

Informazioni generali

Il botulismo è una malattia neuro-paralitica causata dalle tossine dei clostridi produttori di tossine botuliniche. Questi microrganismi sono ubiquitari e si possono ritrovare, principalmente sotto forma di spora, in molteplici ambienti come il suolo, i sedimenti marini e lacuali, il pulviscolo atmosferico e gli alimenti.

Le spore sono forme di resistenza che il microrganismo adotta in condizioni avverse. Gli consentono di rimanere quiescenti per lunghi periodi (anche diversi decenni) e di trasformarsi in cellule vegetative non appena le condizioni ambientali diventano favorevoli.

Le condizioni favorevoli per lo sviluppo dei clostridi produttori di tossine botuliniche sono:

- assenza di ossigeno
- substrati non troppo acidi (pH > 4.6) e che contengono elevate quantità di acqua libera (l'acqua che può essere utilizzata dal microrganismo per svolgere le sue funzioni vitali – in gergo si chiama activity water e il valore limite al di sotto del quale il botulino non riesce più a svilupparsi è di 0,935)
- substrati contenenti fonti di proteine consistenti (perché questi microrganismi non sono in grado di sintetizzare tutti gli amminoacidi).

Clostridium botulinum, il più noto tra i clostridi produttori di tossine botuliniche, è stato descritto come il microrganismo responsabile del botulismo per la prima volta nel 1897 da Emile van Ermengem, in seguito a un focolaio di botulismo alimentare verificatosi nella cittadina belga Ellezelles, in occasione di un funerale. La malattia prende il nome dal termine latino *botulus* (salsiccia) perché la sua descrizione fu associata inizialmente al consumo di salsicce preparate in casa. Tuttavia, almeno in Italia, la maggior parte dei casi di botulismo è correlata al consumo di prodotti di origine vegetale.

La malattia può essere classificata in 6 forme:

- Alimentare, dovuta alla presenza della tossina preformata negli alimenti
- Da ferita, causata dallo sviluppo e conseguente produzione di tossine da parte di *C. botulinum* in ferite infette
- Infantile, conseguente alla temporanea colonizzazione dell'intestino dei lattanti sotto l'anno di vita
- Da colonizzazione intestinale dell'adulto, si verifica con le stesse modalità del botulismo infantile e colpisce la popolazione di età superiore a un anno che presenta una grave forma di dismicrobismo intestinale
- Iatrogeno, dovuta all'errata somministrazione delle tossine botuliniche a scopo terapeutico o cosmetico
- Da inalazione, dovuta al rilascio deliberato o accidentale delle tossine botuliniche.

Questa sezione di EpiCentro è dedicata principalmente al botulismo alimentare. Ogni caso identificato di botulismo alimentare, infatti, può costituire un'emergenza di salute pubblica soprattutto nel caso in cui l'alimento coinvolto sia di larga distribuzione (come gli alimenti di produzione industriale). Ai fini della tutela della salute pubblica ogni alimento potenzialmente contaminato dalle tossine botuliniche, deve essere immediatamente ritirato dal mercato e dalle dispense domestiche.

Sintomi e trattamento

Il botulismo alimentare può colpire a tutte le età e non è trasmissibile da persona a persona. Solitamente i sintomi si manifestano da poche ore a oltre una settimana dopo il consumo dell'alimento contaminato (6 ore 15 giorni). Tuttavia, nei casi di botulismo alimentare che si verificano in Italia la sintomatologia compare mediamente nell'arco di 24-72 ore dopo il consumo dell'alimento contaminato. Ovviamente più precoce è la comparsa dei sintomi più severa sarà la malattia.

La sintomatologia può variare da forme lievi che si auto-risolvono a forme molto severe che possono avere esito fatale. I sintomi più comuni sono:

- annebbiamento e sdoppiamento della vista (diplopia)
- dilatazione delle pupille (midriasi bilaterale)
- difficoltà a mantenere aperte le palpebre (ptosi)
- difficoltà nell'articolazione della parola (disartria)
- difficoltà di deglutizione
- secchezza della bocca e delle fauci (xerostomia)
- stipsi.

In molti casi compare anche la ritenzione urinaria. Nelle forme più gravi si assiste all'insufficienza respiratoria che può avere esito fatale per blocco della conduzione nervosa ai muscoli responsabili della respirazione. La sintomatologia caratteristica del botulismo ha una progressione simmetrica (interessa sia l'emisfero destro che quello sinistro del corpo) e discendente (dalla testa, al collo, al torace, fino alla paralisi degli arti) e si manifesta con una paralisi flaccida.

Nonostante la malattia possa essere mortale, se diagnosticata in tempo si risolve totalmente in tempi che possono variare da qualche settimana a diversi mesi. Il trattamento comprende la terapia di supporto alla ventilazione e la decontaminazione intestinale con carbone attivo. Nei casi più gravi può essere necessario il ricorso alla ventilazione assistita nonché alla nutrizione parenterale. La terapia specifica consiste nella somministrazione di un siero iperimmune. Tale siero di antitossine botuliniche, distribuito dal ministero della Salute tramite la rete della scorta nazionale antidoti, deve essere somministrato in prima possibile, senza attendere gli esiti della diagnosi di laboratorio e in ambiente controllato. Pertanto il paziente affetto da botulismo necessita del ricovero ospedaliero, possibilmente in terapia intensiva.

Diagnosi

La diagnosi del botulismo è essenzialmente clinica e si basa sull'attenta osservazione dei segni clinici e dei sintomi riferiti dal paziente, nonché della sua storia alimentare. Soprattutto all'esordio, la malattia può essere confusa con altre patologie a carico del sistema nervoso come la sindrome di Guillain-Barrè, miastenia gravis, sindrome di Eaton Lambert, paralisi provocata da zecche, avvelenamento da biotossine presenti nei mitili. Il sospetto diagnostico formulato dal medico, per poter diventare diagnosi definitiva deve essere confermato in laboratorio. La diagnosi di laboratorio consiste nella ricerca delle tossine botuliniche nel sangue, nelle feci e nei residui alimentari consumati dal paziente, nonché nella determinazione dei clostridi produttori di tossine botuliniche nelle feci e nei residui alimentari. Possono essere di supporto alla diagnosi alcuni test strumentali come l'elettromiografia. Le analisi biochimiche e cliniche generalmente non danno risposte suggestive.

L'arma del botulino: le tossine

Le tossine botuliniche sono gli agenti che causano il botulismo, a prescindere dalla forma della malattia. A livello biochimico sono proteine globulari che si disattivano al calore (diversamente dalle spore che sono molto resistenti ai trattamenti termici) e che vengono considerate il veleno naturale più potente per l'uomo. L'assunzione di piccolissime quantità di alimenti contaminati con le tossine botuliniche può provocare la malattia e addirittura essere fatale, per questo motivo si sconsiglia di assaggiare gli alimenti nel sospetto che siano contaminati.

Grazie alla loro altissima letalità queste tossine possono essere utilizzate come armi biologiche e agenti del bioterrorismo.

Al momento sono state identificate 9 varianti di tossine botuliniche denominate con le lettere dell'alfabeto (A-H, X) che, in funzione della loro variabilità di sequenza possono essere classificate in oltre 40 sub-tipi. Le tossine che rivestono importanza nella patologia umana sono quasi esclusivamente quelle di tipo A, B, E e, più raramente, F.

La prevenzione e il controllo del botulismo

Dal momento che le spore dei clostridi produttori di tossine botuliniche sono ubiquitarie, possono contaminare anche gli alimenti e le materie prime di partenza. Tuttavia, non tutti gli alimenti sono a rischio botulismo. Un prodotto alimentare è a rischio botulismo se in esso le spore dei clostridi produttori di tossine botuliniche possono trovare le condizioni per la germinazione e lo sviluppo vegetativo. Le tossine botuliniche, infatti, vengono prodotte durante la moltiplicazione del microrganismo. Dal momento che una delle condizioni imprescindibili affinché le spore siano in grado di svilupparsi è l'assenza di ossigeno, gli alimenti freschi (insalata, pane, pasta, ecc.) non sono a rischio botulismo. Sono a rischio, invece, le conserve e le semi-conserve non acide o che non hanno subito trattamenti di acidificazione/fermentazione. Le conserve di produzione industriale generalmente non sono pericolose perché le tecnologie di produzione sono ben standardizzate e consentono il controllo dello sviluppo e della tossinogenesi dei clostridi produttori di tossine botuliniche. Le conserve effettuate in ambito domestico sono più pericolose perché spesso vengono effettuate seguendo ricette tramandate nel tempo e rivisitate per ridurre il quantitativo di agenti protettivi (in primis aceto e sale), senza alcun fondamento scientifico.

In Italia, gli alimenti di produzione domestica che maggiormente sono responsabili dei casi di botulismo sono le olive nere in acqua, le conserve di funghi sott'olio, le conserve di cime di rapa, le conserve di carne e di pesce (soprattutto tonno).

Per preparare conserve vegetali sicure anche a casa è necessario cuocere le verdure in una soluzione contenente acqua e aceto in uguale percentuale, invasare le verdure, eventualmente aggiungere l'olio e pastorizzare dopo aver chiuso il barattolo. La pastorizzazione è un trattamento termico che può essere effettuato a livello domestico immergendo completamente il vasetto pieno e chiuso ermeticamente, in acqua che poi si porta a bollore per un tempo che deve essere proporzionale alla grandezza del vasetto. Per vasi da 350-400 g possono essere sufficienti 15-20 minuti di trattamento.

Marmellate e confetture dovrebbero essere invece preparate utilizzando frutta e zucchero in parti uguali. Se si riduce il quantitativo di zucchero deve essere aggiunto succo di limone in quantità tale da rendere la frutta sufficientemente acida (pH <4.6) da bloccare lo sviluppo dei clostridi produttori di tossine botuliniche.

Le olive e gli altri prodotti in salamoia per essere sicuri dovrebbero essere preparati utilizzando 100 g di sale ogni litro di acqua.

Si deve evitare la preparazione casalinga di conserve di carne o di pesce. Questi prodotti non possono infatti essere acidificati o trattati con quantità di sale o zucchero idonee a bloccare lo sviluppo e la tossinogenesi

dei clostridi produttori di tossine botuliniche. La loro sicurezza è subordinata alla distruzione di tutte le spore eventualmente presenti, applicando un processo termico denominato sterilizzazione. Questo processo si effettua con vapore surriscaldato alla temperatura di 121°C ed alla pressione di 2 atmosfere e non può essere condotto con gli strumenti normalmente presenti nelle cucine domestiche. Attualmente è possibile reperire in commercio degli strumenti denominati “canners” che sono una sorta di pentola a pressione più sofisticata. Questi strumenti sono idonei la sterilizzazione a 121°C, tuttavia devono essere utilizzati soltanto se si dispone di ricette standardizzate e validate, per evitare di applicare trattamenti termici troppo deboli (che non distruggerebbero le spore rendendo gli alimenti potenzialmente pericolosi) o troppo elevati (che provocherebbero la possibile perdita delle caratteristiche organolettiche, sensoriali e nutrizionali dell’alimento trattato).

In questo ultimo periodo si stanno inoltre diffondendo dei contenitori per la conservazione degli alimenti sottovuoto. Questi contenitori sono molto utili, tuttavia possono nascondere delle insidie se gli alimenti ivi riposti non sono conservati in frigorifero. Nel caso in cui si utilizzassero per la conservazione di alimenti da portare nel luogo di lavoro per il pranzo, dovrebbero essere trasportati (soprattutto in estate) all’interno di borse termiche raffreddate con i “siberini” e poi posti in frigorifero fino al momento dell’utilizzo.

Per la corretta preparazione delle conserve alimentari in ambito domestico si consiglia di consultare le linee guida elaborate dal Centro Nazionale di Riferimento per il Botulismo dell’ISS in collaborazione con il Ministero della Salute, l’Università degli Studi di Teramo e il Centro Antiveneni di Pavia.

Risorse utili

- scarica le “[linee guida per la corretta preparazione delle conserve alimentari in ambito domestico](#)” elaborate dal Centro Nazionale di Riferimento per il Botulismo dell’ISS in collaborazione con il Ministero della Salute, l’Università degli Studi di Teramo e il Centro Antiveneni di Pavia (pdf 1,6 Mb)
- leggi le [informazioni d’urgenza](#) per i medici sulla gestione dei casi e dei focolai di botulismo.