وضعیت مسمومیت غذایی بوتولیسم در ایران (۱۳۸٦ -۱۳۸۲)
از دیدگاه بهداشت مواد غذایی

دکتر حمیدرضا توکلی[۱]، دکتر محمد زینلی[۲*]، دکتر علی مهرابی‌توانا[۳]

۱- گروه تغذیه و بهداشت مواد غذایی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌ا... ۲- مرکز مدیریت بیماری‌ها، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
۳- گروه میکروبیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی بقیه‌ا...

دریافت: ۸۷/۵/۵ پذیرش: ۸۷/۱۰/۲۵

Title: *Scrutiny of Food-Borne Botulism Intoxication in Iran during 2003-2007 with the Food Hygiene View Point*

Authors: *Tavakoli HR, (PhD); Zeynali M, (DMV); Mehrabi Tavana A, (PhD).*

Introduction: *The aim of the study was to determine the rate of food-born botulism poisoning from 2003 to 2007 in Iran.*

Methods: *In this cross-sectional study, the data of the botulism cases in Iran during were collected and analyzed epidemiologically on account of food items which produce it, processing type, affluence distribution in rural & urban vicinities and widespread types .*

Results: *Overall, 341 suspicious cases of botulism were recorded. The most and the least cases pertained to the years 2007(28.28%) and 2003 (12.6%), respectively. Among the provinces, Gilan lead the cases with 90 instances while the least amount related to West Azerbaijan with 4 occasions. Spawn and Salin fish (31.08 %) were the most botulism producing factors. Indeed, the prevalence rate in rustic vicinities (56.59%) was punctually more than cities (39.29%). Providing & consumption of canned foods in home was one of the most predominant causes of food poisoning (53.07%). Moreover, A and E types with the rate of (18-47 %) and (13.7-41.3 %), respectively were the most common causes of engendering botulism food poisoning.*

Conclusion: *This kind of food poisoning had an escalation probably due to paying more attention to record and reports of the occurred cases in recent years in comparison with what was used to be. Some measures like general health education , not using unsanitary and traditional food processing, heating sufficient while consumption, not using unpasteurized dairy product and regular supervising by health inspector ; can prevent claimed issue.*

Keywords: *Foodborne botulism, Iran, food hygiene.*

Hakim Research Journal 2009; 11(4): 38- 46.

* نویسنده مسؤول: تهران، خیابان جمهوری، تقاطع حافظ، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی، مرکز مدیریت بیماری‌ها. تلفن: ۰۹۱۲۲۱۸۷۵۹۴ نمابر: ۲۶۱۲۷۲۵۲
پست الکترونیک: mzeinali@yahoo.com

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2026-01-26]

چکیده

مقدمه: *مسمومیت غذایی بوتولیسم یکی از خطرناک‌ترین مسمومیت‌های غذایی است که در اثرمصرف مواد غذایی آلوده به ویژه انواع غذاهای کنسرو شده گیاهی و گوشتی، فرآورده‌های دریایی تهیه شده به روش سنتی (ماهی شور دودی شده، ماهی تخمیر شده، اشپل) و به ندرت فرآورده‌های لبنی رخ می‌دهد. این بیماری یکی از مشکلات بهداشتی برخی از کشورهای جهان به ویژه ایران محسوب شده و میزان وقوع آن در کشورهای مختلف متغیر می‌باشد. هدف از انجام این مطالعه بررسی این مسمومیت غذایی دریک دوره پنج ساله در ایران از دیدگاه بهداشت مواد غذایی بوده است.*

روش کار: *در این مطالعه مقطعی، اطلاعات مربوط به موارد وقوع مسمومیت غذایی بوتولیسم در ایران طی سال‌های ۱۳۸۶-۱۳۸۲ بر حسب استان‌های مختلف کشور، مواد غذایی ایجاد کننده مسمومیت، نوع فرآوری مواد غذایی، توزیع فراوانی در مناطق شهری و روستایی، جنس و تیپ‌های شایع کلستریدیوم بوتولینیوم در ایران جمع‌آوری و از نظر اپیدمیولوژیکی مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفت.*

یافته‌ها: *در این دوره پنج ساله جمعاً ۳٤۱ مورد مشکوک به بوتولیسم در ایران به ثبت رسیده است که بیشترین و کمترین موارد آن مربوط به سال‌های ۱۳۸٦ (۲۸/۸٦٪ موارد) و ۱۳۸۲ (۱۲/٦٪) می‌باشد. در بین استان‌های مورد مطالعه بیشترین و کمترین موارد مسمومیت به ترتیب مربوط به استان‌های گیلان با ۹۰ مورد (۲٦/۳۹٪) و آذربایجان غربی با ٤ مورد (۱/۱۷٪) بوده است. ماهی شور و اشپل با ۳۱/۰۸٪ موارد، به عنوان شایع‌ترین مواد غذایی ایجادکننده بوتولیسم شناخته شدند. همچنین میزان وقوع مسمومیت در مناطق روستایی (٥٦/٥۹٪) به طور معناداری بیش از مناطق شهری (۳۹/۲۹٪) بوده ویکی از مهم‌ترین علل وقوع مسمومیت بوتولیسم تهیه و مصرف مواد غذایی کنسروی در منازل (٥۳/۰۷٪) تعیین گردید. به علاوه مطالعه حاضر نشان داد تیپ‌های E و A به ترتیب با ۳۲/٥٪ (٤۷٪ - ۱۸٪) و ۲۷/٥٪ (٤۱/۳٪ -۱۳/۷٪) موارد مثبت، با فاصله اطمینان ۹٥٪، به عنوان شایع‌ترین تیپ‌های ایجادکننده مسمومیت غذایی بوتولیسم در ایران مطرح هستند.*

نتیجه‌گیری: *نتایج این مطالعه نشان داد تعداد موارد وقوع مسمومیت غذایی بوتولیسم طی سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۸٦ در ایران رو به افزایش بوده است که شاید یکی از دلایل آن توجه بیشتر به ثبت و گزارش بیماری در سال‌های اخیر باشد. اقداماتی همچون آموزش بهداشت عمومی، عدم استفاده از روش‌های سنتی و غیربهداشتی در عمل‌آوری مواد غذایی، استفاده از حرارت کافی در هنگام مصرف، عدم مصرف مواد لبنی غیرپاستوریزه و کنترل و نظارت منظم مسؤولین بهداشتی می‌توانند در پیشگیری از بروز این مسمومیت غذایی خطرناک مؤثر واقع گردند.*

گل‌واژگان: *مسمومیت غذایی بوتولیسم، ایران، اپیدمیولوژی.*

مقدمه

کلستریدویوم بوتولنیوم یک باکتری گرم مثبت، بی‌هوازی و باسیلی شکل است که اسپورهای آن در خاک، رسوبات دریاها، آبزیان و مواد غذایی مرتبط با خاک به وفور یافت می‌شود. این باکتری دارای ۷ تیپ توکسین (A-G) بوده که در بین آنها تیپ‌های A، B، E و به ندرت F برای انسان مسمومیت‌زا هستند (۱ و ۲) .همچنین تیپ‌هایC و D موجب بروز مسمومیت در حیوانات می‌گردند. .به عنوان مثال بنا بر گزارش Sharpe و همکاران، طی یک مسمومیت بوتولیسم در یک گله شیری در ایرلند تعداد ۳۶ رأس از گاوهای شیری تلف گردیدند (۳). بیماری بوتولیسم به اشکال مختلف بوتولیسم با منشاء غذایی، بوتولیسم ناشی از زخم، و بوتولیسم نوزادان مشاهده می‌گردد. طبق گزارش Koepke و همکاران در مطالعه بر روی وقوع بوتولیسم نوزادان در جهان طی سال های ۱۹۷۶ تا ۲۰۰۶، بیماری از ۲۶ کشور جهان گزارش گردیده و بیشترین موارد ثبت و گزارش شده مربوط به کشورهای آمریکا، آرژانتین، استرالیا، کانادا و ایتالیا بوده است که به طور معناداری با مصرف عسل

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2026-01-26]

همراه بوده است (۴). اگرچه بنا بر گزارش Bianco و همکاران در آرژانتین آلودگی نوعی چای بنام Chamomile که به نوزادان زیر ۵۲ هفته خورانده می‌شود، به تیپ‌های مختلف کلستریدیوم بوتولینوم ثابت گردیده است (۵). در کشورهایی نظیر انگلستان علاوه بر بوتولیسم با منشاء غذایی موارد بوتولیسم ناشی از زخم روند رو به افزایش داشته است واین موضوع حتی در اثر استفاده از داروهای داخل رگی نیزگزارش گردیده است (۶).

مسمومیت غذایی بوتولیسم در اثر مصرف مواد غذایی آلوده به توکسین ایجاد می‌گردد. برای ایجاد توکسین در مواد غذایی وجود شرایط بی‌هوازی، درجه حرارت مناسب رشد و pH بالاتر از ۴/۶ لازم و ضروری است (۷). مسمومیت غذایی بوتولیسم در اثر مصرف مواد غذایی مختلفی رخ می‌دهد اما بنا بر گزارشات موجود بیشترین موارد بیماری در نقاط مختلف جهان در اثر مصرف فرآورده‌های دریایی تهیه شده به روش سنتی (مانند ماهی تخمیر شده، ماهی شور دودی شده، تخم ماهی) و کنسروهای غذایی گیاهی و گوشتی تهیه شده در منازل و ندرتاً مواد لبنی غیر پاستوریزه رخ داده است (۸ و ۹). به عنوان مثال بنا بر گزارش Torense و همکاران مهم‌ترین عامل بروز مسمومیت غذایی بوتولیسم در آرژانتین مصرف غذای کنسروی تهیه شده در منازل است و در چند سال اخیر ۳۴ مورد مسمومیت بوتولیسم غذایی در این کشور به ثبت رسیده است (۱۰). این بیماری هم در کشورهای در حال توسعه و هم در کشورهای پیشرفته وجود داشته و گزارشات زیادی از وقوع این مسمومیت غذایی در نقاط مختلف جهان وجود دارد (۶ و ۱۱). در ایران مسمومیت غذایی بوتولیسم یکی از مشکلات بهداشتی است که کمتر مورد توجه قرار گرفته است. بر اساس گزارشات منتشر شده، اولین همه‌گیری بوتولیسم در ایران در سال ۱۳۴۴ در شهرستان رشت به وقوع پیوست که طی آن ۲۸ نفر دچار مسمومیت گردیدند و افراد مبتلا به مدت ۱۲ روز در بیمارستان پورسینا بستری شدند. همچنین طی سال‌های ۱۳۵۱ تا ۱۳۵۴ جمعاً ۳۸۹ مورد بوتولیسم در شمال کشور ثبت و گزارش گردیده است (۱۲). در بررسی انجام شده توسط وحدانی و همکاران نمونه‌های سرم خون و مدفوع ۱۱۵ بیمار بستری شده به دلیل مسمومیت بوتولیسم در مراکز آموزشی و درمانی تهران مورد آزمایش قرار گرفت و از نمونه ۷۳ نفر از بیماران کلستریدیوم بوتولنیوم جدا گردید. بررسی بیشتر نشان داد که علت اصلی بروز مسمومیت مصرف ماهی دودی شده، تخم ماهی شور و کنسرو ماهی بوده است (۱۳). همچنین در سال ۱۳۷۷ در اثر مصرف اشپل در شهرستان رشت ۶ نفر (با حداقل سن ۲۳ و حداکثر ۷۳ سال) دچار مسمومیت غذایی بوتولیسم گردیدند که یکی از آنها جان خود را از دست داد. تشخیص قطعی با تعیین وجود سم بوتولینیم در نمونه‌های اشپل شور صورت پذیرفت (۱۴). علاوه بر فرآورده‌های دریایی گزارشاتی از وقوع بوتولیسم در اثر مصرف فرآورده‌های لبنی در ایران وجود دارد. به عنوان مثال طبق گزارش پورشفیع و همکاران در اواخر سال ۱۳۷۵، تعداد ۲۷ نفر از سکنه لوشان در استان قزوین دچار علایم بوتولیسم گردیدند که پس از بستری شدن در بیمارستان لقمان حکیم تهران یک نفر از آنان جان خود را از دست داد. نتایج بررسی‌ها نشان داد که علت آلودگی مصرف پنیر محلی بوده است. در این مطالعه در سرم خون ۱۰ تن از بیماران و پنیر مصرف شده وجود توکسین تیپ A کلستریدیوم بوتولینوم مورد تأیید قرار گرفت (۱۵). در مطالعه فوق برای اثبات وجود توکسین از روش سنجش ایمنی[1] استفاده گردیده است اما طبق گزارش Ganapathy و همکاران، روش الایزا[2] نسبت به سایر روش‌ها نظیر مقطعی[3] برتر بوده و قادر است تا میزان ۲/۵ نانوگرم توکسین در لیتر را تشخیص دهد (۱۶). در یک حادثه دیگر اعضای یک خانواده ۶ نفره در همدان ۲۴ ساعت پس از مصرف آش رشته مخلوط شده با کشک و ترخینه به مسمومیت بوتولیسم مبتلا گردیدند و وجود تیپ A توکسین در آنها تأیید گردید. خوشبختانه با استفاده از آنتی‌توکسین تری والان (ABE) تمام افراد بهبود یافتند (۱۷).

انجام مطالعات اپیدمیولوژیکی در مورد بیماری‌های مختلف در هر کشور برای شناسایی منابع آلودگی، راه‌های انتقال و انتشار بیماری، میزان شیوع بیماری در مناطق مختلف کشور، توزیع بیماری بر حسب جنس و سن و در نهایت روش‌های پیشگیری و کنترل بیماری از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. هدف از انجام این مطالعه نیز بررسی جنبه‌های اپیدمیولوژیک مسمومیت غذایی بوتولیسم در ایران و دستیابی به اطلاعات فوق به منظور ارایه راه‌کارهای لازم برای پیشگیری و یا کاهش میزان بروز این مسمومیت غذایی خطرناک در کشور بوده است.

روش کار

این مطالعه مقطعی[4] در یک دوره پنج ساله (۱۳۸۶ -۱۳۸۲) انجام پذیرفته است. برای انجام این مطالعه تمامی داده‌های مربوط به وقوع مسمومیت غذایی مشکوک به بوتولیسم از مراکز بهداشتی و درمانی کشور که موارد بیماری در آنها ثبت و گزارش

[1] Bioassay
[2] Optical Immunoassay (OIA)
[3] ELISA
[4] Cross sectional

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2026-01-26]

گردیده بود و نیز با مراجعه به مرکز مبارزه با بیماری‌های وزارت بهداشت و بخش میکروبیولوژی انستیتو تحقیقاتی پاستور ایران جمع‌آوری و سپس اطلاعات مورد نیاز بر اساس وقوع بیماری استان‌های مختلف، مواد غذایی مصرف شده و ایجاد کننده مسمومیت، نوع فرآوری مواد غذایی، توزیع فراوانی مسمومیت بوتولیسم در مناطق شهری و روستایی، وقوع بیماری بر حسب جنس و تیپ‌های مختلف عامل مسمومیت، استخراج و میزان شیوع بیماری بر اساس متغیرهای فوق تعیین گردید. سپس اطلاعات جمع‌آوری شده از نظر اپیدمیولوژیکی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. قابل ذکر است که در طی این دوره پنج ساله تنها در ۱۱ استان کشور موارد وقوع مسمومیت غذایی بوتولیسم ثبت و گزارش گردیده است و به همین دلیل مطالعه بر روی اطلاعات به دست آمده از این استان‌ها (کردستان، گلستان، زنجان، گیلان، تهران، مرکزی، قزوین، آذربایجان شرقی و غربی، همدان، خراسان) صورت پذیرفت.

نتایج

نتایج این مطالعه در جداول ۱ تا ۴ و نمودار ۱ نشان داده شده است. در این دوره ۵ ساله (۱۳۸۶ -۱۳۸۲) جمعاً ۳۴۱ مورد مشکوک به مسمومیت غذایی بوتولیسم در ایران ثبت گردیده است که ۴ نفر از مبتلایان جان خود را از دست داده‌اند. بیشترین و کمترین موارد بیماری به ترتیب مربوط به سال‌های ۱۳۸۶ با ۹۱ مورد (۲۶/۶۸٪) و ۱۳۸۲ با ۴۳ مورد (۱۲/۶٪) می‌باشد و مشخص گردید که موارد وقوع بیماری در سه سال اخیر رو به افزایش بوده است، به طوری که تعداد موارد وقوع مسمومیت غذایی بوتولیسم در سال ۱۳۸۶ حدود ۲/۱ برابر سال ۱۳۸۲ می‌باشد. در بین استان‌های مختلف کشور نیز بیشترین و کمترین موارد بیماری مربوط به استان‌های گیلان با ۹۰ مورد (۲۶/۳۹٪) و استان آذربایجان غربی با ۴ مورد (۱/۱۷٪) تعیین گردید. در بین مواد غذایی مصرف شده، فرآورده‌های دریایی تهیه شده به روش سنتی نظیر ماهی شور و اشپل (۳۱/۰۸٪) و پنیر محلی (۹/۶۷٪) به عنوان شایع‌ترین مواد غذایی ایجاد کننده مسمومیت غذایی بوتولیسم در این دوره مطالعاتی شناخته شدند (جدول ۱). همچنین ۱۸۱ مورد از ۳۴۱ مورد مسمومیت بوتولیسم ثبت شده (۵۳/۰۷٪) به دلیل تهیه و مصرف مواد غذایی در منزل رخ داده است و تنها ۱۸ مورد (۵/۲۷٪) به دلیل مصرف غذاهای صنعتی به وقوع پیوسته که علت آن یا عدم استریلیزاسیون کامل فرآورده و یا عدم استفاده از حرارت کافی در هنگام مصرف بوده است. از نظر جنس تفاوت چندانی در میزان شیوع مسمومیت غذایی بوتولیسم در دو جنس زن و مرد وجود نداشته و طی این دوره پنج ساله ۱۸۱ مورد (۵۳/۰۷٪ موارد) در زنان و ۱۶۰ مورد (۴۶/۹۳٪ موارد) در مردان به وقوع پیوسته و در برخی از سال‌های مطالعه موارد بیماری در زنان و در برخی سال‌ها در مردان بیشتر بوده است (جدول ۲).

میزان شیوع بیماری در مناطق شهری و روستایی کشور دارای تفاوت قابل‌توجهی می‌باشد، به طوری که از مجموع ۳۴۱ مورد ثبت و گزارش شده، ۱۹۳ مورد (۵۶/۵۹٪) در مناطق روستایی و ۱۳۴ مورد (۳۹/۲۹٪) در مناطق شهری رخ داده است و در ۱۴ مورد نیز (۴/۱٪) این موضوع روشن نگردیده است (جدول ۳).

نتایج مطالعه حاضر همچنین نشان داد که تیپ E با ۱۳ مورد از ۴۰ مورد تعیین تیپ شده ۳۲/۵٪ (۴۷٪ -۱۸٪) و تیپ A با ۱۱مورد ۲۷/۵٪ (۴۱/۳٪ -۱۳/۷٪) با فاصله اطمینان ۹۵٪ به عنوان شایع‌ترین تیپ‌های ایجاد کننده مسمومیت غذایی بوتولیسم در ایران مطرح هستند (جدول ۴). قابل ذکر است که در ۱۰ مورد (۲/۹۳٪ موارد) تیپ توکسین تعیین نگردیده است.

جدول ۱- مواد غذایی ایجاد کننده مسمومیت بوتولیسم در ایران (۱۳۸۶ -۱۳۸۲)

ردیف	ماده غذایی	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸٤	۱۳۸۵	۱۳۸٦	جمع (درصد)
۱	ماهی شور و اشپل	۱۱	۲۵	۲۷	۲۵	۱۸	۱۰۶ (۳۱/۸۰)
۲	کنسرو ماهی	۳	۱	-	۱	۴	۹ (۲/۶۳)
۳	دوغ	۵	-	-	-	-	۵ (۱/۴۶)
۴	شیر	۱	-	-	-	-	۱ (۰/۲۹)
۵	پنیر کیسه‌ای و محلی	-	۷	۱۱	-	۱۵	۳۳ (۹/۶۷)
۶	کشک خانگی	-	۲	۱۲	-	۴	۱۸ (۵/۲۷)
۷	کنسرو سبزی	-	-	-	۱	۵	۶(۱/۷۵)
۸	کمپوت خانگی	-	-	۴	۵	۴	۱۳ (۳/۸۱)
۹	لواشک خانگی	-	۱	-	-	-	۱ (۰/۲۹)
۱۰	نامشخص	۲۳	۳۱	۶	۴۸	۴۱	۱۴۹ (۴۳/۶۹)
جمع	-	۴۳	۶۷	۶۰	۸۰	۹۱	۳۴۱ (۱۰۰)

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2026-01-26]

جدول ۲- توزیع فراوانی مطلق و نسبی موارد بوتولیسم ناشی از مواد غذایی طی سال‌های ۱۳۸۶ – ۱۳۸۲ (بر حسب جنس)

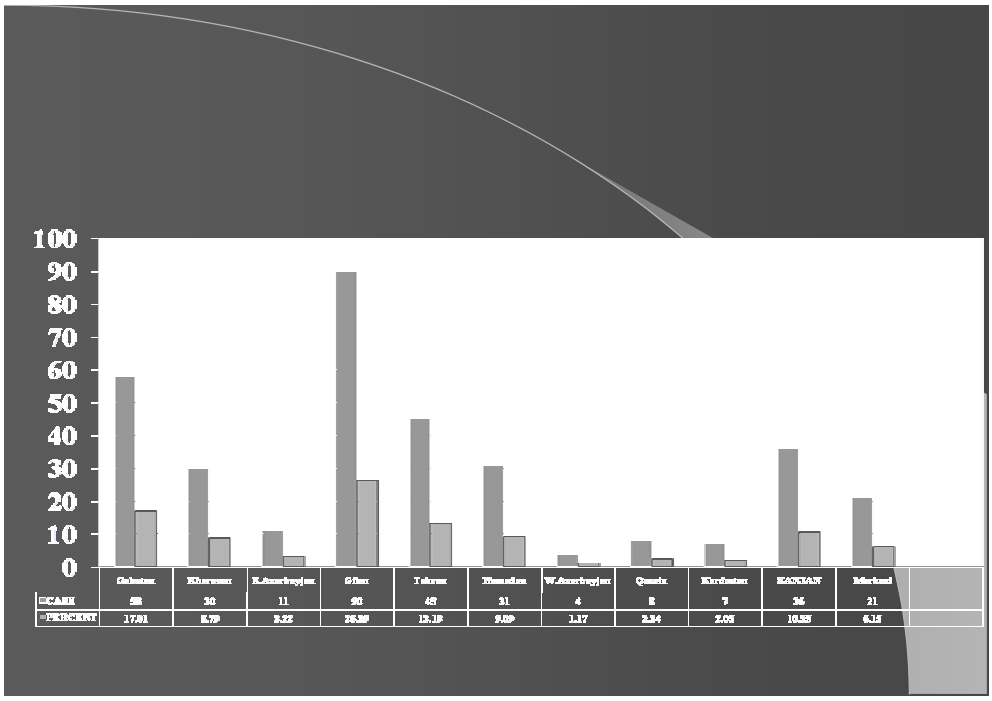
جنس	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸٤	۱۳۸۵	۱۳۸٦	جمع (درصد)
زن	۲۴	۳۹	۲۹	۳۰	۵۱	۱۸۱ (۵۳/۰۷)
مرد	۱۹	۲۸	۳۱	۴۲	۴۰	۱۶۰ (۴۶/۹۳)
جمع	۴۳	۶۷	۶۰	۸۰	۹۱	۳۴۱ (۱۰۰)

جدول ۳- میزان شیوع مسمومیت غذایی بوتولیسم طی سال‌های ۱۳۸۶ – ۱۳۸۲ (بر حسب مناطق شهری و روستایی)

منطقه جغرافیایی	۱۳۸۲	۱۳۸۳	۱۳۸٤	۱۳۸۵	۱۳۸٦	جمع (درصد)
روستایی	۳۰ (۶۹/۷۶)	۳۶ (۵۳/۷۳)	۳۲ (۵۳/۳۳)	۴۴ (۵۴/۹۹)	۳۷ (۴۰/۶۵)	۱۹۳ (۵۶/۵۹)
شهری	۹ (۲۰/۹۳)	۲۷ (۴۰/۲۹)	۲۷ (۴۴/۹۹)	۳۴ (۴۲/۵۰)	۵۱ (۵۶/۰۴)	۱۳۴ (۳۹/۲۹)
نامشخص	۴ (۹/۳۰)	۴ (۵/۹۷)	۱ (۱۶/۶۶)	۲ (۲/۵۰)	۳ (۳/۲۹)	۱۴ (۴/۱۰)
جمع	۴۳ (۱۲/۶۰)	۶۷ (۱۹/۶۴)	۶۰ (۱۷/۵۹)	۸۰ (۲۳/۴۶)	۹۱ (۲۶/۶۸)	۳۴۱ (۱۰۰)

جدول ۴- فراوانی تیپ‌های ایجاد کننده مسمومیت غذایی بوتولیسم (بر حسب مثبت بودن نوع توکسین)

سال	تیپ A	تیپ B	تیپ E	سایر تیپ‌ها	عدم بررسی وجود توکسین	جمع (درصد)
۱۳۸۲	۳ (۶/۹۷)	۲ (۴/۶۵)	۴ (۹/۳۰)	–	۳۴ (۷۹/۰۶)	۴۳ (۱۲/۶۰)
۱۳۸۳	–	۱ (۱/۴۹)	۲ (۲/۹۸)	۴ (۵/۹۷)	۵۹ (۸۸/۰۵)	۶۷ (۱۹/۶۴)
۱۳۸٤	۲ (۳/۳۳)	۱ (۱/۶۶)	۱ (۱/۶۶)	۲ (۳/۳۳)	۵۵ (۹۱/۶۶)	۶۰ (۱۷/۵۹)
۱۳۸۵	۲ (۲/۵۰)	۱ (۱/۲۵)	۲ (۲/۵۰)	–	۷۳ (۹۱/۲۵)	۸۰ (۲۳/۴۶)
۱۳۸٦	۴ (۴/۳۹)	۱ (۱/۰۹)	۲ (۲/۱۹)	۴ (۴/۳۹)	۸۰ (۸۷/۹۱)	۹۱ (۲۶/۶۸)
جمع (درصد)	۱۱ (۳/۲۲)	۶ (۱/۷۵	۱۳ (۳/۸۰)	۱۰ (۲/۹۳)	۳۰۱ (۸۸/۲۶)	۳۴۱ (۱۰۰)



نمودار ۱- موارد ثبت و گزارش شده مسمومیت غذایی بوتولیسم دراستان‌های ایران طی سال‌های ۱۳۸۶ –۱۳۸۲ (بر حسب تعداد و درصد موارد)

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2026-01-26]

بحث و نتیجه‌گیری

مسمومیت غذایی بوتولیسم یکی از مشکلات بهداشتی کشورهای مختلف جهان بوده و تنها به کشورهای در حال توسعه محدود نمی‌گردد. به عنوان مثال میتوان به گزارشات Abgueguen و همکاران از فرانسه، Kalluri و همکاران از ایالت تگزاس آمریکا و گزارش دریافتی WHO از تایلند اشاره نمود که در مورد اخیر ۱۵۲ نفر در استان Nan در اثر مصرف یک نوع غذای سنتی به نام Bomboo shoot دچار مسمومیت گردیدند (۲۰ –۱۸). نتایج مطالعه ما نشان داد مسمومیت غذایی بوتولیسم هنوز هم به عنوان یک مشکل بهداشتی در ایران مطرح است و بر خلاف انتظار موارد وقوع آن در سال‌های اخیر رو به افزایش بوده است. به طوری که تعداد موارد وقوع در سال ۱۳۸۶ (۹۱ مورد) بیش از دو برابر تعداد موارد ثبت شده در سال ۱۳۸۲ (۴۳ مورد) می‌باشد که این موضوع برای مسؤولین بهداشتی کشور هشدار دهنده است. البته ممکن است افزایش تعداد موارد بیماری در سال‌های اخیر احتمالاً به دلیل تأکید دقت و توجه بیشتر وزارت بهداشت در ثبت و گزارش موارد بیماری در سال‌های اخیر باشد. قابل ذکر است اگر چه تعداد موارد ثبت و گزارش شده بیماری روند رو به افزایش داشته است ولی خوشبختانه در سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ هیچ یک از موارد بیماری منجر به مرگ نگردیده است، در حالی که در سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۴، ۴ مورد مرگ بر اثر مسمومیت غذایی بوتولیسم به ثبت رسیده است.

در مطالعه حاضر مشخص گردید که بیشترین موارد بیماری به استان‌های شمالی کشور مربوط می‌گردد به طوری که از مجموع ۳۴۱ مورد ثبت شده، ۱۴۸ مورد (۴۳/۴٪ موارد) در استان‌های گیلان و گلستان رخ داده است. با توجه به این که اکثر اپیدمی‌های بوتولیسم در گذشته نیز در شمال کشور به وقوع پیوسته و از سوی دیگر در این دوره پنج ساله بیشترین موارد بیماری (۳۱/۰۸٪) در اثر مصرف فرآورده‌های دریایی تهیه شده سنتی نظیر ماهی شور دودی شده و اشپل (که عمدتاً توسط مردم شمال کشور مصرف می‌گردند) رخ داده است این موضوع قابل توجیه می‌باشد. در این مناطق ماهی با غلظت کم نمک (۳ –۲٪) با استفاده از روش دودی سرد ($^{\circ C}$۳۵ –۳۰) و به صورت سنتی تهیه و به صورت شکم پر و نیم‌پز مصرف می‌گردد و با توجه به این که تیپ‌های مختلف کلستریدیوم بوتولیوم قادر به تحمل ۵٪ نمک بوده و برای غیرفعال شدن توکسین حداقل به $^{\circ C}$۸۰ حرارت نیاز دارند، در صورت آلوده بودن ماهی مورد مصرف بروز مسمومیت بوتولیسم وجود دارد. به علاوه این که دودی کردن ماهی به دلیل تغییر شرایط اکسیداسیون و احیاء، زمینه را برای رشد و توکسین‌زدایی باکتری فراهم می‌نماید (۲۲). بنا به گزارش Weber در مصر نیز مصرف ماهی شور تهیه شده به روش سنتی در سال ۱۹۹۱ منجر به بروز مسمومیت ۹۹ نفر گردید که ۱۸ تن از آنان جان خود را از دست دادند (۲۲).

در مطالعه Sirokoski و همکاران نیز آلودگی ماهی شور دودی شده به باکتری‌های بیماری‌زا مورد بررسی قرار گرفت و از باکتری‌های مختلف از جمله کلستریدیوم بوتولینوم به عنوان فاکتور خطر نام برده شده است (۲۳). بنابر گزارش Tseng و همکاران (۲۰۰۸) در اثر مصرف نوعی غذای سنتی تخمیر شده آلوده به تیپ B، ۵ نفر در تایوان به مسمومیت غذایی بوتولیسم مبتلا گردیدند (۲۴). همچنین گزارشات پراکنده‌ای از آلودگی فراورده‌های غذایی بسته‌بندی شده به صورت وکیوم به کلستریدیوم بوتولینوم وجود دارد و این موضوع همواره به عنوان یک خطر برای بروز مسمومیت بوتولیسم مطرح بوده است که علت احتمالی آن وجود شرایط بی‌هوازی در این فراورده‌ها بوده است (۸ و ۲۵). در مطالعه حاضر نشان داده شد طی این دوره پنج ساله، ۵۷ مورد از موارد مسمومیت غذایی بوتولیسم (۱۶/۷۱٪) در اثر مصرف مواد لبنی به ویژه پنیرهای محلی و کشک تهیه شده به روش سنتی به ثبت رسیده است(جدول ۲). در مطالعه پورشفیع و همکاران نیز این موضوع به خوبی نشان داده شد که طی آن ۲۷ نفر از اهالی لوشان رودبار در اثر مصرف پنیر محلی آلوده به تیپ A توکسین بوتولینوم دچار مسمومیت گردیدند (۱۵).

حیدرنیا و همکاران در سال ۱۳۶۱ آلودگی کشک‌های غیر پاستوریزه به کلستریدیوم بوتولینوم را نشان دادند و از آن تاریخ پاستوریزه کردن کشک تجارتی در کشور الزامی گردید (۲۶). این در حالی است که آقازاده و همکاران در سال ۱۳۸۲ پتانسیل توکسین‌زایی کلستریدوم بوتولینوم در کشک‌های سنتی موجود در بازار ایران را مورد مطالعه قرار دادند و با توجه به pH اسیدی کشک (۴/۲) توکسین‌زایی باکتری در این فرآورده را رد نمودند (۲۷)، زیرا حداقل pH برای رشد و توکسین‌زایی کلستریدیوم بوتولینوم ۴/۶ است. با این وجود طبق اطلاعات به دست آمده از مرکز مبارزه با بیماری‌های وزارت بهداشت و انستیتو تحقیقاتی پاستور، در طی پنج سال اخیر تعداد ۱۸ مورد مسمومیت بوتولیسم در اثر مصرف کشک سنتی در کشور به ثبت رسیده

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2026-01-26]

است که علت آن استفاده از کشک به همراه سایر مواد غذایی (مثلاً همراه با ترخینه در تهیه آش رشته) بوده است که منجر به افزایش pH محیط و مهیا شدن زمینه رشد و توکسین‌زایی کلستریدیوم بوتولینوم گردیده است (۲۸ و ۲۹).

در سایر کشورهای جهان نیز مواردی از وقوع مسمومیت بوتولیسم در اثر مصرف سس پنیر، دسر تهیه شده از مواد لبنی، ماست و حتی شیر خشک آلوده به کلستریدیوم بوتولینوم گزارش گردیده است. به عنوان مثال طبق گزارش Townes طی یک اپیدمی در ایالات جرجیا در ایالات متحده در اثر مصرف خوراک گوشت و سیب‌زمینی همراه با سس پنیر (cheese sauce) ۵۲ نفر به مسمومیت بوتولیسم مبتلا گردیدند که کلستریدیوم بوتولینوم تیپ A از ۸ نفر (۱۵/۳٪) جدا گردید و ۵ تن از آنان در بیمارستان بستری گردیدند و ۱ نفر جان خود را از دست داد (۳۰).

در گزارش دیگری ۲۷ نفر در انگلستان به بوتولیسم غذایی مبتلا گردیدند که علت آلودگی مصرف فندق مورد استفاده در تهیه این ماست به تیپ کلستریدیوم بوتولینوم ذکر گردیده است. Bertt و همکاران نیز در سال ۲۰۰۵ پس از مسمومیت یک نوزاد ۵ ماهه در اثر مصرف شیرخشک آلوده به تب B کلستریدیوم بوتولینوم را تأیید نمودند (۳۱). مطالعه حاضر نشان می‌دهد ۵۳/۰۷٪ موارد مسمومیت در اثر تهیه و مصرف مواد غذایی در منازل رخ داده است که یکی از دلایل مهم آن عدم استفاده صحیح و مناسب از ترکیب زمان و دما [1] در تهیه مصرف مواد غذایی است. در مطالعاتی که در ایالات متحده کانادا و ژاپن نیز صورت پذیرفته این موضوع مورد تأکید قرار گرفته است. به عنوان مثال طبق گزارش Robert در ایالات متحده تعداد ۹۰۸ مورد مشکوک به بوتولیسم ثبت گردیده که ۸۳۲ مورد آن به دلیل مصرف مواد غذایی تهیه شده در منزل رخ داده است(۳۲). یکی از این موارد که به مرکز کنترل بیماری‌ها [2] گزارش گردیده است وقوع مسمومیت در ۸ نفر (۲ نفر در نیویورک و ۸ نفر در اسراییل) بوده است که در اثر مصرف یک نوع ماهی سفید مورد استفاده در یک غذای سنتی به نام kapchunka رخ داد و یک نفر جان خود را از دست داد (۳۳).

بر اساس مطالعه Macdonald در کانادا طی سال‌های ۱۹۹۵ الی ۱۹۹۷ جمعاً ۳۹ مورد مسمومیت غذایی بوتولیسم گزارش گردیده است که بیشترین موارد آن در اثر مصرف کنسروهای خانگی رخ داده که به طور نامناسبی آماده‌سازی، نگهداری و مصرف گردیده‌اند (۳۴). در ژاپن بیشترین موارد مسمومیت بوتولیسم در اثر مصرف یک نوع غذای تخمیری معروف به ایزوشی [3] ایجاد می‌گردد که ترکیبی از ماهی خام، سبزی، برنج، گوشت پخته و مقداری نمک و سرکه است که به صورت فشرده در استوانه‌های چوبی در پوش‌دار ریخته شده و به مدت ۳ هفته تخمیر می‌گردد (۳۵).

در کشورهای عضو اتحادیه اروپا طی سال‌های ۱۹۹۲ تا ۲۰۰۲ جمعاً ۸۱۲ مورد مسومیت غذایی بوتولیسم به ثبت رسیده است و روند وقوع این بیماری‌ها در طی این دوره ۱۰ ساله رو به کاهش بوده است که علت احتمالی آن کنترل و نظارت بیشتر و رعایت استانداردهای بهداشتی در این کشورها می‌باشد. ضمن این که در برخی از کشورهای اروپایی نظیر هلند و اسکاتلند حتی یک مورد مسمومیت غذایی بوتولیسم گزارش نگردیده است (۳۶). بر اساس نتایج مطالعه حاضر ۵۳/۰۷٪ از موارد مسمومیت غذایی بوتولیسم در زنان و ۴۶/۹۳٪ در مردان رخ داده است (جدول ۲). شاید یکی از دلایل احتمالی این موضوع، وقوع بیشتر موارد مسمومیت بوتولیسم در اثر مصرف غذاهای تهیه شده در منازل باشد زیرا معمولاً مردان برخی از وعده‌های غذایی به ویژه وعده ناهار را در خارج از منزل صرف می‌کنند. در مطالعه Yamasaki و همکاران نیز که در ژاپن صورت گرفت نشان داده شده که موارد بیماری در زنان بیشتر از مردان است که علت آن مصرف بیشتر غذاهای سنتی تهیه شده در منازل توسط زنان ذکر گردیده است (۳۵). از سوی دیگر در تمامی سال‌های مطالعه (۱۳۸۶ – ۱۳۸۲) موارد وقوع مسمومیت غذایی بوتولیسم در مناطق روستایی کشور بیشتر از مناطق شهری بوده است (جدول ۳)، به طوریک ه ۵۶/۵۹٪ از موارد بیماری در مناطق روستایی و ۳۹/۲۹٪ در مناطق شهری رخ داده است. با توجه به این که مواد غذایی محلی و سنتی در اهالی روستاها مصرف بیشتری دارد، این موضوع قابل توجیه است.

نتایج مطالعه حاضر و مطالعات قبلی انجام شده توسط نویسندگان مقاله که بر روی میزان پراکندگی تیپ‌های مختلف کلستریدیوم بوتولینوم در رسوبات مناطق ساحلی استان‌های شمالی کشور و نیز ماهیان بومی شمال و جنوب ایران صورت گرفت، به خوبی نشان می‌دهد که تیپ E شایع‌ترین تیپ کلستریدیوم بوتولیسم در مناطق آبی و آبزیان ایران است (۳۹ –۳۷). مدرس و وحدانی نیز در مطالعات خود غالب بودن تیپ E در ایران را تأیید نموده‌اند (۱۳ و ۱۴). در مطالعه حاضر از

[1] Abuse- time- temperature
[2] Control Diseases Center (CDC)
[3] Isuchi

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2026-01-26]

مجموع ۴۰ مورد کـه وجـود توکـسین بوتولینـوم در آنهـا ثابـت گردیده است، تیپ E به تنهایی ۱۳ مـورد (۳۲/۵٪ مـوارد) را بـه خود اختصاص داده است.

در مطالعات Huss و همکاران در نواحی اسکاندیناوی نیـز تیـپ E به عنوان تیپ غالب در محیطهای آبی و آبزیان ایـن منطقـه معرفـی گردیـده اسـت (۴۰). Sakagushi و Yamakawa نیـز طی دو مطالعه جداگانه نشان دادند که تیپ E تیپ غالب مناطق آبی رودخانه‌های ژاپن بوده و بیشترین موارد مـسمومیت غـذایی بوتولیسم در ژاپن در اثر آلودگی مواد غذایی مصرفی بـه تیـپ E رخ می‌دهد، به طوری که از مجمـوع ۱۱۶ مـورد ثبـت شـده ۵۳ مورد (۴۹/۸٪) توسط تیپ E ایجاد گریده است. این موضوع بـه ویژه در استان‌های TohoKu و Hokkaido از شـیوع بیـشتری برخوردار است (۴۱ و ۴۲).

Gentle نیز معتقد است شایع‌ترین تیپ عامل مسمومیت غذایی بوتولیسم در کانادا تیپ E می‌باشد که عمدتاً از طریـق غـذاهای با منشاء دریایی موجب بروز مسمومیت می‌گردد (۴۳). با توجه به این که تیپ E دارای منشاء آبـی اسـت و اسـپورهای آن در آب، رسوبات دریاها و دستگاه گوارش آبزیـان پراکنـده اسـت، غالـب بودن آن قابل توجیه است. این در حـالی اسـت کـه Lalitha و همکاران طی مطالعاتی که در نواحی گرمسیری هندوستان انجام دادنـد تیـپهـای C و D کلـستریدیوم بوتولینـوم را بـه عنـوان تیپ‌های غالب معرفی نمودند (۴۴ و ۴۵). تیپ‌های A وB دارای منشاء خاکی بوده و مـواد غـذایی همچـون کنـسرو سـبزیجات، گوشت و فرآورده‌های لبنی نظیـر پنیـر سـنتی و کـشک بیـشتر توسط اسپور این تیپ‌ها آلوده می‌گردند. در غرب ایالات متحـده تیپ A و در شرق ایالات متحده و برخی از کـشورهای اروپـایی نظیر ایتالیا و اسپانیا تیپ B دارای شـیوع و پراکنـدگی بیـشتری می‌باشد (۴۶).

اهمیت تیپ E در مقایسه با سایر تیپ‌ها به دلیـل ایـن موضـوع است که سویه‌های این تیپ قـادر بـه رشـد و توکـسین‌زایـی در دمای یخچال (۳/۳°C) هستند لذا، امکان تبدیل اسپور بـه شـکل رشته‌ای باکتری به ویژه در فرآورده‌های تهیه شـده بـه صـورت سنتی که شرایط برای رشد کلستریدیوم بوتولینوم فـراهم اسـت، وجود دارد (۴۷). با توجه بـه رونـد رو بـه افـزایش مـوارد وقـوع مسمومیت غذایی بوتولیسم در ایران در سال‌های اخیر انجام این قبیل مطالعات اپیدمیولوژیک به منظور ترسیم وضعیت بیماری در کشور و ارایه راه‌کارهای مناسب بـرای پیـشگیری از وقـوع ایـن مسمومیت غذایی از دیدگاه بهداشت مـواد غـذایی بـسیار لازم و ضروری است. نظر به این که بیشترین موارد بیماری در منـاطق شمالی کشور و در اثر مصرف فرآورده‌های دریایی و لبنـی تهیـه شده به روش سنتی رخ داده اسـت، اقـداماتی همچـون آمـوزش بهداشت عمومی و افزایش میزان اطلاعـات و آگـاهی مـردم بـا استفاده از روش‌های مختلف (رادیو، تلویزیون، روزنامه و غیـره)، استفاده از روش‌های صحیح و بهداشتی عمل‌آوری فرآورده‌هـای دریـایی، اسـتفاده از حـرارت کـافی بـه هنگـام مـصرف ایـن محصولات، عدم مصرف مواد لبنـی غیـر پاسـتوریزه و کنتـرل و نظارت منظم مسؤولین بهداشتی می‌تواند در پیـشگیری از بـروز این مسمومیت غذایی مؤثر واقع گردد.

References

1- Varnam AH, Evans MG. *Food-borne pathogens, an illustrated text*,3th ed, Manson Publications. 2005: 157- 83.
2- Dembek ZF, Smith LA, Rusnak JM. Botulism: cause, effects, diagnosis, clinical and laboratory identification, and treatment modalities. Disaster Med Public Health Pre 2007; 1(2):122- 34.
3- Sharpe AE, Brady CP, Byrne W, et al. Major outbreak of suspected botulism in a dairy herd in the Republic of Ireland, Vet Rec 2008; 162 (13):409- 12.
4- Koepke R, Sobel J, Arnon SS. Global occurrence of infant botulism, 1976-2006 2008; 122 (1): 73- 82.
5- Bianco MI, Lúquez C, de Jong LI, et al. Presence of Clostridium botulinum spores in Matricaria chamomilla (chamomile) and its relationship with infantbotulism, Int J Food Microbiol 2008; 121 (3): 357- 60.
6- Wenham TN. Botulism: a rare complication of injecting drug use. Emerg Med J 2008; 25(1): 55- 6.
7- Graham AF, hind BM. Effect of temperature pH and Nacl on growth and toxin production of C.botulinum. J AppI Microbiol 2000; 24 :95- 100.
8- Korkeala H, Strengel G. Type E botulism associated with vacuum packaged hot - smoked hot white fish, Int. J. Food . Microbiol 1998 ; 43 : 10-15.
9- Lin CM. Detection of C.botulinum type E in smoked and non- smoked vacuum packaging fishes. J Food Prot 2002; 59: 1091- 1101.
10- Tornese M, Rossi ML, Coca F, et al. Epidemiology and risk factors associated to foodborne and infant botulism: where and when? Rev Chilena Infectol 2008; 25(1): 22- 7.
11- Bielec D, Modrzewska R. Botulism in the past and today- etiological, epidemiological and pathogenic aspects Przegl Epidemiol 2007; 61(3): 513- 8.
12- Vahdani P. Botulism and food poisioning. Nazhat publication 2001: 111- 117.
13- Vahdani P. The epidemiological survey on patients who were hospitalized in Logman Hakim Hospital with dignosis Botulism during 1997- 1998. The six th congeress in infectious diseases and tropical medicine. Shiraz University. 2002: 823- 24.

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2026-01-26]

14- Modaress S. Vahdani P. The epidemiological and types Identification of Cl. Botulnium in Iran. The 9th congeress in Food industries. 1998: 295- 98.
15- Porshafie A, Saadati M, Salimian J. Foodborne botulism due to consumption of local product cheese, Nabz J 1996; (7): 44- 47.
16- Ganapathy R, Padmanabhan S, Eric YPet al. Front Biosci. 2008;1 (13):5432- 40.
17- Keramat F. Foodborne botulism in one family in Hamedan (West of Iran) The 8tth congeress in infectious diseases and tropical medicine 2000; 86- 87.
18- Abgueguen P, Delbos V, Chennebault JM, et al.Nine cases of foodborne botulism type B in France and literature review. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2003; 22 (12): 749- 52.
19- Kalluri P, Crowe C, Reller M, et al. An outbreak of foodborne botulism associated with food sold at a salvage store in Texas. Clin Infect Dis. 2003; 37(11): 1490- 5.
20- WHO Botulism in Thailand ,WHO Programmes and projects, Epidemic and Pandemic Alert and Response (EPR), Disease Outbreak News. WHO Archives. 2008.
21- Akhondzade A, Msaghi A, Kamkar A. Bacterial pathogens in fresh, salted and smoked Iranian fish. Food Control 2006; 17: 183- 188.
22- Weber JT, Hibbs RG, Darwish A, et al. An outbreak of type E botulism associated with traditional salted fish in Cario (Egypt), T. Infectious Diseases 1993; 167: 451- 59.
23- Sikorski ZE.The nutritional and safety aspects of smoked fish, Bulletin of the sea fisheries Inst 1996;1: 11- 17.
24- Tseng CK, Tsai CH, Tseng CH, et al. An outbreak of foodborne botulism in Taiwan. Int J Hyg Environ Health 2008, 4: 23- 26.
25- Lindstrom M. Diagnostics of C.botulinum and thermal control of non- proteolytic types in refrigerated processed food J Food microbiology. 2003; 17: 535- 537.
26- Hydarnia A, Memarbashi H. Survey of traditional Kashks to C. botulinum, Health and War congress, Ahwaz University of Med ScI.1988:109- 111.
27- Aghazadeh Meshgi M. Study of toxigenic potential of C. botulinum in traditional Kashks in markets. PhD Thesis, Azad University. 2004: 55- 60.
28- Iranian Health and Medicine Education Ministry, Reported cases of botulism in Iran, Control of Diseases Center,Archives. 2008.
29- Iranian Health and Medicine Education Ministry, Reported cases of food-borne botulism in Iran, Pastor Institu, Archives 2008.
30- Townes gm. An outbreak of type A botulism associated with a commercial cheese sauce. Ann. Intern Med.1996; 125 (7): 558- 63
31-Brett MM. A case of infant botulism with a possible link to infant formula milk powder:evidence for the presence of more than one strain of clostridium botulinum in clinical specimens and foodJ of Med. Microbiol. 2005; 54 (8): 769- 76.
32- Robert A. Botulism in the united states, 1899- 1998, handbook for epidemiologists and clinicians, Atlanta. Walfore publish USA 1999: 124- 127.
33- Badhey H, Cieri DJ. Botulism associated with commercially distributed kapchunka, New york city, MMWR. 1995; 34: 546- 57.
34- Macdonald D. The outbreak of type E botulism in seafoods products in Canada, CDC archives.1999; 33: 390- 95.
35- Yamasaki S. Incidence of foodborne botulism in Japan during 1977- 1998, IASR. 2000; 21: 241- 42.
36- Werner E, Cowden M. Botulism in European Unions, Euro surveilance monthly archives. 2003; 4: 112- 117.
37- Tavakoli HR, Razavilar V. The study of C.botulinum A; B, and E types from sediments of aquatic environment of North of Iran J of Iranian Pub Health. 2003; 32 (3) :37- 41.
38- Tavakoli HR. A prevalence study of C. botulinum types in some fresh and smoked cultivated fishes in Iran, World Aquaculture congress, Barcellona (Spain) . 2005: 321- 22.
39- Tavakoli HR, Tabatabaie A, Study of C. botulinum types distribution in some Iranian natural fishes, Kowsar J of Med Sci, 2005; (10): 16- 19.
40- Huss H, Pedersen A. C.botulinum in Scandinavian waters.Nord-Vet_Med. 2001; 31(5): 214- 21.
41- Sakaguchi G, Haq I. Frequency of C. botulinum in fishes in Osaka, Japan J Med Sci biol. 2000; 33:2- 6.
42-Yamakawa K. Prevalence of C.botulinum types E and B in the rivers soils of Japan, Microbiol. Immun, 2001; 36: 583- 91.
43- Gentle T. A variety of foods may pose threat of botulism. centers for disease control. 2001; 9: 797- 801.
44- Lalitha KV, Surendran PK. Occurrence of C.botulinum in fresh and cured fish in retail trade in Cochin (India). Int. Journal of Food Microbiology. 2002; 72: 169- 174.
45- Lalitha KV, Gopakamar K. Distribution and ecology of C.botulinum in fish and aquatic environments, J Food Microbiology. 2001; 17: 535- 41.
46- Feldhusen F. The role of seafood in bacterial food borne diseases, Microbe infection. 2004; 2: 1651- 1660.
47- Drury A, Cavanaugh C, Shoaf K. What not to say: risk communication for botulism. Biosecur Bioterror.Glik DC, 2008;6 (1):93- 107.

[Downloaded from hakim.tums.ac.ir on 2026-01-26]