





M^a Dolores Tirado-Balaguer¹ 
Alberto Arnedo-Pena² 
Susana Sabater-Vidal¹ 
Rosario Moreno-Muñoz¹ 

Evolución de los serotipos de *Salmonella* spp y su sensibilidad antibiótica en el Departamento de Salud Castellón

¹Servicio de Microbiología, Hospital General Universitario de Castellón, España.

²Universidad Pública de Navarra, Departamento de Ciencias de la Salud, Pamplona, España

Article history

Received: 31 December 2023; Revision Requested: 5 February 2024; Revision Received: 11 April 2024;
Accepted: 17 April 2024; Published: 22 May 2024

Estimado Editor:

Salmonella spp. se clasifica en serotipos en base a la caracterización de sus antígenos somáticos y flagelares. Es conocido que la incidencia de las infecciones causadas por los diferentes serotipos varía mucho de unas regiones a otras debido a las diferencias culturales, a las prácticas de producción de alimentos, la ubicación geográfica y el nivel de desarrollo económico [1,2]. Con el objetivo de conocer la epidemiología de las gastroenteritis causadas por *Salmonella* spp. en nuestro Departamento de Salud y su sensibilidad antibiótica, estudiamos la evolución de sus serotipos durante un periodo de 30 meses incluyendo el año posterior a la fecha en la que se decretó el estado de alarma para hacer frente a la COVID-19.

Se recogieron variables sociodemográficas y microbiológicas de todos los casos, tanto esporádicos como asociados a brotes, con aislamiento de *Salmonella* spp en todas las heces a las que se les solicitó coprocultivo (una cepa por episodio) del 16 de septiembre de 2018 al 15 de marzo de 2021. El estudio de sensibilidad se realizó mediante el sistema automatizado VITEK-2 (bioMérieux) y la serotipificación de las cepas se llevó a cabo en el Instituto de Salud Carlos III según el esquema de Kauffmann-White-Le Minor [3]. Se compararon los casos de antes y después del inicio del confinamiento (14 marzo 2020). Todos los cálculos estadísticos se realizaron con el programa Stata® versión 14.

Durante el periodo de estudio se identificaron 272 casos de salmonelosis. La edad media de los pacientes fue de 21,8 años y el grupo de edad más prevalente fue el de <5 años (32%). Precisan ingreso hospitalario el 14,3% de los enfermos. Los hombres (OR=3,14 95% IC 1,39-7,10), p=0,006, y los pacientes de mayor edad (OR=1,039 95% IC 1,02-1,05), p=0,000, fueron los que presentaron más riesgo de ser hospitalizados.

Se identificaron 33 serotipos diferentes, siendo los más frecuentes: 1,4,[5],12:i:-, variante monofásica de Typhimurium, (43%), Enteritidis (29%), Montevideo (7,4%) y Typhimurium (3,7%). A lo largo del tiempo de estudio, se apreció una tendencia al aumento de casos de Enteritidis y a la disminución de casos de 1,4,[5],12:i:- que fue significativa (coeficientes de Spearman 0,202, p=0,001 y -0,130 p=0,032, respectivamente). La comparación de la distribución de los cuatro serotipos más frecuentes por edad y sexo solo mostró asociación estadística entre tener menor edad y padecer una salmonelosis causada por 1,4,[5],12:i:- ($\chi^2=14,62$ p=0,0001).

En cuanto al estudio de sensibilidad, los porcentajes de sensibilidad global encontrados fueron: ampicilina 52,2%; amoxicilina/ácido-clavulánico 65,1%; ciprofloxacino 97,4%; cotrimoxazol 91,2%; cefotaxima 99,3%; e imipenem 100%. Presentaron resistencia a uno o más de estos antimicrobianos

Tabla 1 Comparación de las características sociodemográficas y microbiológicas entre los periodos pre y post inicio del confinamiento

	Pre-confinamiento	Post-confinamiento	p
Nº de casos	215	57	
Casos/día	0,42	0,16	
Edad media pacientes (años)	19,9	29	0,011
Sexo pacientes (%H/%M)	51,6%/48,4%	61,4%/38,6%	NS
Pacientes hospitalizados (%)	12,1%	22,8	0,04
Edad media hospitalizados (años)	37,9	56,1	0,001
Serotipos	26	15	
Sensibilidad ampicilina	46,5%	73,7%	0,000
Sensibilidad ciprofloxacino	98,6%	93%	0,037

Correspondencia:
M^a Dolores Tirado Balaguer
Hospital General Universitario de Castellón
Av Benicàsim s/n 12004 Castellón de la Plana, España
E-mail: tirado_dolbal@gva.es

Tabla 2 Distribución de todos los serotipos en dos etapas: pre y post inicio del confinamiento			
Tipo	Pre-confinamiento	Post-confinamiento	Total
	n (%)	n (%)	n (%)
Agbeni	1 (0,5)		1 (0,4)
Albany	1 (0,5)		1 (0,4)
Ank	1 (0,5)		1 (0,4)
Blukwa		1 (1,8)	
Bovismorbificans	1 (0,5)	2 (3,5)	3 (1,1)
Braenderup	1 (0,5)		1 (0,4)
Brandenburg	3 (1,4)		3 (1,1)
Bredeney		1 (1,8)	1 (0,4)
Chester	3 (1,4)		3 (1,1)
Coeln	1 (0,5)		1 (0,4)
Cotham	1 (0,5)		1 (0,4)
Derby	1 (0,5)		1 (0,4)
Diarizonae	1 (0,5)	1 (1,8)	2 (0,4)
<i>Salmonella enterica</i> subsp salamae II	1 (0,5)		1 (0,4)
Enteritidis	50 (23,3)	29 (50,9)	79 (29)
Goldcoast	1 (0,5)	1 (1,8)	2 (0,7)
Hadar	1 (0,5)		1 (0,4)
Houston		1 (1,8)	1 (0,4)
Infantis	3 (1,4)		3 (1,1)
Kapemba		1 (1,8)	1 (0,4)
Mikawasima	3 (1,4)	1 (1,8)	1 (0,4)
Montevideo	19 (8,8)	1 (1,8)	20 (7,4)
Muenchen	1 (0,5)		1 (0,4)
Napoli	1 (0,5)		1 (0,4)
Newport		1 (1,8)	1 (0,4)
Poona	2 (0,9)		2 (0,7)
Rissen	3 (1,4)		3 (1,1)
Saintpaul	2 (0,9)		2 (0,7)
Salamae		1 (1,8)	1 (0,4)
Spartel	1 (0,5)		1 (0,4)
Stanley		1 (1,8)	1 (0,4)
Typhimurium	7 (3,3)	3 (5,3)	10 (3,7)
1,4,(5),12:i:-	105 (48,8%)	12 (21,1)	117 (43)
Total	215	57	272 (100)

el 89,7% de las cepas de *S.* 1,4,[5],12:i:-, el 7,6% de *S.* Enteritidis, el 10% de *S.* Montevideo y 70% de *S.* Typhimurium.

La comparación de las variables sociodemográficas y microbiológicas de los casos de antes y después del inicio del estado de alarma se muestra en la tabla 1. Hasta el 14 de marzo de 2020 los serotipos más frecuentes fueron

1,4,[5],12:i:- (48,8%), Enteritidis (23,3%), Montevideo (8,8%) y Typhimurium (3,3%); y después de esa fecha, Enteritidis (50,9%), 1,4,(5),12:i:- (21,1%), Typhimurium (5,3%) y Bovismorbificans (3,5%) (tabla 2). La proporción de casos debidos al serotipo 1,4,[5],12:i:- disminuyó más de la mitad en el segundo periodo ($p=0,000$) y la de Enteritidis aumentó más del

doble ($p=0,000$). La significación estadística se mantuvo tras ajustar por edad y sexo ($p=0,001$ para el serotipo 1,4,[5],12:i:-, $p=0,000$ para Enteritidis).

Aunque tener conocimiento acerca de los serotipos de *Salmonella* spp. circulantes en una región se considera un paso previo necesario para lograr su control, en nuestro país los estudios epidemiológicos actualizados sobre salmonelosis son escasos y, además, la mayoría no presentan la serotipificación completa de sus cepas [4-6]. En nuestro Departamento, el serotipo 1,4,[5],12:i:- es el más prevalente, y el porcentaje que representa es mucho mayor que el de otras series de distintos países [7-9]. El principal reservorio de este serotipo es el cerdo y, al parecer, en España esta variante monofásica es muy prevalente [10] tanto en los animales vivos como en sus carcasas; además, el consumo de productos porcinos es muy elevado en nuestro entorno.

A partir del inicio del estado de alarma se aprecian cambios en la epidemiología de la salmonelosis de nuestro Departamento: los pacientes son significativamente más mayores; aumenta el porcentaje de pacientes hospitalizados y la edad de los mismos; el serotipo más frecuente pasa a ser Enteritidis (probablemente porque no pudieron seguirse determinadas costumbres y tradiciones alimentarias durante ese periodo); y, por último, aumenta la sensibilidad frente a ampicilina a expensas de la disminución de cepas de la variante monofásica y el aumento de Enteritidis. Pensamos que la oportunidad de comparar las variables sociodemográficas y microbiológicas analizadas entre el periodo pre-confinamiento y el posterior pone de manifiesto cómo las circunstancias excepcionales que rodean una pandemia pueden afectar a la evolución de otra enfermedad infecciosa ya endémica en una población.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

FINANCIACIÓN

No se ha recibido financiación para la realización del estudio

BIBLIOGRAFÍA

- Olsen SJ, Bishop R, Brenner FW, Roels TH, Bean N, Tauxe RV et al. The changing epidemiology of salmonella: trends in serotypes isolated from humans in the United States, 1987-1997. *J Infect Dis*. 2001 Mar 1;183(5):753-61. doi: 10.1086/318832.
- Havelaar AH, Kirk MD, Torgerson PR, Gibb HJ, Hald T, Lake RJ et al; World Health Organization Foodborne Disease Burden Epidemiology Reference Group. World Health Organization Global Estimates and Regional Comparisons of the Burden of Foodborne Disease in 2010. *PLoS Med*. 2015 Dec 3;12(12):e1001923. doi: 10.1371/journal.pmed.1001923.
- Poppoff MY. Antigenic formulas of the *Salmonella* serovars. 8th ed. WHO Collaborating Centre of Reference and Research on *Salmonella*. Paris: Institut Pasteur. 2001.
- Cores-Calvo O, Valero-Juan LF, García-Sánchez E, García-Sánchez JE, García-García MI. Cambios en la epidemiología de las gastroenteritis causadas por *Salmonella* durante 2005-2014 en Salamanca, España. *Rev Esp Quimioter*. 2016 Apr;29(2):91-8. Spanish. Epub 2016 Mar 18. PMID: 26986822.
- Sala Farré MR, Osorio Sánchez D, Arias Varela C, Simó Sanahuja M, Recasens Recasens A, Pérez Jové J. Aspectos epidemiológicos y carga asistencial de gastroenteritis agudas por *Campylobacter* y *Salmonella*. *Med Clin (Barc)*. 2015 Oct 5;145(7):294-7. Spanish. doi: 10.1016/j.medcli.2014.11.016.
- Moreno-Flores A, Martínez-López J, Pulian-Morais V, García-Campello M. Evolución de la salmonelosis no tifoidea en el norte de la provincia de Pontevedra, España (2003-2010). *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2013 Feb;31(2):120-1. Spanish. doi: 10.1016/j.eimc.2012.07.006.
- Li X, Singh N, Beshearse E, Blanton JL, DeMent J, Havelaar AH. Spatial Epidemiology of Salmonellosis in Florida, 2009-2018. *Front Public Health*. 2021 Jan 11;8:603005. doi: 10.3389/fpubh.2020.603005.
- Frasson I, Bettanello S, De Canale E, Richter SN, Palù G. Serotype epidemiology and multidrug resistance patterns of *Salmonella* enterica infecting humans in Italy. *Gut Pathog*. 2016 Jun 1;8:26. doi: 10.1186/s13099-016-0110-8.
- Hauser E, Tietze E, Helmuth R, Junker E, Blank K, Prager R et al. Pork contaminated with *Salmonella* enterica serovar 4,[5],12:i:-, an emerging health risk for humans. *Appl Environ Microbiol*. 2010 Jul;76(14):4601-10. doi: 10.1128/AEM.02991-09.
- Vico JP, Rol I, Garrido V, San Román B, Grilló MJ, Mainar-Jaime RC. Salmonellosis in finishing pigs in Spain: prevalence, antimicrobial agent susceptibilities, and risk factor analysis. *J Food Prot*. 2011 Jul;74(7):1070-8. doi: 10.4315/0362-028X.JFP-10-515.