
Padova, 5 marzo 2026

BOTULISMO: LE NEUROTOSSINE BOTULINICHE POSSONO FAVORIRE INFEZIONI INTESTINALI

**Team di ricerca coordinato dall'Università di Padova evidenzia come
quantità di tossina non sufficienti a causare paralisi sistemica possono alterare
la barriera intestinale e facilitare infezioni batteriche**

Dosi molto basse di tossina botulinica, insufficienti a causare il botulismo, possono però interferire con i meccanismi di difesa dell'intestino. Questo quanto emerge da uno studio condotto da ricercatori del Dipartimento di Scienze Biomediche dell'Università di Padova e pubblicato in «Science Advances».

Il botulismo è una malattia rara ma potenzialmente letale, causata da tossine prodotte da batteri del genere *Clostridium*, che bloccano il rilascio dei neurotrasmettitori e provocano paralisi muscolare. Queste tossine sono tra le sostanze biologiche più potenti conosciute e agiscono bloccando il rilascio dei neurotrasmettitori a livello delle terminazioni nervose, provocando una paralisi flaccida che nei casi più gravi può richiedere il ricovero in terapia intensiva. Per la loro estrema tossicità le tossine botuliniche sono incluse nelle liste degli agenti a potenziale uso bioterroristico.

D'altro canto però, la loro straordinaria specificità d'azione le ha rese farmaci di grande valore clinico: sono oggi utilizzate nel trattamento di distonie, spasticità, iperidrosi, emicrania cronica, vescica iperattiva e numerose altre condizioni patologiche, con applicazioni che interessano molteplici ambiti della pratica medica, oltre ad avere ampia diffusione in medicina estetica per il trattamento delle rughe di espressione. La stessa molecola che in determinate condizioni può causare una grave paralisi rappresenta dunque, in dosi controllate, uno strumento terapeutico sicuro ed efficace.



Ornella Rossetto

«Il nostro studio dimostra che, nel corso di un'intossicazione alimentare, le tossine botuliniche sono in grado di entrare nei neuroni del sistema nervoso enterico, costituito prevalentemente da neuroni colinergici, e di agire direttamente al loro interno bloccando il rilascio di acetilcolina e quindi alterando funzioni fondamentali per la difesa della mucosa intestinale – **spiega la prof.ssa Ornella Rossetto, dip di Scienze biomediche dell'Università di Padova e co-corresponding author della ricerca** -. L'inibizione dei neuroni colinergici enterici determina un'alterazione della peristalsi intestinale e riduce il rilascio di muco protettivo favorendo così le infezioni da batteri patogeni quali *Salmonella* e *Shigella*.»

«Come è successo nei casi verificatisi in Calabria ed in Sardegna nell'estate 2025, il botulismo si manifesta in gruppi di persone che hanno condiviso alimenti contenenti la tossina botulinica – **dice il prof Cesare Montecucco, co-corresponding author della ricerca** -. Il gruppo si può suddividere in alcuni sottogruppi. Il primo comprende coloro che muoiono prima che venga formulata una diagnosi corretta, avendo ingerito una quantità significativa di tossina. Il secondo include i pazienti salvati grazie al ricovero tempestivo in terapia intensiva. Il terzo è costituito da chi ha ingerito una quantità piccola o molto piccola di cibo contaminato ed è sopravvissuto con sintomi lievi o lievissimi, prevalentemente a carico dell'intestino. Quest'ultimo gruppo è generalmente considerato clinicamente irrilevante. Abbiamo invece dimostrato che dosi bassissime di tossina botulinica ingerita con cibi contaminati possono favorire infezioni intestinali dovute a batteri patogeni presenti nell'intestino in quantità così basse, da non provocare normalmente alcuna malattia. Questo risultato evidenzia l'importanza di monitorare attentamente i pazienti con botulismo dopo la dimissione dalla terapia intensiva, così come coloro che hanno ingerito dosi molto basse di tossina, insufficienti a causare botulismo, valutando l'adozione di opportune terapie antibiotiche per prevenire l'insorgenza di infezioni intestinali causate da batteri intestinali patogeni od opportunisti.»



Cesare Montecucco

L'alterazione della peristalsi fornisce inoltre una spiegazione meccanicistica a un sintomo clinico frequentemente osservato (ma poco considerato) nei pazienti con intossicazione botulinica: la costipazione. Questo disturbo, spesso presente già nelle fasi iniziali prima della comparsa della paralisi sistemica, alla luce di questo studio può ora essere interpretato come conseguenza diretta dell'azione della tossina sul sistema nervoso enterico (i neuroni presenti nelle pareti del tratto gastrointestinale, noti per costituire il nostro "secondo cervello") e sul blocco della trasmissione colinergica intestinale.



Federico Fabris

«Questi risultati portano anche a una revisione importante del modello tradizionale della patogenesi del botulismo – **dice il dott. Federico Fabris, primo autore dello studio** -. Finora infatti l'intestino era considerato principalmente come una porta d'ingresso della tossina nel circolo sanguigno, necessaria a raggiungere il sistema nervoso periferico. Il nostro studio dimostra invece che l'intestino, e in particolare il sistema nervoso enterico, rappresenta il primo sito d'azione funzionale della tossina. L'effetto locale sul sistema nervoso enterico precede e contribuisce a determinare alterazioni fisiologiche significative, modificando la suscettibilità alle infezioni.»

Lo studio *Enteric botulinum neurotoxins facilitate infection by Salmonella and Shigella* si caratterizza per un forte approccio multidisciplinare, integrando competenze in neurobiologia, microbiologia, immunologia e fisiologia, e contribuisce a una visione più ampia dell'interazione tra sistema nervoso e sistema immunitario nell'intestino.

Questi risultati aprono nuove prospettive nella comprensione dei meccanismi con cui queste neurotossine possono influenzare l'equilibrio tra ospite e microbiota.

Link allo studio:

<https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.ady9407>