Ausland geschickt werden. Details sind im BAG Bulletin (Nr. 44/2018) und im Meldeleitfaden des BAG publiziert.

## **10. Wie wird ein Botulismus behandelt?**

Die Krankheit ist ein medizinischer Notfall, der bereits bei Verdacht zu einer Hospitalisierung führen sollte.

Die Behandlung erfolgt hauptsächlich symptomatisch: sofortige Wundrevision, Magen- und Darmentleerung und unterstützende Massnahmen durch Stabilisierung von Blutdruck, Flüssigkeits- und Elektrolythaushalt sowie allenfalls mit mechanischer Beatmung auf der Intensivpflegestation. Eine Isolierung der Patienten ist nicht erforderlich.

Die Behandlung mit Botulinum-Antitoxin sollte möglichst frühzeitig begonnen werden. Beim Antitoxin handelt es sich um Antikörper, welche das im Blutkreislauf zirkulierende Botulinum Neurotoxin binden und inaktivieren.

Die Gabe von Antibiotika ist in der Regel nicht indiziert oder sogar kontraindiziert, weil durch die Zerstörung der Erreger unter Umständen noch mehr Toxin freigesetzt werden kann.

Der Spitalaufenthalt kann unter Umständen mehrere Wochen bis Monate dauern. Nach überstandener Erkrankung können die Patienten noch sehr lange – teilweise mehrere Jahre – an körperlicher Schwäche und Atemnot leiden. Die Wiederherstellung der Muskelfunktionen kann viele Monate beanspruchen (Regeneration der neuromuskulären Verbindungen). Dank der Behandlungsmöglichkeiten der modernen Medizin sind die tödlichen Verläufe auf 5 bis 10% bei Lebensmittelbotulismus, 2 % bei Säuglingsbotulismus und 15 % bei Wundbotulismus gesunken. Für Darmbotulismus gibt es keine Angaben.

## **11. Wie kann man einem Botulismus vorbeugen?**

In der Schweiz ist kein Impfstoff gegen Botulismus verfügbar. Mit einigen Verhaltensregeln kann einem Botulismus jedoch wirksam vorgebeugt werden:

- Nahrungsmittel aus aufgeblähten Konservendosen oder Einmachgläsern, bei denen sich der Deckel wölbt (Bombierung), sollten nicht konsumiert, sondern sofort ungeöffnet entsorgt werden.
- Bei unter Vakuum oder modifizierter Gasatmosphäre verpackten Lebensmitteln sind die vom

Hersteller vorgegebenen Verbrauchsfristen und Lagertemperaturen zu beachten. Erzeugnisse, die verdorben aussehen, riechen oder schmecken sollten nicht verspeist werden, wobei Botulinum Neurotoxine selber geruchs- und geschmacksneutral sind

- Besteht bei einem kommerziellen Konserven-Produkt, dessen Ablaufdatum noch nicht erreicht ist, der Verdacht auf einen möglichen Befall mit Clostridien (aufgebläht), sollte dies dem Hersteller oder Verkäufer gemeldet werden, damit das Produkt vom Markt genommen werden kann.
- Ein Grossteil der gemeldeten Botulismusefälle ist auf selbst-eingemachte Konserven zurückzuführen. Beim Einkochen von Fleisch oder Gemüse sollten die Lebensmittel grundsätzlich doppelt erhitzt werden. Mit der zweiten Erhitzung werden die eventuell ausgekeimten Sporen inaktiviert. Das Einmachgut ist auf mindestens 85°C während 15 Minuten zu erhitzen.
- Grössere offene Wunden bzw. Einstichstellen bei Drogenkonsumenten sollten regelmässig desinfiziert und versorgt werden.
- Nahrungsmittel von Säuglingen (bis 12 Monate) nicht mit Honig süssen. Die Warnung gilt nicht für Honig als Bestandteil von Säuglingsfertiernahrung; hier tragen die Hersteller dafür Sorge, dass Verfahren angewendet werden, welche für die Abtötung von *Clostridium botulinum* ausreichen.

## 12. Wie können die Sporen der Clostridien bzw. das Botulinum Neurotoxin inaktiviert werden?

Die Sporen von *Clostridium botulinum* sind sehr stabil und werden erst durch 60-minütiges Autoklavieren bei mindestens +121°C zerstört.

Kleider und Haut, die mit Sporen oder Toxin verunreinigt worden sind, sollten mit Seife und Wasser gewaschen werden; Gegenstände und Oberflächen sind mit 0.1% Javelwasser zu reinigen.

Die Botulinum Neurotoxine sind hitzeempfindlich. Sie werden beim Kochen nach Erreichen einer Innentemperatur von 100°C im Lebensmittel in wenigen Sekunden inaktiviert. Bei einer Temperatur von nur 85°C werden hierfür aber bereits 15 Minuten benötigt. Es ist zu beachten, dass bezüglich Temperatur und Zeit in der Literatur unterschiedliche Angaben zu finden sind.

## 13. Kann *Clostridium botulinum* auch zu bioterroristischen Zwecken genutzt werden?

Ja. Aufgrund des verbreiteten Vorkommens des Erregers, seiner Kultivierbarkeit im Labor und der enormen Potenz seines Toxins, könnte das Gift als biochemische Waffe eingesetzt werden. Für Bioterrorismus kommt hauptsächlich die Vergiftung durch Botulinumtoxin-Aerosole in Frage. Denkbar ist auch eine absichtliche Freisetzung durch Kontamination von Lebensmitteln oder der Wasserversorgung mit dem Neurotoxin oder *Clostridium botulinum*-Bakterien wobei moderne Wasseraufbereitungsanlagen durch Chlorung oder Ozonierung weitgehend geschützt sind

## 14. Muss ich Botulismus melden?

Für Lebensmittelbotulismus besteht eine 2-Stunden Meldepflicht. Haben Ärztinnen oder Ärzte einen Verdacht auf Lebensmittelbotulismus, so müssen sie dem zuständigen kantonsärztlichen Dienst und dem BAG Meldung machen. Diese Massnahme dient hauptsächlich der raschen Eruiierung der kontaminierten Nahrungsquelle und der Verhinderung weiterer Vergiftungsfälle. Für Wund- und Säuglingsbotulismus besteht seit 2008 keine Meldepflicht mehr.

### Weitere Informationen:

Robert Koch Institut (BRD):

<http://www.rki.de/DE/Content/InfAZ/B/Botulismus/Botulismus.html>

Institut Pasteur (F):

<https://www.pasteur.fr/fr/sante-publique/CNR/les-cnr/bacteries-anaerobies-botulisme>

European Centre for Disease Prevention and Control:

<http://www.ecdc.europa.eu/en/healthtopics/botulism/pages/index.aspx>

Centers for Disease Control and Prevention (USA):

<https://www.cdc.gov/botulism/index.html>

Labor Spiez:

<https://www.spiezlab.admin.ch/de/leistungen/biologie/naba.html>

Bundesamt für Gesundheit

Abteilung Übertragbare Krankheiten