

اپیدمیولوژی و مقاومت باکتریایی سالمونلا: یک مطالعه مروری

سعید بکائی^۱، بهناز بیگی^۲، حمیدرضا بهرامی^۳، احسان موسی فرخانی^{۴*}

۱. دکتری تخصصی اپیدمیولوژی، بخش اپیدمیولوژی گروه بهداشت و کنترل مواد غذایی دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، تهران-ایران
۲. کارشناس ارشد مهندسی بهداشت محیط، معاونت بهداشتی درمانی استان، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
۳. دانشیار طب چینی و مکمل، دانشکده طب ایرانی و مکمل، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران
۴. دانشجوی دکتری تخصصی اپیدمیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران

Farkhanyel@mums.ac.ir

(تاریخ دریافت: ۹۶/۱۲/۲۲ تاریخ پذیرش نهایی: ۹۷/۰۳/۱۲)

زمینه و هدف: سالمونلا به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل بیماری‌زای منتقل شونده از غذا و یکی از مشکلات بهداشت عمومی در سراسر جهان مطرح می‌باشد. در حال حاضر بروز مقاومت آنتی بیوتیکی در سالمونلا یکی از مهمترین نگرانی‌ها می‌باشد زیرا می‌تواند سلامت انسان و حیوانات را در معرض خطر جدی قرار دهد. هدف این مطالعه، بررسی سیستماتیک منابع موجود در خصوص اپیدمیولوژی، فاکتورهای تاثیرگذار بر رخداد بیماری، واکسن و مقاومت آنتی بیوتیکی سالمونلا می‌باشد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه، تمام پایگاه‌های داخلی و چند پایگاه بین‌المللی در فاصله سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۷ با کلید واژه‌های Salmonella, Epidemiology, Antibiotic Resistance, Prevention و Vaccine مورد بررسی قرار گرفتند. پژوهشگران ۱۵۰ مقاله را ارزیابی نموده و پس از ارزیابی کیفی و بررسی عناوین، ۷۷ مقاله مورد بررسی قرار گرفت. مقادیر مربوط به درصد مقاومت آنتی بیوتیکی استخراج و با ۹۵ درصد فاصله اطمینان گزارش گردید.

یافته‌ها: در مجموع در این مطالعات تعداد ۴۷۲ نمونه مورد بررسی قرار گرفت که میانگین مقاومت باکتریایی ۳۴/۲ درصد (فاصله اطمینان ۴۸/۲۳-۲۰/۲۳ درصد) محاسبه گردید.

نتیجه‌گیری: با توجه به افزایش میزان مقاومت باکتریایی نسبت به سویه‌های سالمونلا، انجام بررسی‌های گسترده‌تر جهت مشخص نمودن ابعاد این چالش و توجه به مصرف منطقی آنتی بیوتیک‌ها توصیه می‌گردد.

کلید واژه‌ها: سالمونلا، مقاومت باکتریایی، اپیدمیولوژی

مقدمه

(سالمونلا تیفی و سالمونلا کلراسویس) انجام می‌شد (۱۱). اما امروزه براساس سیستم آنتی‌ژنیک کاف-من-وایت، سالمونلا بر طبق سه خاصیت داشتن آنتی‌ژن فلاژل H، آنتی‌ژن سوماتیک O و آنتی‌ژن K طبقه‌بندی می‌شوند این نوع طبقه‌بندی در سال ۱۹۳۴ مورد توافق انجمن بین‌المللی میکروبیولوژیست‌ها واقع شد (۵).

برآورد می‌شود سالانه ۱۶ میلیون مورد تب تیفوئیدی، ۱/۳ میلیون مورد گاستروانتریت و ۳ میلیون مرگ در سراسر جهان منتسب به سالمونلا باشد (۱۲). در عفونت‌های سالمونلایی راه انتقال اصلی مسیر دهانی-مدفوعی است و این انتقال از طریق خوردن آب یا غذای آلوده به مدفوع یا ادرار فرد بیمار صورت می‌گیرد. به طور سنتی انتقال سالمونلا به مصرف آب و غذای آلوده نسبت داده می‌شود ولی مطالعات اپیدمیولوژیک نشان داده‌اند که موارد

گونه‌های سالمونلا به دلیل تنوع مخازن حیوانی، یکی از شایع‌ترین عوامل بیماری‌زای منتقله از غذا و یکی از مشکلات بهداشت عمومی در سراسر جهان محسوب می‌شوند که پیامدهای اقتصادی ناشی از آن‌ها بسیار چشم‌گیر است (۱-۳). باکتری سالمونلا برای اولین بار توسط دانیل سالمون شناسایی شد (۴). این باکتری‌ها اجرام میله‌ای، کوتاه، گرم منفی، فاقد کپسول، دارای تاژک اطراف و به ابعاد ۲-۴/۵ میکرون هستند (۵-۷) که تاکنون بالغ بر ۲۷۰۰ گونه مختلف آنها در نقاط مختلف جهان شناسایی شده است (۸-۱۰). در ابتدا نام گذاری سالمونلاها بر اساس موضوعات مختلف مانند مکان جداسازی (سالمونلا لندن و سالمونلا ایندیانا)، بیماری یا حیوانی که باکتری برای اولین بار از آن جدا شده بود

مواد و روش‌ها

در دی ماه ۱۳۹۶ با استفاده از پایگاه‌های داخلی (مدلیب، مگ ایران، اس ای دی، ایران مدکس) با کلمه کلیدی سالمونلا، اپیدمیولوژی، مقاومت باکتریایی، واکسن، پیشگیری و پایگاه‌های الکترونیک خارجی Scopus، PubMed، Web of science و google scholar با کلمات کلیدی Salmonella, Antibiotic resistance, Epidemiology, Vaccine, Prevention با هدف یافتن مطالعات چاپ شده در کلیه منابع داخلی و خارجی مورد جستجو قرار گرفت. در مجموع ۱۵۰ مقاله مورد بررسی قرار گرفت. پس از مرور عناوین تعداد ۱۰۲ مقاله مرتبط شناسایی و وارد مرحله دوم یعنی ارزیابی کیفی مقالات شدند. در پایان این مرحله ۷۷ مقاله باقی ماند. معیارهای ورود به مطالعه شامل تمام مطالعات در مورد سالمونلا بود که در بازه زمانی سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۷ میلادی انجام شده بود. مطالعات شامل گزارش مورد، نامه به سردبیر، مطالعات کیفی و مطالعات نا مرتبط از نظر عنوان کنار گذاشته شد. جهت ارزیابی کیفیت مقالات بخش روش کار و هم چنین کیفیت گزارش پایانی به دقت مورد ارزیابی قرار گرفت. در این مرحله ابتدا تمام مقادیر مربوط به درصد مقاومت آنتی‌بیوتیکی در مطالعات جمع‌آوری شد پس از محاسبه درصد مقاومت باکتریایی کل، با استفاده از فرمول Chiang (۲۳) فاصله اطمینان ۹۵ درصد محاسبه شد.

یافته‌ها

اپیدمیولوژی:

در حال حاضر بروز موارد سالمونلای غیرتیفوئیدی در سراسر جهان رو به گسترش است (۲۴، ۲۵). تیفوئید معمولاً باعث مرگ‌ومیر در ۵ تا ۳۰ درصد افراد مبتلا می‌گردد. بر اساس برآورد سازمان بهداشت جهانی هر ساله ۱۶ تا ۱۷ میلیون مورد تیفوئید روی می‌دهد که منجر به ۶۰۰۰۰۰ مرگ می‌گردد. میزان مرگ‌ومیر از منطقه‌ای به منطقه دیگر متفاوت است و حتی ممکن است در شرایط استفاده از آنتی‌بیوتیک مناسب به ۵ تا ۷ درصد نیز برسد. به عبارت دیگر موارد غیرتیفوئیدی سالمونلا سالانه مسئول مرگ ۳ میلیون انسان می‌باشند (۱۳، ۲۶).

سالمونلا تک‌گیر هستند و ممکن است برخلاف آنچه که تاکنون تصور می‌شده است منابع موجود در محیط اهمیت بیشتری در انتقال داشته باشند. به نظر می‌رسد خاک‌های آلوده، رسوبات، آب و همچنین حیات وحش نیز می‌توانند نقش مهمی در انتقال سالمونلا داشته باشند (۱۳). ماکیان، تخم مرغ و محصولات لبنی رایج‌ترین منابع سالمونلا محسوب می‌شوند. در سالیان اخیر محصولات تازه هم چون میوه و سبزیجات نیز به عنوان وسایل انتقال مطرح شده‌اند (۵، ۱۴). شیوع سروتیپ‌های موارد تأیید شده عفونت سالمونلا تیفوئیدی (انسانی) و غیر تیفوئیدی گزارش شده توسط CDC (۲۰۱۵) در جدول شماره ۱ آورده شده است (۱۵).

اصول کنترل سالمونلا در غذا به سه روش: تلاش برای جلوگیری از آلوده شدن مواد غذایی در هنگام ورود به مرکز، تلاش برای کاهش تکثیر میکروبی در کارخانه و پروسه‌های طراحی شده برای کشتن پاتوژن‌ها تقسیم شده است (۱۶). کنترل دام و طیور، پخت کامل و صحیح غذا، جلوگیری از آلودگی ثانویه ماده غذایی و آموزش افراد مرتبط با تهیه غذا بهترین راه پیشگیری از مسمومیت با سالمونلا می‌باشد (۱۷). به منظور کاهش بار میکروبی لاشه طیور می‌توان از اثرات مضاعف ترکیبی غلظت‌های کم H_2O_2 و حرارت استفاده کرد و بدین ترتیب از رشد و تکثیر سالمونلا قبل از عملیات بسته‌بندی و نگهداری جلوگیری نمود (۱۸). برای پیشگیری از بیماری‌ها و بروز اپیدمی به کارگیری روش‌های تشخیص سریع حضور سالمونلا در نمونه‌های غذایی مشکوک می‌تواند کمک شایانی نماید. امروزه استفاده از روش‌های مولکولی یکی از سریع‌ترین و حساس‌ترین روش‌های تشخیصی می‌باشند که روش واکنش‌های زنجیره‌ای پلی‌مرز (PCR) (BOX ERIC PCR) از رایج‌ترین این روش‌ها محسوب می‌شود (۱۹، ۲۰) که در مقایسه با سایر روش‌های معمولی تشخیص مانند کشت و سرولوژی، از دقت، حساسیت و سرعت بالا برخوردار است (۲۱). ظهور سویه‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک و پاتوژن روده‌ای جدید سالمونلا منجر به توجه خاص به این بیماری گردیده است (۲۲). هدف از مطالعه حاضر بررسی آخرین وضعیت اپیدمیولوژی، روش‌های انتقال، پیشگیری و کنترل، مقاومت آنتی‌بیوتیکی و واکسن سالمونلا بوده است.

جهانی میزان بروز سالانه آن را حدود ۱۷ میلیون مورد برآورد نموده است (۳، ۲۷). تب تیفوئیدی و پاراتیفوئیدی عفونت هایی با عامل باکتریایی محسوب می شوند که از طریق دهانی - مدفوع منتقل می شوند (۲۸).

تب تیفوئیدی که توسط سالمونلا تیفی ایجاد می شود در کشورهای در حال توسعه به عنوان یک مشکل عمده در سلامت عمومی محسوب می شود و میزان بروز آن ۵۴۰ در هر ۱۰۰۰۰۰ نفر تخمین زده می شود و سازمان بهداشت

جدول شماره ۱. سروتیپ های موارد تأیید شده عفونت سالمونلا تیفوئیدی (انسانی) و غیر تیفوئیدی، گزارش شده توسط CDC، ۲۰۱۵

ردیف	سروتیپ	شماره گزارش	درصد
۱.	Enteritidis	۹۱۵۰	۱۹/۲
۲.	Typhimurium	۴۹۴۳	۱۰/۴
۳.	Newport	۴۷۳۱	۹/۹
۴.	Javiana	۲۶۹۶	۵/۶
۵.	I 4,[5],12:i:	۲۶۰۶	۵/۵
۶.	Heidelberg	۱۱۳۰	۲/۴
۷.	Muenchen	۱۱۰۶	۲/۳
۸.	Infantis	۱۰۵۷	۲/۲
۹.	Poona	۹۹۰	۲/۱
۱۰.	Saintpaul	۹۴۷	۲/۰
۱۱.	Montevideo	۹۳۱	۲/۰
۱۲.	Oranienburg	۸۵۳	۱/۸
۱۳.	Braenderup	۸۲۵	۱/۷
۱۴.	Thompson	۷۲۳	۱/۵
۱۵.	Mississippi	۵۷۱	۱/۲
۱۶.	Typhi	۴۹۳	۱/۰
۱۷.	Bareilly	۴۱۸	۰/۹
۱۸.	Berta	۴۰۶	۰/۹
۱۹.	Norwich	۳۹۴	۰/۸
۲۰.	Paratyphi B var. L(+)-tartrate+	۳۹۴	۰/۸

فصلی این بیماری تأثیرگذار هستند (۳۰). میزان مرگ و میر و ابتلا در کودکان، سالمندان، افراد مبتلا به ویروس نقص سیستم ایمنی و عفونت هایی که نقص در سیستم رتیکولواندوتلیال ایجاد می کنند (مانند بارتونلوز، مالاریا، شیسستوزومیاز و هیستوپلاسموز) بیشترین میزان را به خود اختصاص داده است (۳۱). در افراد مبتلا به سوء تغذیه که از آنتی بیوتیک ها استفاده می کنند عملکرد طبیعی فلور روده و چسبندگی مخاط دچار اختلال شده و در نتیجه خطر گاستروانتریت سالمونلوز

فاکتورهای اپیدمیولوژی بر حسب عوامل شخص، مکان و زمان در سطح بین المللی:

بر اساس برآورد یک متخصص استرالیایی حدود ۱۵ درصد بیماری های سالمونلوز غیر تیفوئیدی ناشی از منابع زیست محیطی، ۵ درصد آب آلوده و ۴ درصد زئونوز می باشد (۲۹). بیشترین موارد رخداد سالمونلوز غیر تیفوئیدی در فصول گرم سال و هم زمان با اوج طغیان های بیماری - های منتقله از طریق آب و غذا است که شرایط آب و هوایی، ویژگی های میزبان و عامل بیماری در نوسات



سالمونلا تیفی موریوم گزارش کرد (۳۷). زارع بیدکی و همکاران آلودگی به سالمونلا و تعیین سروتیپ‌های آن در لاشه طیور کشتارگاه‌های صنعتی شهرستان بیرجند را در سال ۱۳۹۱ مورد بررسی قرار دادند. نتایج مطالعه نشان داد ۸/۲ درصد نمونه‌ها آلوده بودند و تمام جدایه‌ها مربوط به سرروار سالمونلا اینفنتیس بود (۴۴). نتایج مطالعه سلطان دلال و همکاران که با هدف بررسی شیوع سروتیپ‌های سالمونلا در گوشت مرغ انجام گرفت نشان داد که ۸/۴ درصد از نمونه‌های مرغ و ۸/۲ درصد از نمونه‌های گوشت قرمز آلوده به سالمونلا هستند که سروتیپ غالب تامپسون بود (۴۵). بکائی و همکاران در مطالعه خود گزارش کردند بالا رفتن سن گله و بالا بودن تعداد سالن‌های مرغداری مهم‌ترین عوامل خطر ابتلا به سالمونلا محسوب می‌شوند (۴۶). کریمی و همکاران در مطالعه خود که با هدف بررسی میزان شیوع آلودگی گوشت‌های گاو تازه عرضه شده در سطح شهرستان سنج انجام گرفت بیشترین میزان آلودگی را به سرروار تایفی موریوم گزارش کردند (۴۷).

مقاومت آنتی‌بیوتیکی:

سازمان بهداشت جهانی در سال ۲۰۱۴ مقاومت دارویی در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها را به عنوان یک "تهدید بزرگ جهانی" گزارش کرد (۴۸). اولین بار در دهه ۱۹۶۰ گزارشی مبنی بر مقاومت سالمونلا به یک نوع خاص از آنتی‌بیوتیک اعلام شد (۴۹). از آن زمان به بعد در عربستان سعودی، ایالات متحده، انگلستان و سایر کشورهای جهان جداسازی سویه‌های سالمونلا مقاوم به یک یا چند آنتی‌بیوتیک افزایش یافت (۵۰-۵۲). این موضوع ناشی از استفاده بی‌رویه از آنتی‌بیوتیک‌ها بدون توجه به الگوهای مقاومتی و توانایی باکتری‌ها در انتقال ژن‌های مقاومت دارویی می‌باشد که باعث افزایش بیش از حد سویه‌های مقاوم و ایجاد مشکلاتی در روند درمان شده است (۵۳-۵۶). موتاسیون‌های کروموزومی، عملکرد پس زدن دارو برای خروج آنتی‌بیوتیک، کاهش قابلیت نفوذ آنتی‌بیوتیک از دیواره سلولی، تغییر جایگاه هدف آنتی‌بیوتیک و غیرفعال‌سازی آنزیماتیک آنتی‌بیوتیک‌ها از جمله روش‌هایی هستند که باعث ایجاد مقاومت دارویی توسط گونه‌های سالمونلا می‌شوند (۵۷، ۵۸). تحقیقات نشان داده‌اند که رابطه قابل قبولی بین اینتگرون‌ها (عناصر

غیرتیفوئیدی در این افراد افزایش می‌یابد (۳۲). این بیماری در گروه‌های سنی خاص شامل کودکان زیر ۳ سال و افراد بالای ۵۰ سال شیوع بیشتری داشته و در کشورهای با وضعیت اقتصادی بالاتر، کم‌تر اتفاق می‌افتد (۳۳، ۳۴). توانایی وارد شدن و زنده ماندن در سلول‌های میزبان شرط لازم برای بیماری‌زایی گونه‌های سالمونلا است و عواملی همچون تفاوت در ژنتیک میزبان، سن، جنس، رژیم غذایی، وضعیت سیستم ایمنی، تغییرپذیری مقاومت بدن در برابر استعمال دخانیات و ابتلا به عفونت‌ها می‌تواند نقشی موثر در این پروسه داشته باشد (۳۵). طی مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۰ در مورد بارجهانی ابتلا به بیماری سالمونلا غیرتیفوئیدی انجام شد نتایج نشان دادند بیشترین آمار ابتلا به این بیماری مربوط به قاره افریقا با ۲۲۷ مورد ابتلا به ازای هر ۱۰۰۰۰۰ نفر بود که در مقایسه با سایر کشورهای جهان قابل توجه می‌باشد که علت اصلی این افزایش ابتلا به ویروس HIV، مالاریا و مقاومت در برابر آنتی‌بیوتیک‌ها ذکر شده است (۳۶).

اپیدمیولوژی در ایران:

سالمونلوزیس در ایران در حال افزایش روزافزون می‌باشد به طوریکه شیوع آن ۸/۳ درصد گزارش شده است (۳۷). هم‌چنین در ایران بیماری‌های اسهالی به عنوان یک عامل اصلی در مرگومیر به شمار می‌روند که دو پاتوژن شیگلا و سالمونلا شایع‌ترین عامل میکروبی در بروز این بیماری محسوب می‌شوند (۳۹). طی مطالعات انجام شده در ایران دو سرروار سالمونلا انتریتیدیس و سالمونلا تیفی موریوم غالب می‌باشند که ۸۰ درصد عامل انتقال سرروار انتریتیدیس به انسان مصرف تخم مرغ و محصولات غذایی حاوی آن گزارش شده است (۴۰-۴۲).

زاهدی و همکاران در مطالعه خود نشان دادند بیشترین میزان آلودگی به ترتیب مربوط به گوشت مرغ، گوشت گاو، گوشت بز و گوشت گوسفند بوده است و هم‌چنین بیشترین آلودگی از مجموع جدایه‌های سالمونلا مورد بررسی به ترتیب مربوط به سالمونلا تیفی موریوم و انتریتیدیس بود (۴۳). نتایج حاصل از مطالعه نصرتی و همکاران که با هدف بررسی شیوع سروتیپ‌های سالمونلا تیفی موریوم و انتریتیدیس در مواد غذایی در بیمارستان امید در سال ۱۳۹۰ انجام گرفت، بیشترین میزان آلودگی را مربوط به گوشت گاو و بیشترین فراوانی را در

ژنتیکی) و ژن‌های مقاومت ضد میکروبی وجود دارد و شناسایی اینتگرون‌ها برای پیشگیری از به وجود آمدن سویه‌های مقاومت چندگانه دارویی امری ضروری است و در امر درمان در صورت نیاز به استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها، تعیین الگوهای مقاومتی آنتی‌بیوتیک‌ها و استفاده مناسب از آن‌ها می‌تواند از مقاومت آنتی‌بیوتیکی و همچنین انتشار سویه‌های مقاوم در جمعیت‌های انسانی و حیوانی جلوگیری کند (۵۹، ۶۰).

در مطالعه بیات ماکو و همکاران که بر روی سویه‌های سالمونلا تیفی با مقاومت آنتی‌بیوتیکی چندگانه در مراکز عفونی تبریز انجام گرفت، نتایج بیش‌ترین مقاومت را نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های آمپی‌سیلین، آموکسی‌سیلین، کوتریموکسازول و کلرامفنیکل نشان دادند (۶۱). نمرودی و همکاران در تحقیق خود با عنوان مطالعه فراوانی، سروتیپ و الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی سالمونلاهای جداشده از گوسفندان در استان گلستان نشان دادند که بیش‌ترین سروتیپ‌های جدا شده به ترتیب شامل سالمونلا انتریتیدیس و سالمونلا تیفی موریوم و بالاترین میزان مقاومت نسبت به سیپروفلوکسازین، تتراسایکلین و استرپتومایسین بود. همچنین فورازولیدون به دلیل کارایی بالا بر ضد جدایه‌های سالمونلا به عنوان آنتی‌بیوتیک مناسبی معرفی شد (۶۲). نتایج حاصل از تحقیق جعفری و همکاران در مورد تعیین گروه سرمی و الگوی مقاومت آنتی‌بیوتیکی سالمونلاهای جدا شده از ماکیان گوشتی در اهواز حاکی از آن بود که حدود ۴۸ درصد از جدایه‌های سالمونلا حداقل در برابر یک نوع آنتی‌بیوتیک مقاوم و همه جدایه‌ها نسبت به آنتی‌بیوتیک‌های سولتریم، فسفومایسین، فلورفنیکل، سفالکسین و سفتری‌آکسون حساس بودند. در این مطالعه، بیش‌ترین میزان مقاومت در برابر لینکوسپکتین و کمترین میزان مقاومت در برابر

آموکسی‌کلاو مشاهده شد (۶۳). در مطالعه مرشد و پیغمبری در رابطه با بررسی عفونت‌های سالمونلا در مرغداری‌های مجاورت تهران نتایج نشان دادند که بیش‌ترین مقاومت به ترتیب به لینکوسپکتین، انروفلوکساسین و آموکسی‌کلاو، جنتامایسین، فلورفنیکل و سیپروفلوکساسین و در تمام جدایه‌ها حساسیت به سفتری‌آکسون مشاهده شد (۶۴). پن و همکاران در بررسی تغییرات در مقاومت آنتی‌بیوتیکی سالمونلا انتریکا در چین اعلام کردند که ۳۵-۹۵ درصد از جدایه‌ها دارای میزان مقاومت بالایی نسبت به آنتی‌بیوتیک‌ها از جمله آمپی‌سیلین، کاربنیسیلین، استرپتومایسین، تتراسایکلین، تریموپیریم و سولفا‌فروزول بودند که در این میان بیش‌ترین مقاومت نسبت به تتراسایکلین، استرپتومایسین و آمپی‌سیلین اعلام شد (۶۵). تسما و همکاران تحقیقی در رابطه با شیوع و مقاومت آنتی‌بیوتیکی گونه‌های سالمونلا در تخم مرغ توسط روش‌های استاندارد بیولوژیکی انجام دادند. نتایج حاصل از آن تحقیق نشان داد از کل جدایه‌های شناسایی شده حدود ۷۲/۲ درصد نسبت به یک یا چند آنتی‌بیوتیک مقاومت داشتند که از بین آن‌ها شایع‌ترین میزان مقاومت نسبت به تتراسایکلین، آمپی‌سیلین و آموکسی‌سیلین مشاهده شد. با این حال اسپکتینمایسین، کانامینسین و کلرامفنیکول در برابر بسیاری از جدایه‌های سالمونلا موثر بودند (۶۶). ایکاندایو و ازوکه در تحقیق خود در رابطه با بررسی شیوع و حساسیت آنتی‌بیوتیکی گونه‌های سالمونلا در مرغداری در نیجریه نشان دادند از تمام جدایه‌های مورد بررسی بیش‌ترین حساسیت به ترتیب مربوط به جنتامایسین، آفلاکسین، نالیدیکسیک اسید، آموکسی‌سیلین و تتراسایکلین بود. هم‌چنین تمام جدایه‌ها نسبت به کوترینوکسازول مقاومت داشتند (۶۷).

مجله کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی سبزوار



جدول ۲: مشخصات مطالعات انجام گرفته در مورد مقاومت باکتریایی بررسی شده در مرور سیستماتیک

نام نویسنده اول سال انتشار	دوره زمانی مطالعه	جامعه هدف	حجم نمونه	درصد مقاومت باکتریایی کل	فاصله اطمینان
سلطان دلال محمد مهدی (۲۷) ۱۳۸۶	تیرماه ۱۳۸۳ تا مرداد ماه ۱۳۸۴	گوشت و مرغ در ۱۷ واحد عرضه کننده به صورت بسته بندی و غیر بسته بندی در سطح شهر تهران	۵۱	۳۷/۳۱	-۴۹/۳۱ (۲۵/۳۱)
رنجبر رضا (۳۸) ۱۳۸۸	-	بیماران مبتلا به اسهال مراجعه کننده به بیمارستان های مختلف شهر تهران (سویه سالمونلا تیفی موریوم)	۲۱	۳۴/۲۹	-۵۵/۲۹ (۱۳/۲۹)
سلطان دلال محمد مهدی (۱۹) ۱۳۸۸	فروردین تا شهریور ماه ۱۳۸۷	کودکان مبتلا به اسهال مراجعه کننده به بیمارستان مرکز طبی کودکان تهران (سالمونلا انتریتیدیس)	۱۴	۴۰/۴۸	-۶۶/۴۸ (۱۴/۴۸)
رنجبر رضا (۲۷) ۱۳۹۰	سالهای ۱۳۸۷- ۱۳۸۶	کودکان زیر ۱۲ سال مبتلا به سالمونلا مراجعه کننده به بیمارستان کودکان تهران	۱۳۹	۲۵/۳۳	-۳۲/۳۳ (۱۸/۳۳)
مرادی بیدهدی سهیلا (۵۵) ۱۳۹۱	۱۳۸۹	کلواک ماکیان کشتاری جمع آوری شده در کشتارگاه اراک	۷۵	۲۹/۷۰	(۱۸/۷-۴۰/۷)
سلطان دلال محمد مهدی (۴۴) ۱۳۹۳	سال ۱۳۹۱	بیماران مبتلا به علائم بالینی یکسان به دنبال مصرف غذای آلوده از استان های مختلف ایران	۱۸	۵۰/۶۹	-۷۳/۶۹ (۲۷/۶۹)
امینی کیومرث (۶۴) ۱۳۹۴	-	کودکان ۱-۵ سال بیمارستان کودکان تهران گوساله های ۶ماه تا ۱ سال گاوداری های غرب تهران (سالمونلا انتریتیدیس)	انسان: ۱۱ دام: ۱۳	نمونه انسانی: ۱۸/۱۸ نمونه دامی: ۱۵/۳۸	انسان: (۰-۴۰/۱۸) دام: (-۳۴/۹۸)
مرادلی غلامعلی (۶۱) ۱۳۹۵	خرداد تا آذر ماه ۱۳۹۴	کودکان مبتلا به گاستروانتریت (سالمونلا تیفی موریوم) مراجعه کننده به بیمارستان کودکان تهران	۶۰	۵۸/۸۸	-۷۰/۸۸ (۴۶/۸۸)
نمرودی سمیه (۶۲) ۱۳۹۵	۱۳۹۴-۱۳۹۳	گوسفندان با ظاهر سالم در استان گلستان	۲۰	٪ ۶۵	(۴۴-۸۶)
جعفری رمضانعلی (۶۳) ۱۳۹۵	اردیبهشت تا بهمن ۱۳۹۴	جوجه های گوشتی تعداد ۲۵ گله مشکوک به سالمونلوزیس و نیز کشتار شده در کشتارگاه صنعتی اهواز	۵۰	۱۱/۴۳	-۲۰/۴۳ (۲/۴۳)

تولید واکسن:

واکسیناسیون به عنوان یک روش ضروری و مهم برای مدیریت بیماری های سالمونلوز با هدف به وجود آوردن پاسخ های ایمنی در جهت محافظت طولانی مدت در نظر

گرفته می شود (۶۸). در سال ۲۰۱۳ سازمان بهداشت جهانی دستورالعملی را برای راهنمایی و پیش داوری در مورد واکسن های ترکیبی تیفوئید ارائه کرده است (۶۹). دو نوع واکسن برای بیماری تیفوئید معرفی شده است. یک نوع از واکسن ها که حاوی جسم سلولی باکتری کشته

شده هستند و باید تزریق شوند و یک نوع واکسن زنده ضعیف شده که به صورت خوراکی مصرف می‌شوند البته گزینه دوم بهتر است و برای تاثیر بیشتر این واکسن‌ها همراه با ادجوانت‌ها تجویز می‌گردند. دلیل تجویز ادجوانت‌ها افزایش ایمنی‌زایی آنتی‌ژن‌های همراه، استفاده کم تر از آنتی‌ژن و افزایش کارایی سیستم ایمنی در نوزادان و افراد مبتلا به نقص ایمنی می‌باشد. واکسن‌های کشته شده تزریقی ممکن است ایمنی مخاط روده را تحریک نمایند اما از طرفی با تحریک ایمنی هومورال می‌توانند از بروز سپتیسمی و باکتری می‌جلوگیری نمایند (۷۰-۷۲). در ایالات متحده و اروپا حدود ۴۰ تا ۵۰ درصد از بیماری‌های سالمونلوز مربوط به دو سرووار سالمونلا تیپی موریوم و سالمونلا انتریتیدیس می‌باشد بنابراین تهیه

بحث و نتیجه گیری

انجام مطالعات منظم اپیدمیولوژیک می‌تواند به پایش رخداد موارد سالمونلا و توسعه استراتژی‌های پیش‌گیری از این بیماری کمک نماید. افزایش آگاهی و فهم عوامل موثر بر رخداد گسترش و نحوه توزیع سالمونلا ممکن است در حذف بقای آن در محیط و در نتیجه در پیشگیری و ارتقا سطح سلامت عمومی تاثیرگذار باشد. در حال حاضر بروز مقاومت آنتی‌بیوتیکی در سالمونلا یکی از مهم ترین نگرانی‌ها می‌باشد زیرا می‌تواند سلامت انسان و حیوانات را در معرض خطر جدی قرار دهد. این مطالعه با هدف مرور سیستماتیک مطالعات صورت گرفته در حیطه مقاومت باکتریایی انجام گرفت در مجموع در این مطالعات تعداد ۴۷۲ نمونه مورد بررسی قرار گرفته بود که میانگین مقاومت باکتریایی ۳۴/۲ درصد (فاصله اطمینان

واکسنی علیه این دو عامل می‌تواند باعث ایجاد حفاظت گسترده‌ای در برابر این بیماری شود (۷۳). مکانیسم‌های ایمنی اختصاصی هومورال و سلولار وظیفه دفاع در برابر عفونت‌های ناشی از این باکتری‌ها را بر عهده دارند و با توجه به اینکه این باکتری‌ها در داخل سلول‌های سیستم رتیکولاندوتلیال رشد و تکثیر می‌نمایند در نتیجه پاسخ-های سیستم ایمنی سلولار در کنترل عفونت نقش مهم-تری بر عهده دارند (۷۴). طی مطالعات صورت گرفته بر روی نمونه‌های حیوانی نتایج نشان دادند که می‌توان از پروتئین Flic (زیرواحدی از فلاژله سالمونلا) برای تولید پاسخ هومورال قوی علیه عفونت ایجاد شده توسط سالمونلا انتریتیدیس استفاده کرد (۷۵-۷۷)

۴۸/۲۳-۲۰/۲۳ درصد) محاسبه گردید. با توجه به افزایش میزان مقاومت باکتریایی نسبت به سویه‌های سالمونلا، انجام بررسی‌های گسترده تر جهت مشخص نمودن ابعاد این چالش و توجه به مصرف منطقی آنتی‌بیوتیک‌ها توصیه می‌گردد.

تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر حاصل مشاوره علمی اعضای محترم هیئت علمی بخش بهداشت و مواد غذایی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران می‌باشد که از آنان تشکر و قدردانی می‌گردد.

تعارض منافع

تعارض منافع توسط نویسندگان بیان نشده است.



References

- 1- Abatcha M, Zakaria Z, Kaur D, Thong K. Review Article: A trends of Salmonella and antibiotic resistance. *Ad Life Sci Technology*. 2014; 17: 9-21
- 2- Guimarães de Freitas C, Patrícia Santana A, Caldeira da Silva P H, Picão Gonçalves V S, Ferreira Barros M A, Gonçalves Torres F A, et al. PCR multiplex for detection of Salmonella Enteritidis, Typhi and Typhimurium and occurrence in poultry meat. *Int J Food Microbiol*. 2010; 139: 15-22
- 3- Kit W H, Md. Mohtar D A, Hui L M, Sattar Z M, Abdul Halim A N, Muhamad N S, Salmonellosis: The Diseases, Treatment, Prevention and Drug Resistance. *WebmedCentral BACTERIOLOGY*. 2011; 2(12): WMC002687
- 4- Haubrich W. S. Salmon of salmonellosis. *Gastroenterology*. 2000; 119(6): 1453
- 5- Pui CF, Wong W. C, Chai L. C, Tunung R, Jeyaletchumi P, Noor Hidayah M. S, et al. Salmonella: A foodborne pathogen. *Int food Res J*. 2011; 18(2): 465-73
- 6- Andino A, Hanning I. Salmonella enterica: survival, colonization, and virulence differences among serovars. . *Sci World j*. 2015; 2015: 1-16
- 7- Golberg D, Kroupitski Y, Belausov E, Pinto R, Sela S. Salmonella Typhimurium internalization is variable in leafy vegetables and fresh herbs. *Int J Food Microbiol*. 2011; 145(1): 250-7
- 8- Babaei S, Bajelani F, Mansourizaveleh O, Abbasids A, Oubari F. A Study of the Bactericidal Effect of Copper Oxide Nanoparticles on Shigella Sonnei and Salmonella Typhimurium. *J Babol Univ Med Sci*. 2017; 19(11): 76-81
- 9- Coburn B, Grassl G A, Finlay BB. Salmonella, the host and disease: a brief review. *Immunol Cell Biol*. 2007; 85: 112-8
- 10- Momtaz Hasan GM, Momeni M. Detection of virulence factors in Salmonella typhimurium and Salmonella enteritidis serotypes isolated from chicken meat in Chaharmahal va Bakhtiari Province of Iran. *J Food Microbiol*. 2014; 1(1): 17-22
- 11- Bhunia A. Foodborne microbial pathogens: mechanisms and pathogenesis: Springer, New York, NY; 2008
- 12- Kemal J. A Review on the Public Health Importance of Bovine Salmonellosis. *J Veterinar Sci Technolo*. 2014; 5(2): 175-85
- 13- Ozioma Forstinus N, Ihenriochi Dickson D, Queensley Chinyere A. Epidemiology of Salmonella and Salmonellosis. *Int Lett Nat Sci*. 2015; 47: 54-73
- 14- Ranjbar R, Mirzaee A. Determining of the Variety of Genotypes in Salmonella Typhimurium by ERIC-PCR. *J Babol Univ Med Sci*. 2013; 15(1): 51-7
- 15- WHO (World Health Organization). National Enteric Disease Surveillance: Salmonella Annual Report, 2015
- 16- Jones F.T. A review of practical Salmonella control measures in animal feed. *J Appl Poult Res*. 2011; 20: 102-13
- 17- Mehdezadeh M, Jalali M, Pirouz B, Gorji G.A. Checking the presence of Salmonella in foods and ways to control it. Eighth National Conference on Environmental Health, Tehran Tehran University of Medical Sciences and Health Services https://www.civilicacom/paper_NCEH08_NCEH08_088.html. 2000
- 18- Maktabi S, Khandan S, Derakhshan L. Investigating the effect of different concentrations of H₂O₂ and the effect of temperature factor on salmonella decrease on chicken skin. *Vet J Lab*. 2010; 3(1): 33-42
- 19- Sidavi A. Determine the relative population of Salmonella in poultry digestive system by PCR. *Anim Biol*. 2012; 5(4): 59-72
- 20- Nath G, Maurya P, Gulati A.K. ERIC PCR and RAPD based fingerprinting of Salmonella Typhi strains isolated over a period of two decades. *Infect Genet Evol*. 2010; 10: 530-6
- 21- Naebi N, Ghoreyshi A, Hazzandi N, Shams Ara M, Tabraee B, Bakhtiari A. Evaluation of PCR method for detection of Salmonella enteritidis infection in poultry products in Karaj. *J Islamic Azad Uni*. 2011; 21(1): 32-7

- 22- Tollefson L, Altekruise S, Potter M. Therapeutic antibiotics in animal feeds and antibiotic resistance. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*. 1997; 16(2): 709-15
- 23- MosaFarkhany E, Khooban H, EftekhariGol R, khosraviAsl T. Suicide in Iran: a systematic review of successful suicide rate. *J Res Committee Stue Sabzevar Univ Med Sci*. 2014; 18(1-2): 38-43
- 24- Majowicz SE, Musto J, Scallan E, Angulo FJ, Kirk M, O'Brien SJ, et al. International Collaboration on Enteric Disease 'Burden of Illness' Studies. The global burden of nontyphoidal Salmonella gastroenteritis. *Clin Infect Dis*. 2010; 50(6): 882-90
- 25- Ranjbar R, Giammanco G.M, Aleo A, Plano M.R.A, Naghoni A, Owlia P, et al. Characterization of the First Extended-Spectrum b-Lactamase-Producing Nontyphoidal Salmonella Strains Isolated in Tehran, Iran. *Foodborne Pathog Dis*. 2010; 7(1): 91-5
- 26- Yahyavi Firozabadi A, Sedighi khavidak S, Soltan Dallal M M. Molecular epidemiology of salmonella food outbreaks using culture and PCR in Yazd province. *Razi J Med Sci*. 2016;23(144): 1-8
- 27- Eshraghi S, Soltan Dalall M.M, Fardsanei F, Zahraii Salehi T, Ranjbar R, Nikmanesh B, et al. Salmonella enteritidis and antibiotic resistance patterns: a study on 1950 children with diarrhea. *Tehran Uni Med J*. 2010; 67(12): 876-82
- 28- Abakpa VJU G.O, Ameh J.B, Yakubu S.E, Kwaga J.K.P, Kamaruzaman S. Diversity and antimicrobial resistance of Salmonella enterica isolated from fresh produce and environmental samples. *Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management*. 2015; 3(1): 38-46
- 29- Ford L, Glass K, Veitch M, Wardell R, Polkinghorne B, Dobbins T, et al. (2016) Increasing Incidence of Salmonella in Australia, 2000-2013. *PLoS ONE* 11(10): e0163989. doi:10.1371/journal.pone.0163989
- 30- Gradel K.O, Schønheyder H.C, Pedersen L, Thomsen R.W, Nørgaard M, Nielsen H. Incidence and prognosis of nontyphoid Salmonella bacteraemia in Denmark: a 10-year county-based follow-up study. *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*. 2007; 25(3): 151-8
- 31- Haraga A, Ohlson M.B, Miller S.I. Salmonellae interplay with host cells. *Nature Reviews Microbiology*. 2008; 6: 53-66
- 32- Olobatoke R.Y. Public health burden of non-typhoidal Salmonella strains in sub-Saharan Africa. *Int Res J Public Environ Health*. 2017; 4(6): 112-9
- 33- Sigau'que B, Roca A, Mandomando I, Morais L, Quinto' L, Sacarlal J, et al. Community-Acquired Bacteremia Among Children Admitted to a Rural Hospital in Mozambique. *The Pediatric Infectious Disease Journal*. 2009; 28(2): 108-13
- 34- Tennant Sh.M, MacLennanb C.A, Simona R, Martind L.B, Imran Khane M. Nontyphoidal salmonella disease: Current status of vaccine research and development. *Vaccine*. 2016; 34: 2907-10
- 35- Lawley T.D, Bouley D.M, Hoy Y.E, Gerke Ch, Relman D.A, Monack D.M. Host Transmission of Salmonella enterica Serovar Typhimurium Is Controlled by Virulence Factors and Indigenous Intestinal Microbiota. *Infect Immun*. 2008; 76(1): 403-16
- 36- Ao TT, Feasey NA, Gordon MA, Keddy KH, Angulo FJ, Crump JA. Global Burden of Invasive Nontyphoidal Salmonella Disease, 2010. *J Emerg Infect Dis*. 2015; 21(16): 941-9
- 37- Nosrati Sh, Sabokbar A, Dezfoolian M, Tabraee B, Falah F. Prevalence of Salmonella Typhimurium, Typhoid and Enteritis serotypes in materials Food in Mofid Hospital. *J Med Res*. 2011; 36(1): 43-8.
- 38- Ranjbar R, Giammanco G.M, Farshad Sh, Owlia P, Aleo A, Mammina C. Serotypes, Antibiotic Resistance, and Class 1 Integrons in Salmonella Isolates from Pediatric Cases of Enteritis in Tehran, Iran. *Foodborne Pathog Dis*. 2011; 8(4): 547-53
- 39- Tajbakhsh M, Noory Nayer B, Motavaze K, Kharaziha P, Chiani M, Zali M.R, et al. Phylogenetic relationship of Salmonella enterica strains in Tehran, Iran, using 16S rRNA and gyrB gene sequences. *J Infect Dev Ctries*. 2011; 5(6): 465-72



- 40- Centers for Disease control and Prevention (CDC). Salmonella Enteritidis infections associated with foods purchased from mobile lunch trucks: Alberta C, October 2010-February 2011. *MMWR Morb Mortar Wkly Rep* 2013; 62(28): 567-569
- 41- Jamshidi AA. Evaluation of Shiraz Eggs for Salmonella Infection. *J Babol Univ Med Sci.* 2000; 5(1): 21-5
- 42- Esmaeli H, Hamed M. Salmonella serotypes in native eggs of Guilan province. *Q J Infectious Diseases Trop Med.* 2014; 19(65): 39-45
- 43- Zahedi M, Rahimi E, Zahedi M, Momtaz H, Shojaii H. Prevalence of Salmonella enteritidis and S. typhimurium in marketed meat in Shahrekord in 2014. *J Shahrekord Univ Med Sci.* 2017; 19(2): 88-97
- 44- Zare Bidaki M, Tehrani Pour A, Dadpour S, Gholizadeh H. Prevalence of Salmonella in poultry carcasses serotypes in Birjand industrial slaughterhouses *J Birjand Uni Med Sci.* 2013; 20(2): 191-7
- 45- Soltan Dallal M.M, Taremi M, Modaressi S, Zolfagharian K, Zali MR. Determining the prevalence of Salmonella serotype obtained from meat and chicken sample and their antibiotic resistance pattern in Tehran. *Pajouhandeh.* 2007; 12(3): 245-52
- 46- Bokaie S, Ansari F, Peighambari SM, Mahmoudi M, Fallah MH, Tehrani F, et al. Investigation of the Prevalence and Risk Factors of Salmonella in Broiler Breeder Farms in Iran During 2013-2014. *Iran J Epidemiol.* 2016; 12(2): 32-9
- 47- Karimi Dareabi H, Esmaeelpour F, Ebrahimi Mohammadi K. Study of the Prevalence of Newly Bovine Meat Contamination in Sanandaj County to Salmonella Enteritidis and Thyphimurium, 2011. *Health Food.* 2012; 2(3): 41-8
- 48- WHO (World Health Organization), Antimicrobial Resistance: Global Report on surveillance, WHO, Geneva, Switzerland. 2014
- 49- Montville T.J, Matthews K.R. Food microbiology: An introduction (2nd ed). United states of America: ASM Press, Washington. 2008
- 50- Frye J.G, Fedorka-Cray P.J. Prevalence, distribution and characterization of ceftiofur resistance in Salmonella enterica isolated from animals in the USA from 1999 to 2003. *Int J Antimicrob Agents.* 2007; 30: 134-42
- 51- Al-Tawfiq J.A. Antimicrobial susceptibility of Salmonella typhi and non-typhi in a Hospital in eastern Saudi, Arabia. *J Chemother.* 2007; 19: 62-5
- 52- Snow L.C, Davies R.H, Christiansen K.H, Carrique-Mas J.J, Wales A.D, Oconnor J.L, et al. Survey of the prevalence of Salmonella species on commercial laying farms in the United Kingdom. *Vet Rec.* 2007; 161: 471-6
- 53- Hamidian M, Tajbakhsh M, Payghambari S.M, Dabiri H, Shekarzadeh L, Rezadehbash M, et al. Fluoroquinolone resistance in Salmonella isolates from cases of acute diarrhea in patients admitted to hospitals in Tehran, Iran. *Infect Dis Trop.* 2009; 140(440): 51-4
- 54- Lee H-Y, Su L-H, Tsai M-H, Kim Sh-W, Chang H-H, Jung S-I, et al. High Rate of Reduced Susceptibility to Ciprofloxacin and Ceftriaxone among Nontyphoid Salmonella Clinical Isolates in Asia. *ANTIMICROB AGENTS CHEMOTHER.* 2009; 53(6): 2696. doi:10.1128/AAC.01297-08
- 55- Amiri S, Moradli Gh. Molecular Identification of Virulence Genes (agfA and mgtC) in Salmonella Typhimurium Strains Isolated from Children with Gastroenteritis Using Multiplex PCR Method and Determination of Their Antibiotic Susceptibility Pattern. *J Babol Univ Med Sci.* 2016; 18(10): 40-5
- 56- Vo A.T.T, Van Duijkeren E, Fluit A.C, Wannet W.J.B, Verbruggen A.J, Maas H.M.E, et al. Antibiotic resistance, integrons and Salmonella genomic island 1 among non-typhoidal Salmonella serovars in The Netherlands. *Int J Antimicrob Agents.* 2006; 28(3): 172-9
- 57- Krauland M.G, Marsh J.W, Paterson D.L, Harrison L.H. Integron-mediated Multidrug Resistance in a Global Collection of Nontyphoidal Salmonella enterica Isolates. *Emerg Infect Dis.* 2009; 5(3): 388-96
- 58- Ranjbar R, Naghoni A, Izadi M, Joneidi Jafari N, Panahi Y. Isolation and antibiotics resistance pattern determination of Salmonella typhimurium. *J Mil Med.* 2009; 11(2): 115-8

- 59- Control, C.F.O & Prevention. 2009. Preliminary food net data on the incidence of infection with pathogens transmitted commonly through food-10 states, 2008. MMWR. Morbidity and mortality weekly report. 58(13). 333
- 60- Amini K. Frequency of Antibiotic Resistance Genes of Salmonella Enteritidis Isolated from Animals and Human and Determination of Their Antibiotic Resistance Patterns. *Comp Pathobiol.* 2015; 12(4): 1733-40
- 61- Bayat Mako Zh, Bayat Mako R. Study of Salmonella typhi strains with multiple antibiotic resistance in Tabriz Infectious Diseases Centers, 1992-1997. *Univ Ardabil J Sci Res Med Sci Health Serv.* 2004; 3(11): 12-7
- 62- Namroodi S, Behine K. Frequency, Serovars and antibiotic resistant pattern of Salmonella spp. isolated from sheep in Golestan province, Iran. *J Rumin Res.* 2016; 4(1): 21-37
- 63- Jafari R.A, Ghorbanpoor M, Zahraei Salehi T, Mayahi M, Gholipour Azar M. Serotyping and antibiotic resistance patterns of isolated Salmonella from broiler chickens in Ahvaz. *Veterinary Clinical Pathology.* 2017; 10(40): 327-55
- 64- Morshed R, Peighambari SM. Salmonella infections in poultry flocks in the vicinity of Tehran. *Int J Vet Res.* 2010; 4(4): 273-6
- 65- Pan Z, Wang X, Zhang X, Geng Sh, Chen X, Pan W, et al. Changes in antimicrobial resistance among Salmonella enterica subspecies enterica serovar Pullorum isolates in China from 1962 to 2007. *Vet Microbiol.* 2009; 136: 387-92
- 66- Tessema K, Bedu H, Ejo M, Hiko A. Prevalence and Antibiotic Resistance of Salmonella Species Isolated from Chicken Eggs by Standard Bacteriological Method. *J Vet Sci Technol.* 2017; 8(1): 1-5
- 67- Ekundayo E.O, Ezeoke J.C. Prevalence and Antibiotic Sensitivity Profile of Salmonella Species in Eggs from Poultry Farms in Umudike, Abia state. *J Anim vet Adv.* 2011; 10(2): 206-9
- 68- Moghbeli M, Shabani AK, Akbarifard E. Isolation of Salmonella typhi Ty2 capsular antigen and animal testing for vaccine preparation. *J Microbiol.* 2009; 2(1): 7-11
- 69- Siggins MK, Cunningham AF, Marshall JL, Chamberlain JL, Henderson IR, MacLennan CA. Absent bactericidal activity of mouse serum against invasive African nontyphoidal Salmonella results from impaired complement function but not a lack of antibody. *J Immunol.* 2011; 186(4): 2365-71
- 70- Schijns VE. Mechanisms of vaccine adjuvant activity: initiation and regulation of immune responses by vaccine adjuvants. *Vaccine.* 2003; 21(10): 829-31
- 71- Stills HF. Adjuvants and antibody production: Dispelling the myths associated with Freund's Complete and Other Adjuvants. *ILAR J.* 2005; 46(3): 250-93
- 72- Adeli Z, Farahani N, Mosavi A, Sehri Y, Mogarmoon H, Gheibi Hayat M. Cloning and Expression of *File* as a Vaccine Candidate Against Typhoid. *J Urmia Univ Med Sci.* 2016; 27(8): 683-91
- 73- Tennant Sh.M, Wang J.Y, Galen J.E, Simon R, Pasetti M.F, Gat O, et al. Engineering and Preclinical Evaluation of Attenuated Nontyphoidal Salmonella Strains Serving as Live Oral Vaccines and as Reagent Strains. *Infect Immun.* 2011; 79(10): 4175-85
- 74- Hasani S, Hosseini Jazani N, Shahabi Sh, Karamati A. Evaluation of the Effect of ICI118, 551, a Beta Adrenoreceptor Antagonist, and Alum. as Adjuvants for Increasing the Protection of Vaccination Against Salmonella Typhimurium. *J Urmia Univ Med Sci.* 2014; 24(11): 851-61
- 75- Kajikawa A, Igimi S. Development of recombinant vaccines in lactobacilli for elimination of salmonella. *Biosci Microflora.* 2011; 30(4): 93-98
- 76- Kajikawa A, Satoh E, Leer RJ, Yamamoto S, Igimi S. Intra-gastric immunization with recombinant Lactobacillus casei expressing flagellar antigen confers antibody-independent protective immunity against Salmonella enterica serovar Enteritidis. *Vaccine.* 2007; 25(18): 3599-605
- 77- Okamura M, Matsumoto W, Seike F, Tanaka Y, Teratani C, Tozuka M. Efficacy of soluble recombinant FliC protein from Salmonella enterica serovar enteritidis as a potential vaccine candidate against homologous challenge in chickens. *Avian Dis.* 2012; 56(2): 354-8

Epidemiology and Antibiotic Resistance of Salmonella: A Review Study

*Saied Bokaie1, Behnaz Beygi2, Hamid Reza Bahrami3, Ehsan Musa Farkhani4**

- 1- Epidemiology & Zoonosis Division, Department of Food Hygiene, Faculty of Veterinary medicine, University of Tehran, Tehran, Iran
- 2- Environmental Health Engineering, Khorasan Razavi Province Health Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
- 3- Associate Professor of Complementary and Chinese Medicine, Persian and Complementary Medicine Faculty, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.
- 4- * PhD Candidate in Epidemiology, Khorasan Razavi Province Health Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

Corresponding Author: Ehsan Musa Farkhani, PhD Candidate in Epidemiology, Khorasan Razavi Province Health Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran
(E-mail: farkhany1@mums.ac.ir)

(Received: March 13, 2018 Accepted: June 2, 2018)

Background and Aims: Salmonella considered as one of the most important causes of foodborne disease and one of the public health problems around the world. Antibiotic resistance in salmonella is currently one of the most important concerns because it can put human and animal health at serious risk. The purpose of this paper is to review the existing literature on the epidemiology, Factors affecting the occurrence of the disease, vaccine and antibiotic resistance.

Materials and Methods: In this study, every domestic and several international databases between 2000 and 2017 with sensitive keywords such as Salmonella, Epidemiology, Antibiotic Resistance, Prevention and Vaccine were reviewed. The researchers evaluated 150 articles and finally 77 articles were reviewed. In this study, antibiotic resistance percentages with 95% confidence interval were reported.

Results: A total 472 samples was included in this systematic review. The average antibiotic resistance was 34.2% (95% C.I: 20.33- 20.23%).

Conclusion: Due to increased antibiotic resistance to salmonella strains, more extensive studies are needed to determine the dimensions of this challenge and to consider the rational use of antibiotics..

Key words: Salmonella, Antibiotic Resistance, Epidemiology