

# Micobacteriosis

*Tuberculosis en peces,*  
*Tuberculosis de piscinas,*  
*Granuloma de las piscinas,*  
*Granuloma del tanque de peces,*  
*Enfermedad de los manipuladores*  
*de pescados,*  
*Nódulos de los manipuladores de*  
*pescados*

Última actualización: Agosto de,  
2007



IOWA STATE UNIVERSITY®

College of Veterinary Medicine  
Iowa State University  
Ames, Iowa 50011  
Phone: 515.294.7189  
Fax: 515.294.8259  
cfsph@iastate.edu  
www.cfsph.iastate.edu



INSTITUTE FOR  
INTERNATIONAL  
COOPERATION IN  
ANIMAL BIOLOGICS

Iowa State University  
College of Veterinary Medicine  
www.cfsph.iastate.edu/ICAB/

## Etiología

La micobacteriosis es una enfermedad granulomatosa sistémica crónica o aguda que se produce en los peces de acuarios y los peces comestibles de criadero, particularmente los criados en condiciones intensivas. La micobacteriosis se produce por la infección de distintas especies de *Mycobacterium*, bacilos pleomórficos aeróbicos, gram-positivos, que pertenecen al orden de los Actinomycetales y la familia Mycobacteriaceae. Las micobacterias están diseminadas en el ambiente, especialmente en los reservorios acuáticos. Las dos especies más importantes que causan micobacteriosis en peces y humanos son *Mycobacterium marinum* y *Mycobacterium fortuitum*. Otras especies que causan la enfermedad micobacteriana en peces incluyen *M. chelonae*, *M. neoaurum*, *M. simiae*, y *M. scrofulaceum*.

La *Mycobacterium marinum* fue observada por primera vez en 1926 en el hígado, bazo y riñón de peces corales tropicales de un acuario en Filadelfia. La *M. marinum* puede crecer prolíficamente dentro de fibroblastos, células epiteliales y macrófagos. En el pasado, los brotes de *M. marinum* en humanos eran esporádicos y estaban normalmente asociados a piscinas contaminadas. Las prácticas de clorinación que se emplean actualmente han minimizado significativamente la frecuencia de los brotes de estas fuentes. En los últimos diez años, se ha observado un aumento, pequeño pero constante de la frecuencia de infecciones de *Mycobacterium marinum* en peces cultivados o de criadero y de casos en humanos asociados con los acuarios de peces.

## Distribución geográfica

La *Mycobacterium marinum* es ubicua y se encuentra en todos los cuerpos de agua dulce, salobre y salada de todo el mundo. Una investigación encontró que más del 67% de los especímenes acuáticos recogidos de fuentes naturales, tratadas y de contacto animal, contenían micobacterias, incluida la *M. marinum*.

## Transmisión

La fuente de la infección de *Mycobacterium marinum* son fuentes de agua contaminada. En los peces, la transmisión puede ocurrir por consumo de alimento contaminado, canibalismo de peces o detritus acuático infectados o puede ingresar a través de heridas, excoriaciones cutáneas o parásitos externos. En los peces vivíparos, también se ha registrado transmisión transovárica. Los caracoles y otros invertebrados han demostrado desempeñar un rol importante en la transmisión de la *Micobacteria*.

En los humanos, las lesiones cutáneas sirven como punto de ingreso para el organismo durante el contacto con fuentes de agua contaminada o peces infectados. Ello es más común durante la limpieza o mantenimiento de los acuarios. La inoculación directa puede ocurrir luego de una lesión provocada por las aletas o mordidas de pescado. Menos frecuente, la exposición puede ocurrir del contacto con fuentes de agua natural durante actividades como la pesca, canotaje o natación. La mayoría de las infecciones se producen en personas que tienen acuarios en el hogar; sin embargo, la infección de *M. marinum* puede ser un peligro ocupacional de ciertos profesionales, como acuicultores, procesadores de pescado o empleados de tiendas de mascotas.

La *Mycobacterium marinum* puede permanecer viable en el medioambiente (suelo y agua) por dos años o en carcasas y órganos hasta por un año. Esto puede producir una posible transferencia indirecta del organismo, conforme a lo observado en un caso de exposición de una tina de baño en la que con frecuencia se limpiaba la pecera del pez tropical de la familia, y un brote de micobacteriosis en lagartos mantenidos en un acuario de peces contaminados.

## Desinfección

La *Mycobacterium marinum* puede tener una mayor resistencia a los desinfectantes y requiere períodos de contacto más prolongados para que la mayoría de los desinfectantes sean eficaces, entre los que se encuentran fenol al 5%, hipoclorito de sodio al 1% (baja materia orgánica y períodos de contacto más prolongados), soluciones de yodo (alta concentración de yodo disponible), glutaraldehído y formaldehído (período de contacto prolongado).

## Infecciones en humanos

### Período de incubación

En los humanos, el período de incubación es de 2 a 4 semanas, pero puede tardar hasta nueve meses para que se presente la enfermedad.

## Signos clínicos

La micobacteriosis comúnmente se manifiesta como una enfermedad cutánea que puede ser bastante variable, de desarrollo lento y sintomáticamente no específica. Pequeñas pápulas eritematosas evolucionan a granulomas, abscesos o úlceras que pueden persistir durante meses. Las lesiones cutáneas pueden ser simples; sin embargo, normalmente se presentan de forma múltiple o en grupos, y pueden diseminarse a lo largo de la línea del sistema linfático más próxima. La ubicación de las lesiones varía en función de la exposición. Los codos, las rodillas y los pies son los observados con mayor frecuencia en los casos relacionados con piletas de natación y manos y dedos en propietarios de acuarios. Es posible observar infecciones profundas de tejidos y pueden causar daños considerables en los huesos, tendones y tejidos subyacentes, como la proliferación crónica del tejido sinovial, erosión de las articulaciones, daño en los tendones. Las cicatrizaciones y adherencias extensivas, especialmente en la mano y muñeca pueden comprometer la funcionalidad normal. Las secuelas graves pueden incluir dermatitis diseminada, artritis, bursitis, osteomielitis y tenosinovitis. La diseminación sistémica es poco frecuente; sin embargo, se han observado varios casos en personas inmunodeprimidas y puede causar la muerte.

## Transmisibilidad

No hay evidencias de transmisión de persona a persona de micobacteriosis.

## Pruebas de diagnóstico

El diagnóstico puede ser difícil y normalmente se retrasa. Un historial clínico completo puede proporcionar pistas que incluyan lesiones cutáneas asociadas con peces, acuarios o, posiblemente, piscinas. Las biopsias de tejidos para histología y cultivos resultan de vital importancia. La apariencia histológica variará y dependerá de la edad de la lesión; las lesiones tempranas pueden revelar la presencia de bacterias acidorresistentes, leucocitos polimorfonucleares e histiocitos, mientras que las lesiones más antiguas consisten en linfocitos, células epiteloides y algunas células gigantes de Langhans, usualmente sin caseificación. Es posible obtener un diagnóstico definitivo mediante un cultivo positivo en condiciones óptimas de desarrollo. La *M. marinum* crece mejor en medios Lowenstein-Jensen a 30-33°C (en vez de a 37°C) en 7 a 21 días. Las colonias son de color crema y se vuelven amarillas cuando se exponen al sol. Se han realizado pruebas PCR.

## Tratamiento

Muchas infecciones de *M. marinum* tienen una resolución lenta y espontánea durante períodos de 1 a 6 años. Se puede garantizar una terapia antibiótica para prevenir que evolucione a una infección profunda. Se ha comprobado que los agentes antibióticos son activos contra la *M. marinum* in vitro como por ejemplo etambutol, rifampicina, estreptomycin, trimetoprim-sulfametoxazol, tetraciclina, claritromicina, azitromicina, y algunas quinolonas. De acuerdo con el alcance y la gravedad de la infección, la duración de la terapia antimicrobiana puede variar de dos semanas a 18 meses. Se deben evitar los corticosteroides o bien deben usarse en dosis mínimas para evitar exacerbar la enfermedad. Las infecciones profundas generalmente requieren antibióticos y tratamiento quirúrgico. Es posible que sea necesario el desbridamiento de los tejidos necróticos como también sinovectomías, tenosinovectomías y artrodesis. Se puede requerir la amputación para controlar la infección a pesar de la terapia antimicrobiana

adecuada y los desbridamientos reiterados.

## Prevención

La prevención de la micobacteriosis implica evitar el contacto con fuentes infectadas o de agua contaminada y procedimientos de limpieza y desinfección. Se debe usar guantes al tocar o trabajar con peces, el agua o equipos del acuario. Si se prevé el contacto con espinas filosas de peces, será necesario usar guantes gruesos. Evite el contacto con fuentes de agua dulce o salada, incluidos los acuarios, si tiene cortes, raspones o llagas abiertas en la piel. Lávese las manos con agua y jabón luego de limpiar el acuario o procesar pescados. Asegúrese de llevar a cabo una clorinación regular y adecuada de las piscinas para matar todas las bacterias que puedan existir.

## Morbilidad y mortalidad

La incidencia de *Mycobacterium marinum* en los EE.UU. es baja. Un estudio realizado en los EE. UU. desde 1993 hasta 1996 registró la distribución geográfica y el promedio nacional de 198 casos de *M. marinum* casos por año.

Las infecciones de *M. marinum* pueden producir una morbilidad significativa. Las lesiones cutáneas pueden ser crónicas y dejar cicatrices luego de curarse. La demora en el diagnóstico es frecuente, y la invasión en estructuras más profundas como sinovial, bolsas y hueso ocurre en aproximadamente un tercio de los casos registrados. Las infecciones profundas pueden dejar secuelas como la pérdida de movilidad articular causada por la osteomielitis, y los casos graves pueden requerir la amputación de las extremidades para controlar la infección. Se estima que un 40% de los pacientes con enfermedades profundas, tratadas, como mínimo, con terapia antimicrobiana, aún requieren desbridamiento quirúrgico para controlar el proceso de la enfermedad. La enfermedad sistémica de *Mycobacterium marinum* es poco frecuente pero afecta más comúnmente a personas inmunodeprimidas.

## Infecciones en animales

### Especies afectadas

Todas las especies de peces (agua dulce, agua salobre y agua salada) son susceptibles a la micobacteriosis y se ha descrito en una gran variedad de peces de acuario. Los brotes son más frecuentes en peces de acuario tropicales. Los miembros de distintas familias de agua dulce [Anabantidae (bettas y gouramis), Characidae (tetras y pirañas) y Cyprinidae (danios y barbs)] parecen ser particularmente susceptibles.

Se ha encontrado micobacteriosis en un grupo de peces silvestres incluido el bacalao, el lenguado, el róbalo rayado, la caballa del noreste atlántico y la perca amarilla. Las especies de peces de agua cálida cultivados intensamente también son susceptibles. Ha aumentado la frecuencia de infección de *M. marinum* en los peces cultivados o de criadero, como el salmón chinook, el róbalo rayado de cultivo, los peces ornamentales de agua dulce, el salmón, el esturión y el róbalo.

Se ha observado que la infección de *Mycobacterium marinum* también se presenta en algunos reptiles. Un grupo de lagartos egipcios de cola espinosa (*Uromatyx aegyptius*) fueron afectados luego de permanecer en un tanque sin esterilizar donde previamente había habido peces.

## Período de incubación

El período de incubación es variable, varía desde años de desarrollo a muerte súbita.

## Signos clínicos

Los signos de la micobacteriosis en peces son variables y normalmente se asemejan a los de otras enfermedades. La enfermedad puede ser aguda o crónica. Algunos peces pueden no mostrar signos externos de enfermedad. Es más común observar la forma crónica de la enfermedad. Los peces afectados pueden ser anoréxicos, escuálidos, deslucidos y letárgicos; pueden separarse de los otros peces y permanecer en un rincón. Las lesiones cutáneas nodulares, úlceras o hemorragias pueden producirse luego de la rotura de una lesión muscular interna. Entre otros signos se puede observar exoftalmía (ojos saltones), distensión abdominal y deformidades óseas tales como curvatura de la columna o malformaciones y branquias pálidas. Algunos peces pueden padecer putrefacción de aletas y cola. También es común observar la decoloración de la pigmentación cutánea. Es poco común observar la forma aguda de la enfermedad. Se caracteriza por morbilidad y mortalidad rápida con pocos signos clínicos.

## Transmisibilidad

Aún no está esclarecida la transmisión de *M. marinum* en peces. La vía más probable de infección primaria es la oral (cuando un pez infectado muere y es consumido por otro pez de la población), o a través de lesiones cutáneas (si la cantidad de bacterias en el medioambiente es alta o si el pez tiene un sistema inmune deficiente).

## Pruebas de diagnóstico

El diagnóstico de la micobacteriosis depende de los signos clínicos e histológicos y de la identificación del patógeno bacteriano. El frotis de la superficie de corte del bazo, riñón o lesiones cutáneas debe hacerse y teñirse con Kinyoun o la tinción de Ziehl-Neelsen. También se recomienda usar coloraciones fluorescentes.

Las lesiones histológicas y macroscópicas de necrogranulomas que contienen bacilos acidorresistentes brindan pruebas sólidas de la presencia de Micobacterias.

El aislamiento del patógeno puede proporcionar un diagnóstico definitivo. Los intentos pueden ser difíciles debido a la escurpulosidad del patógeno. Los cultivos deben incubarse de 2 a 30 días a 20 hasta 30°C, debido a que la *M. marinum* prolifera lentamente. La proliferación requerirá de siete días de incubación o más. La morfología celular o de la colonia no es patognomónica. La identificación puede suceder según las características bioquímicas; no obstante, estas pruebas resultan engorrosas y demandan mucho tiempo.

Los métodos basados en PCR pueden ser una alternativa para el diagnóstico. No se han realizado ensayos inmunosorbentes vinculados a enzimas en peces.

## Tratamiento

El tratamiento farmacológico en peces es de valor limitado para esta enfermedad y varía en el grado de éxito. El tratamiento no eliminará la Micobacteria de las colonias de peces afectadas. La administración parenteral y oral de sulfasoxazol con doxiciclina o minociclina, baños o inyecciones intraperitoneales de kanamicina o estreptomina o la incorporación de isoniacida o rifampina en la dieta pueden ser posibles tratamientos.

La infección sólo se controla por completo mediante el sacrificio de las poblaciones de peces afectados y la desinfección de los tanques y equipos asociados con estos animales.

## Prevención

Las medidas de prevención incluyen condiciones de higiene, desinfección y eliminación de los peces portadores. Los peces deben adquirirse de criaderos confiables, libres de enfermedades. Los peces importados deben permanecer en un período de cuarentena. Si se usan peces de desecho o las carcasas de peces muertos como fuente de proteína en la dieta de los peces, deben calentarse a 76°C durante 30 minutos para matar todas las micobacterias patógenas. Los peces muertos deben quemarse o enterrarse en cal viva.

No existen vacunas para la micobacteriosis en peces.

## Morbilidad y mortalidad

La incidencia de la micobacteriosis en peces de acuarios se ha registrado en un margen de entre el 10 y el 22%. En poblaciones de peces naturales, del 10 al 100% de los peces pueden estar infectados. Los brotes de la enfermedad en peces de cultivo parecen estar relacionados con los factores de administración, como la calidad y cantidad de los nutrientes y agua suministrados.

## Lesiones post mortem

Las lesiones por micobacteriosis aparecen a lo largo del intestino o en la piel y las agallas. Los granulomas miliares grisáceos-blancuzcos macroscópicos o microscópicos pueden encontrarse esparcidos, agrupados o combinados dentro de diferentes órganos. Las lesiones pueden ser blandas o duras, variar de 80 a 800 µm en tamaño, y tener un centro necrótico caseoso. El bazo, riñón e hígado son los más afectados normalmente. Puede manifestarse peritonitis y edema. En casos graves, los órganos viscerales estarán inflamados y fusionados con las membranas blanquecinas alrededor de las grandes zonas necróticas caseosas del mesenterio.

## Recursos de internet

Material Safety Data Sheets – Public Health Agency of Canada, Office of Laboratory Security

<http://www.phac-aspc.gc.ca/msds-ftss/index-eng.php>

Medical Microbiology

<http://www.gsbs.utmb.edu/microbook>

The Merck Veterinary Manual

<http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp>

## Referencias

- Acha PN, Szyfres B (Pan American Health Organization [PAHO]). Zoonoses and communicable diseases common to man and animals. Volume 1. Bacterioses and mycoses. 3rd ed. Washington DC: PAHO; 2003. Scientific and Technical Publication No. 580. Salmonellosis; p. 233-251.
- Aiello SE, Mays A, editors. The Merck veterinary manual. 8th ed. Whitehouse Station, NJ: Merck and Co; 1998. Mycobacterial infections other than tuberculosis [monograph online]. Available at: <http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp?cfile=htm/bc/52312.htm>. Accessed 28 Jun 2006.
- Aiello SE, Mays A, editors. The Merck veterinary manual. 8th ed. Whitehouse Station, NJ: Merck and Co; 1998. Fish health management: bacterial disease [monograph online]. Available at: <http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp?cfile=htm/bc/170414.htm>. Accessed 28 Jun 2006.
- Austin B, Austin DA, editors. Bacterial fish pathogens. Praxis Publishing Ltd., Chichester, UK.
- Avaniss-Aghahani E, Jones K, Holtzman A, Aronson T, Glover N, Boian M, Froman S, Brunk CF. Molecular technique for rapid identification of mycobacteria. J Clin Microbiol. 1996;34:98-102.
- Bhatty MA, Turner DPJ, Chamberlain ST. *Mycobacterium marinum* hand infection: cases reports and review of literature. Br J Plast Surg. 2000 Mar;53(2):162-165.
- Chinabut S. Mycobacteriosis and nocardiosis. In Woo PTK, Bruno DW, editors. Fish diseases and disorders, Volume 3. 1999. CAB International: Oxford, UK. pp 319-331.
- Chomel BB. Zoonoses of house pets other than dogs, cats and birds. Pediatr Infect Dis J. 1992;11(6):479-487.
- Decostere A, Hermans K, Haesebrouck F. Piscine mycobacteriosis: a literature review covering the agent and the diseases it causes in fish and humans. Vet Micro. 2004;99:159-166.
- Dobos KM, Quinn FD, Ashford DA, Horsburgh CR, King CH. Emergence of a unique group of necrotizing mycobacterial diseases. Emerg Infect Dis. 1999;5(3):367-378.
- Edelstein H. *Mycobacterium marinum* skin infections: Report of 31 cases and review of the literature. Arch Int Med. 1994;1359-1364.
- Enzensberger R, Hunfeld KP, Elshorst-Schmidt T, Boer A, Brade V. Disseminated cutaneous *Mycobacterium marinum* infection in a patient with non-Hodgkin's lymphoma. Infection. 2002;30(6):393-395.
- Holmes GF, Harrington SM, Romagnoli MJ, Merz WG. Recurrent, disseminated *Mycobacterium marinum* infection caused by the same genotypically defined strain in an immunocompromised patient. J Clin Microbiol. 1999;37(0):3059-3061.
- Jernigan JA, Farr BM. Incubation period and sources of exposure for cutaneous *Mycobacterium marinum* infection: case report and review of the literature. Clin Infect Dis. 2000;31:439-443.
- Krauss H, Weber A, Appel M, Enders B, Isenburg HD, Schiefer HG, Slenczka W, von Graevenitz A, Zahner H. Zoonoses: infectious diseases transmissible from animals to humans. 2003. Washington DC; ASM Press. pp 214-215.
- Lahey T. Invasive *Mycobacterium marinum* infections. Emerg Infect Dis. 2003;9(11):1496-1498.
- Lehane L, Rawlin GT. Topically acquired bacterial zoonoses from fish: a review. MJA. 2000;173:256-259.
- McMurray DN. Mycobacteria and Nocardia. [monograph online]. In Baron S, editor. *Medical Microbiology*. 4th ed. New York: Churchill Livingstone; 1996. Available at: <http://gsbs.utmb.edu/microbook/ch033.htm> Accessed 28 Jun 2006.
- Novotny L, Dvorska L, Lorencova A, Beran V, Pavlik I. Fish: a potential source of bacterial pathogens for human beings. Vet Med.- Czech, 2004;49(9):343-358.
- Parent LJ, Salam MM, Appelbaum PC, Dossett JH. Disseminated *Mycobacterium marinum* infection and bacteremia in a child with severe combined immunodeficiency. Clin Infect Dis. 1995;21(5):1325-1327.
- Post G. Textbook of fish health, 2nd ed. TFH Publications: Ascot. pp65-68.
- Public Health Agency of Canada, Office of Laboratory Security. Material Safety Data Sheet - *Mycobacterium* spp. (other than *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. avium*, *M. leprae*) 1996 Sept. Available at: <http://www.phac-aspc.gc.ca/msds-ftss/msds102e.html>. Accessed 28 Jun 2006.
- Sanguinetti M, Posteraro B, Ardito F, Zanetti S, Cingolani A, Sechi L, De Luca A, Ortona L, Fadda G. Routine use of PCR-reverse cross-blot hybridization assay for rapid identification of *Mycobacterium* species growing in liquid media. J Clin Microbiol. 1998;36:1530-1533.
- Stamm LM, Brown EJ. *Mycobacterium marinum*: the generalization and specialization of a pathogenic mycobacterium. Microbes Infect. 2004 Dec;6(15):1418-1428.
- van der Sar AM, Abdallah AM, Sparrius M, Reinders E, Vandenbroucke-Grauls CMJE, Bitter W. *Mycobacterium marinum* strains can be divided into two distinct types based on genetic diversity and virulence. Infect Immun. 2004;72(11):6306-6312.
- Vazquez JA, Sobel JD. A case of disseminated *Mycobacterium marinum* infection in an immunocompetent patient. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 1992;11(10):908-911.