

Toxicidad por plomo en una chica de 14 años de edad con fragmentos de bala retenidos

T. Coon, MD^a, M. Miller MD^a, F. Shirazi MD^b y J. Sullivan MD^b

En las 3 últimas décadas, han disminuido las concentraciones sanguíneas de plomo en los niños norteamericanos. A pesar de este declive de la exposición, la toxicidad por plomo sigue siendo un riesgo significativo para la salud medioambiental de los niños. La vía habitual de exposición al plomo es a través de la ingestión, pero, en los estudios publicados en adultos, está bien documentada la toxicidad por plomo secundaria a la retención de fragmentos de bala. Con frecuencia, el diagnóstico de este proceso es difícil y se retrasa debido a los síntomas imprecisos y transitorios. El reconocimiento de las características de alto riesgo de los fragmentos de bala puede mejorar la concienciación clínica de la posibilidad de toxicidad por plomo. El tratamiento primario de pacientes con una exposición continuada es eliminar la fuente de ésta. No obstante, en el caso de fragmentos retenidos de bala, en la prevención de la toxicidad sistémica es esencial el inicio del tratamiento de quelación antes de la extirpación quirúrgica. Los autores del presente estudio describen el caso de una chica de 14 años de edad con toxicidad por plomo que presentó un curso de 18 meses de dolor abdominal crónico, vómitos y anorexia 2 años después de sufrir una herida por bala en la pierna derecha. La paciente fue tratada con succímero oral y la extirpación quirúrgica de los fragmentos de bala.

INTRODUCCIÓN

En las 3 últimas décadas, han disminuido las concentraciones de plomo en los niños norteamericanos¹. A pesar de esta disminución, la toxicidad por plomo sigue siendo un riesgo significativo para la salud medioambiental infantil. La vía habitual de esta exposición tiene lugar a través de la ingestión de polvo y suciedad de la vivienda contaminados por plomo procedente de pintura². La intoxicación por plomo secundaria a retención de balas o metralla es poco frecuente, pero una revisión en profundidad de los informes de casos publicados ha ilustrado su importancia en la toxicidad por plomo. Entre 1993 y 1998, en Estados Unidos se produjeron más de 475.000 accidentes no mortales relaciona-

dos con armas de fuego, aunque no se ha estudiado la asociación entre la incidencia de los fragmentos retenidos de bala con la toxicidad por plomo^{3,4}.

Si una sospecha elevada del proceso, con frecuencia el diagnóstico es difícil y se retrasa⁵. Contribuyen a este retraso la presentación plagada de síntomas imprecisos y transitorios y el intervalo de tiempo impredecible hasta el inicio de los síntomas⁶. La toxicidad por plomo puede afectar a los sistemas neurológico, hematológico, gastrointestinal, muscular esquelético, renal y reproductivo, dando lugar a una multitud de síntomas imprecisos: dolor abdominal, vómitos, estreñimiento, fatiga, artralgias, cefaleas, disminución de la libido, hipertensión y anorexia^{3,5}. Se ha descrito que, desde la herida de bala inicial, el comienzo de los síntomas tiene lugar entre los 2 días y los 52 años⁷. Los síntomas transitorios pueden reflejar las fluctuaciones de las concentraciones sanguíneas de plomo. Las concentraciones sanguíneas de plomo pueden fluctuar con el crecimiento óseo rápido, el embarazo, la lactancia o los acontecimientos estresantes: sepsis, shock o tirotoxicosis⁶.

En el presente estudio los autores describen el caso de una chica de 14 años de edad con un diagnóstico retrasado de toxicidad por plomo 2 años después de sufrir una herida por bala en la pierna derecha. La paciente presentó dolor abdominal recidivante, vómitos y anorexia de 18 meses de duración. También presentó una disminución del rendimiento escolar y de la velocidad de crecimiento. Fue tratada con succímero oral como quelación del plomo, seguido de desbridamiento quirúrgico de los fragmentos en la rodilla derecha.

CASO CLÍNICO

Una chica de 14 años de edad fue ingresada en el servicio de pediatría debido a toxicidad por plomo 2 años después de haber recibido un disparo en la pierna derecha. La paciente había referido un dolor abdominal cólico difuso durante los 18 meses previos, asociado a náuseas, vómitos y anorexia. Con frecuencia, el dolor era intenso, persistía unas 2 semanas consecutivas cada mes y habitualmente no era concomitante con la menstruación. Además, la paciente refirió la pérdida de alrededor de 9 kg de peso durante los 18 meses previos. Previamente, el médico de atención primaria la había visitado en una ocasión y, durante los 10 meses anteriores, había sido ingresada en el hospital en tres ocasiones diferentes.

En los tres ingresos previos la paciente presentó dolor abdominal crónico, vómitos y pérdida de peso y, en el último, se observó una alteración del estado mental y se estableció un supuesto diagnóstico inicial de encefalopatía hipertensiva. La anamnesis para trastornos de la conducta alimentaria fue negati-

^aDamall Army Community Hospital, Fort Hood, Texas. ^bPoison Control Center, University Medical College, University of Arizona, Tucson, Arizona. Estados Unidos.

va y la anamnesis sistematizada no reveló etiologías infecciosas, endocrinas, genitourinarias o neurológicas. La paciente no consumía tabaco, alcohol o drogas, y negó tener una actividad sexual y recibir malos tratos. La revisión de las historias médicas previas disponibles no reveló ninguna nota de una herida por bala previa.

La exploración física puso de manifiesto una hipertensión sistólica con valores de 140-150 mmHg en los tres ingresos previos. La evaluación radiológica de la hipertensión se efectuó con una ecografía renal y Doppler, una resonancia magnética renal y una ecocardiografía.

La evaluación de laboratorio respecto a la hipertensión fue irrelevante. La estatura estaba en el percentil 10 (148 cm) y el peso era inferior al percentil 5 (33,3 kg) en su primer ingreso, 10 meses antes, con un peso en el momento del alta de 34,9 kg tras la administración de nutrición parenteral total. La exploración abdominal puso de manifiesto un dolorimiento inespecífico difuso que el cirujano general y el consultor obstétrico consideraron no quirúrgico. La tomografía computarizada (TC) abdominal era normal y la esofagogastrroduodenoscopia (EGD) también fue normal desde un punto de vista macroscópico, pero se estableció un diagnóstico biópsico de gastritis e infección por *Helicobacter pylori*. En ese momento se administró tratamiento triple para esta infección. La paciente estaba muy delgada y caquética, pero, por lo demás, era jovial, se encontraba alerta y se mostraba dispuesta a interaccionar y a responder a las preguntas apropiadamente. El resto de la exploración física fue normal. La evaluación de laboratorio durante su ingreso consistió en la determinación de electrolíticos, pruebas de función hepática y enzimas hepáticas, que fueron normales. No pudo localizarse un hemograma completo de sus ingresos previos, y en cada uno de éstos el dolor se trató con morfina intravenosa. Durante cada hospitalización los vómitos de la paciente cesaron después del control del dolor. Durante el tercer ingreso se solicitó una evaluación para una porfiria intermitente aguda, que incluyó una determinación de la concentración sanguínea de plomo. Además, antes del alta de cada ingreso, la presión arterial se había normalizado (100/50 mmHg), y la paciente se encontraba asintomática y toleraba una dieta oral. Cuando fue dada de alta después de esta tercera hospitalización no se disponía todavía de los resultados de laboratorio para la porfiria y el plomo.

A los 2 días del alta estuvo disponible el resultado de la concentración de plomo, que era de 83 mg/dl, y se planificó el reingreso hospitalario de la paciente. En el momento del ingreso, la paciente se encontraba de nuevo sintomática y refería dolor abdominal y vómitos intermitentes. En el momento del ingreso, la presión arterial era de 100/80 mmHg y la paciente se encontraba alerta y orientada. Se observaron un pequeño derrame en la rodilla derecha y un trayecto de entrada cicatrizado en la cara posterior de la pantorrilla derecha. El resto de la exploración física fue irrelevante, incluida una exploración abdominal y un examen neurológico y del estado mental normales. En el momento del ingreso la concentración sanguínea de plomo era de 113 mg/dl, el recuento de leucocitos de 6.800, el recuento de plaquetas de 292.000, la hemoglobina y el hematocrito de 8,1 g/dl y 24,0%, respectivamente, con un volumen corpuscular medio de 85 fl y un frotis de sangre periférica que no demostró la presencia de un punteado basófilo. La radiografía de la rodilla derecha reveló un artrograma sinovial con múltiples fragmentos de bala dentro de la articulación y en su periferia (fig. 1). La TC de la articulación ilustró con mayor detalle los fragmentos de bala retenidos en el espacio articular (fig. 2). En ese momento se consultó con nuestro servicio de toxicología para su tratamiento.

Se inició quelación con succímero oral y, al cabo de 24 h la paciente se encontraba asintomática. Se consultó con los cirujanos ortopédicos para la extirpación de los fragmentos de bala. Al cabo de 3 días del inicio del tratamiento quelante, se procedió a la extirpación quirúrgica de los fragmentos de bala y de la membrana sinovial. La paciente permaneció asintomática durante el resto del curso hospitalario. A los 5 días del postoperatorio pudo deambular con muletas y tolerar la ingesta oral y la quelación con succímero, por lo que fue dada de alta instaurándose un seguimiento que incluye la determinación seriada de las concentraciones sanguíneas de plomo y los exámenes neurológicos formales.



Fig. 1. Retención de fragmentos de bala y artrografía de la rodilla derecha (220 x 265 mm) (96 x 96 DPI).



Fig. 2. Tomografía computarizada de la rodilla derecha con fragmentos de bala.

DISCUSIÓN

Relación entre la toxicidad por plomo y la localización de los fragmentos de bala

Los pacientes con antecedentes de retención de fragmentos de bala y síntomas de toxicidad por plomo requieren una evaluación clínica completa y una determi-

nación de las concentraciones sanguíneas de plomo³. No se ha dilucidado la fisiopatología de la absorción del plomo a partir de una bala o fragmentos retenidos. Numerosos factores contribuyen al aumento de las concentraciones de plomo a partir de dichos fragmentos y su presencia incrementa la sospecha clínica y dicta el seguimiento. La fragmentación de una bala aumenta el área de superficie de la absorción de plomo, y se ha documentado que aumenta las concentraciones sanguíneas en un 25,6%⁴. Se ha descrito una correlación entre la localización de la bala y la toxicidad por plomo. Las interfasas sinovial y ósea, las fracturas óseas (en particular del tórax), el contacto con el líquido sinovial, el líquido pleural y el líquido cefalorraquídeo se han asociado con un aumento de las tasas de absorción y toxicidad por plomo^{3,4}. En este caso, tanto la fragmentación de la bala como la proximidad de los fragmentos a una articulación mayor desempeñaron un importante papel en el aumento de las concentraciones sanguíneas de plomo.

Vigilancia de las heridas de bala y la retención de fragmentos conocidos

La vigilancia recomendada para pacientes con fragmentos de bala retenidos conocidos se basa en las características de alto riesgo mencionadas previamente y el potencial de una intervención quirúrgica. La extirpación de fragmentos de bala retenidos después de una herida de bala no es habitual, pero, cuando se determina el cociente riesgo/beneficio, debe considerarse la consulta con un toxicólogo y un cirujano^{4,6}. En todos los niños con fragmentos de bala retenidos deben determinarse sistemáticamente las concentraciones sanguíneas de plomo en el momento del ingreso, al alta o 2 semanas después del accidente, a intervalos mensuales hasta los 3 meses, al año después de la herida y posteriormente con carácter anual⁴.

Importancia de la concienciación de los médicos y de la documentación

En el caso descrito en el presente informe no se halló ninguna documentación que demostrara que el médico de atención primaria o los servicios hospitalarios estuvieran informados sobre una herida previa de bala, y no se inició una vigilancia. Cuando se considera la presentación imprecisa y las dificultades para diagnosticar la toxicidad por plomo, son decisivas la concienciación y la vigilancia precoces. Para prevenir un retraso en el diagnóstico deben fomentarse la necesidad de una documentación apropiada y de marcar los gráficos de los pacientes con fragmentos retenidos de bala o heridas de bala.

Efectos neuroconductuales

Además de una vigilancia de la concentración de plomo, en estos pacientes es importante reconocer la necesidad de efectuar exámenes neuroconductuales seriados. En esta paciente se identificó una disminución del rendimiento escolar durante los 18 meses previos y en el momento del alta no había quedado claro si esto era secundario al elevado número de ausencias escolares o a los efectos neuroconductuales de la toxicidad por plomo. El funcionamiento intelectual y conductual pueden dismi-

nuir incluso con concentraciones sanguíneas bajas de plomo, y en la actualidad se desconoce la capacidad para invertir estos efectos con la quelación^{8,9}. En el extremo opuesto del espectro, la encefalopatía aguda asociada a la intoxicación por plomo suele ser profunda pero potencialmente reversible con un tratamiento apropiado y la disminución de las concentraciones de plomo^{10,11}.

Tratamiento de la toxicidad por plomo y los fragmentos de bala retenidos

No está claro el tratamiento de los pacientes con concentraciones sanguíneas de plomo elevadas y retención de fragmentos de bala. Los Centres for Disease Control and Prevention consideran que unas concentraciones sanguíneas < 10 mg/dl no entrañan riesgos en niños, pero no se dispone de pruebas que demuestren un umbral sin efectos adversos, y se ha documentado una disminución del cociente de inteligencia con valores sanguíneos de sólo 10 mg/dl^{1,6}. En pacientes sintomáticos con retención de fragmentos de bala el tratamiento definitivo debe incluir su extirpación. No se ha definido si debe efectuarse antes o después del tratamiento quelante. Se ha descrito toxicidad sistémica tras la cirugía sin iniciar previamente tratamiento quelante³. En el caso descrito en el presente informe, el tratamiento se inició antes de la cirugía. Se consideró que el riesgo de redistribución y de toxicidad sistémica con la cirugía era mayor sin reducir primero las concentraciones sanguíneas con algún tipo de tratamiento quelante. La cronología del tratamiento quirúrgico y quelante debe decidirse paciente por paciente en consulta con un toxicólogo y cirujano. Considerando el peor resultado posible, es decir, una encefalopatía con aumento de la presión intracranial, también es preciso tomar precauciones para garantizar la disponibilidad de tratamiento en una unidad de cuidados intensivos.

Tratamiento quelante

La American Academy of Pediatrics recomienda el uso de quelantes parenterales (dimercaprol y calcio etilendiamino tetraacetato disódico [CaEDTA]) cuando las concentraciones sanguíneas son superiores a 70 mg/dl o con un cuadro de encefalopatía. No obstante, el caso del presente informe se complicaba por la presencia de fragmentos de bala retenidos, una importante carga de plomo para el organismo, al igual que la edad de la paciente¹⁰. El CaEDTA se ha asociado con la redistribución del plomo desde los tejidos blandos hasta el cerebro, lo que aumenta el riesgo de encefalopatía en pacientes con una absorción continuada de plomo y una elevada carga corporal^{10,12}. El dimercaprol sólo se administra por vía intramuscular y hasta un 50% de pacientes experimentan alguna forma de efectos adversos. El succímero puede administrarse por vía oral y se considera que no induce una redistribución al cerebro, además de caracterizarse por un perfil de efectos adversos mucho más reducido comparado con el dimercaprol; algunas publicaciones previas han demostrado una quelación satisfactoria con este preparado antes de la extirpación quirúrgica de los fragmentos de bala retenidos.

CONCLUSIÓN

El caso descrito en el presente informe ilustra las dificultades para diagnosticar la intoxicación por plomo al igual que el retraso del diagnóstico. El reconocimiento de múltiples fragmentos de bala y su proximidad con la rodilla derecha habrían comportado una vigilancia más precoz. No obstante, la localización de la herida por bala podría haber inducido a confusión a los médicos que inicialmente visitaron a la paciente proporcionándoles una falsa sensación de seguridad. El tratamiento de la paciente reflejó los informes de casos previos en los que se ha utilizado quelación con succímero antes de la extirpación quirúrgica y podría haber evitado el fenómeno de redistribución teórico y muchos de los efectos adversos asociados a los quelantes parenterales. No se exagera la importancia de una documentación apropiada y del marcado de los gráficos de los pacientes que han sido víctimas de heridas de bala porque el diagnóstico de la intoxicación por plomo ya es de por sí difícil. La paciente fue dada de alta con un tratamiento de referencia de quelación con succímero y se han establecido exámenes neuroconductuales ambulatorios. Un último factor clave que debe observarse es la necesidad de una vigilancia continua de las concentraciones sanguíneas de plomo y una monitorización de su toxicidad por rebote a partir de la redistribución ósea. Todos los pacientes con una exposición prolongada al plomo pueden presentar cargas corporales elevadas y requerir múltiples tratamientos de quelación para obtener la depleción de los valores óseos¹³.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sanborn MD, Abelsohn A, Campbell M, Weir E. Identifying and managing adverse environmental health effects: 3. Lead exposure. *CMAJ*. 2002;166:1287-92.
2. Campbell C, Osterhoudt KC. Prevention of childhood lead poisoning [revisión]. *Curr Opin Pediatr*. 2000;12:428-37.
3. Meggs WJ, Gerr F, Aly MH, et al. The treatment of lead poisoning from gunshot wounds with succimer (DMSA). *J Toxicol Clin Toxicol*. 1994;32:377-85.
4. McQuirter JL, Rothenberg SJ, Dinkins GA, Kondrashov V, Manalo M, Todd AC. Change in blood lead concentration up to 1 year after a gunshot wound with a retained bullet. *Am J Epidemiol*. 2004;159:683-92.
5. John BE, Boatright D. Lead toxicity from gunshot wound. *South Med J*. 1999;92:223-4.
6. McQuirter JL, Rothenberg SJ, Dinkins GA, Manalo M, Kondrashov V, Todd AC. The effects of retained lead bullets on body lead burden. *J Trauma*. 2001;50:892-9.
7. Farrell SE, Vandevander P, Schoffstall JM, Lee DC. Blood lead levels in emergency department patients with retained lead bullets and shrapnel. *Acad Emerg Med*. 1999;6:208-12.
8. US Department of Health and Human Services, Public Health Service, Centers for Disease Control and Prevention. Preventing lead poisoning in young children: effects of lead on children and fetuses [citado 4 May 2005]. Disponible en: <http://wonder.cdc.gov/wonder/prevguid/p0000029/p000029.asp#head0070010000000000>
9. Dietrich KN, Ware JH, Salganik M, et al. Effect of chelation therapy on the neuropsychological and behavioral development of lead-exposed children after school entry. *Pediatrics*. 2004;114:19-26.
10. American Academy of Pediatrics, Committee on Drugs. Treatment guidelines for lead exposure in children. *Pediatrics*. 1995;96:155-60.
11. Sachs HK, Blanksma LA, Murray EF, O'Connell MJ. Ambulatory treatment of lead poisoning: report of 1,155 cases. *Pediatrics*. 1970;46:389-96.
12. Cory-Slechta Da, Weiss B, Cox C. Mobilization and redistribution of lead over the course of calcium disodium ethylenediamine tetraacetate chelation therapy. *J Pharmacol Exp Ther*. 1987;243:804-13.
13. Bolanos AA, Demizio JP Jr, Vigorita VJ, Bryk E. Lead poisoning from an intra-articular shotgun pellet in the knee treated with arthroscopic extraction and chelation therapy: a case report. *J Bone Joint Surg*. 1996;78:422-6