

CAPÍTULO XVII

Tétanos

José Félix Patiño, MD, FACS (Hon)
Profesor Honorario de Cirugía, Universidad Nacional de Colombia
Jefe Honorario, Departamento de Cirugía, Fundación Santa Fe de Bogotá

El tétanos, una enfermedad descrita por los antiguos egipcios, es una grave y frecuentemente mortal infección anaeróbica producida por la neurotoxina del *Clostridium tetani*, microorganismo que prolifera en tejidos traumatizados hipóxicos, desvitalizados y contaminados con tierra y excrementos. A pesar de los esfuerzos por erradicar esta enfermedad, todavía tiene una incidencia significativa en los países del tercer mundo. Sin embargo, en los países desarrollados también se presenta el tétanos: en 2002 la Clínica Mayo informó 26 pacientes atendidos en los últimos 25 años (Bunch et al 2002). En consecuencia, el tétanos persiste como un problema global de salud.

En Colombia, aunque se ha logrado una reducción, el tétanos no es una enfermedad totalmente erradicada y todavía es importante el número de casos que se registra, especialmente en determinadas regiones, donde la enfermedad es endémica y se asocia con elevada mortalidad. Hay que tener en cuenta, además, que se reconoce un subregistro importante.

En Colombia la incidencia del tétanos ha sido la siguiente, según datos de la doctora Martha Velandia del Instituto Nacional de Salud:

CASOS POR MUNICIPIO

Año	Mpios. con casos	No. de casos
1998	67	140
1989	67	160
1990	114	158
1991	102	142
1992	54	75
1993	47	67
1994	40	54
1995	29	37
1996	22	26
1997	22	24
1998	18	20
1999	14	19
2000	10	10
2001	9	9
2002	9	9

Las lesiones traumáticas, contaminadas y desvitalizadas de los tejidos blandos se denominan **heridas tetanógenas**, o sea que son las de alto riesgo de desarrollar tétanos. En los servicios de urgencias, especialmente en las regiones rurales, se debe mantener una actitud alerta hacia el posible desarrollo de tétanos luego de este tipo de heridas de alto riesgo.

Heridas leves y superficiales también pueden producir tétanos, y se han presentado casos en que la causa no ha sido identificada.

El agente etiológico es el *Clostridium tetani*, un bacilo anaeróbico, Gram positivo, formador de esporas, con forma de palillo de tambor, que se encuentra normalmente en la tierra y en el tracto gastrointestinal de hombres y animales. En su forma esporulada, el bacilo tetánico puede permanecer viable en la tierra por años.

En los tejidos anóxicos y desvitalizados germina y produce la tetanoespasmina, que es una potente neurotoxina. Ésta penetra las fibras de los nervios motores periféricos y llega rápidamente, en 16 a 24 horas, al sistema nervioso central a nivel de la médula y el bulbo; afecta principalmente los pares craneanos V y VII, por lo cual el trismo aparece como una manifestación temprana. La presentación temprana, en menos de 48 horas, ocurre en los casos de heridas graves. Los casos típicos se desarrollan entre una y dos semanas después del accidente que causa la inoculación del bacilo, pero se han informado casos en que el tétanos se desarrolla hasta dos meses después (Bunch et al 2002).

La toxina tetánica se liga a las neuronas presinápticas inhibitorias e impide la liberación de acetilcolina por las terminaciones nerviosas en el músculo. La progresiva disminución lleva a un grado extremo de excitabilidad del sistema nervioso, incluyendo el autónomo. El blo-

queo y la pérdida funcional de las neuronas inhibitorias hace que las neuronas motoras incrementen el tono muscular, lo cual se traduce en rigidez y espasmo.

La sintomatología depende de la distribución de la neurotoxina: se puede limitar a la musculatura de la extremidad lesionada (**tétanos local**), de la cabeza (**tétanos cefálico**) o de todo el cuerpo (**tétanos generalizado**). Un informe reciente de la Clínica Mayo presenta un caso de insuficiencia respiratoria que se presentó con hipo, hipo tal vez debido a espasmos del diafragma (Bunch et al 2002). La forma clínica más común es la del tétanos generalizado. La causa directa más frecuente de muerte es la falla respiratoria.

El tétanos es una enfermedad que debería ya estar erradicada en nuestro país y en todo el mundo. La profilaxis antitetánica y el buen manejo de las heridas son los factores determinantes de su erradicación.

Teniendo en cuenta la notable eficacia, el toxoide tetánico, que es fácilmente asequible, es de gran efectividad en cuanto a la provisión de inmunidad prolongada.

En Colombia, el toxoide tetánico (antígeno tetánico) es producido por el Instituto Nacional de Salud; también hay preparaciones comerciales de excelente calidad (Tetanol, Anatoxal, etc.).

Pocos son los adultos que cumplen con el refuerzo de inmunización antitetánica con el antígeno tetánico después de que, de niños, se les aplicó la "**Vacuna Triple**".

PROFILAXIS

La profilaxis antitetánica, la cual se basa en (Patiño 2001):

1. **Manejo quirúrgico de la herida**, especialmente si se trata de una lesión susceptible de desarrollar tétanos, o sea de una *herida tetanógena*.

Se denominan “heridas tetanógenas” las lesiones con alto riesgo de desarrollar la infección tetánica. Generalmente se reconocen como tales las siguientes:

- Heridas producidas por armas de fuego o pólvora (juegos pirotécnicos).
- Heridas penetrantes y profundas, las ocurridas en particular en ambientes contaminados con excrementos.
- Laceraciones contaminadas y tratadas en forma inadecuada.
- Lesiones dentales infectadas.
- Otitis supuradas.
- Heridas que contienen cuerpos extraños tales como tierra, fragmentos de vidrio, metal, madera, etc.
- Fracturas abiertas.
- Ulceras de decúbito.
- Suturas con catgut contaminado.
- Quemaduras.
- Suturas infectadas.

El manejo de la herida incluye lavado profuso, desbridación y resección de tejidos desvitalizados y remoción de cuerpos y materiales extraños, utilizando técnicas rigurosamente asépticas. Aquellas heridas antiguas y/o severamente contaminadas deben dejarse abiertas.

2. **Inmunización activa** (vacunación) con toxoide tetánico (anatoxina tetánica).
3. **Inmunización pasiva** con globulina antitetánica humana (GATH), también denominada globulina tétano-inmune humana (TIG, *tetanus immune globulin human*) o globulina hiperinmune.

La antigua antitoxina equina o bovina (suero antitetánico), que producía serias reacciones anafilácticas y que era poco efectiva, ha sido descartada, una vez que la globulina humana tétano-inmune llegó a estar disponible.

La *inmunización antitetánica activa con toxoide y pasiva con globulina antitetánica humana (TIG) debe cumplirse en todo caso de heridas tetanógenas en pacientes que no hayan recibido dosis de refuerzo de su inmunización antitetánica en los últimos cinco años*. Si el paciente está al día en su régimen de inmunización con toxoide, no es necesario administrar toxoide ni globulina hiperinmune (TIG).

Debe recordarse que es la globulina hiperinmune el agente que provee la inmunización pasiva inmediata, y por ello *debe ser administrada en toda herida tetanógena en pacientes en quienes no exista certeza sobre su estado de inmunización activa*. La preparación comercial de globulina humana hiperinmune actualmente disponible en Colombia es el Tetanum Berna (gammaglobulina antitetánica).

INMUNIZACIÓN ACTIVA

El **toxoides tetánico**, o antígeno tetánico, provee inmunización activa. Se recomienda el siguiente **régimen de vacunación**:

- a) Toxoide 0,5 mL IM si el paciente no ha recibido un refuerzo en los últimos 3-5 años. Teniendo en cuenta que el toxoide es un agente sensibilizante que puede provocar reacciones, la administración del toxoide debe ser juiciosa, considerando el riesgo de la enfermedad contra la posibilidad de una reacción.
- b) En individuos sin inmunización previa se recomienda:
 - Heridas limpias, frescas (menos de 24 horas) y menores, en las cuales la posibilidad de desarrollar tétanos es remota: Toxoide 0,5 mL IM como dosis inicial de vacunación, con instrucciones escritas para completar una segunda dosis de 0,5 mL IM en 4-6 semanas y una tercera de 0,5 mL IM en 4-6 meses.

- Heridas tetanógenas, o de alto riesgo, son las de más de 24 horas, sucias, de bordes irregulares, con cuerpos extraños y tejidos necróticos: Toxoide 0,5 mL IM como dosis inicial de inmunización activa, junto con 250 unidades IM de globulina humana tétano-inmune (GATH, TIG), con jeringas diferentes y aplicadas en lugares diferentes. Se completa el régimen de inmunización activa con 0,5 mL IM de toxoide de 4-6 semanas y 0,5 mL IM de 6 meses a 1 año.

En los pacientes que han sido inmunizados (vacunados):

- Heridas limpias: Toxoide 0,5 mL IM, como dosis de refuerzo. Si en el curso del año el paciente terminó su vacunación o recibió una dosis de refuerzo, no debe aplicarse toxoide tetánico, pues aun tiene suficiente inmunidad activa.
- Heridas tetanógenas: Toxoide 0,5 mL IM, como dosis de refuerzo. Si en el curso del año el paciente terminó su vacunación o recibió una dosis de refuerzo, no debe aplicarse toxoide tetánico, pues aún tiene suficiente inmunidad activa.
- Pero si el paciente completó su vacunación más de 10 años atrás, se completa la vacunación con el régimen de una dosis adicional de 0.5 mL IM a las 4-6 semanas y una tercera dosis a los 6-12 meses.

CUADRO CLÍNICO Y TRATAMIENTO DEL TÉTANOS ESTABLECIDO

El cuadro clínico se caracteriza por:

- Debilidad o contractura muscular generalizada, con trismus y severos espasmos generalizados.
- Opistótono y rigidez abdominal.
- Puede presentarse falla respiratoria, taquicardia, hipertensión, fiebre y diaforesis.

El opistótono, la rigidez abdominal y una grotesca expresión facial denominada *risus sardonicus* son síntomas clásicos.

Se pueden precipitar espasmos por causas menores tales como un ruido súbito, una luz brillante o una corriente de aire. La afección de los músculos respiratorios puede llevar a falla respiratoria. Algunos pacientes presentan disfunción del sistema nervioso autónomo, lo cual se manifiesta por taquicardia, hipertensión, fiebre y diaforesis, manifestaciones que son de difícil manejo.

Las complicaciones del tétanos incluyen neumonía, trombosis venosa, embolismo pulmonar y fracturas de los huesos y de la columna vertebral causadas por las contracturas musculares.

En cuanto al laboratorio diagnóstico, generalmente se presenta leucocitosis, siendo lo más importante el cultivo anaeróbico del *C. tetani*. Sin embargo, este cultivo es positivo apenas en 30% de los casos (Bunch et al 2002).

La globulina humana tétano-inmune (TIG) neutraliza la toxina tetánica en casos de tétanos establecido. La dosis debe ser de 3.000-6.000 unidades IM, inyectada preferiblemente en un lugar proximal al sitio de la herida. La vida media de este anticuerpo es de tres semanas, por lo cual puede ser necesario repetir la dosis.

En el caso de tétanos establecido está indicado el tratamiento con penicilina G acuosa en dosis de 10-40 millones de unidades diarias en bolos por vía intravenosa.

Antibióticos que pueden ser utilizados como alternativa terapéutica son la eritromicina, la tetraciclina, las cefalosporinas y el imipenem.

Medidas terapéuticas generales (Patiño 2001):

- a) El paciente debe ser protegido de estímulos súbitos, movimientos innecesarios y cualquier excitación.
- b) El diazepam (Valium) es el agente de preferencia para el control de la hipertonicidad y contractura musculares, fenómeno que en general es más pronunciado en los músculos maseteros y en los de la extremidad donde se halla la lesión. La dosis es de 10-20 mg cada 3-4 horas.
- c) Una vez que el paciente haya sido anestesiado se coloca un tubo nasogástrico o nasoyeyunal para alimentación enteral. A través del tubo pueden administrarse las dosis adicionales de diazepam. En los casos de íleo severo es necesario recurrir a la nutrición parenteral total.
- d) En general se prefiere la curarización, lo cual implica ventilación mecánica.

Los agentes curarizantes más usados son la d-tubo-curarina, 15-30 mg; el alcuronio, 10-20 mg; el pancuronio (Pavulón) 4-8 mg hasta cada 30 minutos.

Medidas sintomáticas según necesidad:

- Diazepam o clorpromazina para hipertonicidad muscular.
- Cuidadosa higiene bucal para trismus.
- Intubación oral seguida de traqueostomía formal para disfagia.
- Parálisis terapéutica y ventilación mecánica para espasmo muscular.
- Sedación leve y analgésica y soporte emocional para ansiedad.
- Soporte nutricional de preferencia por tubo nasogástrico o nasoyeyunal, pero por vía parenteral si hay íleo.
- Reemplazo de líquidos por grandes pérdidas insensibles.
- Anticoagulantes para prevención de trombosis profundas.

- Bloqueo adrenérgico para hiperactividad simpática.
- Marcapasos auricular para bradicardia refractaria.
- Coloides si hay shock prolongado.

Si no hay unidad de cuidado intensivo disponible:

- Diazepam o clorpromazina en grandes dosis para síntomas musculares.
- Traqueostomía para prevenir espasmo laríngeo y neumonitis de aspiración.
- Alimentación nasogástrica y administración de líquidos.

*INMUNIZACIÓN ACTIVA
PARA PREVENIR EL TÉTANOS*

En el niño se debe iniciar la inmunización activa con toxoide adsorbido al cumplir los tres meses de edad, con tres inyecciones IM de 10 U Lf a intervalos de 4 a 6 semanas y de 4 a 6 meses.

Para lograr la inmunidad, se requieren refuerzos de toxoide adsorbido cada 10 años hasta los 60 años; después de esta edad los refuerzos se deben administrar cada 5 años.

No se debe plantear límite superior de edad para la inmunización contra el tétanos, y hasta las personas de muy avanzada edad, 75 ó más años, deben recibir inmunización primaria y refuerzos cada 10 años. Precisamente son las personas de mayor edad las que presentan las más altas de mortalidad. La mortalidad global es de 20% a 30%, pero es superior al 50% en los mayores de 60 años.

INMUNIZACIÓN PASIVA

Se logra una protección temporal con la inyección de anticuerpos antitetánicos, para lo cual se utiliza la globulina antitetánica huma-

na, también conocida como globulina humana tétano-inmune (TIG) o globulina hiperinmune.

Está en desuso la antitoxina equina (suero antitetánico), la cual produce severas reacciones anafilácticas.

La inmunización con toxoide tetánico (Tt) o con globulina tétano-inmune (TIG) depende de la naturaleza de la herida y de la historia de la inmunización.

El Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos (*American College of Surgeons*) resume así el programa de inmunización (Ross 1995; Lawrence et al 2002):

Historia de la inmunización (dosis de toxoide)	Heridas Tetanógenas		Heridas no tetanógenas	
	Td ¹	TIG	Td ¹	TIG
Se desconoce o menos de 3	Sí	Sí	Sí	No
3 o más ²	No ⁴	No	No ³	No

1. Para niños menores de 7 años: DPT (Td si existe contraindicación para la vacuna contra tos ferina, *pertussis*) es preferible frente al toxoide tetánico solo. Para mayores de 7 años, el Td es preferible frente al toxoide tetánico solo.
2. Si sólo se han recibido 3 dosis de toxoide tetánico fluido, se debe administrar una cuarta dosis de toxoide, de preferencia un toxoide adsorbido.
3. Sí, si han transcurrido más de 10 años desde la última dosis.
4. Sí, si han transcurrido más de 10 años desde la última dosis (no se requieren refuerzos con mayor frecuencia, y éstos pueden incrementar los efectos secundarios).

VACUNAS Y PRODUCTOS BIOLÓGICOS

Las preparaciones para profilaxis del tétanos disponibles en Colombia son: vacunas para inmunización activa (toxoides antitetánicos), globulina antitetánica humana para inmunización pasiva (globulina tétano-inmune, TIG) y la controvertida antitoxina animal (suero equino antitetánico), la cual está en desuso.

a) Vacunas para inmunización activa.

- *Toxoide tetánico* (Instituto Nacional de Salud).

Cada dosis (ampolla de 1 mL) contiene 8 Lf/mL de toxoide tetánico adsorbido.

Vacunación primaria: dos inyecciones IM de 1 mL cada una, con un intervalo de 28 días, y una tercera dosis de 1 mL a un año; dosis de refuerzo cada 5 años.

- *Tetanol* (Hoechst Colombiana, S.A.). Cada dosis de 0,5 mL contiene 40 UI de toxoide adsorbido. Vacunación primaria: dos inyecciones IM de 0,5 mL cada una, con intervalo de 4-8 semanas, y una tercera dosis de 0,5 mL a los 6-12 meses. Dosis de refuerzo cada 5-10 años.
- *Tetavax* (Pasteur Merieux Serums & Vaccins). Cada dosis de 0,5 mL contiene 40 UI de toxoide tetánico adsorbido. Vacunación

primaria: dos o tres inyecciones de 0,5 mL cada una con un mes de intervalo, sin exceder 6 meses. Refuerzo de 0,5 mL un año después de la primovacunación y luego cada 10 años.

- *Anatoxal* TE Berna (Productos Berna). Cada dosis de 0,5 mL contiene 20 Lf de toxoide adsorbido. Se utiliza el mismo régimen de las preparaciones anteriores
- *Vacunas triples*. Además de las preparaciones de toxoide tetánico, se hallan en el mercado las Vacunas Triples para inmunización simultánea contra difteria, tétanos y tos ferina, como la *Vacuna Triple DPT* del Instituto Nacional de Salud, que contiene toxoide diftérico (25 Lf/mL), toxoide tetánico (6 Lf/mL) y microorganismos muertos de *B. pertussis*. La primovacunación consiste en la aplicación de tres inyecciones (IM profunda) de 1 mL con intervalos de 28 días; la edad ideal para la primovacunación está comprendida entre los 3 y los 6 meses de edad. La inmunidad después de la vacunación primaria persiste por 2-3 años para la difteria y la tos ferina y por 10 años para el tétanos. Por ello se recomienda una inyección de refuerzo de DPT al año y hacia los 5-6 años, con el ingreso escolar; no se debe aplicar después de los 7 años. Los anteriores datos sobre inmunización con vacuna triple deben ser tenidos en cuenta cuando se enfrente una herida, a fin de tomar una decisión racional en un asunto de tanta trascendencia como la profilaxis antitetánica.

b) **Inmunización pasiva.** Globulina antitetánica humana (GATH) para inmunización pasiva:

- *Tetuman Berna* (Productos Berna). Cada 1 mL contiene 125 UI de gamma globulina antitetánica humana. Su presentación es en ampollas de 2 mL (250 UI).

PROFILAXIS DEL TÉTANOS NEONATAL

En regiones donde el tétanos neonatal constituya un problema de salud pública, se debe realizar la vacunación de la madre con dos inyecciones de toxoide en el curso del embarazo. Los anticuerpos atraviesan la placenta y confieren inmunidad al bebé hasta por los primeros 6 meses de la vida.

LECTURAS RECOMENDADAS

1. Bunch TJ, Thalji MK, Pellika PA, Aksamit TR. Respiratory failure in tetanus. *Chest* 2002; 122:1488-1492.
2. Diaz L. Profilaxis antitetanica posterior al trauma. *Med UIS* 1998;12:24-27.
3. Lawrence T, Bevin AG, Sheldon GF. Acute wound care. En: ACS Surgery. Principles and Practice. Edited by DW Wilmore et al. American College of Surgeons. WebMD Corporation. New York, 2002.
4. Oladiran I, Meier DE, Ojelade AA, et al. Tetanus: continuing problem in the developing world. *World J Surg* 2001; 26:1282-1285.
5. Patiño JF. Tétanos. En: Lecciones de Cirugía, por JF Patiño. Editorial Médica Panamericana. Bogotá, Buenos Aires, 2001.
6. SE Ross. Prophylaxis against tetanus in wound management. American College of Surgeons, Committee on Trauma. Chicago, 1995.
7. Velandia M. Instituto Nacional de Salud. Comunicación personal, 2003.