

# Tuberculosis de la muñeca y de la mano

CARLOS A. N. FIRPO, MIGUEL MIRANDA y NICOLÁS FRANZOSI

*Hospital Aeronáutico Central de Buenos Aires*

## RESUMEN

**Introducción:** La tuberculosis osteoarticular se observa en la columna, la rodilla y la cadera y, menos a menudo, en las vainas tenosinoviales, y en los huesos de la mano y la muñeca. El objetivo del presente trabajo es analizar esta patología y su tratamiento, y valorar la técnica de reconstrucción simultánea a largo plazo.

**Materiales y métodos:** El estudio abarca a 19 pacientes tratados en 45 años, correspondientes a: 3 espinas ventosas,<sup>13</sup> 10 tenosinovitis de flexores, 4 tenosinovitis de extensores y 2 artritis de muñeca. Empleamos una metodología diagnóstica moderna y el estudio retrospectivo de los pacientes, sus tratamientos y resultados.

**Resultados:** El tratamiento farmacológico correcto es eficaz en 99% de los casos para la infección tuberculosa. El quirúrgico acelera la curación y consiste en la resección de los tejidos necróticos y la reconstrucción funcional, primaria o secundaria. La curación de la infección se logra siempre; la recuperación funcional estará en relación con el tipo, la gravedad y la extensión de la lesión.

**Conclusiones:** Se demuestra la frecuencia de estas patologías en los trabajadores de la carne o que están en contacto diario con hacienda. Se destacan los procedimientos modernos de diagnóstico. Se enfatiza en un tratamiento médico completo en calidad, duración y tipo de fármacos. Se destacan las bondades de los tratamientos quirúrgicos y de la reconstrucción funcional simultánea que propusimos en 1965.

**PALABRAS CLAVE.** Tenosinovitis. Cirugía tendinosa reconstructiva. Dactilitis tuberculosa. Artritis tuberculosa

## TUBERCULOSIS OF THE HAND AND WRIST

Recibido el 18-1-2010. Aceptado luego de la evaluación 9-3-2010.

Correspondencia:

Dr. CARLOS A. N. FIRPO  
canfirpo@fibertel.com.ar

## ABSTRACT

**Background:** The incidence of tuberculosis has been increasing steadily. The extra pulmonary disease could be located in the spine, knee and hip. In the hand and wrist it is infrequent. Tendons, joints and bones are affected. We intend to analyze the pathology and treatment and emphasize our simultaneous reconstructive procedures in the long term.

**Methods:** We treated a total of 19 patients in 45 years. 3 were spina ventosa or tuberculous dactylitis, 10 flexor tendon tenosynovitis, 4 extensor tendon tenosynovitis and 2 wrist arthritis.

We used modern diagnostic procedures, modern treatment, and the original simultaneous reconstructive technique. The outcomes were presented retrospectively.

**Results:** All patients should be treated with surgical debridement and chemotherapy. If the treatment had been strictly followed, 99% success could be expected. There was no recurrence of the disease. The final functional outcome was directly related to the extent and severity of the damage.

**Conclusions:** Meat processing workers and farmers are very prone to the disease. We confirm the importance of the advances in modern diagnostic methods. The outcome was excellent after debridement, ruptured tendons reconstruction and patient management with six to eighteen months of antituberculous drugs.

**KEY WORD:** Tenosynovitis. Tendons reconstructive surgery. Tuberculous dactylitis. Tuberculous arthritis.

---

Se trata de una enfermedad conocida desde la antigüedad: se encontraron momias egipcias con lesiones póticas que datan de unos 2000 años a. C. Sir Percival Pott, en 1768, describió el cuadro de tuberculosis vertebral con giba y paraplejía.<sup>24</sup> Ya Hipócrates, en el siglo V a. C., había hecho referencia a la fimia, es decir, la tuberculosis o el absceso pulmonar.<sup>16,20</sup>

Goyrand presentó la sinovitis riciforme en 1834 y Dupuytren hizo lo propio en 1839.

En 1882, Robert Koch<sup>15</sup> descubrió el bacilo ácido-alcohol resistente (BAAR). Kanavel,<sup>14</sup> en 1923, describió la tuberculosis tenosinovial de la mano. Iselin<sup>12</sup> se refirió en 1937 a la tenosinovitis tuberculosa de la mano, y Verhaeghe, Demaille, Decoux y Razemon, en 1959, estudiaron la tuberculosis de las vainas sinoviales.

Firpo<sup>8</sup> propuso, en 1965, en los casos de tenosinovitis que produjeron roturas tendinosas, combinar la cirugía de exéresis en la tuberculosis de la mano y de la muñeca con la de reparación simultánea.

En el año 2001 se consideraba que la tuberculosis era un flagelo de los países subdesarrollados. La inmunodeficiencia (HIV) (States<sup>27</sup>), la drogadicción, la miseria y la aparición de formas resistentes (por monoterapia, combinación errónea, indicación incorrecta y falta de medicamentos) se tradujeron en un rebrote mundial de una afección que parecía, hasta entonces, controlada (*Centers for Disease Control and Prevention*).<sup>5</sup>

La tuberculosis extrapulmonar<sup>4</sup> es poco frecuente: 7% del total. Petri,<sup>22</sup> en 78 casos, describió su distribución como se aprecia en la Tabla 1. Las tenosinovitis tuberculosas son más frecuentes en los miembros superiores que en los inferiores (20 a 1).

Las personas en contacto con ganado y carne tienen mayores posibilidades de contraer tuberculosis en la mano y la muñeca.<sup>23</sup>

Las tenosinovitis de la muñeca y de la mano se presentan en varios tipos, como se aprecia en la Tabla 2, y comprenden: serosa, serofibrinosa con gránulos riciformes, fungosa, absceso frío de la vaina. Se trata de una patología rara, por lo que es frecuente equivocarse en su diagnóstico y tratamiento.

En este trabajo presentamos nuestra experiencia de más de cuatro décadas en el diagnóstico y el tratamiento de esta patología y destacamos las bondades de nuestra técnica de reconstrucción simultánea.

## Materiales y métodos

En 45 años hemos reunido 19 casos de tuberculosis de la muñeca y de la mano. La patología se distribuyó de la siguiente manera: 3 espinas ventosas,<sup>13</sup> 10 tenosinovitis de los flexores, 4 tenosinovitis de los extensores y 2 artritis de la muñeca. Se procedió con la siguiente metodología:

**Diagnóstico clínico:** la evolución fue lenta y progresiva; se observó tumefacción local con poca inflamación y dolor leve. Es posible la existencia de un síndrome del túnel carpiano. Del lado cubital la patología se extendió al antebrazo (*compound palmar ganglia*).<sup>25</sup> Puede haberse asociado un síndrome del canal de Guyon. El estado general fue bueno. Se afectaron la piel, el tejido celular subcutáneo, los tendones, las articulaciones y los huesos. La clínica difirió según hubiera o no destrucción ósea, fístulas, rotura patológica de tendones, etc.

### Identificación del agente

#### Por microscopia tisular

Aparición de lesiones típicas (caseo, células epitelioides y multinucleares). Visualización del germen (mediante la coloración de Ziehl-Neelsen).<sup>29</sup>

#### Cultivo

Es mejor que la inoculación al cobayo (innecesaria y menos confiable).<sup>22</sup>

#### Estudio del DNA bacteriano

Se efectuó en fragmentos de DNA en muestras biológicas. El procedimiento consiste en amplificar las secuencias específicas de DNA mediante la reacción en cadena de la polimerasa (*polymerase chain reaction*, PCR).<sup>29</sup> Ello permite detectar los fragmentos de DNA (en casos de microscopia negativa a la coloración de Ziehl-Neelsen).

El genoma completo de *M. tuberculosis* contiene 4.000 genes.<sup>6</sup> Su estudio confirma la presencia del germen y permite diferenciar los miembros de la familia *Mycobacterium*. (*hominis*, *bovis*, *avis*, etc.).

**Identificación de la respuesta humoral y celular a la infección por Mycobacterium tuberculosis:** se emplearon las técnicas IGRAS (*interferon gamma release assays*) con el método ELISPOT<sup>21</sup> (más perceptible que el ELISA). Estas técnicas son más útiles y sensibles que la PPD (*purified protein derivate*).<sup>17</sup> En muestras de sangre, se separan los linfocitos y se mide la producción de interferón gamma (INF- $\gamma$ ). Esta aumenta por estímulo a los linfocitos T por parte de antígenos específicos de *Mycobacterium tuberculosis*, conocidos como ESAT-6 y CFP10 (presentan 97% de especificidad). Son pruebas baratas y rápidas (24 a 48 horas).<sup>19</sup>

Ahora existe la prueba MTB/RIF que detecta *Mycobacterium* y su resistencia a la rifampicina en menos de dos horas.

**Tabla 1.** Porcentaje de casos de tuberculosis osteoarticular (extrapulmonar)

Columna vertebral	41 casos	52,6%
Cadera	12 casos	15,4%
Peroné	8 casos	10,3%
Hombro	6 casos	7,7%
Rodilla	5 casos	6,4%
Muñeca	3 casos	3,8%
Codo	2 casos	2,6%

**Tabla 2.** Tipos de tenosinovitis tuberculosa

- 1) Serosa
- 2) Serofibrinosa con gránulos riciformes
- 3) Fungosa
- 4) Absceso frío de la vaina

*Estudios de laboratorio*

Eritrosedimentación: aumento de la velocidad, síndrome inflamatorio inespecífico. Poco sensible.

PCR: *proteína C reactiva*. Si se efectúa en forma cualitativa es poco útil, en tanto si se lo hace en forma cuantitativa tiene gran utilidad, sobre todo con la técnica de alta sensibilidad. Es inespecífica.

*Diagnóstico por imágenes:*

La radiografía tiene poca utilidad en esta patología. Se puede observar lesión ósea, calcificaciones, reacción perióstica, osteopenia precoz, osteólisis, "caries seca de Volkmann" y una lesión expansiva con destrucción de las trabéculas ("espina ventosa"<sup>7,13</sup>).

La ecografía es accesible, rápida y muy útil en la patología tenosinovial.

La tomografía computarizada permite ver las partes esqueléticas y blandas.

La resonancia magnética es el estudio por imágenes más importante para esta patología. Se aprecia el estado de los tejidos blandos y osteoarticulares.

Evolución: es solapada; hay tumefacción en las vainas flexoras según patrones anatómicos: en los tres dedos centrales llega hasta las metacarpofalángicas, mientras que en el pulgar, lo hace hasta la muñeca y el antebrazo; en el meñique se difunde hacia la palma, la muñeca y el antebrazo, y es la forma más extendida (*compound palmar ganglia*). También se observó tumefacción en los compartimientos extensores. Síntomas neurológicos: disestesias y dolor por neuropatías compresivas, como el síndrome del túnel carpiano y el del canal de Guyon. Las fístulas son raras y en algunos casos se complicaron por sobreinfección piógena. Las roturas patológicas tendinosas ocasionaron disfunción. La participación osteoarticular provocó cuadros de limitación del movimiento, y de desorganización y destrucción articulares en algunos pacientes.<sup>11</sup>

*Pronóstico*: el pronóstico es bueno y depende de la precocidad del diagnóstico. La aparición de fístulas, la sobreinfección piógena, las roturas tendinosas y la destrucción articular lo empeoran. También está en relación con el adecuado cumplimiento del tratamiento. Importa considerar el estado inmunitario y general del paciente. Las recidivas son raras (1%). La curación de la infección se logra una vez cumplido el tratamiento antifímico indicado. La restitución anatómica y funcional depende de los tejidos afectados, la destrucción ocasionada por la enfermedad y el tratamiento de reconstrucción efectuado.

*Tratamiento de la tuberculosis osteoarticular*:<sup>28</sup> con protección farmacológica antifímica,<sup>18</sup> se procede a la cirugía cuando esté indicado.

Pueden ser necesarios sinovectomías, drenaje de abscesos, fistulectomías, secuestrectomías y artrodesis.<sup>7,11</sup>

**Tabla 3.** Fármacos de primera línea

Rifampicina: 10 mg/kg/día oral
Isoniazida: 5 mg/kg/día. Dosis máxima 300 mg
Etambutol: 15-20 mg/kg/día
Estreptomina: 15 mg/kg/día
Pirazinamida: 1,5/2 g

*Tratamiento de la tuberculosis tenosinovial*: básicamente efectuamos la sinovectomía completa y resección de los tejidos necróticos y, si fuera necesaria, la reparación tendinosa simultánea. Realizamos anastomosis laterolaterales o injertos en puente.<sup>9</sup> Muchos autores aconsejan la inmovilización enyesada; nosotros indicamos la movilización activa, sin intervención de la resistencia, a las 48 horas (excepto en la sobreinfección piógena).

*Tratamiento de la tuberculosis sinovial*: si estuviera indicado, realizamos la sinovectomía completa de la muñeca y la resección de los tejidos necróticos. La inmovilización enyesada se coloca por un lapso variable, según el estado de los huesos. Es raro que optemos en ese momento por la artrodesis. Puede producirse la curación definitiva en la primera operación o requerirse la operación diferida.

*Tratamiento quimioantibiótico* (infectólogo, subespecialidad tisiología).<sup>18</sup> Los fármacos empleados se agrupan en los de primera y segunda línea (Tablas 3 y 4).

*Tipos de tratamiento*

*Estándar*: isoniazida y rifampicina durante 9 a 12 meses. Etambutol o estreptomina (2 primeros meses).

*Abreviado* (para evitar el abandono): período inicial de 2 meses con isoniazida, rifampicina, pirazinamida y estreptomina o etambutol, completado con 4 a 6 meses de isoniazida y rifampicina.

*Clásico*: isoniazida, estreptomina, PAS (18 meses). Es muy eficaz, con tasas de curación del tratamiento ATB y quimioterápico del 99% (sin abandonos del tratamiento).

## Resultados

Los resultados dependieron de cada patología, de lo avanzado de las lesiones y del tratamiento instituido. Por ejemplo, las dactilitis se curaron desde el punto de vista de la infección, pero quedó deterioro funcional (anquilosis). Las lesiones de las partes blandas (tenosinovitis y sinovitis, con reconstrucciones funcionales o sin ellas) se curaron de la afección tuberculosa y mejoraron funcionalmente, según la magnitud del daño previo y la demora en la consulta o el diagnóstico. En general se observó una importante recuperación funcional luego de estos tratamientos y la curación de la afección. Las complicaciones fueron las intrínsecas de la patología primaria, como fistulización e invasión de la flora piógena asociada. La resistencia al tratamiento farmacológico no se observó debido al estrecho seguimiento efectuado a los pacientes.

**Tabla 4.** Fármacos de segunda línea

<b>PAS: 10 a 12 g/día</b>
Otras: Rifabutina, ofloxacin, ceftriazona, cicloserina, viomicina, kanamicina, capreomicina, etionamida y tiacetona

## Discusión

No es una afección frecuente. En 45 años hemos reunido 19 casos. La patología se distribuyó de la siguiente manera: 3 espinas ventosas,<sup>13</sup> 10 tenosinovitis de flexores, 4 tenosinovitis de extensores y 2 artritis de muñeca. Los casos de espina ventosa se curaron desde el punto de vista de la infección específica, pero los dedos afectados se anquilosaron. Además del tratamiento farmacológico, se dispusieron ferulajes en busca de una posición funcional de anquilosis.

Las tenosinovitis de los flexores recibieron distintos tratamientos, dado que se presentaron con cuadros diversos, como el tratamiento común, el antifímico y la tenosinovectomía. Como tratamiento individual dependerá de la localización de la infección (bolsa cubital o radial, dedos centrales, síndromes de neuropatías compresivas) con distintos grados de disfunción según se produzca el desbalance articular (p. ej., cuello de cisne por destrucción de la placa palmar IFP) o ausencia de la función flexora por afectación tendinosinovial o rotura patológica de los tendones). Según dicha afectación el procedimiento variará. Así, ante compresiones nerviosas, se libera el nervio al realizar la tenosinovectomía y abrir selectivamente los lugares de compresión. En caso de deformidad en cuello de cisne la reconstrucción es más compleja y no la aconsejamos en forma simultánea con la tenosinovectomía, sino en forma diferida. Finalmente, ante la rotura patológica de los tendones, desde 1965 preconizamos la reconstrucción simultánea (anastomosis laterolateral o injertos en puente) junto con el procedimiento de tenosinovectomía (tanto en los flexores como en los extensores).

Las tenosinovitis de los extensores merecen iguales consideraciones. Con respecto a la artritis de muñeca, se consiguió en un caso la anquilosis en posición funcional y en el otro se efectuó una artrodesis radiocarpiana por el estado avanzado de destrucción e inestabilidad articulares. Las técnicas son varias. En general, preferimos las de osteosíntesis intramedular con injerto óseo o sin él. Hubo dos casos de tenosinovitis flexora fistulizada y con sobreinfección piógena, sin roturas tendinosas, que bajo la protección antibiótica y quimioterápica evolucionaron bien, tratadas con tenosinovectomía y fistulectomía, e inmovilización transitoria en posición funcional. Cabe destacar que el estricto cumplimiento del tratamiento farmacológico aseguró la curación bacteriológica y la ausencia de resistencias al tratamiento, para lo cual se profundizó la vigilancia y el seguimiento de los pacientes.

Con respecto a las distintas discapacidades funcionales, de acuerdo con el tipo de patología tratada, en general los pacientes evolucionaron bien, en cuanto a la curación de la tuberculosis, en los plazos acordados. La reconstrucción tendinosa simultánea con la tenosinovectomía que publicamos en 1965 podría parecer audaz para la época, pero en la actualidad es perfectamente acepta-

ble, sobre todo si consideramos que ahora se hacen artrodesis de columna circunferenciales, con instrumentación e injerto en un medio séptico en el mal de Pott.<sup>10</sup> Rescatamos el procedimiento porque permite que el paciente se recupere antes y porque es más fácil la reconstrucción primaria que una reoperación.

## Conclusiones

Es una afección poco frecuente. Ratificamos la notoria relación con el desempeño de tareas en contacto con el ganado y la carne. Estos trabajadores tienen 107 veces más posibilidades de sufrirla que los de otras profesiones.<sup>23</sup> El diagnóstico puede ser tardío, debido a su evolución poco notoria, lo que tiene por consecuencia llegar a él cuando se han producido complicaciones por el avance de la infección (roturas tendinosas, fistulizaciones con sobreinfección, desorganización y destrucción osteoarticulares). Por consiguiente, insistimos en extremar todos los medios para llegar a un diagnóstico temprano y correcto.

La identificación del agente causante, el bacilo de Koch,<sup>15,26</sup> puede ser dificultosa; los métodos clásicos tienen valor en la positividad (microscopia tisular y de los humores); la inoculación al cobayo se tiende a abandonar por innecesaria y poco confiable. El cultivo es útil en la positividad. El estudio del DNA bacteriano es de gran importancia cuando la baciloscopia resulta negativa. Aun con fragmentos de DNA bacteriano en las muestras biológicas es posible hacer la identificación. Por la PCR<sup>29</sup> se amplifican las secuencias específicas del DNA. Se conoce el genoma completo de *Mycobacteriae* (*hominis*, *bovis*, *avis*, etc.), lo que permite reconocer e identificar las distintas cepas y estudiar su comportamiento.

Las pruebas actuales de respuesta humoral y tisular a la infección por *Mycobacterium tuberculosis* han desplazado a la clásica PPD,<sup>17</sup> que es menos sensible. Son varias. Se trata de pruebas rápidas y baratas, algunas más sensibles que la técnica ELISA. Miden el aumento de interferón gamma (aumenta en presencia de antígenos específicos de *Mycobacterium*) (IGRAS con método ELISPOT).

El tratamiento se basa en dos pilares: farmacológico y quirúrgico. El primero correctamente efectuado es eficaz en 99% de los casos en cuanto a la infección tuberculosa. Las resistencias a la medicación se evitan con el estricto cumplimiento de su administración, efectuando un seguimiento insistente de los pacientes. El quirúrgico está indicado para acelerar la curación, con la resección de los tejidos necróticos y patológicos y la reconstrucción funcional, primaria o secundaria.<sup>9,11</sup> Nuestro aporte original al respecto ya fue anticipado en nuestra publicación de 1965 y su bondad se ratificó con el tiempo de seguimiento. Se trata de la reconstrucción y reparación primaria simultánea, durante el tratamiento quirúrgico inicial, sea sinovectomía o tenosinovectomía, bajo tratamiento antibiótico.

## Bibliografía

1. **Aiello C.** Tenosinovitis bacilares de la muñeca. *El Día Médico* 1952;24(1):1089.
2. **Allende B.** Tuberculosis de la mano. *Act Ortop Latinoamer* 1974;1:73-82.
3. **Bush DC, Schneider LH.** Tuberculosis of the hand and wrist. *J Hand Surg Am* 1984;9:391-8.
4. **Campbell JAB, Hoffman EB.** Tuberculosis of the hip in children. *J Bone Joint Surg* 1995;77:319-26.
5. **Cole ST, et al.** Cases of HIV infection and AIDS in the United States. Centers for Disease Control and Prevention *Nature* 1998;393:537-44.
6. **Cole ST, Brosch R, Parkhill J, Garnier T, et al.** Deciphering the biology of Mycobacterium tuberculosis from the complete genome sequence. *Nature* 1998;393:537-44.
7. **Esenyel CZ, Bulbul M, Kara AN.** Isolated tuberculous tenosynovitis of the flexor tendon of the fourth finger of the hand. *Scand J Plast Reconstr Surg. Hand Surg* 2000;34:283-5..
8. **Firpo CAN.** Pott disease. Our experience with Hodgson method. *Bull Amer Back Soc* 1989;6(24):20.
9. **Firpo CAN.** Tenosinovitis bacilar. Tratamiento con reconstrucción simultánea. *V Cong Arg O y T.* Mar del Plata; 1965.
10. **Hodgson A. Stack R.** Anterior spine fusion. *Br J Surg* 1956;44:266-79.
11. **Hodgson AR, Smith TK, et al.** Tuberculosis of the wrist. With a note on chemotherapy. *Clin Orthop Relat Res* 1972;83:73-83.
12. **Iselin M.** *Tenosynovitis cronic tuberculouse du main.* Traite de Chirurgia Orthopedique. Paris: Mason; 1937.
13. **Jensen CM, Jensen CH, Paerregaard A.** A diagnostic problem in tuberculous dactylitis. *J Hand Surg Br* 1991;16:202-3.
14. **Kanavell A.** Tuberculous tenosynovitis of the hand. *SGO* 1923;37:635-57.
15. **Koch HHR.** Entdeckung des Tuberkelbazillus. *Berliner Instituts für Infektionskrankheiten.* 24 März 1882.
16. **Lederman W.** La tuberculosis antes del descubrimiento de Koch. *Rev Chil Infectol* 2003;46-7.
17. **Mahomed H, Hughes EJ, Hawkrigde T, Minnies D, Simon E, Little F, Hanekom WA, Geiter L, Hussey DG.** Comparison of Mantoux skin test with three generations of a whole blood IFN-gamma assay for tuberculosis infection. *Int J Tuberc Lung Dis* 2006;10:310-6.
18. **Medical Research Council.** A 15-year assessment of controlled trials of the management of tuberculosis of the spine in Korea and Hong Kong. *J Bone Joint Surg* 1998;80B:456-62.
19. **Menzies D, Madhukar P, Comstock G.** Meta-analysis: new tests for the diagnosis of latent tuberculosis infection: areas of uncertainty and recommendations for research. *Ann Int Med* 2007;146:340-54.
20. **Molla RR.** Algunas consideraciones sobre la tuberculosis renal. *Revista de Higiene y Tuberculosis* 1906;2:37.
21. **Pai M, Riley LW, Colford JM, Jr.** Interferon-gamma assays in the immunodiagnosis of tuberculosis: a systematic review. *Lancet Infect Dis* 2004;4:761-76.
22. **Pallen MJ.** The inoculation of tissue specimens into guinea pigs in suspected cases of mycobacterial infection. Does it aid diagnosis and treatment? *Tubercle* 1987;68:51-7.
23. **Petri N.** Tenosinovitis tuberculosa. *Tesis de Doctorado UBA.* 2004.
24. **Pott P.** *Remarks on that kind of palsy which is frequently found to accompany a curvature of the spine and is supposed to be caused by it together with its method of cure.* Chirurgical works of Pott. London: Ed. Collins; 1768.
25. **Robins RH.** Tuberculosis of the wrist and hand. *Br J Surg* 1967;54:211-8.
26. **Sakula A.** Robert Koch (1843-1910): Founder of the science of bacteriology and discoverer of the tubercle bacillus. A study of his life and work. *Br J Dis Chest* 1979;73:389-94.
27. **States.** *HIV/AIDS Surveillance Report.* 2002;4:1-48.
28. **Tuli SM.** General principle of osteoarticular tuberculosis. *Clin Orthop Relat Res* 2002;398:11-9.
29. **Wards BJ, Collins DM, de Lisle GW.** Detection of Mycobacterium bovis in tissues by polymerasa chain reaction. *Veterinary Microbiology* 1995;43:227-40.

*Los autores no recibieron ningún apoyo en forma de subvenciones, equipos o fármacos.*