La tuberculosis bovina es un problema insoluble en los entornos donde las políticas de «prueba y eliminación» no son asequibles o socialmente aceptables, o en áreas donde la infección por Mycobacterium bovis se mantiene activa debido a la existencia de reservorios silvestres. Dada la eficacia limitada de los métodos tradicionales de control de la tuberculosis bovina en estos países, parece importante reevaluar la pertinencia de la vacunación con el bacilo de Calmette-Guérin (BCG). La BCG se ha utilizado en humanos desde hace casi cien años, pero su uso en animales ha sido limitado [1]. En un taller sobre la tuberculosis bovina celebrado en Jerusalén, se analizaron las principales lagunas de conocimientos en relación con la enfermedad y las soluciones innovadoras, enfocándose particularmente en la vacunación BCG [2]. En el ***Cuadro I*** *se presenta un resumen de las lagunas de conocimientos en el ámbito de la tuberculosis bovina y las necesidades de investigación detectadas en el taller.*

Vacunación de bovinos con BCG

Los estudios han demostrado que la vacunación de los bovinos con BCG puede ser un instrumento valioso para el control de la tuberculosis bovina [3, 4]. A este respecto, las posibles reacciones positivas a la prueba intradérmica tradicional de la tuberculina han constituido una limitación importante, pero estas dificultades se salvan con nuevas pruebas en las que se utilizan antígenos de *M. bovis* que no son expresados por el BCG [5]. Las posibles repercusiones en los diagnósticos de tuberculosis bovina también son menos importantes en entornos en los que no se exporta el ganado vacuno y donde no se aplica el método de «prueba y eliminación» como una medida de control.

Vacunación de camellos con BCG

El dromedario (*Camelus dromedarius)* desempeña un papel importante para el sustento de muchas comunidades pastorales y tradicionalmente la leche de camella se consume cruda. En muchos países se han notificado casos de tuberculosis en camellos [6, 7, 8]. Por tanto, es necesario desarrollar pruebas más sensibles y específicas para la vigilancia y el diagnóstico de la tuberculosis bovina y evaluar la eficacia de la BCG contra esta enfermedad en los camellos domésticos.

Vacunación de animales silvestres con BCG

La vacunación de las especies que constituyen reservorios de tuberculosis bovina tiene por objeto reducir la transmisión de la enfermedad entre los animales silvestres y su propagación a los animales domésticos. Los cebos que contienen vacunas BCG se han utilizado con éxito en zarigüeyas en Nueva Zelanda [3], tejones en Irlanda [9] y jabalíes en Europa [10]. El búfalo africano (*Syncerus caffer*) es una importante especie reservorio de tuberculosis bovina [11] y desempeña un papel significativo en su propagación a otras especies salvajes [11], incluidas especies raras y en peligro de extinción como el rinoceronte negro (*Diceros bicornis*) [12] y el licaón (*Lycaon pictus*) [L.M. De Klerk-Lorist, comunicación personal]. En este sentido, es necesario seguir analizando el valor potencial de la vacunación con BCG para la conservación de la fauna silvestre.

Cuadro I. – Lagunas de conocimientos sobre la tuberculosis bovina y necesidades de investigación detectadas en el taller celebrado en Jerusalén

Lagunas de conocimientos	Necesidades de investigación
Prevalencia de la TB bovina mal cuantificada en humanos, bovinos, camellos, búfalos de agua y animales silvestres pertinentes	• Los datos disponibles sobre la vigilancia de la TB bovina* proporcionan panoramas locales, pero no brindan una visión global de la situación. • La comunicación deficiente entre las instituciones gubernamentales dedicadas a la salud humana y a la salud animal limita el intercambio de datos pertinentes para la vigilancia. • Se sabe que el búfalo africano y el bisonte americano son reservorios importantes de TB bovina, pero el papel del búfalo de agua en Asia está mal documentado. • La TB bovina no se limita a los bovinos. También puede ser un problema significativo en los camellos domésticos, pero se desconoce su prevalencia en estos animales. • Es esencial contar con buenos datos de vigilancia para priorizar los lugares de intervención, especialmente si los ensayos actuales con la vacuna BCG*** en el ganado bovino demuestran tener éxito.
¿Qué hacer cuando no puede aplicarse el enfoque de «prueba y eliminación»?	• El enfoque de «prueba y eliminación» no puede aplicarse en lugares donde no resulta viable desde el punto de vista económico, donde existen obstáculos religiosos o culturales, o donde existen especies silvestres protegidas que actúan como reservorios. • Los entornos donde las vacas infectadas viven mucho tiempo plantean el mayor riesgo, ya que estas pueden propagar la infección durante periodos prolongados. Se deberían realizar más estudios para hacer un seguimiento de la historia natural de la enfermedad y de su propagación epidémica en los entornos en los que no se puede eliminar a los animales infectados.
El uso de la vacunación con BCG para reducir la TB bovina en los animales domésticos y los reservorios silvestres	• Estudios de prueba de principio (PoP) sobre la vacuna BCG han demostrado que esta ofrece una protección significativa contra la TB bovina en el ganado bovino y los animales silvestres, como las zarigüeyas en Nueva Zelanda y los tejones en Gran Bretaña/Irlanda. • La vacunación oral con BCG ha demostrado aportar una buena protección contra la TB** en humanos y contra la TB bovina en el ganado bovino, pero aún es necesario realizar estudios a gran escala al respecto, y muy pocas veces se ha investigado el valor de la vacunación para abordar el problema de los reservorios en la fauna silvestre. • Debe contemplarse el uso de nuevas fórmulas de BCG y de métodos pragmáticos de administración en las especies animales afectadas. • En pocos estudios se ha investigado cómo la infección por *M. bovis* se propaga en los ecosistemas locales y de qué manera puede controlarse. Aún no se ha evaluado la utilidad de la vacunación con BCG para la protección de especies emblemáticas de la fauna silvestre, como el búfalo africano, y de especies carnívoras que pueden desarrollar un papel en la transmisión secundaria, como el león y el licaón.

* TB bovina: tuberculosis bovina, principalmente causada por *Mycobacterium bovis*
** TB: tuberculosis, principalmente causada por *M. tuberculosis*
*** BCG: bacilo de Calmette-Guérin (*M. bovis*)

Conclusión

Después de haber analizado la eficacia y la seguridad de la vacunación con BCG para el control de la tuberculosis bovina en el ganado doméstico y la fauna silvestre [3], sería pertinente evaluar la capacidad de las estrategias innovadoras de administración de la vacuna BCG para reducir el riesgo de tuberculosis zoonótica y considerar el valor

de la vacunación con BCG para la protección de las principales especies silvestres afectadas, como el búfalo africano, y otras especies que pueden propagar la enfermedad.

Agradecimientos

La celebración de la conferencia fue posible gracias al generoso apoyo de la familia Kuvin, el Centro Kuvin para el Estudio de Enfermedades Infecciosas y Tropicales y los fondos para la investigación científica de los profesores Dan Spira y Charles Greenblatt. Agradecemos también la contribución de todos los participantes en el taller.

http://dx.doi.org/10.20506/bull.2019.1.2931

EN EL MUNDO

EVENTOS

Uso de la vacunación con BCG para el control de la tuberculosis bovina

Taller celebrado en Jerusalén

PALABRAS CLAVE

#BCG, #bovino, #camello, #fauna silvestre, #innovación, #Jerusalén, #*Mycobacterium bovis*, #reservorio, #taller, #tuberculosis bovina, #vacuna, #vacuna por vía oral.

AUTORES

Ben J. Marais[1], Bryce M. Buddle[2] & Charles Greenblatt[3]*

(1) The Marie Bashir Institute for Infectious Diseases and Biosecurity, the University of Sydney (Australia).
(2) AgResearch, Hopkirk Research Institute, Palmerston North (Nueva Zelanda).
(3) Department of Microbiology and Molecular Genetics,The Institute for Medical Research Israel-Canada, The Hebrew University of Jerusalem (Israel).

* Autor para la correspondencia: charlesg@ekmd.huji.ac.il

Las designaciones y nombres utilizados y la presentación de los datos que figuran en este artículo no constituyen de ningún modo el reflejo de cualquier opinión por parte de la OIE sobre el estatuto legal de los países, territorios, ciudades o zonas ni de sus autoridades, fronteras o limitaciones territoriales.
La responsabilidad de las opiniones profesadas en este artículo incumbe exclusivamente a sus autores. La mención de empresas particulares o de productos manufacturados, sean o no patentados, ni implica de ningún modo que éstos se beneficien del apoyo o de la recomendación de la OIE, en comparación con otros similares que no hayan sido mencionados.

© Keith Hamilton, François Diaz

REFERENCIAS

1. Waters W.R., Palmer M.V., Buddle B.M. & Vordermeier H.M. (2012). – Bovine tuberculosis vaccine research: historical perspectives and recent advances. *Vaccine*, **30** (16), 2611–2622. https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2012.02.018.
2. Buddle B.M., Vordermeier H.M., Chambers M.A. & de Klerk-Lorist L.M. (2018). – Efficacy and safety of BCG vaccine for control of tuberculosis in domestic livestock and wildlife. *Front. Vet. Sci.*, **5** (Art 259). https://doi.org/10.3389/fvets.2018.00259.
3. Buddle B.M., Parlane N.A., Wedlock D.N. & Heiser A. (2013). – Overview of vaccination trials for control of tuberculosis in cattle, wildlife and humans. *Transboundary Emerg. Dis.*, **60** (Suppl. 1), S136–S146. https://doi.org/10.1111/tbed.12092.
4. Nugent G., Yockney I.J., Whitford J., Aldwell F.E. & Buddle B.M. (2017). – Efficacy of oral BCG vaccination in protecting free-ranging cattle from natural infection by *Mycobacterium bovis*. *Vet Microbiol.*, **208**, 181–189. https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2017.07.029.
5. Vordermeier H.M., Jones G.J., Buddle B.M. & Hewinson R.G. (2016). – Development of immuno-diagnostic reagents to diagnose bovine tuberculosis in cattle. *Vet. Immunol. Immunopathol.*, **181**, 10–14. https://doi.org/10.1016/j.vetimm.2016.02.003.
6. Wernery U. & Kaaden O.R. (2002). – Infectious diseases in camelids. Berlin: Blackwell Science, pp 23–373.
7. Zubair R., Khan A.M.Z. & Sabri M.A. (2004). – Pathology in camel lungs. *J. Camel Sci.*, **1**, 103–106.
8. Ahmad I., Kudi C.A., Babashani M., Chafe U.M., Yakubu Y. & Shittu A. (2019). – Tuberculosis in dromedary camels slaughtered in Nigeria: a documentation of lesions at postmortem. *Trop. Anim. Health Prod.*, **51** (1), 73–78. https://doi.org/10.1007/s11250-018-1661-0.
9. Gormley E., Ní Bhuachalla D., O'Keeffe J., Murphy D., Aldwell F.E., Fitzsimons T. *et al.* (2017). – Oral vaccination of free-living badgers (*Meles meles*) with bacille Calmette Guerin (BCG) vaccine confers protection against tuberculosis. *PLoS One*, **12** (1), e0168851. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168851.
10. Gortázar C., Beltrán-Beck B., Garrido J.M., Aranaz A., Sevilla I., Boadella M. *et al.* (2014). – Oral re-vaccination of Eurasian wild boar with *Mycobacterium bovis* BCG yields a strong protective response against challenge with a field strain. *BMC Vet. Res.*, **10**, 96. https://doi.org/10.1186/1746-6148-10-96.
11. Hlokwe T.M., De Klerk-Lorist L.M. & Michel A.L. (2016). – Wildlife on the move: a hidden tuberculosis threat to conservation areas and game farms through introduction of untested animals. *J. Wildlife Dis.*, **52** (4), 837–843. https://doi.org/10.7589/2015-10-281.
12. Miller M.A., Buss P.E., van Helden P.D. & Parsons S.D.C. (2017). – *Mycobacterium bovis* in a free-ranging black rhinoceros, Kruger National Park, South Africa, 2016. *Emerg. Infect. Dis.*, **23** (3), 557–558. https://doi.org/10.3201/eid2303.161622.