



## Tétanos en pediatría. Reporte de un caso

Magdalena León-López,<sup>1</sup> Yaneth Martínez-Tovilla,<sup>2</sup> Manuel Gil-Vargas,<sup>3,\*</sup> Rodrigo Alfaro-Flores,<sup>4</sup>  
Miguel Ángel Coral-García<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Intensivista Pediatra. Servicio de Pediatría del Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez Navarro”; <sup>2</sup> Intensivista Pediatra. Investigadora de tiempo completo de la Facultad de Medicina de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; <sup>3</sup> Cirujano Pediatra. Socio Numerario de la Academia Mexicana de Pediatría; <sup>4</sup> Residente de Pediatría. Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez Navarro”; <sup>5</sup> Médico pasante en Servicio Social. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

### RESUMEN

A continuación se presenta un caso de tétanos en paciente pediátrico quien fue tratado en el Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez Navarro”. **El objetivo** de este reporte de caso es dar a conocer los aspectos básicos de esta enfermedad, desde su etiología hasta el tratamiento. **Presentación del caso:** Paciente masculino de nueve años de edad que ingresó al servicio de pediatría por mostrar opistotónos, tenía antecedente de lesión en mano izquierda por quemadura a causa del uso de pirotecnia en días anteriores. A la exploración física se observó: trismus, rigidez de cuello y de miembros superiores e inferiores así como opistotónos a la estimulación, todo este cuadro clínico se asoció con dolor, ansiedad e irritabilidad, por lo que se estableció diagnóstico clínico de tétanos. Durante su estancia hospitalaria el tratamiento fue multidisciplinario que incluyó los servicios de pediatría, terapia intensiva, neurología, medicina física y rehabilitación, nutrición, cirugía plástica, infectología y cirugía maxilofacial. El paciente egresó en buenas condiciones generales con seguimiento en consulta externa de cirugía maxilofacial y rehabilitación. **Conclusiones:** En pacientes con tétanos, el tratamiento multidisciplinario aportará los mayores beneficios.

**Palabras clave:** Tétanos, pediatría, reporte de caso.

### ABSTRACT

We present the case of tetanus in pediatric patient who was treated at the Hospital General de Puebla “Dr. Eduardo Vázquez Navarro”. **The objective** of this case report is to offer the basic aspects of this disease, from its etiology to its treatment. **Case presentation:** A male patient of nine years old, who was admitted to the Pediatric service by opisthotonus. He had a history of a left hand injury from burns due to the use of pyrotechnics a few days before. Physical examination revealed: trismus, both stiffness of the neck, as the lower and upper limbs, and opisthotonus to stimulation. These three signs were associated with pain, anxiety and irritability. With this clinical picture the diagnosis of tetanus was integrated. During his hospital stay, multidisciplinary treatment included the services of: Pediatrics, Intensive Care, Neurology, Physical Medicine and Rehabilitation, Nutrition, Plastic Surgery, Infectology and Maxillofacial Surgery. The patient was discharged in good general condition with outpatient follow-up from Maxillofacial Surgery and Rehabilitation. **Conclusions:** In patients with tetanus, multidisciplinary treatment will lead to the best results.

**Key words:** Tetanus, pediatrics, case report.

## www.medigraphic.org.mx INTRODUCCIÓN

A nivel mundial la inmunización previene enfermedades, discapacidades y defunciones por enfermedades prevenibles mediante la vacunación, tales como difteria, hepatitis B, sarampión, parotiditis, tos ferina, neumonía, poliomielitis, enfermedades diarreicas por rotavirus, rubéola y tétanos.<sup>1</sup>

\* Correspondencia: MGV, gilvm@yahoo.com

Conflictos de intereses: Los autores declaran que no tienen.

Citar como: León-López M, Martínez-Tovilla Y, Gil-Vargas M, Alfaro-Flores R, Coral-García MA. Tétanos en pediatría. Reporte de un caso. Rev Mex Pediatr 2017; 84(4):158-163.  
[Tetanus in pediatrics. A case report]

De acuerdo con los datos de cobertura vacunal de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el tétanos se encuentra entre las vacunas con mayor cobertura a nivel mundial (86% con vacuna DTP); sin embargo, sigue siendo un problema de salud pública.

Con respecto al tétanos, además de la OMS, los reportes de casos en México y Latinoamérica coinciden en que la prevención es un punto clave. En primer término, porque la infección de esta enfermedad tiene una mortalidad alta cuando se presenta de forma grave; y en segundo término porque es una enfermedad completamente prevenible por inmunización.

Dentro de la prevención es necesario incluir también medidas para incentivar a las familias a solicitar los servicios de inmunización; a los proveedores de atención de salud a aumentar su rendimiento en cuanto a la vacunación de niños, en particular de aquéllos a quienes no se haya llegado anteriormente; a mejorar la comunicación e iniciativas de promoción destinadas a combatir los grupos de presión antivacuna y a dar a conocer más ampliamente el valor de las vacunas y el peligro de las enfermedades.<sup>2</sup>

Aun cuando algunos textos internacionales denominan el tétanos como una enfermedad inadmisible, tan sólo en México durante 2016 se reportaron 18 casos de tétanos (se excluye tétanos neonatal), los estados de Chiapas, Veracruz y Yucatán ocupan los primeros lugares con un reporte anual de tres casos cada uno.<sup>3</sup>

La importancia del presente reporte consiste en que fue posible la identificación a tiempo del cuadro clínico del tétanos apoyado por una buena historia clínica, lo que ayudó a un diagnóstico y tratamiento multidisciplinario oportuno, lo que hace de este reporte de caso una herramienta con fines educativos.

#### Agente causal y fisiopatología

Los clostridios son bacilos anaerobios, grampositivos y móviles. Muchos de ellos descomponen proteínas o forman toxinas y algunos llevan a cabo ambas acciones. *C. tetani*, el agente causal del tétanos, tiene distribución mundial y se encuentra en la tierra y heces fecales de caballos y otros animales. Existen distintos tipos de *C. tetani*. Todos comparten un antígeno O (somático) y producen el mismo tipo antigénico de neurotoxina, la tetanospasmina.<sup>4</sup> Cuando la toxina llega al sistema nervioso causa contracciones musculares dolorosas y a menudo violentas. El periodo de incubación del tétanos suele ser de tres a 21 días (mediana de siete días). Los periodos de incubación más cortos (< 7 días) combina-

dos con un retraso en la búsqueda de tratamiento se asocian a desenlaces mortales.<sup>5</sup>

La tetanospasmina tiene afinidad por el sistema nervioso central, al cual penetra a través de las terminaciones presinápticas de las motoneuronas inferiores donde produce una falla local de la transmisión neuromuscular. La toxina se difunde hasta las terminaciones de las células inhibitorias del tronco encefálico y médula espinal y al impedir la liberación de neurotransmisores de estas células, la toxina deja sin inhibición a las motoneuronas. Esto produce rigidez muscular al elevar la frecuencia de descarga de reposo de las motoneuronas, de modo que se generan espasmos al no poder limitar las respuestas reflejas a los estímulos aferentes. La fijación de la toxina es un fenómeno irreversible.<sup>6</sup>

#### Infección por tétanos

Dentro de las generalidades de la enfermedad es necesario conocer lo siguiente: la infección no es contagiosa, *C. tetani* se introduce al organismo a través de una herida, el tétanos generalizado es la forma más frecuente y más grave de la infección pero tal vez lo más importante, el tétanos puede evitarse por completo mediante la vacunación.<sup>7</sup>

#### Formas clínicas del tétanos

El tétanos se divide clásicamente en cuatro formas clínicas:<sup>6</sup>

- Tétanos generalizado.** Es la forma más reconocida y a menudo comienza con *trismus* (“mandíbula trabada” o rigidez maseterina) y una risa sardónica (por hipertonia del músculo orbicular de los labios). El paciente no pierde la conciencia y experimenta dolor intenso durante cada espasmo. Durante el espasmo la vía aérea puede obstruirse, comprometiendo o impidiendo la respiración. La enfermedad puede progresar durante dos semanas. Tras el tratamiento inicial, la recuperación se logra de forma total al cabo de un mes.
- Tétanos localizado.** Se caracteriza por rigidez de los músculos asociados al sitio de inoculación de las esporas.
- Tétanos cefálico.** Se trata de una forma especial del tétanos localizado que afecta la musculatura dependiente de los nervios craneales.
- Tétanos neonatal.** Se debe a la infección del muñón umbilical tras un parto realizado en condiciones

no asépticas. La tasa de mortalidad es superior a 90% y en los casos que sobreviven, frecuentemente tienen retraso en el desarrollo.

### Inmunizaciones contra tétanos

En los cuadros 1, 2 y 3 se presentan los esquemas actuales de vacunación contra tétanos, de acuerdo con la edad y los antecedentes de inmunizaciones previas.

Desde 1940 se dispone de la vacuna con toxoide tetánico, por lo que en países desarrollados ha disminuido drásticamente la incidencia de tétanos; sin embargo, en países en desarrollo sigue siendo una enfermedad endémica y su incidencia suele aumentar luego de desastres naturales, estimándose un millón de casos nuevos al año en el mundo, con 300,000 a 500,000 muertes.<sup>8</sup>

A pesar de ser una patología de la que el personal de salud tiene conocimiento, posiblemente cada caso de tétanos sea motivo de sorpresa para el grupo de facultativos encargados de sus cuidados debido a su baja incidencia,<sup>9</sup> por lo que es relevante hacer énfasis en puntos básicos para el manejo del tétanos. Por ello, el objetivo de este reporte de caso es dar a conocer los aspectos fundamentales de esta entidad desde la etiología hasta el tratamiento, para que sirva de guía educativa para una enfermedad que, de no ser tratada, puede llevar a la muerte.

### PRESENTACIÓN DEL CASO

Paciente masculino de nueve años de edad, residente de Palmar de Bravo, Puebla, nacido el 4 de abril de 2007, con escolaridad primaria. Ingresó al Servicio de Pediatría del Hospital General de Puebla “Dr.

**Cuadro 1. Esquema de vacunación para tétanos para menores de 5 años.**

Vacuna	Edad de aplicación
Pentavalente acelular (difteria, tos ferina, tétanos, poliomielitis e infecciones por H. influenza tipo b)	1a dosis: 2 meses 2a dosis: 4 meses 3a dosis: 6 meses Refuerzo: 18 meses
DPT (difteria, tos ferina y tétanos)	4 años

Guía de práctica clínica. Control y seguimiento de la nutrición, crecimiento y desarrollo del niño menor de 5 años.<sup>15</sup>

Eduardo Vázquez Navarro” el día 13 de enero de 2017 por presentar dolor torácico de intensidad moderada, odinofagia, dorsalgia e irritabilidad. Entre los antecedentes de importancia destaca la ausencia de esquema de vacunación.

Inicia padecimiento actual el día 1 de enero de 2017 tras sufrir quemaduras por pirotecnia en palma de mano izquierda y en tercio medio de muslo derecho, posterior a esto acude al centro de salud de su región, donde suturan herida de mano izquierda siendo egresado sólo con analgésicos. El día 11 de enero 2017 se agrega, además del dolor local de las lesiones: dolor torácico de intensidad moderada, odinofagia, dorsalgia e irritabilidad, por lo que acude al hospital general de su región, donde hacen diagnóstico presuntivo de neuroinfección, motivo por el cual es enviado a nuestra unidad hospitalaria el día 13 de enero de 2017.

A su ingreso se confirman los siguientes datos: paciente irritable, hipoactivo, con facies dolorosa, rigidez de nuca, mucosas pálidas, contractura de los músculos de tórax y contractura de los músculos maseteros, lo que le condiciona dificultad para la apertura de la boca. También se observan espasmos musculares intermitentes de músculos torácicos, abdominales y de extremidades. No muestra datos clínicos de dificultad respiratoria, pero sí sialorrea abundante así como estridor inspiratorio intermitente.

Durante la exploración física se observa: lesión en mano izquierda de aproximadamente 3 cm afrontada con puntos simples, se detecta tejido necrótico y múltiples zonas equimóticas de pequeña dimensión (*Figura 1*). En tercio medio de muslo derecho, presencia de lesión de 2.5 cm de largo y ancho con una profundidad de 0.5 cm con tejido de granulación y sin datos de infección.



**Figura 1.** Lesión inicial por quemadura en mano izquierda.

Se prescribe inicialmente el siguiente tratamiento: ayuno, esquema de soluciones endovenosas para ocho horas (1,800 mL/m<sup>2</sup> sct), analgesia con ketorolaco (1 mg/kg/dosis), diazepam (0.1 mg/kg/dosis) y sulfato de magnesio (30 mg/kg/dosis). Se indica inmunoglobulina humana (250 UI) como dosis única. Se inicia esquema antimicrobiano con penicilina G sódica cristalina (200,000 UI/kg/día) y se administra oxígeno suplementario con mascarilla facial (FiO<sub>2</sub> 35%), además se informa sobre este reporte de caso al ministerio público.

Los estudios de laboratorio (biometría hemática, electrolitos séricos, tiempos de coagulación, pruebas de funcionamiento hepático y punción lumbar) y de gabinete (TAC de cráneo y Rx de tórax) no mostraron alteración alguna.

El día 16 de enero de 2017 se agregó al cuadro clínico taquicardia, hipertensión y sialorrea importante que provocaron dificultad en el control de secreciones y ventilación, por lo que se decidió iniciar fase III de ventilación, en la cual permaneció hasta el día 27 de enero. Fue valorado el día 18 de enero de 2017 por el servicio de neurología pediátrica que reportó síndrome hipertónico secundario a episodio de tétanos generalizado, además, el día 20 enero de 2017 se realizó electroencefalograma, el cual reveló actividad potencialmente epileptógena en región temporal de hemisferio izquierdo, por lo cual se agregó DFH al tratamiento. Posteriormente, el 26 de enero de 2017 cambió el cuadro clínico, evolucionando hacia mejoría y el día 27 de enero fue posible la extubación del paciente. Además de no



**Figura 2.** Desaparición de las lesiones por quemadura, antes del egreso hospitalario.

requerir oxígeno suplementario, se obtuvieron signos vitales normales, con tolerancia adecuada a la vía oral y se logró la bipedestación y deambulación con ayuda; así mismo, se continuó el tratamiento con medicina física y de rehabilitación (*Figura 2*).

Al no tener criterios de hospitalización se decidió el egreso del paciente el día 4 de febrero de 2017, indicándose vacunación con toxoide tétánico (tres dosis) al inicio, al mes y a los 12 meses. Por otra parte, se indicó continuar con tratamiento integral en consulta externa de los servicios de infectología, nutrición, cirugía maxilofacial y pediatría.

## DISCUSIÓN

Los antecedentes de mayor importancia para este caso fueron dos: la ausencia de vacunación y el manejo de la herida. A pesar de que el diagnóstico principal fue tétanos generalizado, este paciente cursó también con un problema médico-social bastante importante: **omisión de cuidados**. La falta de vacunación se considera una omisión en el cuidado por parte de los padres o cuidadores del niño, además, ésta es una forma de maltrato infantil, el cual según la OMS define como toda forma de maltrato físico y/o emocional, abuso sexual, abandono o trato negligente, explotación comercial o de otro tipo, de la que resulte un daño real o potencial para la salud, la supervivencia, el desarrollo o la dignidad del niño.<sup>10</sup> Desde el ingreso del paciente, posterior a la evaluación inicial y estabilización, se procedió a informar sobre este diagnóstico al ministerio público a través

### Cuadro 2. Esquema de vacunación para tétanos para adolescentes.

Vacuna Td (difteria y tétanos)	Dosis
Se aplica	
Si tu hija(o) no ha recibido el esquema de pentavalente o DPT o si en la Cartilla Nacional de Salud no está documentado que esté protegido contra el tétanos	1a dosis: al momento de la visita 2a dosis: 1 mes después de la 1a dosis 3a dosis: 12 meses después de la 1a dosis Refuerzo: cada 10 años
Si tu hija(o) ya cuenta con esquema completo de Td o de pentavalente y DPT	

Centro Nacional para la Salud de la Infancia y la Adolescencia.<sup>16</sup>

del área de trabajo social. El segundo antecedente de importancia recae en el manejo inicial de la herida, del cual no tenemos un completo conocimiento; sin embargo, los padres refieren que el único tratamiento que se proporcionó en el centro de salud de su localidad fue la administración del analgésico (desconocen el tipo) y la sutura de la herida en mano. Si el paciente se encontraba sin inmunizaciones además del daño proporcionado por la quemadura, la administración de toxoide tetánico y de gammaglobulina antitetánica era necesaria desde el inicio del padecimiento.

Algunos casos reportados en nuestro país han referido al ingreso de sus pacientes manifestaciones clínicas como irritabilidad, espasmos caracterizados por rigidez generalizada del cuello y de las cuatro extremidades, dolorosas a la movilización; reflejos osteotendinosos con respuesta aumentada, fotofobia, *trismus* y sialorrea; tórax con estertores gruesos bilaterales transmitidos y abdomen con rigidez de pared durante los espasmos.<sup>11</sup> En el presente caso, al ingreso se detectó un paciente irritable, hipoactivo, con facies dolorosa, rigidez de nuca, mucosas pálidas, contractura de los músculos de tórax y contractura de los músculos maseteros, lo que le condiciona dificultad para la apertura de la boca; espasmos musculares intermitentes de músculos torácicos, abdominales y de extremidades; sialorrea abundante, así como estridor inspiratorio intermitente. Como puede observarse, hay una gran similitud entre los cuadros clínicos descritos en otros casos y el nuestro. La historia clínica en la que se enfatiza la ausencia de esquema de vacunación más el antecedente de las heridas junto con las características clínicas conforman el diagnóstico de tétanos generalizado.

Se realizaron estudios de laboratorio e imagen para descartar cualquier otro problema agregado, aun cuando el apoyo al diagnóstico es secundario, ya que

#### Cuadro 3. Profilaxis antitetánica.

No vacunado, vacunación dudosa: vacunación y gammaglobulina antitetánica

Vacunación completa: en pacientes inmunocomprometidos debe administrarse siempre gammaglobulina antitetánica porque la respuesta vacunal puede ser subóptima

\*Vacunación toxoide tetánico (3 dosis): inicialmente, al mes y a los 12 meses

\*Gammaglobulina antitetánica: 250 UI vía IM en pacientes pediátricos y 500 UI vía IM en pacientes adultos

Green Book. Diagnóstico y tratamiento médico.<sup>6</sup>

los cuadros de tétanos se reconocen por sus manifestaciones clínicas.<sup>12</sup>

El tratamiento de los espasmos musculares tiene un papel fundamental en el manejo general de estos pacientes, ya que son causa de insuficiencia respiratoria, aspiraciones, laringoespasmos, acidosis láctica y gran consumo energético, por lo que su control es de primera prioridad.<sup>9</sup> En el caso que nos ocupa, los espasmos fueron tratados con diazepam logrando su disminución. Las benzodiazepinas son los fármacos de primera línea para esta afección,<sup>9</sup> aunque no son la única opción de tratamiento con la que se cuenta. En caso de una respuesta no favorable a las benzodiazepinas, pueden agregarse fármacos como los bloqueadores neuromusculares (por ejemplo, vecuronio).

La analgesia se proporcionó inicialmente con ketorolaco; no obstante, en casos más graves debe utilizarse morfina. La vigilancia debe ser más estrecha si la morfina se administra con diazepam, debido a un mayor riesgo de depresión respiratoria.<sup>7</sup>

El sulfato de magnesio es esencial en la estabilización del sistema nervioso autónomo. La afectación del sistema nervioso autónomo puede originar taquicardia e hipertensión con gasto cardíaco elevado y arritmias. La literatura revisada describe que dentro de las alternativas para tratar esta inestabilidad del sistema autónomo está el uso de la morfina o del sulfato de magnesio parenteral,<sup>13</sup> en nuestro caso se usó el sulfato de magnesio para el control de la disautonomía, lo que condujo a una estabilidad hemodinámica y a una progresión más rápida hacia la mejoría clínica.

El tratamiento antimicrobiano que se empleó en nuestro paciente fue penicilina G sódica cristalina (200,000 UI/kg/día), aunque no es la única alternativa. Podemos usar otros antimicrobianos como metronidazol, siendo éste y la penicilina G los más recomendados. También es válido el uso de tetraciclinas, macrólidos, clindamicina, cefalosporinas y cloranfenicol.<sup>5</sup>

Por último se aplicó inmunoglobulina antitetánica humana desde el ingreso a nuestra unidad hospitalaria. Su aplicación tiene como objetivo conferir inmunidad pasiva contra la toxina tetánica y para el tratamiento del tétanos clínicamente manifiesto o como profilaxis en personas no inmunizadas con heridas recientes.<sup>14</sup> Si bien la dosis descrita en otros casos reportados es de 500 UI,<sup>9,11,13</sup> la NOM-036-SSA2-2002 de prevención y control de enfermedades, la aplicación de vacunas, toxoides, sueros, antitoxinas e inmunoglobulinas en el humano establece claramente la dosis de 250 UI para pacientes pediátricos, por tal motivo se utilizó dicha dosis en este caso.

## CONCLUSIONES

La prevención contra el tétanos a través de la inmunización es relevante. Consideramos que la prevención es un aspecto que involucra a todo el personal de salud, no sólo a los médicos, y que es deber de todos asegurar la promoción de vacunas en todas las edades, en especial en los niños y niñas.

La omisión en el cuidado sigue siendo un factor determinante en la inmunización ineficiente de muchos niños y niñas, ya sea por ignorancia o descuido el resultado es el mismo: esquemas de vacunación incompletos o inexistentes, lo que los vuelve un sector de la sociedad particularmente más vulnerable para diversas patologías, no sólo el tétanos. De ahí la importancia de que el personal de salud tenga la capacidad de detectar a tiempo este tipo de problemas.

Por último hacemos énfasis en la necesidad de un abordaje multidisciplinario (pediatría, terapia intensiva, neurología, medicina física y rehabilitación, nutrición, cirugía plástica, infectología y cirugía maxilofacial) en pacientes con diagnóstico de tétanos. Si bien el abordaje inicial es completamente médico, la necesidad de otras disciplinas afines al área serán de gran utilidad para una óptima evolución hacia la mejoría.

## REFERENCIAS

1. OMS. Cobertura vacunal. 1211 Ginebra 27, Suiza: Ediciones de la OMS; 2017 [accesado en abril 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs378/es/>
2. OMS. Plan de acción mundial sobre vacunas 2011–2020. 1211 Ginebra 27, Suiza: Ediciones de la OMS; 2013.
3. Secretaría de Salud. Notificación Semanal Casos Nuevos de Enfermedades 2016. Estados Unidos Mexicanos, diciembre de 2016.
4. Brooks G, Morse S, Carroll K, Mietzner T, Butel J. Capítulo 11: Bacilos grampositivos formadores de esporas: especies de *Bacillus* y *Clostridium*. En: Jawetz, Melnick y Adelberg. *Microbiología médica*. New York, USA: McGraw Hill; 2011. p. 170.
5. OMS. Recomendaciones actuales para el tratamiento del tétanos durante las emergencias humanitarias. 1211 Ginebra 27, Suiza: Ediciones de la OMS; 2010.
6. Rodríguez GJ. *S 40 Movimientos anormales distonía*. En: Green Book. Diagnóstico y tratamiento médico. Madrid, España: Marbán; 2013. pp. 530-531.
7. Medecins Sans Frontières. *Guía clínica y terapéutica para uso del personal sanitario cualificado en programas curativos en hospitales y dispensarios*. París, France: Editorial Medecins Sans Frontières; 2016.
8. Armijo MJ, Soto-Aguilar BF, Brito CC. Tétanos generalizado: caso clínico y revisión del tema. *Rev Chil Neuro-Psiquiatr*. 2012; 50(4): 229-233.
9. Riverón A, Dahl E. Tétanos generalizado. Revisión a propósito de un caso. *Rev Chil de Med Int*. 2008; 23(4): 259-262.
10. Lachica E. Síndrome del niño maltratado: aspectos médicolegales. *Cuad Med Forense*. 2010; 16(1): 53-63.
11. Chávez-Rede ME, Acevedo-Terrones ML, Martínez-Longoria CA. Tétanos generalizado: reporte de un caso en el departamento de pediatría. *Arch Inv Mat Inf*. 2014; 6(2): 61-63.
12. Fica A, Gainza D, Ortigosa P. Tétanos secundario a mordedura y arañazo de gato en una paciente previamente vacunada. *Rev Chil Infectol*. 2017; 34(2): 181-185.
13. Díez M, González C, González G, Alonso C, Escribano G. El tétanos. *SEMERGEN*. 2005; 31(6): 259-264.
14. Norma Oficial Mexicana NOM-036-SSA2-2002, Prevención y control de enfermedades. Aplicación de vacunas, toxoides, sueros, antitoxinas e inmunoglobulinas en el humano.
15. CENETEC. GPC Control y seguimiento de la nutrición, el crecimiento y desarrollo de la niña y del niño menor de 5 años. México: Secretaría de Salud; 2 de diciembre de 2015.
16. CeNSIA. Vacuna Td. Ciudad de México: SSA; 2015 [accesado en abril 2017]. Disponible en: <http://www.censia.salud.gob.mx/contenidos/vacunas/td.html>