

Revisión de tema

PRESENTACIÓN DE TÉTANOS GENERALIZADO EN UN PACIENTE PEDIÁTRICO: REPORTE DE UN CASO Y REVISIÓN DE LA LITERATURA

Juan Sebastian Yepes Nuñez¹, Anggie Tatiana Ariza Alvis²

1. Médico General, Universidad Manizales, Manizales, Colombia.

2. Médico Residente, Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá Colombia.

RESUMEN

Introducción: El tétanos es una patología generada por el microorganismo *Clostridium tetani*, su incidencia ha disminuido drásticamente a nivel mundial, desde el desarrollo y la implementación de la inmunización antitetánica, sin embargo, en países en vía de desarrollo la enfermedad sigue siendo una patología importante. Se han documentado diferentes tipos de presentación clínica, como lo es la manifestación localizada, generalizada, neonatal y cefálica, siendo la generalizada el tipo más común. **Objetivo:** Presentar el caso de un paciente de 7 años de edad procedente de área rural, con antecedente traumático en primer artejo del pie derecho, quien posteriormente presenta signos clásicos de manifestaciones sistémicas del tétanos. Se hace la presentación del caso por lo infrecuente de la patología. **Métodos:** Reporte de caso con revisión de la literatura. **Resultados:** El diagnóstico y manejo oportuno son importantes ya que el curso natural de la enfermedad incluye desenlaces fatales, mientras que una intervención oportuna disminuye de forma significativa la morbimortalidad en los pacientes. **Conclusiones:** Son fundamentales los tres pilares básicos de manejo de forma oportuna, como lo es la administración de toxina antitetánica, manejo antimicrobiano y las medidas de soporte, pero se debe considerar que aun realizando el manejo adecuado, la exposición y el compromiso nervioso generado por la toxina es irreversible, aun así puede evitarse el progreso del cuadro.

Palabras clave: Clostridium; Clostridium tetani; Tétanos; Toxoide; Pediatría

DOI:

Recibido: 04/02/2022

Aceptado: 23/07/2022

Correo de correspondencia: y3p35@hotmail.com

GENERALIZED PRESENTATION OF TETANUS IN A PEDIATRIC PATIENT: A CASE REPORT AND LITERATURE REVIEW

ABSTRACT

Introduction: Tetanus is generated by the microorganism *Clostridium tetani*, its incidence has drastically decreased worldwide, since the development and implementation of tetanus immunization, however, in developing countries the disease continues to be an important pathology. Different types of clinical presentation have been documented, such as localized, generalized, neonatal and cephalic manifestations, with generalized being the most common type. **Objective:** To present the case of a 7-year-old patient from a rural area, with a traumatic antecedent in the first artery of the right foot, who later presents classic signs of systemic manifestations of tetanus. The case is presented due to the infrequency of the pathology. **Methods:** Case report with literature review. **Results:** Timely diagnosis and management are important since the natural course of the disease includes fatal outcomes, while timely intervention significantly reduces morbidity and mortality in patients. **Conclusions:** The three basic pillars of timely management are essential, such as the administration of antitetanus toxin, antimicrobial management and support measures, but it should be considered that even with the proper management, the exposure and the nervous compromise generated by the toxin is irreversible, even so progress of the condition can be prevented.

Keywords: *Clostridium*; clostridium; tetani; tetanus; toxoids; pediatrics

INTRODUCCIÓN

El género *Clostridia* hace referencia a un grupo de organismos anaerobios formados por al menos 209 especies, *Clostridium tetani* uno de los 4 patógenos productores de exotoxinas más conocidos dentro de esta categoría y el único organismo causante de una enfermedad neurológica severa, potencialmente mortal conocida como tétanos (1). La incidencia de esta patología ha disminuido drásticamente en todo el mundo desde la década de 1940 debido al desarrollo y la implementación de la inmunización antitetánica. (2) Sin embargo, en países en desarrollo la enfermedad sigue siendo un problema importante, con mayor mortalidad en recién nacidos, predominando en África, el sureste asiático y en Haití (3). Es una patología no transmisible, adquirida principalmente por medio de heridas traumáticas que promueven la germinación del microorganismo debido a un microambiente bajo en oxígeno (4). El diagnóstico se basa en hallazgos clínicos específicos asociados a un

factor de riesgo, encontrando diferentes presentaciones como localizada, generalizada, neonatal y cefálica; La manifestación generalizada, es la forma más común de la enfermedad, constituye aproximadamente el 80% de los casos (5, 6).

La presentación generalizada suele cursar con una tríada clínica, encontrando rigidez muscular, espasmos y disfunción autonómica, asociado o no al antecedente traumático y excluyendo otras posibles causas del cuadro como hipocalcemia y exposición a drogas o toxinas (7). Según los hallazgos clínicos puede haber un compromiso leve a muy severo, este último en caso de encontrar complicaciones con compromiso en diferentes sistemas, siendo las más frecuentes la neumonía por aspiración, la lesión renal aguda, estreñimiento, desequilibrios autónomos, hipoxia, septicemia, hemorragia gastrointestinal entre otros (8-10). Reconocer la presentación y diagnosticar esta patología, es importante ya que la tasa de letalidad se mantiene cerca del 100% al no realizar el manejo

oportuno (11) La causa más común de mortalidad se presenta por la contracción involuntaria de los músculos esqueléticos con posterior presentación de insuficiencia respiratoria secundaria a espasmo no controlado. Este cuadro clínico, que tiende a ser progresivo con compromiso de múltiples sistemas, al asociarse con bajo acceso a recursos como una unidad de cuidados intensivos favorece que el desenlace del paciente diagnosticado con tétanos sea peor y la mortalidad más alta en sitios que cuentan con bajos recursos (8). Ya que es una patología prevenible, de alto costo, y con alta morbimortalidad, es importante hacer hincapié en el uso de la inmunización y la realización adecuada de la misma.

CASO CLÍNICO

Se trata de un paciente de sexo masculino de 7 años de edad procedente de área rural, quien presentó un cuadro clínico de una semana de evolución, consistente en dolor abdominal de inicio súbito, de predominio en hipocondrio derecho y epigastrio, asociado a una deposición líquida; posteriormente presentó rigidez nuchal, limitación para la apertura bucal y oliguria. Como único antecedente refirió trauma punzante en primer artejo del pie derecho aproximadamente una semana antes del inicio de la sintomatología, sin antecedentes de inmunización. Al examen físico el paciente ingresó desaturado, taquicárdico e hipertenso, se identificó la presencia de trismus, risa sardónica, opistótonos e hipertensión marcada, sin otros hallazgos. En el momento de la atención se inició ventilación mecánica, sedoanalgesia y relajación muscular, así como manejo con penicilina cristalina, metronidazol y la escisión de la lesión en primer artejo de pie derecho. Dos días después de su ingreso, estuvo disponible la toxina antitetánica, por lo que se administró 1000 ui, asociado se indicó manejo con furosemida por sobrecarga hídrica. Cinco días después de su ingreso, se documentó picos febriles por lo cual fueron tomados hemocultivos con aislamiento de *Staphylococcus Sciuri*, por lo que se inició manejo con vancomicina.

Posteriormente, presentó cifras tensionales con tendencia a la hipertensión, asociado a signos de bajo gasto por lo cual se inició soporte vasopresor. Dos semanas después de su ingreso el paciente presentó adecuada evolución clínica y respuesta al manejo, por lo cual se disminuyó sedoanalgesia y se retiró soporte ventilatorio y vasopresor, con posterior evidencia en exámenes de control de parálisis diafragmática unilateral, la cual inicialmente se consideró causa de lesión directa por tétanos dado su tropismo neurológico, sin embargo, se descartó lesión nerviosa propia de la patología por medio de fluoroscopia y espirometría, por lo cual fue atribuido al requerimiento de ventilación mecánica. Posteriormente presentó taquicardia y cifras tensionales elevadas de forma sostenida, por lo cual se inició dosis bajas de betabloqueador y antihipertensivo. A la tercera semana de estancia hospitalaria el paciente presentó cuadro clínico hacia la mejoría, con persistencia de hipertensión generalizada, pero mejoría respecto al ingreso. Por persistencia de taquicardia se realizó ecocardiograma, evidenciando hipertrofia ventricular izquierda de probable origen multifactorial, dado por hipertensión arterial, uso de vasopresores y lesión directa por tétanos. En la cuarta semana toleró retiro de oxígeno suplementario y del manejo antihipertensivo, también se administró vacuna antitetánica. Se consideró complementar a 3000 ui de antitoxina tetánica en total por lo cual se administró una nueva dosis de 2000 ui. Se realizó exámenes de control encontrando una alcalosis metabólica severa con hipokalemia asociada, se solicitó ecografía renal sin evidencia de otras alteraciones asociadas, se consideró curso de pseudo bartter secundario a dosificación de diurético de asa, se indicó cambio en tratamiento con inicio de diurético ahorrador de potasio.

En la sexta semana de estancia el paciente presentó mejoría en síntomas neurológicos con resolución de la hipertensión generalizada, así mismo a nivel cardiorrespiratorio presentó frecuencia cardíaca y tensión arterial en metas, sin requerimiento de oxígeno suplementario y a nivel renal micción espontánea con adecuado gasto urinario, por lo cual se suspendió manejo diurético. Se

evidenció síntomas de irritación urinaria, por lo que se realizó urocultivo, aislando *E. coli* multisensible, con posterior realización de nueva ecografía renal que evidenció hallazgos inflamatorios compatibles con pielonefritis, se consideró como otra de las complicaciones por la estancia hospitalaria y la manipulación de vía urinaria con sonda vesical. Se inició manejo con Cefalotina. Por evolución satisfactoria en los diferentes sistemas afectados y sin requerimiento de cambios en manejo, se consideró resuelto el cuadro de infección aguda y beneficio de egreso hospitalario, con controles de forma externa.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

Epidemiología

El tétanos es una enfermedad endémica y poco prevalente. Con incidencia a nivel mundial de 0.01 por 100,000,000 de habitantes. En Colombia, para el 2019 la incidencia de tétanos neonatal fue de 0,002 casos por 1 000 nacidos vivos (12). Se ha encontrado reducción en la presentación de casos posterior al desarrollo de la inmunización desde la década de 1940, así lo demuestra los reportes de la organización mundial de la salud encontrando desde entonces una reducción del 96% hasta el 2015, así mismo reporta una tasa de vacunación para el 2016 de 86% a nivel mundial. (7)

Etiopatogenia

El agente etiológico hace parte del género *Clostridia*, denominado *Clostridiumtetani*, organismo formador de esporas en el medio ambiente, las cuales pueden ingresar al cuerpo al tener contacto con la piel y las membranas mucosas dañadas, tiene la facultad de codificar toxinas, como lo son la tetanospasmina y tetanolisina, la primera se absorbe en las terminales nerviosas del sistema nervioso periférico y puede interferir con la liberación vesicular de acetilcolina en la unión neuromuscular (2), se transporta de forma retrógrada hacia el sistema nervioso central y llega a la médula espinal o al tronco encefálico, donde produce

su grupo característico de síntomas; es importante destacar que la fuente de infección en la mayoría de las personas es una herida o una lesión reciente, no obstante hay casos en los que no se presenta la misma. (1, 15, 17)

Manifestaciones clínicas

Es posible encontrar diferentes presentaciones como lo es la manifestación localizada, generalizada, neonatal y cefálica; La generalizada, es la forma más común de la enfermedad, constituye aproximadamente el 80% de los casos. Es frecuente encontrar en estos pacientes una tríada, consistente en hallazgos de rigidez muscular, espasmos y disfunción autonómica; Según la severidad de los signos y síntomas que presente el paciente, puede realizar su clasificación y así mismo su manejo, encontrando desde compromiso leve ante el hallazgo de trismus ligeramente visible y espasticidad, sin problemas respiratorios, sin disfagia, hasta un compromiso muy severo con evidencia de trismus marcado, espasticidad generalizada, taquicardia, espasmos prolongados, taquipnea y disfagia severa. (12, 20) El compromiso avanza de forma cefalocaudal, con alta probabilidad de complicaciones como lo es la neumonía por aspiración, íleo paralítico, septicemia, hipotensión, coagulación intravascular diseminada y hemorragia gastrointestinal. (9)

Diagnóstico

El diagnóstico se realiza por medio de hallazgos clínicos específicos, frecuentemente asociado a un antecedente traumático, sin embargo, hay casos de presentación sin este antecedente. (10) La Organización mundial de la salud (OMS) considera el diagnóstico de tétanos no neonatal ante la evidencia en un paciente de trismus, risa sardónica o contracciones musculares dolorosas junto con antecedentes de una herida o lesión. Es importante Excluir otras causas de espasmos, como hipocalcemia, exposición a drogas o toxinas o trastorno de conversión. (9,10) El diagnóstico es principalmente clínico, sin embargo se utilizan ayudas

diagnosticas en especial para realizar la diferenciación de patologías con cuadro clínico similar, lo que resulta útil ante la duda diagnóstica.

Tratamiento

Aunque hay literatura que describe al tétanos como una patología auto-resolutiva (10) Se ha considerado también que ante la ausencia de tratamiento, la tasa de letalidad de esta patología se mantiene cerca al 100%; sin embargo, si el manejo se realiza de forma oportuna y adecuada, la tasa de letalidad disminuye 10% a 20% (11,12) han sido considerados tres pilares fundamentales, inicialmente se debe considerar la neutralización de las toxinas con inmunoglobulina antitetánica, posteriormente se debe realizar la eliminación bacteriana con agentes antimicrobianos y por último, la atención y medidas de apoyo como lo es el requerimiento de una unidad de cuidado intensivo, incluyendo soporte ventilatorio, vasopresor, sedación profunda y / o la parálisis muscular para minimizar la estimulación excesiva.(7) Se debe considerar en el manejo, el desbridamiento y limpieza de la herida para erradicar las esporas localizadas en el tejido necrótico que favorecen un ambiente ideal para la proliferación del *Clostridium* (4)

Gestión

Se presenta el caso de un paciente pediátrico con tétanos generalizado, entidad que ha disminuido en prevalencia, posterior al desarrollo de la inmunización contra el toxoide tetánico. Por lo infrecuente de la patología, ante la presentación de este cuadro es muy probable que el diagnóstico pueda demorarse o aun peor, puede no ser realizado, lo que favorece un aumento importante de la morbimortalidad de estos pacientes.

En cuanto a gestión clínica es de importancia hacer énfasis desde el servicio de salud en las medidas preventivas e indagar en los antecedentes inmunológicos de los pacientes, así mismo, se debe tener presente este diagnóstico dentro de las posibilidades diagnósticas; si

bien ha disminuido la presentación de esta patología, en especial en países desarrollados, es posible enfrentarse a la misma aun sin el antecedente de lesión, aunque en unos sitios no hay acceso a la vacuna por falta de recursos, en otros hay disponibilidad pero los pacientes no consideran importante o tienen creencias que impiden obtener la inmunización. Lo anterior favorecerá un diagnóstico y tratamiento oportuno, disminuyendo tanto complicaciones del paciente como requerimiento de recursos y altos costos.

Discusión

Se expone el caso de un paciente de 7 años de edad procedente de zona rural, que una semana posterior a trauma punzante en primer artejo del pie derecho presenta sintomatología gastrointestinal, con posterior compromiso generalizado dado por desaturación, hipertensión, trismus, risa sardónica, opistótonos e hipertonía marcada; ante la presentación de un paciente con antecedente traumático, la Organización mundial de la salud (OMS) recomienda sospechar el curso de tétanos si se encuentra asociado a trismo, risa sardónica o contracciones musculares dolorosas, así mismo, se debe tener presente que posterior al contacto de *Clostridium tetani* con el tejido lesionado, la patología es progresiva con una extensión cefalocaudal (13, 19), hay autores como Animasahun que describen un posible curso autolimitado de la infección, sin embargo, autores como Rhinesmith relacionan una tasa de letalidad cerca del 100% en pacientes sin intervención. (10, 7)

Posterior al diagnóstico del paciente, se inició medidas de soporte mientras se dispuso de la toxina antitetánica, a los dos días del ingreso le fue administrada una dosis de 1000 ui, con posterior refuerzo con 2000 ui. Según Finkelsteiny colaboradores, la toxina debe ser suministrada máximo en las primeras 24 horas posterior al diagnóstico para evitar el progreso y mayor compromiso del paciente (4), así mismo, la OMS y El Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades de Estados Unidos han considerado efectiva la administración de una única dosis de 500

UI de toxina anti-tetánica intramuscular, sin aumentar beneficio administrar mayores dosis y si favoreciendo posibles efectos adversos (3,13). También se dio manejo antimicrobiano con penicilina cristalina y metronidazol, sin embargo, autores como Finkelsteiny cols, así como Grunau, defienden el uso de metronidazol como monoterapia, considerándolo superior al manejo con penicilina, ya que ésta tiene menor penetración en el tejido y muestra actividad antagonista GABA que puede potenciar los efectos de la neurotoxina (4,8). Por último, fue realizada la escisión de la lesión, si bien es considerado por la OMS que toda herida debe considerarse contaminada y realizar desbridamiento y extirpación del tejido, aplazando el cierre primario de la misma, otros autores como Grunau cols consideran el desbridamiento de la herida cuando sea posible y cuando se presente contaminación visible de la misma (8,13,16).

Es importante considerar que una vez se presente la unión de la toxina con la terminal nerviosa del sistema nervioso periférico, ésta será irreversible. Por lo que aun si se administra el manejo previamente mencionado, si éste es tardío, se presentará un curso severo de la patología como lo fue el caso del paciente con compromiso en múltiples órganos (7). Es común la disfunción autonómica con manifestación frecuente de retención urinaria, por lo anterior se recomienda realizar además del manejo de soporte, constante vigilancia de la función multiorganica (9, 8). Estos pacientes tienden a requerir manejo en unidad de cuidados intensivos, así como larga estancia hospitalaria, lo cual los hace susceptibles a complicaciones, autores como Mishra y Cols, han evidenciado que la neumonía por aspiración es la complicación más común, seguida de íleo paralítico, septicemia, hipotensión, coagulación intravascular diseminada y hemorragia gastrointestinal; frente a lo cual Animasahun y cols adicionan la lesión renal aguda y mioglobinuria como frecuentes complicaciones (9,10,14).

Dentro de las complicaciones presentadas por el paciente, inicialmente cursó con parálisis diafragmática unilateral, en un principio se consideró causa de lesión directa por tétanos dado su tropismo

neuroológico, sin embargo, se descartó lesión nerviosa propia de la patología por medio de fluoroscopia y espirometría, por lo que se consideró complicación por requerimiento de ventilación mecánica, también se realizó ecocardiograma por la persistencia de taquicardia asociada a leves signos de sobrecarga, evidenciando hipertrofia ventricular izquierda considerando múltiples etiologías como lo son la hipertensión arterial, uso de vasopresores y lesión directa por tétanos. Así mismo, se solicitó ecografía renal por persistencia de alteración metabólica e hidroelectrolítica confirmando curso con pseudo bartter secundario a dosificación de diurético de asa; Como última complicación, el paciente presentó infección de tracto urinario por la manipulación de la vía urinaria, la cual fue manejada con antibioticoterapia.

CONCLUSIONES

El tétanos en una patología prevenible, con presentación infrecuente, sin embargo, se debe tener presente ya que realizar el diagnóstico y manejo oportuno evita que la enfermedad se presente con mayor severidad. Es fundamental realizar los tres pilares básicos de manejo como lo es la administración de toxina anti-tetánica, manejo antimicrobiano y las medidas de soporte, pero se debe considerar que, aun realizando el manejo adecuado, la exposición y el compromiso nervioso generado por la toxina es irreversible, aun así puede evitarse el progreso del cuadro. También se debe considerar las manifestaciones en diferentes órganos y realizar seguimiento de lesiones propias del microorganismo, así mismo tener presente que el requerimiento de larga estancia hospitalaria favorece complicaciones que deben ser manejadas.

CONFLICTOS DE INTERESES

Ninguno declarado por los autores.

AGRADECIMIENTOS Y FINANCIACIÓN

Ninguno declarado por los autores.

REFERENCIAS

1. George EK, De Jesus O, Vivekanandan R. Clostridium Tetani. [Updated 2020 Jun 2]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020 Jan.
2. Wang X, Yu R, Shang X, Li J, Gu L, Rao R et al. Multicenter Study of Tetanus Patients in Fujian Province of China: A Retrospective Review of 95 Cases. *BioMed Research International*. 2020;2020:1-5. <https://doi.org/10.1155/2020/8508547>
3. Protocolo de vigilancia en salud pública [Internet]. Dadiscartagena.gov.co. 2020 [cited 13 July 2020]. Available from: https://www.dadiscartagena.gov.co/images/docs/saludpublica/vigilancia/protocolos/p2018/pro_tetanos_accidental_2018.pdf
4. Finkelstein P, Teisch L, Allen C, Ruiz G. Tetanus: A Potential Public Health Threat in Times of Disaster. *Prehospital and Disaster Medicine*. 2017;32(3):339-342. <https://doi.org/10.1017/S1049023X17000012>
5. Skuby SO, Rhee E, Thilo EH, et al. Tetanus and Occam's Razor: Almost Forgotten but Not Gone: A Case Report. *Pediatrics*. 2016;138(5):e20160298 <https://doi.org/10.1542/peds.2016-0298>
6. Bağcı Z. Cephalic Tetanus: A Rare Case Report. *J Trop Pediatr*. 2020 Oct1;66(5):549-552. <https://doi.org/10.1093/tropej/fmaa004>
7. Rhinesmith E, Fu L. Tetanus Disease, Treatment, Management. *Pediatrics in Review*. 2018;39(8):430-432. <https://doi.org/10.1542/pir.2017-0238>
8. Grunau B, Olson J. An interesting presentation of pediatric tetanus. *CJEM*. 2010;12(01):69-72. <https://doi.org/10.1017/s1481803500012070>
9. Mishra K, Basu S, Kumar D, Dutta A, Kumar P, Rath B. Tetanus – still a scourge in the 21st century: a paediatric hospital-based study in India. *Tropical Doctor*. 2012;42(3):157-159. <https://doi.org/10.1258/td.2012.110445>
10. Animasahun A, Gbelee O, Ogunlana T, Fidelis O, Odusanya O. Profile and outcome of patients with post-neonatal tetanus in a tertiary centre in south west Nígeria: any remarkable reduction in the scourge? *Pan African Medical Journal*. 2015;21. <https://doi.org/10.11604/pamj.2015.21.254.6488>
11. HenokTadele. Clinical Profile and Outcome of Pediatrics Tetanus: The Experience of a Tertiary Hospital in Ethiopia. *J Health Sci*. 2017;27(5):559. <https://doi.org/10.4314/ejhs.v27i5.14>
12. Boletín epidemiológico semanal [Internet]. 2020 [cited 13 July 2020]. Available from: https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2020_Boletin_epidemiologico_semana%202.pdf
13. Tétanos [Internet]. Who.int. 2020 [cited 15 August 2020]. Available from: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/tetanus>.
14. Abuabara Franco, E., Bohórquez Rivero, J., Ortega Gaibao, M., Vargas Acosta, B., Puentes López, S. P., Peña Vera, W., Restom Arrieta, J. G., & Rico Fontalvo, J. (2021). Tétanos generalizado : revisión a propósito de un caso. *Revista Ciencias Biomédicas*, 10(3), 218–226. <https://doi.org/10.32997/rcb-2021-3502>
15. Córdoba, M. V., López, J. N., García, A. G., & Caso, A. A. (2022). Protocolo diagnóstico de las infecciones por anaerobios: tétanos y botulismo. *Medicine*, 13(52), 3059–3063. <https://doi.org/10.1016/j.med.2022.03.014>
16. Guillermo-Durán JP, Méndez-Domínguez N, Gómez-Carro S. Tétanos en un preescolar de 5 años con abandono familiar en una comunidad rural de Yucatán: Reporte de caso. *Rev Biomed*. 2019;30(3):137-142.
17. Mienta, I. A., Florián Rodríguez, D. C., Donato, M., Alvarado, M., Vargas, S., Ríos, B., Toala, P., Mendoza, O., Miguelena, D., & Coronado, L. (2020). Tétanos, una enfermedad que se creyó superada: revisión de caso. *Revista Pediátrica de Panamá*, 12–16. <https://doi.org/10.37980/im.journal.rsp2019.1590>
18. Negrut, N., & Fitero, A. (2022). Generalized tetanus in a case of an immunized patient. *International Journal of Infectious Diseases: IJID: Official Publication of the International Society for Infectious Diseases*, 116, S118. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.12.279>
19. Pérez-González, A., Fernández-Castro, I., Araújo-Ameijeiras, A., Álvarez-Otero, J., Ocampo, A., & Fuente, J. de la. (2022). Tetanus, analysis of 29 cases. *Medicina Clínica*, 159(3), 147–151. <https://doi.org/10.1016/j.medcli.2022.02.021>
20. Swink, J. M., & Gilsenan, W. F. (2022). Clostridial diseases (botulism and tetanus). *The Veterinary Clinics of North America. Equine Practice*, 38(2), 269–282. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2022.05.004>