

FECHA DE RECEPCIÓN: 29 de abril de 2020

FECHA DE ACEPTACIÓN: 6 de octubre de 2020

FECHA DE PUBLICACIÓN: 14 de diciembre 2020

FUENTE DE FINANCIAMIENTO: Beca Salud Investiga "Dr. Abraam Sonis", categoría individual, perfeccionamiento en Salud Pública, otorgada por la Secretaría de Gobierno de Salud de la Nación a través de la Dirección de Investigación para la Salud. Secretaría de Ciencia y Técnica, Universidad Nacional de La Patagonia San Juan Bosco, Argentina.

*AUTOR DE CORRESPONDENCIA:

torrecillas.claudia@gmail.com

Registro Nacional de Investigaciones en Salud N°: IS 002752

CONSUMO DE MEJILLONES Y PRESENCIA DE *GIARDIA* SPP. EN HUMANOS EN DOS BARRIOS COSTEROS DE COMODORO RIVADAVIA, CHUBUT, ARGENTINA

Consumption of mussels and presence of Giardia spp. in humans in two coastal neighborhoods of Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina

* Claudia Torrecillas¹. Bioquímica.
 María Angélica Fajardo¹. Dra. en Bioquímica.
 María Alejandra Córdoba². Dra. en Ciencias de la Salud.
 Betiana Garrido¹. Bioquímica.
 Marco Sánchez¹. Bioquímico.
 Ivana Mellado¹. Bioquímica.
 Evelyn Hersmann¹. Bioquímica.
 Roberto Cerdá¹. Lic. en Ciencias Biológicas.
 Isabel Alexandre-Górriz³. Dra. en Farmacia.
 Paula Sánchez-Thevenet³. Dra. en Bioquímica.

¹ Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Comodoro Rivadavia, Argentina.

² Centro Universitario de estudios Microbiológicos y Parasitológicos, Comisión de Investigaciones Científicas, Universidad Nacional de La Plata, Pcia. de Buenos Aires, Argentina.

³ Universidad Cardenal Herrera-CEU, CEU Universities, Alfara del Patriarca, España.

RESUMEN. INTRODUCCIÓN: *Giardia* spp. puede adquirirse por consumo de alimentos contaminados. *Mytilus edulis* es un organismo filtrador, y su recolección es frecuente en pobladores de costas patagónicas. El objetivo fue evaluar la asociación entre consumo de mejillones (*Mytilus edulis*) y presencia de *Giardia* spp. en humanos en dos barrios costeros de Comodoro Rivadavia, Chubut, entre marzo y diciembre de 2018. MÉTODOS: Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal en los barrios Caleta Córdova y Stella Maris. La selección de la población estudiada fue no probabilística de colección por casos consecutivos y cumplió los criterios de inclusión. Se colectaron 100 muestras fecales humanas (mfh) y 284 mejillones (46 muestras compuestas). Las muestras se procesaron por sedimentación, se observaron al microscopio óptico y se confirmaron por inmunofluorescencia directa (IFD). Se analizaron variables epidemiológicas y sociodemográficas. RESULTADOS: *Giardia* spp. se detectó en 15% de las mfh y en 33% de los pools de mejillones, en ambos barrios. Las muestras se confirmaron por IFD. Se encontró asociación significativa $\chi^2=12,734$ (2gl), $p=0,008$ y OR: 4,50 (IC: 1,24-3,20; $p=0,027$) entre presencia de *Giardia* spp. en mfh e ingesta de mejillones. DISCUSIÓN: El presente constituye el primer reporte de presencia de *Giardia* spp. en mejillones en Argentina y demuestra que la ingesta de mejillones está relacionada con la presencia del parásito en la población estudiada.

PALABRAS CLAVE: Salud Pública; *Giardia* spp.; Enfermedades Parasitarias; Zoonosis; Mejillones

ABSTRACT. INTRODUCTION: *Giardia* spp. may be acquired by consuming contaminated food. *Mytilus edulis* is a filtering organism, and the inhabitants of the Patagonian coasts frequently collect it. The aim of the research was to evaluate the association between mussel consumption and presence of *Giardia* spp. in humans in two coastal neighborhoods of Comodoro Rivadavia (Chubut province, Argentina) during March-December 2018. METHODS: An observational, descriptive and cross-sectional study was carried out in Caleta Córdova and Stella Maris neighborhoods. The selection of the population under study was non-probabilistic for collection by consecutive cases and met the inclusion criteria. A total of 100 human fecal samples (hfs) and 284 mussels (46 pools) were collected. The samples, processed by sedimentation and analyzed by light microscope, were later confirmed by direct immunofluorescence (DIF). Epidemiological and sociodemographic variables were analyzed. RESULTS: *Giardia* spp. was detected in 15% of the hfs and 33% of the mussel pools, in both neighborhoods. Samples were confirmed by DIF. There was a statistically significant association between intake of mussels and presence of *Giardia* spp. in hfs: $\chi^2=12.734$ (2gl), $p=0.008$ and OR: 4.50 (CI: 1.24-3.20; $p=0.027$). DISCUSSION: This is the first report of *Giardia* spp. in mussels in Argentina, and it shows that there is a relation between the mussel intake and the presence of the parasite in the population under study.

KEY WORDS: Public Health; *Giardia* spp.; Parasitic Diseases; Zoonoses; Mussels

INTRODUCCIÓN

Giardia duodenalis (sinonimia *Giardia intestinalis*) es el agente etiológico de giardiosis, una zoonosis parasitaria de transmisión fecal-oral con comportamiento emergente o reemergente en diferentes escenarios ecoepidemiológicos, que según las estimaciones produce unos 28 millones de casos al año a escala mundial¹. Este protozoo tiene un ciclo biológico directo, y sus elementos infectivos —quistes— pueden encontrarse en agua, suelo y alimentos, y permanecer viables varios meses en lugares fríos y húmedos². La dosis infectiva de *G. duodenalis* en aguas es de 10 a 100 quistes por litro.

Los pacientes sintomáticos presentan diarrea aguda líquida con moco, fétida o esteatorreica, acompañada de dolor abdominal. La infección intestinal persistente se asocia con malabsorción y deterioro del desarrollo pondoestatural³. En regiones endémicas, la giardiosis puede tener portadores asintomáticos⁴. El diagnóstico de la patología se realiza en muestras de materia fecal recolectada en forma seriada por medio de microscopía óptica, y métodos de confirmación como inmunofluorescencia directa (IFD), inmunocromatografía o técnicas moleculares⁴.

Mytilus edulis es un organismo bentónico, sésil y filtrador. La recolección de moluscos bivalvos (marisqueo) representa una actividad de importancia en poblaciones costeras patagónicas; en Chubut, fue declarada de interés provincial por la Honorable Legislatura de la Provincia en 1992. Sus comunidades son abundantes, y tapizan grandes áreas del fondo marino y de las restingas. Desde tiempos inmemoriales fue alimento del hombre y un pilar fundamental en la dieta de los pueblos originarios de la región. Cuando los mejillones son utilizados como alimentos, se quita su valva y se ingiere su contenido: carne y líquido de filtrado⁵. Estos organismos tienen la capacidad de bioacumular o bioconcentrar contaminantes y, al ser utilizados con fines alimenticios, pueden constituir un riesgo para la salud humana⁶. En Brasil y España, se reportó la presencia de quistes de *Giardia* spp. en moluscos bivalvos contaminados a partir de la descarga de efluentes cloacales crudos, vertidos directamente al medio marino^{7,8}. Por su parte, el Código Alimentario Argentino (CAA), art. 275 y 276, tercera edición del capítulo VI, de alimentos cárneos y afines, no regula la presencia de parásitos, en particular en moluscos bivalvos⁹.

La frecuencia de giardiosis humana en Argentina oscila entre 6% y 44% según la región¹⁰. Además, *Giardia* spp. fue hallada en aguas de consumo, aguas dulces recreacionales, materia fecal canina y suelo. En Chubut, se describió la presencia de quistes del parásito en muestras de suelo y materia fecal canina recolectadas en espacios públicos de uso recreacional¹¹. Hasta ahora, la presencia de este parásito no había sido reportada en mejillones en Argentina.

A partir de lo expuesto y considerando además, por un lado, que la ciudad de Comodoro Rivadavia (Chubut) cuenta con barrios vinculados a la pesca artesanal y la recolección de moluscos bivalvos para consumo propio

y, por el otro, que el 98% de sus efluentes cloacales se arrojan crudos al mar, se planteó el presente estudio. El objetivo fue evaluar la asociación entre consumo de mejillones (*Mytilus edulis*) y presencia de *Giardia* spp. en humanos en dos barrios costeros de Comodoro Rivadavia.

MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal desde marzo a diciembre de 2018. Se llevó a cabo en los barrios de Caleta Córdova (BCC) (45° 44' S y 67° 22' O) y Stella Maris (BSM) (45° 53' S y 67° 31' O). El BCC es un barrio pesquero de 852 habitantes, que se encuentra 22 km al norte de la ciudad de Comodoro Rivadavia y está alejado de las zonas de mayor actividad antrópica. El BSM está ubicado al sur de la ciudad, colindante a la zona industrial y al vertedero municipal de residuos sólidos urbanos; cuenta con 1371 habitantes¹², tiene un origen vinculado a la pesca y posee características ambientales complejas y realidades socioeconómicas contrastantes, con condiciones de habitabilidad deficitarias y escasos servicios de infraestructura sanitaria básica.

La población blanco fue el total de habitantes de ambos barrios sin diferenciación de franja etaria. La población accesible estuvo comprendida por personas sanas voluntarias, que luego de haber participado de diferentes charlas de difusión del estudio fueron citadas a los Centros de Atención Primaria de la Salud (CAPS) de BSM y BCC durante el período de estudio e invitadas a participar. La población estudiada fue aquella que cumplió con todos los criterios de inclusión. La selección fue no probabilística de colección por casos consecutivos.

Se definieron los siguientes criterios de inclusión: voluntarios con firma de consentimiento informado (en caso de menores de edad, firmado por padres/tutores legales), que hubieran completado el cuestionario epidemiológico (Anexo 1 disponible en: http://rasp.msal.gov.ar/rasp/articulos/vol12/AO_Torrecillas_Anexo1.pdf) y recolectado la muestra de heces seriada según indicaciones impartidas por escrito. Se excluyó a aquellas personas que habían estado en tratamiento parasitario durante los seis meses previos al inicio del estudio. La investigación contó con el consentimiento de las autoridades de los CAPS, uniones vecinales y escuelas.

El tamaño de la muestra de estudio se calculó de la siguiente manera¹³:

$$n = \frac{NZ^2Pq}{E^2(N-1) + Z^2Pq}$$

Donde n: muestra, N: número de habitantes, Z: 1,96 nivel de confianza, P: 15% prevalencia esperada, q: 0,85 (1-P) y E: error 8%. Para establecer P, se consideró la frecuencia de aparición de esta parasitosis en estudios previos¹⁴. Dicho cálculo arrojó un tamaño muestral mínimo de 74 individuos.

Teniendo en cuenta el diseño, no habría sido necesario este cálculo para seleccionar la población de estudio. Sin embargo, se calculó para realizar inferencias entre presencia

de *Giardia* spp. en la población y factores de riesgo asociados. En este estudio participaron 100 individuos.

A fines de identificar factores de riesgo para giardiasis, se empleó un cuestionario epidemiológico de 14 dimensiones con respuestas de opciones múltiples, nominales o de rango, según correspondiera, incluidos ítems socioeconómicos, demográficos e higiénico-sanitarios (frecuencia en el lavado de manos, consumo de agua potable de red, disponibilidad de red de evacuación de excretas), alimenticios (consumo de verduras crudas, alimentos de origen marino de recolección artesanal o comercial), índice de hacinamiento (cantidad de habitantes/habitación), índice de promiscuidad (número de individuos por cama), y signos y síntomas (diarrea, dolor abdominal, sequedad de la piel, afecciones respiratorias y de visión). Se corroboró con las redes de distribución pública la fiabilidad sobre la respuesta de consumo de agua. Para la clasificación del nivel socioeconómico, se consideró el salario mínimo estipulado por el Gobierno en ese momento¹¹. Para validar el cuestionario, se lo envió a 20 expertos en el tema. Se calculó la consistencia interna utilizando el coeficiente de confiabilidad *alfa*, que fue 0,66 (Valor de Referencia: 0,60-0,80).

Se obtuvieron 100 muestras de materia fecal humana (mfh) seriadas durante cinco días consecutivos; se colocaron en colectores plásticos con tapa hermética que contenían solución de alcohol a 70° a fines de realizar estudios de biología molecular a futuro. Las muestras fueron transportadas al laboratorio según las normas de bioseguridad. El procesamiento se efectuó por la técnica de agua éter¹⁵. Cada muestra fue observada por triplicado, por tres observadores diferentes, al microscopio óptico a 10X y 40X en fresco y lugol. Se realizó coloración de Kinyoun para la detección de ooquistes de *Cryptosporidium* spp.

En lo que respecta a las muestras de mejillones, se recolectaron 284 ejemplares de la restinga de ambos barrios. Se colocaron de 5 a 7 mejillones⁷ en bolsas individuales (pool) y se transportaron refrigerados a 4 °C inmediatamente al laboratorio. Las muestras fueron procesadas dentro de las 24 horas posteriores a la recolección. Cada ejemplar del pool fue abierto asépticamente, obteniéndose contenido intestinal, branquias y líquido de filtrado de ellos. Posteriormente fueron concentrados mediante técnica de sedimentación¹⁶. Cada muestra fue observada por triplicado, por tres observadores diferentes, al microscopio óptico a 10X y 40X en fresco y lugol. Se realizó coloración de Kinyoun para la detección de ooquistes de *Cryptosporidium* spp.

Para determinar la presencia de *Giardia* spp. en *Mytilus edulis*, todas las muestras positivas por microscopía óptica fueron confirmadas por IFD (MERIFLUOR® *Cryptosporidium/Giardia*, Meridian Bioscience, Inc.).

En lo que respecta al análisis estadístico, la frecuencia absoluta representó el número de muestras positivas de cada parásito presente y la frecuencia relativa fue calculada como el número de individuos positivos sobre el total de

individuos de la población estudiada, tanto para humanos como para mejillones, expresado como porcentaje. Se analizó la prueba de hipótesis nula con el estadístico χ^2 . Se utilizó análisis de regresión logística binomial (RLB) para evaluar la asociación entre variables. Se observaron las pruebas de bondad de ajuste, la prueba de ómnibus, el valor de la verosimilitud y la tabla de clasificación; se consideró el R^2 de Nagelkerke, $OR \geq 1$ y $p \leq 0,05$. La significancia estadística fue testeada con un intervalo de confianza del 95% (IC95). Todos los cálculos estadísticos se efectuaron con el *software* IBM-SPSS Statistics. Mediante enmascaramiento del analista se minimizó el sesgo de realización.

El protocolo de este estudio fue aprobado por el COBIMED (Comité de Bioética y Ética de la Investigación, Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata, acreditado en 2014). Los resultados fueron entregados por los agentes sanitarios. En concordancia con la Declaración de Helsinki para la investigación con seres humanos, se garantizó el acceso post-investigación a los resultados del estudio, se informó a los diagnosticados de giardiasis y se gestionó su asistencia por parte del equipo médico de los CAPS de cada barrio.

RESULTADOS

El porcentaje de población accesible en ambos barrios fue 11% (244/2223). La población estudiada representó 41% (100/244). La edad promedio fue 22,5 años (7 meses a 91 años), con 52% (52/100) de género femenino. El 63% (63/100) de la población estudiada presentaba algún enteroparásito; *Giardia* spp. representó el 24% (15/63). El 60% (9/15) se encontraba en la franja etaria correspondiente a los menores de 11 años. El 86% (13/15) de los responsables de los hogares donde se presentaron los casos de *Giardia* spp. alcanzaban un nivel de educación primaria o menor, mientras que había un 80% (12/15) con trabajo precarizado, un 93% (14/15) de jornaleros u obreros, un 80% (12/15) que vivía en condiciones de hacinamiento y un 33% (5/15) que compartía cama con más de dos individuos. En cuanto a las condiciones de vivienda, el 67% (10/15) habitaba en una casa humilde o precaria, el 73% (11/15) tenía red cloacal, el 60% (9/15), de distribución de agua y el resto tomaba el agua de mangueras conectadas informalmente a la red pública, bidones o canilla pública. Un 20% (3/15) no se lavaba las manos al menos en dos ocasiones diarias. Además, un 93% (14/15) contaba con recolección domiciliaria de residuos. Con relación a la tenencia de canes, un 93% (14/15) tenía entre 3 y 5.

El 63% (63/100) de las muestras de mfh resultaron positivas para parásitos intestinales, de las cuales 39% (19/49) en BSM y 29% (4/14) en BCC estaban poliparasitadas. En BCC se hallaron solamente protozoos y en BSM, tanto protozoos como helmintos. Las frecuencias absolutas y relativas de cada parásito hallado en BCC y BSM se observan en la Tabla 1. *Giardia* spp. se detectó en 15% (15/100) de las muestras provenientes de ambos barrios

(13% BCC y 16% BSM). Respecto de los alimentos, todos los participantes que presentaron el parásito declararon lavar las verduras antes de ingerirlas, y un 73% (11/15) comía mejillones cocidos recolectados de las restingas o compraba a recolectores del barrio. Los ejemplares de *Mytilus edulis* de ambos barrios se concentraron en 46 pools. Se encontraron quistes de *Giardia* spp. y ooquistes de *Cryptosporidium* spp.; además, en BCC se detectaron huevos de *Mesostephanus* spp. En ambos barrios, un 33% (15/46) de los pools analizados fueron positivos para *Giardia* spp. (ver Tabla 2).

Se registraron diferencias estadísticamente significativas en la asociación entre el tipo de ingesta de mejillones y la presencia o ausencia de *Giardia* spp., χ^2 (2 gl)=12,734, $p=0,008$.

La RLB frente a la variable ingesta de mejillones mostró un $p=0,015$, y el R^2 de Nagelkerke explicó 11% de la varianza. Las pruebas de bondad y el porcentaje global de clasificación indicaron un 85% de probabilidades de acierto entre presencia de *Giardia* spp. en mfh e ingesta de mejillones (OR: 4,50; IC: 1,24-3,20; p : 0,027). Ninguna de las otras variables del modelo mostró asociación estadísticamente significativa en el análisis realizado (ver Tabla 3).

DISCUSIÓN

El presente estudio demuestra la presencia de *Giardia* spp. en el ambiente y en la población de dos zonas costeras de la Patagonia Argentina. La diversidad encontrada evidencia que allí circulan tanto protozoos como helmintos. La frecuencia de aparición de *Giardia* spp. en la población de las zonas estudiadas registra valores intermedios y está comprendida dentro de las reportadas en el país: Neuquén (43,9%), Formosa (30,7%) y Buenos Aires (21,3%). Valores inferiores se han registrado en Entre Ríos (11,9%), en el norte de Chubut y en Neuquén (5,8%)^{9,17,18}, con niveles similares a los reportados por Gamboa (13,6%) en La Plata (Buenos Aires) y Garraza (17,4%) en San Rafael (Mendoza)^{19,20}. La disparidad de los resultados observados en diferentes regiones revela una distribución heterogénea de esta parasitosis, que podría depender tanto de factores climatológicos como de las características socioeconómicas de las poblaciones estudiadas.

Uno de los principales factores de riesgo para giardiosis son los alimentos contaminados por una inadecuada manipulación durante su preparación. La ingesta de alimentos crudos incrementa el riesgo de infección. En este reporte, el 100% manifestó lavar bien las verduras antes de ingerirlas, por lo que la vía de adquisición de la parasitosis podría estar vinculada a la presencia del parásito en otros alimentos (por ejemplo, los mejillones). Sosteniendo esta hipótesis, el presente constituye el primer reporte de *Giardia* spp. en mejillones para consumo humano en Argentina. En otros países está demostrado que *Mytilus galloprovincialis*, *Ostrea edulis* y *Mytilus edulis*, entre otros, acumulan quistes de *Giardia* spp. y ooquistes de *Cryptosporidium* spp.^{7,8} En la costa de Argentina y Uruguay

TABLA 1. Frecuencia absoluta, relativa y porcentaje de enteroparásitos presentes en las muestras de materia fecal humana obtenidas por microscopía óptica.

Género	Frecuencia absoluta (n)		Frecuencia relativa (n positivas/n total)		%	
	Stella Maris	Caleta Córdova	Stella Maris	Caleta Córdova	Stella Maris	Caleta Córdova
Barrios						
Protozoos						
<i>Giardia</i> spp.	12	3	0,24 (12/49)	0,21 (3/14)	16	13
<i>Entamoeba coli</i>	3	1	0,06 (3/49)	0,07 (1/14)	4	4
<i>Blastocystis</i> spp.	27	9	0,55 (27/49)	0,64 (9/14)	35	39
<i>Endolimax nana</i>	9	3	0,18 (9/49)	0,21 (3/14)	12	13
<i>Entamoeba histolytica/ dispar/moshowski</i>	3	0	0,06 (3/49)	0 (0/14)	4	0
Helmintos						
<i>Ascaris lumbricoides</i>	4	0	0,08 (4/49)	0 (0/49)	5	0
<i>Dipylidium caninum</i>	1	0	0,02 (1/49)	0 (0/49)	1	0
<i>Hymenolepis nana</i>	1	0	0,02 (1/49)	0 (0/49)	1	0
<i>Taenia</i> spp.	1	0	0,02 (1/49)	0 (0/49)	1	0

TABLA 2. Frecuencia de parásitos hallados en *Mytilus edulis* recolectados en los barrios Caleta Córdova y Stella Maris, observados por microscopía óptica, 2018.

Barrio	Nº de mejillones	Nº de pools	<i>Giardia</i> spp.	<i>Cryptosporidium</i> spp.	<i>Mesostephanus</i> spp.
Caleta	116	19	37%	5%	37%
Córdova			(7/19)	(1/19)	(7/19)
Stella	168	27	30%	7%	No detectado
Maris			(8/27)	(2/27)	-

se ha reportado la presencia de parásitos en moluscos de interés comercial, algunos potencialmente zoonóticos, pertenecientes a la familia *Gymnophallidae*²¹. El ambiente marino está expuesto a contaminantes, y *Mytilus edulis* es un organismo bioindicador de la calidad del agua. La diseminación hídrica de *Giardia* spp. se produce principalmente cuando los efluentes cloacales contaminan fuentes de agua potable y aguas recreacionales. La presencia de *Giardia* spp. en los mejillones, que habitan las costas del área de estudio, puede deberse a que son organismos filtradores y sésiles que concentran quistes en sus tejidos, provenientes de las aguas cloacales crudas vertidas al mar^{6,7}. Estadísticamente se ha encontrado que existe una inversión del patrón de comportamiento en la frecuencia de casos

TABLA 3. Asociación estadística entre presencia de *Giardia* spp. y factores de riesgo evaluados en la población de los barrios Caleta Córdova y Stella Maris (n: 100, análisis de regresión logística binominal).

Variable	OR	IC	P
Género	1,77	0,58-5,41	0,3170
Situación socioeconómica	1,40	0,44-4,45	0,5687
Agua de consumo	0,63	0,16-0,53	0,4656
Red cloacal	0,88	0,29-2,65	0,8215
Ingesta de mejillones	4,50	1,24-3,20	0,0270
Lavado de manos	2,54	0,67-9,68	0,1725
Piel seca	1,10	0,36-3,39	0,5626
Trastornos del sueño	0,66	0,40-3,24	0,6119
Hacinamiento	1,12	0,37-3,35	0,8446
Promiscuidad	2,16	0,65-7,18	0,2108
Tenencia de mascotas	0,87	0,09-7,18	0,2108

de giardiosis, versus el origen de los mejillones ingeridos; si algún poblador consume mejillones recolectados de las restingas de estos barrios, tiene más posibilidades de estar parasitado. Este estudio encontró una relación significativa entre el hábito de ingerir mejillones y la presencia de *Giardia* spp. en muestras de materia fecal.

La salud y la enfermedad no son hechos meramente biológicos: si se conocen, identifican y visibilizan los factores de riesgo, como alimentos contaminados o su inadecuada manipulación, será posible diseñar y planificar estrategias de control aplicables en las comunidades estudiadas. Cabe observar que los perfiles epidemiológicos reportados en este espacio urbano no son simples perfiles estadísticos, sino explicaciones de determinantes de salud respecto de giardiosis. Por lo tanto, podrían variar de una clase social a otra y sufrir modificaciones por procesos históricos, diversidad de modos de vida o manifestaciones étnicas y culturales, que indefectiblemente afectan a este determinante de la salud²².

Los datos aportados por el estudio indican que la ingesta de mejillones podría estar relacionada con la presencia de *Giardia* spp. en esta población. Por tanto, la giardiosis debería ser considerada como sospecha clínica ante un paciente con sintomatologías gastrointestinales compatibles y antecedentes de consumo de mejillones recolectados en el litoral marino de esta región.

Debe considerarse que la naturaleza del muestreo aplicado (no probabilístico y sobre voluntarios) puede suponer una limitación a la hora de realizar inferencias relacionadas con la población de referencia. La selección de los individuos participantes podría suponer características diferenciales respecto a los que no se ofrecieron voluntariamente, lo que introduciría un sesgo en el estudio. No obstante, el inicio del proceso a partir de acciones de difusión del estudio en múltiples instancias, presenciales y virtuales, es un elemento que intentó disminuir el impacto de este sesgo de selección. La encuesta no relevó en qué tipo de preparación se ingerían los mejillones.

RELEVANCIA PARA POLÍTICAS E INTERVENCIONES SANITARIAS

Los factores de riesgo identificados en este estudio podrían ser un aporte útil en la planificación de acciones de educación para la salud concretas y específicamente dirigidas a la población de la zona. La presencia de *Giardia* spp. en los mejillones de ambos barrios indica contaminación fecal de la costa, que podría deberse a la descarga directa al mar de efluentes cloacales crudos. Teniendo en cuenta que los mejillones son organismos centinela de la contaminación marina, se debe monitorear esta especie y legislar al respecto a fines de garantizar la salud de la población que los ingiere.

RELEVANCIA PARA LA FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS EN SALUD

Esta investigación ha permitido la formación de docentes-investigadores en el ámbito de las técnicas de diagnóstico parasitológico y la capacitación de estudiantes universitarios de las carreras de Enfermería y Bioquímica, aportando además conocimientos a los alumnos de nivel primario y secundario de los barrios en cuestión.

Este conocimiento deberá ser transferido a estudiantes de grado y posgrado a fines de continuar con las investigaciones en el tema. También es fundamental formar en el área a los profesionales que se desempeñan en el control de enfermedades parasitarias transmitidas por alimentos (EPTA).

RELEVANCIA PARA LA INVESTIGACIÓN EN SALUD

La mayor relevancia es que este alimento no estaba contemplado como transmisor de *Giardia* spp. en la región de estudio y que la legislación vigente no establece la ausencia de parásitos en moluscos bivalvos.

Es necesario ampliar la investigación sobre la presencia de *Giardia* spp. en alimentos de origen marino, caracterizando las variantes genéticas para definir su rol como reservorio de especies zoonóticas; además, para sumar evidencia de calidad científica orientada a la implementación de la detección de este y otros parásitos de interés en salud humana en mejillones, a fines de garantizar su inocuidad y seguridad alimentaria y prevenir así las EPTA en los consumidores.

AGRADECIMIENTOS

A las autoridades, al personal de los CAPS, de las escuelas y las uniones vecinales de los barrios Caleta Córdova y Stella Maris; a estudiantes de las carreras de Bioquímica y Enfermería de la Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco; y un especial agradecimiento a los voluntarios participantes de este estudio.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES: No hubo conflicto de intereses durante la realización del estudio.

Cómo citar este artículo: Torrecillas C, Fajardo MA, Córdoba MA, Garrido B, Sánchez M, Mellado I, et al. Consumo de mejillones y presencia de *Giardia* spp. en humanos en dos barrios costeros de Comodoro Rivadavia, Chubut, Argentina. *Rev Argent Salud Pública*. 2020;12:e23. Publicación electrónica 14 Dic 2020.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ¹ Ryan U, Hijjawi N, Feng Y, Xiao L. *Giardia*: an under-reported foodborne parasite. *Int J Parasitol* [Internet]. 2019 [citado 11 Sep 2019];49(1):1-11. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2018.07.003>
- ² Rousseau A, La Carbona S, Dumetre A, Robertson L, Gargala G, Escotte-Binet S, et al. Assessing viability and infectivity of foodborne and waterborne stages (cysts/oocysts) of *Giardia duodenalis*, *Cryptosporidium* spp, and *Toxoplasma gondii*: a review of methods. *Parasite*. 2018;25(14):1-21. [citado 19 Abr 2018] Disponible en: <https://doi.org/10.1051/parasite/2018009>.
- ³ Prado M, Cairncross S, Strina A, Barreto ML, Oliveira-Assis AM, Rego S. Asymptomatic giardiasis and growth in young children; a longitudinal study in Salvador, Brazil. *Parasitology*. 2005;131:51-56.
- ⁴ Hooshyar H, Rostamkhani P, Arbabi M, Delavari M. *Giardia lamblia* infection: review of current diagnostic strategies. *Gastroenterol Hepatol Bed Bench*. 2019;12(1):3-12.
- ⁵ Beyer J, Green NW, Brooks S, Allan IJ, Ruus A, Gomes TA, et al. Blue mussels (*Mytilus edulis* spp.) as sentinel organisms in coastal pollution monitoring: A review. *Mar Environ Res*. 2017; 130:338-365. doi: 10.1016/j.marenvres.2017.07.024.
- ⁶ Tedde T, Marangi M, Papini R, Salza S, Normanno G, Virgilio S, et al. *Toxoplasma gondii* and Other Zoonotic Protozoans in Mediterranean Mussel (*Mytilus galloprovincialis*) and Blue Mussel (*Mytilus edulis*): A Food Safety Concern? *J Food Prot*. 2019;82(3):535-542. doi: 10.4315/0362-028X.JFP-18-157.
- ⁷ Gomez-Couso H, Mendez-Hermida F, Castro-Hermida JA, Ares-Mazas E. Occurrence of *Giardia* cysts in mussels (*Mytilus galloprovincialis*) destined for human consumption. *J Food Prot*. 2005;68(8):1702-1705. doi: 10.4315/0362-028x-68.8.1702.
- ⁸ Leal DAG, Souza DSM, Caumo KS. Genotypic characterization and assessment of infectivity of human waterborne pathogens recovered from oysters and estuarine waters in Brazil. *Water Res*. 2018;137:273-280. doi: 10.1016/j.watres.2018.03.024.
- ⁹ Código Alimentario Argentino. Capítulo VI [Internet]. Buenos Aires: ANMAT; 2019 [citado 19 Sep 2020]. Disponible en: http://www.anmat.gov.ar/webanmat/codigoa/capitulo_vi_carneos_actualiz_2007-08.pdf
- ¹⁰ Soriano S, Manacorda A, Pierangeli N, Navarro M, Giayetto A, Barbieri L, et al. Parasitosis intestinales y su relación con factores socioeconómicos y condiciones de hábitat en niños de Neuquén, Patagonia, Argentina. *Parasitología latinoamericana* [Internet]. 2005 [citado 13 Mar 2020];60:154-161. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-77122005000200009>
- ¹¹ Sanchez Thevenet P, Nancuñil A, Oyarzo C. An eco-epidemiological study of contamination of soil with infective forms of intestinal parasites. *Eur J Epidemiol*. 2004;19(5):481-489.
- ¹² Ministerio de Economía de la Nación, Instituto Nacional de Estadística y Censos. Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda 2010 [Internet]. Buenos Aires: INDEC; 2010 [citado 01 Mar 2020]. Disponible en: https://www.indec.gov.ar/ftp/cuadros/poblacion/censo2010_tomo1.pdf
- ¹³ Piédrola Gil G. *Medicina Preventiva y Salud Pública*. 12^o ed. Barcelona: Masson; 2017.
- ¹⁴ Torrecillas C, Sánchez Thevenet P. Capítulo 26. En: *Temas de Zoonosis VI*. Basualdo Farjat J, Enria D, Martino P, Rosenvitz M, Seijo A, editores. 1^o ed. Buenos Aires: Asociación Argentina de Zoonosis; 2014. p. 249-255.
- ¹⁵ Del Coco V, Córdoba M, Basualdo J. Comparación de tres técnicas de concentración de heces para recuperar oocistos de *Cryptosporidium*. *Acta bioquímica clínica latinoamericana*. 2008;42:333-337.
- ¹⁶ Betancourt W, Querales L. Parásitos protozoarios entéricos en ambientes acuáticos: métodos de concentración y detección. *Interciencia*. 2008;33(6):1-14.
- ¹⁷ Cocianc P, Zonta M, Navone G. A cross-sectional study of intestinal parasites in dogs and children of the periurban area of La Plata (Buenos Aires, Argentina): zoonotic importance and implications in public health. *Zoonoses Public Health* [Internet]. 2018 [citado 16 Sep 2020];65:44-53. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/zph.12408>
- ¹⁸ Cocianc P, Torruiso S, Zonta M, Navone G. Risk factors for intestinal parasites among children and youth of Buenos Aires, Argentina. *One Health* [Internet]. 2020 [citado 16 Sep 2020];9:1-5. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2019.100116>
- ¹⁹ Gamboa M, Giambelluca L, Navone G. Distribución espacial de las parasitosis intestinales en la ciudad de La Plata, Argentina. *Medicina (B Aires)*. 2014;74:363-370.
- ²⁰ Garraza M, Zonta ML, Oyhenart EE, Navone GT. Estado nutricional, composición corporal y enteroparasitosis en escolares del departamento de San Rafael, Mendoza, Argentina. *Nutrición Clínica y Dietética Hospitalaria*. 2014;34(1):31-40. [citado 25 Feb 2020] Disponible en: <https://revista.nutricion.org/PDF/ESTADO-NUTRICIONAL-COMPOSICION.pdf>
- ²¹ Vazquez N, Aranguren R, Dungan CF, Cremonese F. Parasites in two coexisting bivalves of the Patagonia coast, southwestern Atlantic Ocean: The Puelche oyster (*Ostrea puelchana*) and False oyster (*Pododesmus rudis*). *J Invertebr Pathol* [Internet]. 2018;158:6-15. [citado 2 Mar 2020] Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jip.2018.08.011>
- ²² Breilh J. La epidemiología crítica: una nueva forma de mirar la salud en el espacio urbano. *Salud Colect* [Internet]. 2010 [citado 3 Mar 2020];6:83-101. Disponible en: <https://www.scielosp.org/article/scol/2010.v6n1/83-101/>



Esta obra está bajo una licencia de *Creative Commons* Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Reconocimiento – Permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra. A cambio se debe reconocer y citar al autor original. No comercial – esta obra no puede ser utilizada con finalidades comerciales, a menos que se obtenga el permiso.