



AVANCES EN EL ESTUDIO DEL DIAGNÓSTICO Y LA PREVENCIÓN DE LA TRICHINELLOSIS

Ribicich, M., Rosa, A., Bolpe, J., Scialfa, E., Cardillo, N., Pasqualetti, M.I., Betti, A., Fariña, F., Vizio, E., Gimenez, R., Pascual, G., Borrás, P., Aronowicz, T.

Parasitología y Enfermedades Parasitarias. Facultad de Ciencias Veterinarias. UBA.

Proyecto UBACyT V027

Av San Martín 5285. CABA. CP 1417. TE: 4580-2820

e-mail: mrivicich@fvvet.uba.ar

Áreas temáticas: Diagnóstico. Riesgos de transmisión. Especies silvestres.

La trichinellosis es una zoonosis parasitaria transmitida por alimentos y dentro de los países más afectados se encuentran los de Europa del Este (Rumania, Bulgaria, Rusia), Argentina, China y Serbia. El incremento del número de brotes humanos de trichinellosis en los últimos 15 años, ha puesto en evidencia la necesidad de llevar a la práctica controles de calidad en los sistemas de diagnóstico. A partir de 1996 y con modificaciones en 1999 se comenzó a utilizar en Argentina la técnica de digestión artificial rápida (DAR) en reemplazo de la triquinoscopia y esta metodología permitió incrementar el diagnóstico de cerdos positivos en el frigorífico. La triquinoscopia puede detectar entre 3 y 10 larvas por gramo (LPG), mientras que la DAR detecta los animales parasitados con 1 a 3 LPG. Este incremento en la sensibilidad, permitió disminuir los brotes humanos al detectar una mayor proporción de animales positivos en la faena. Es importante destacar que países como Holanda o Dinamarca pudieron controlar y/o erradicar la enfermedad utilizando técnicas de baja sensibilidad como la triquinoscopia asociadas a estrictas normativas. Para evaluar el rendimiento de ambas técnicas de diagnóstico se trabajó con carne porcina proveniente de animales parasitados. Se analizaron 196 muestras musculares obtenidas de los maseteros derecho e izquierdo, lengua, base de lengua, intercostales derecho e izquierdo y diafragma. Se encontraron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre ambas técnicas al analizar músculos provenientes de los animales infectados con bajas dosis de *Trichinella spiralis*. En las muestras obtenidas de cerdos inoculados con 5000 y 50000 larvas de *T. spiralis* no se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$). Los músculos de interés parasitológico y los que concentran la mayor cantidad de larvas de *T. spiralis* en la especie porcina, son el diafragma, lengua, maseteros e intercostales. Por otro lado se encuentran los músculos de interés comercial que también son invadidos por las larvas de *T. spiralis* y muchos de ellos se consumen crudos en forma de chacinados (bondiola, jamón, paleta). Se compararon los músculos tradicionalmente utilizados en el frigorífico para diagnóstico con los cortes comerciales. En cerdos inoculados con 100 y 500 larvas de *T. spiralis*, los músculos de interés comercial se encontraban parasitados en un 40 % aproximadamente, mientras que si el inóculo es de 5000 larvas el nivel de parasitismo crece al 100%. En los cerdos inoculados con 5000 larvas de *T. spiralis*, los cortes comerciales como bondiola, lomo, paletas y jamón presentaban la mayor cantidad de larvas por gramo. La trichinellosis humana, en diversos países del mundo, con frecuencia es atribuida a *T. spiralis* presente en carnes insuficientemente cocidas. El horno de microondas se ha convertido en una forma de cocción popular, rápida y eficiente, en hogares y establecimientos comerciales de comidas. Con el aumento de su uso surgieron preguntas acerca de la eficiencia de éste método de cocción en la destrucción de organismos zoonóticos en las carnes. Para evaluar este método de cocción en la desvitalización de larvas infectivas de *T. spiralis* se trabajó con 107 muestras de carne porcina con larvas de *T. spiralis*. Se analizaron muestras de diafragma, intercostales, músculo cutáneo, jamón, lomo, vacío, pechito, paleta y bondiola. Las larvas de *T. spiralis* continuaron viables en 49 de 107 cortes de carne post-cocción. ($p < 0.05$). Estos resultados plantean la necesidad de utilizar la cocción convencional para la destrucción de larvas de *T. spiralis*. Un aspecto importante desde el punto de vista productivo, es el impacto de la trichinellosis en los cerdos y su influencia en la ganancia de peso. En animales inoculados con *T. spiralis*, se encontraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en la ganancia de peso corporal entre los animales del grupo control y los inoculados. Hasta el día 20 postinfección los porcinos que cursan la enfermedad, no evidencian modificaciones en la curva de ganancia de peso. Desde el día 40 hasta el día 100, los cerdos afectados reducen su crecimiento entre un 10% y un 15%. Mientras tanto, los animales del grupo control muestran una evolución normal en el crecimiento de la masa corporal considerando la edad y el peso al inicio de la experiencia, mostrando una típica curva de crecimiento. Considerando el impacto económico de la enfermedad, los cerdos inoculados presentaron una disminución de peso, en promedio de 4 a 10 Kg. con respecto a los animales sanos. El alojamiento del nematodo *T. spiralis* en los músculos esqueléticos, así como el tránsito de las larvas recién nacidas por el organismo, dan



lugar a modificaciones patológicas en los distintos órganos y tejidos de los porcinos. Se estudiaron las lesiones producidas por esta enfermedad en corazón, pulmón, riñón, hígado, bazo, linfonódulos y músculos de la lengua, base de lengua, maseteros, intercostales, de la paleta, sublumbares, cuello, región lateral del muslo, diafragma y cutáneo. Los resultados permitieron caracterizar la migración diferencial de *T. spiralis* y las alteraciones patológicas observadas. En todos los músculos analizados fueron encontradas larvas de *T. spiralis* acompañadas en la mayoría de los casos con una moderada a intensa reacción inflamatoria, con un claro predominio de eosinófilos. Los estudios macroscópicos realizados en el bazo de los animales estudiados durante la fase aguda de la enfermedad evidenciaron hiperplasia e hiperemia, mientras que los microscópicos evidenciaron una hiperplasia folicular reactiva. Estas condiciones pueden explicarse como consecuencia del proceso inflamatorio generalizado y el desarrollo de inmunidad a los antígenos de *Trichinella*. El corazón, es un órgano que ha sido objeto de intensas investigaciones y en personas a las que se le ha practicado autopsia fue posible observar: líquido en el pericardio, epicardio hiperémico y degeneración grasa del miocardio. Microscópicamente se observó que el fluido pericárdico podía contener unas pocas larvas recién nacidas. Sin embargo, aunque el miocardio se halla involucrado durante la infección aguda por *Trichinella*, los quistes no se desarrollan en el mismo y las larvas pueden aparecer muertas y reabsorbidas, en la cavidad del pericardio o dentro de la cavidad cardíaca. En ninguno de los animales estudiados fueron halladas larvas de *T. spiralis* en el miocardio y fluidos pericárdicos. Con respecto al hígado, en infecciones experimentales, se observó metamorfosis grasa similar a la producida por la intoxicación con fósforo en humanos y ratas, con infiltración linfocitaria que representa la migración de la larva, áreas de degeneración grasa focal y necrosis, agrandamiento del hígado con manchas amarillentas e hiperemia en mayor o menor grado. En la presente experiencia se observaron alteraciones hepáticas (congestión difusa e infiltrados focales de células inflamatorias) en los cerdos inoculados con más de 500 larvas de *T. spiralis*. Para estudiar la respuesta clínica, hematológica y bioquímica de cerdos inoculados experimentalmente con *T. spiralis*, se administraron por vía oral, 100, 500 y 5000 larvas de *T. spiralis*, 2 cerdos fueron usados como grupo control. La evaluación clínica de la enfermedad incluyó examen clínico diario, medición de la temperatura rectal, frecuencia cardíaca y respiratoria. Los estudios hematológicos incluyeron: hematocrito (%), hemoglobina (g/dl), y conteo de células blancas: neutrófilos, linfocitos y eosinófilos. La bioquímica sanguínea incluyó: urea (mg/dl), creatinina (mg/dl), FAS (UI/l), ALT (UI/l), CPK (UI/l) y ALP (UI/l). No se encontraron diferencias significativas en la temperatura rectal, frecuencia cardíaca y respiratoria entre los animales inoculados y los del grupo control ($p < 0.05$). Se detectaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en los valores de % de hemoglobina, eosinófilos, así como también en los valores de CK, FAS, AST y ALT. Para estudiar la dinámica de la trichinellosis en Argentina, se realizó un estudio retrospectivo. El primer caso de trichinellosis humana detectado en Argentina data de 1898, en Buenos Aires. El número de casos humanos incrementó de 908, entre 1971 y 1981, a 6919, entre 1990 y 2002. En los cerdos faenados en establecimientos oficiales, la prevalencia de *Trichinella* fue de 0.46% en 1914 y 0.01–0.03% durante el periodo 1990–2004. *T. spiralis* se encontró típicamente en el ciclo doméstico que incluye cerdos, humanos y roedores. *Trichinella* spp. también causó brotes humanos por consumo de puma, armadillos y jabalíes. A fines del siglo XIX y principios del XX, sucedió un hecho trascendental en Argentina que marcaría la tendencia de la trichinellosis a lo largo del siglo. La fuerte corriente inmigratoria desde Europa, involucró diversos países: España, Italia, Francia, Polonia, Rusia, Yugoslavia, Inglaterra. Con la llegada de los inmigrantes, también llegaron sus usos y costumbres. El hábito del consumo de carne cruda de cerdo en forma de chacinados preparados en forma artesanal, en un área endémica de trichinellosis porcina, sería el inicio y la perpetuación de la enfermedad parasitaria hasta el presente. En Argentina, la faena doméstica de cerdos es un hábito difundido en la población rural. La gente de campo aprovecha la temporada invernal donde las bajas temperaturas facilitan la manipulación de la carne e inhibe los procesos de putrefacción y de proliferación bacteriana, para elaborar sus embutidos y chacinados en forma artesanal utilizando básicamente carne de cerdo en la composición de los mismos. Estos chacinados y embutidos son conservados en galpones aireados y oscuros para luego ser consumidos durante todo el año. El pequeño productor agropecuario argentino se encuentra expuesto a riesgos de tipo meteorológico (lluvia, granizo, heladas, sequías) y de tipo comercial, debido a que la venta de sus productos y subproductos (granos, carnes, verduras, hortalizas y frutas) está fuertemente influenciada por la tendencia del mercado. Este reaseguro alimenticio anual, en forma de carne conservada, tiene un fuerte impacto en la economía familiar del poblador rural, siendo además un respaldo frente a las variaciones tanto climáticas como del mercado. Indudablemente, de acuerdo a lo expresado, un eslabón importante en la transmisión de la trichinellosis es la faena y la elaboración de



chacinados en forma doméstica para consumo familiar. La especie porcina tiene un rol protagónico en la transmisión de la trichinellosis en Argentina. El estudio de la infección experimental permite calificar y cuantificar el status parasitario e inmunológico. La confiabilidad de los métodos serológicos depende de su sensibilidad y especificidad. Estos criterios están directamente asociados con la calidad de los reactivos, la estandarización de la técnica y la disponibilidad de métodos y materiales de referencia. El consumo de carne parasitada con menos de 1 LPG no se considera riesgo para la Salud Pública, sin embargo, es relevante contar con técnicas serológicas y entre ellas particularmente el test de ELISA, que permiten el diagnóstico en el animal vivo y son útiles para estudios epidemiológicos en áreas endémicas y no endémicas. Para validar la técnica de ELISA se trabajó con cerdos inoculados con *T. spiralis* en dosis de 100, 500, 5000 y 50000 larvas de *T. spiralis*. Los animales fueron sangrados periódicamente para obtener suero y al final de la experiencia (100 días post-inoculación) se les realizó la DAR para determinar las LPG. Los animales del grupo control permanecieron por debajo del título de corte, mientras que los inoculados con distintas dosis desarrollaron títulos de anticuerpos anti *T. spiralis* entre 21 y 56 días post-inoculación. El test de ELISA utilizando antígeno excretor-secretor de *T. spiralis* evidenció una sensibilidad del 100%. Estos resultados demostraron que el test de ELISA era una herramienta útil para el diagnóstico de la enfermedad en los porcinos, en una segunda etapa habría que realizar estudios de terreno para monitorear la técnica a campo. Con este objetivo, se seleccionaron 21 establecimientos porcinos: cerdos criados en confinamiento total, con manejo intensivo, cerdos criados en confinamiento parcial, con manejo intensivo, cerdos criados en sistemas al aire libre y cerdos criados bajo condiciones higiénico-sanitarias deficientes. Se recolectaron 3224 muestras de sangre y músculos y los sueros fueron sometidos a 3 test serológicos: un test de ELISA con antígeno excretor-secretor (E/S) y 2 kits de ELISA (E/S y antígeno glicano) La sensibilidad y especificidad de los mismos fue de 100%, 100%, 98.3% y 100%, 98.3% y 100% respectivamente, cuando fueron comparados con la DAR. No hubo diferencias significativas entre los tests ($p \geq 0.05\%$). Debido a que Argentina es zona endémica de trichinellosis, se recomienda la utilización de la DAR en frigoríficos habilitados y faena casera y la utilización del test de ELISA con antígeno E/S o tyvelosa para relevamientos epidemiológicos. En los últimos años, hubo un interés creciente en desarrollar programas con documentación de los sistemas de manejo que minimicen el riesgo de exposición a la parasitosis. Estos programas están basados en sólidos conocimientos de los factores de riesgo asociados con la infección de los cerdos. Se realizaron cuestionarios en establecimientos porcinos de la provincia de Bs. As., Santa Fe y Córdoba para estudiar los factores de riesgo y se concluyó que la probabilidad de ocurrencia de triquinellosis es 3,2 veces mayor en aquellos establecimientos con origen de animales desconocido que en aquellos con producción propia. Los animales criados sin confinamiento poseen mayor probabilidad de infección que los criados en confinamiento total o parcial ($p \leq 0.05$). Los animales alimentados a base de basura con carne poseen 12.5 veces mayor probabilidad de enfermar de triquinellosis en relación a los establecimientos con alimentación a base de balanceados y basura sin carne. ($p < 0.01$). No hay evidencia suficiente para definir a la presencia de roedores como un factor de riesgo para trichinellosis porcina. Hay asociación estadísticamente significativa entre presencia de carcazas, animales silvestres y presencia de la enfermedad en los cerdos. No se detectaron casos positivos a *T. spiralis* por DAR y test de ELISA, en establecimientos con manejo sanitario, alimentación e instalaciones adecuadas, de acuerdo a estos resultados se sugiere la diferenciación en el mercado de los establecimientos productores de carne porcina segura, libres de *Trichinella*. Una parte importante de la producción porcina en Argentina se realiza bajo condiciones que no incluyen los factores de riesgo de exposición a *Trichinella*, es decir con buenas prácticas de manejo (GPP). El monitoreo permanente en los establecimientos porcinos, donde los animales sean criados bajo buenas prácticas de manejo, que limiten o eliminen los factores de riesgo y el monitoreo de la exposición a la infección por serología, permitirá producir cerdos con bajo riesgo de albergar *Trichinella*. La evaluación de los roedores y otros animales silvestres como reservorios o víctimas de la enfermedad es un interrogante planteado a nivel mundial. Al estudiar 48 granjas de aves de la provincia de Buenos Aires, se analizaron 155 ratas (152 *Rattus norvegicus* y 3 *Rattus rattus*), 17 zarigüeyas (16 *Didelphis albiventris* y 1 *Lutreolina crassicaudata*). No se detectó la presencia de *Trichinella* en ningún animal. De acuerdo a estos resultados las ratas y zarigüeyas no podrían ser un factor de riesgo en la transmisión de *Trichinella*. La infección natural por *Trichinella* fue descrita en más de 150 especies de mamíferos. Sin embargo, hay pocos reportes en animales silvestres de Argentina. Para evaluar la presencia de *Trichinella* en animales silvestres de Argentina por DAR, se evaluaron 169 muestras musculares colectadas. Las muestras provenían de 12 especies que incluyeron 36 zarigüeyas (*Didelphis albiventris*), 19 armadillos (*ChaetophRACTUS villosus*), 9 carpinchos



(*Hydrocaeris hydrocaeris*), 1 puma (*Puma concolor*), 3 zorros (*Lycalopex gymnocercus*), 6 nutrias (*Myocastor coypus*), 6 zorrinos (*Conepatus chinga*), 2 hurones (*Galictis cuja*), 66 ratas (*Rattus norvegicus*), 6 ratones (*Mus musculus*), 12 jabalíes (*Sus scrofa*), y 3 gatos silvestres (*Felis geoffroyi*). La infección por *Trichinella* fue detectada en 1 puma (2 LPG) 3 jabalíes (8-420 LPG), 3 armadillos (0.04-0.08 LPG) y 9 ratas (0.1 a 150 LPG). 3 aislados de *Trichinella* fueron identificados como *Trichinella spiralis* por PCR. La presencia de *Trichinella* en los animales silvestres sugiere un ciclo selvático de transmisión en Argentina que sirve como reservorio para los animales domésticos y el hombre. La evidencia de una alta prevalencia en ratas, enfatiza la necesidad de realizar un correcto manejo de los cerdos, principalmente en los establecimientos pequeños sin adecuada tecnología, garantizar la calidad del alimento y proveer servicios veterinarios que disminuyan el riesgo de exposición de los cerdos a *Trichinella*.

Conclusiones:

La DAR y la triquinoscopia tienen un rendimiento similar en cerdos infectados con altas cargas de *T. spiralis*.

Dentro de los músculos de interés comercial, la bondiola, lomo, paletas y jamón son los que presentan la mayor cantidad de LPG

El horno de microondas no es efectivo para la destrucción de larvas de *T. spiralis* en carne porcina.

La ganancia de peso en cerdos infectados con *T. spiralis*, disminuye desde el día 40 hasta el día 100, entre un 10% y un 15%.

Los valores de % de hemoglobina, eosinófilos, CK, FAS, AST y ALT, se modifican en cerdos infectados con *T. spiralis*

Las áreas más afectadas por trichinellosis corresponden a la región central del país, que incluye las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Córdoba.

Los cerdos infectados con *T. spiralis* desarrollan anticuerpos entre 21 y 56 días post-inoculación

Hay una correlación del 100% entre la DAR y el test de ELISA.

El test de ELISA utilizando antígeno E/S de *T. spiralis*, E/S Kit y Glycan Kit, demostró una sensibilidad y especificidad del 100% y 100%, 98.3% y 100% y 98.3% y 100%, respectivamente, en cerdos criados en condiciones de confinamiento total, parcial, sistemas al aire libre y en condiciones higiénico-sanitarias deficientes.

En la comparación de los 3 antígenos utilizados para el diagnóstico de trichinellosis (E/S, E/S Kit y Glycan Kit) en cerdos criados en confinamiento total, parcial, sistemas al aire libre y en condiciones higiénico sanitarias deficientes, no se encontraron diferencias significativas ($p \geq 0.05\%$).

Debido a que Argentina es zona endémica de trichinellosis, se recomienda la utilización de la DAR en frigoríficos habilitados y faena casera y la utilización del test de ELISA con antígeno E/S o tyvelosa para relevamientos epidemiológicos.

La probabilidad de ocurrencia de triquinellosis es 3,2 veces mayor en aquellos establecimientos con origen de animales desconocido que en aquellos con producción propia.

Los animales criados sin confinamiento poseen mayor probabilidad de infección que los criados en confinamiento total o parcial ($p \leq 0.05$).

Los animales alimentados a base de basura con carne poseen 12.5 veces mayor probabilidad de enfermar de triquinellosis en relación a los establecimientos con alimentación a base de balanceados y basura sin carne. ($p < 0.01$).

No hay evidencia suficiente para definir a la presencia de roedores como un factor de riesgo para trichinellosis porcina. Hay asociación estadísticamente significativa entre presencia de carcazas, animales silvestres y presencia de la enfermedad en los cerdos.

No se detectaron casos positivos a *T. spiralis* por DAR y test de ELISA, en establecimientos con manejo sanitario, alimentación e instalaciones adecuadas, de acuerdo a estos resultados se sugiere la diferenciación en el mercado de los establecimientos productores de carne porcina segura, libres de *Trichinella*.

El hábito de la faena domiciliaria, debido a su fuerte arraigo en la población rural, debería acompañarse desde los organismos nacionales, municipales, para difundir los conocimientos necesarios para prevenir la enfermedad (medios gráficos, radiales y televisivos).

La implementación de campañas de control y prevención de la parasitosis permitirá disminuir cada



año los casos positivos a *Trichinella* en las personas.

La presencia de *Trichinella* en los animales silvestres sugiere un ciclo selvático de transmisión en Argentina que sirve como reservorio para los animales domésticos y el hombre.

En la actualidad, los proyectos de investigación están orientados hacia estudios de trichinellosis aguda y crónica en cerdos domésticos, evaluación de las bajas cargas parasitarias como modelo de transmisión y prevalencia de trichinellosis en roedores de áreas endémicas de la provincia de Buenos Aires.

Estos trabajos fueron financiados por los subsidios UBACyT. JV06. AV18. V001.V027



Publicaciones:

Evaluation of ELISA test for the diagnosis of porcine trichinellosis. Ribicich, M ; Gamble , H.R; Santillan, G; Miguez, M; Guarnera, E; Basso, N; Franco, A. The Pig Journal. Volumen 46. Pags. 24-34. 2000

Comparación de técnicas de digestión artificial rápida (DAR) y triquinoscopía en el diagnóstico de *Trichinella spiralis* en carne porcina. Ribicich, M.; Rosa, A. Blangiardi, G.; Basso, N.; Franco, A. Investigación Veterinaria (INVET) Vol.2. Nº 1. Pags 81-85. 2000

Localization of *Trichinella spiralis* in muscles of commercial and parasitologic interest in pig meat . Ribicich, M, Miguez, M, Argibay T, Basso N, Franco, A. Parasite. Vol 8. Juin 2001. Pag.246-248. 2001

Eficacia del horno de microondas para inactivar larvas de *Trichinella spiralis* en carnes porcinas. Ribicich,M.; Miguez, M.; Rosa, A.;Torno, H.;Basso, N.; Franco, A. Veterinaria Argentina. Vol. XXI- Nº 201. 30-35. 2004

Assessment of the risks of rats (*Rattus norvegicus*) and opossums (*Didelphis albiventris*) in different poultry-rearing areas in Argentina. Gómez Villafañe I.E; Miñarro, F; Ribicich, M; Rossetti, C; Rossotti, D; Busch, M.. Brazilian Journal of Microbiology. Vol 35. 359-363. 2004

Estudio de las alteraciones histopatológicas en cerdos infectados experimentalmente con *Trichinella spiralis*. Ribicich,M.; Chavez,M.; Carfagnini, J; Basso, N.; Rosa, A.; Franco, A. Investigación Veterinaria (INVET) Vol.6.Nº 1. 61-69. 2004

Trichinellosis in Argentina: an historical review. M, Ribicich; H. R. Gamble; J. Bolpe; A. Rosa; A. Franco. Veterinary Parasitology. 132(1-2). 137-142. 2005

Estudio serológico de *Trichinella spiralis* en cerdos de la provincia de Buenos Aires, Argentina. M, Ribicich; H. R. Gamble; A. Rosa; Sommerfelt, I; Cardillo, N; J. Bolpe; H. Torno; M. Verdier; A. Franco. Revista de Medicina Veterinaria. Vol.86 Nº 3. 107-109. 2005

Clinical, hematological, biochemical and economic impacts of *Trichinella spiralis* infection in pigs. M. Ribicich, H.R. Gamble, A. Rosa, I. Sommerfelt, A. Marquez, G. Mira, N. Cardillo, M.L. Cattaneo, E. Falzoni, A. Franco. Veterinary Parasitology, 147. 265-270. 2007

Mejoramiento del control de la Trichinellosis. FAO. América Latina y El Caribe. Capítulo: Estudios experimentales en trichinellosis, con énfasis en el diagnóstico de *Trichinella* en animales para consumo. Ribicich, M.; Basso, N.; Sommerfelt, I.; Rosa A. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Roma. ISBN 987-92-5-305737-5. 2007

Evaluation of the risk of transmission of *Trichinella spiralis* in pork production systems of Argentina. Ribicich,M., Gamble,H.R., Bolpe,J., Sommerfelt,I., Cardillo,N., Scialffa,E., Gimenez, R., Pasqualetti,M., Pascual,G., Franco, A., Rosa,A. doi:10.1016/j.vetpar.2008.10.072. Veterinary Parasitology. 159. 350-353. 2009.

***Trichinella* infection in wild animals from endemic regions of Argentina.** Ribicich, M., Gamble, H.R., Bolpe, J. Scialfa, E., Krivokapich, S., Cardillo, N.,Betti, A., Cambiaggi Holzmann, ML., Pasqualetti, M., Fariña, F. and Rosa, A. Parasitol Res. DOI 10.1007/s00436-010-1873-3. 2010