

# Síndrome del cinturón de seguridad: lesión medular aguda por uso incorrecto del cinturón de seguridad de dos puntos

E. Gargallo Burriel, A. Palomeque Rico, G. Claret Teruel,  
M. Pons Ódena y F.J. Cambra Lasaosa

Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Unidad Integrada Sant Joan de Déu-Clínic.  
Universidad de Barcelona. España.

Las lesiones medulares traumáticas son entidades poco frecuentes en la edad pediátrica. La principal causa son los accidentes de tráfico y se dan generalmente en pacientes no portadores del cinturón de seguridad. El uso de los dispositivos de seguridad, como el cinturón, ha disminuido la morbimortalidad en los accidentes, pero el uso incorrecto puede también producir lesiones graves que se describen dentro del denominado síndrome del cinturón de seguridad (*seat-belt syndrome*). Este síndrome asocia la presencia de lesiones vertebrales, medulares, de vísceras abdominales sólidas y/o huecas y lesiones musculoesqueléticas y cutáneas. Presentamos 3 casos clínicos de pacientes con lesiones medulares completas y lesiones intraabdominales, requiriendo cirugía urgente en dos de ellos. Destaca la presencia en todos ellos de la marca del cinturón de seguridad a nivel abdominal. Los 3 casos pueden ser incluidos en este síndrome y su principal causa es la utilización del cinturón con banda abdominal de 2 puntos.

## Palabras clave:

*Síndrome cinturón de seguridad. Lesión medular completa traumática. Accidente tráfico. Marca cinturón abdominal.*

## SEAT BELT SYNDROME. ACUTE SPINAL CORD INJURY DUE TO INCORRECT USE OF TWO-POINT SEAT BELTS

Traumatic spinal cord injury (SCI) is a rare entity in the pediatric age group. These injuries are mainly caused by road traffic accidents (RTA), especially in children not wearing a seat belt. The use of child safety devices such as seat belt restraints has decreased morbidity and mortality in RTA but their incorrect use can also produce serious injuries that are grouped under the term "seat-belt syn-

drome". This syndrome associates vertebral and spinal cord injuries, intra-abdominal, cutaneous, and musculoskeletal lesions. We present three patients with complete spinal cord and intra-abdominal injuries, requiring urgent surgery in two of them. On examination, all three patients had seat belt marks on the lower abdominal region. The three patients can be included in this syndrome and its main cause was the use of a two-point seat belt.

## Key words:

*Seat-belt syndrome. Complete spinal cord traumatic injury. Road traffic accident. Seat belt mark.*

## INTRODUCCIÓN

Los accidentes de tráfico son la principal causa de muerte de los niños entre los 2 y los 14 años de edad. La utilización de sistemas de protección activa, entre ellos el cinturón de seguridad, reducen la incidencia, gravedad y mortalidad en los accidentes, pero en ocasiones también pueden ser los causantes de lesiones graves derivadas de su uso incorrecto. La elección de un sistema de seguridad no adecuada a la edad y peso del niño y la colocación incorrecta de los cinturones está provocando algunos tipos de lesiones habitualmente no observadas en la edad pediátrica.

Presentamos 3 casos de pacientes pediátricos ingresados en los últimos 2 años en nuestra unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP), que corresponden al denominado síndrome del cinturón de seguridad (*seat-belt syndrome*), en el que se asocian fracturas vertebrales y lesiones medulares con la existencia de lesiones de vísceras intraabdominales sólidas y/o huecas, lesiones cutáneas y musculoesqueléticas.

**Correspondencia:** Dr. E. Gargallo Burriel.  
Biscaia, 363, ático 2.º 08027 Barcelona. España.  
Correo electrónico: egargallo@hsjdbcn.org

Recibido en febrero de 2006.

Aceptado para su publicación en agosto de 2006.

## OBSERVACIÓN CLÍNICA

### Caso 1

Niña de 11 años y medio que sufre accidente de tráfico siendo portadora de cinturón de 2 puntos de anclaje a nivel únicamente abdominal. Presenta gran equimosis transversa y erosiones abdominales en la zona del cinturón de seguridad (fig. 1). Requiere cirugía urgente por traumatismo abdominal grave con hemoperitoneo debido a lesión de víscera hueca (desgarro de la base del mesenterio del íleon y necrosis de colon ascendente) y lesión vascular (lesión arteria mesentérica inferior). Se demuestra paraplejía y ausencia de reflejos osteotendinosos (ROT) en extremidades inferiores (EEII), manteniendo Glasgow correcto y con tomografía computarizada (TC) craneal al ingreso normal. Se practica resonancia magnética (RM) que muestra fractura vertebral de L3, lesión medular a nivel de cono y epicono y contusión a nivel D6-D8. La paciente se encuentra actualmente en su domicilio afectada de paraplejía.

### Caso 2

Niña de 12 años que sufre accidente siendo portadora de cinturón de 3 puntos con único uso de banda a nivel abdominal y encontrándose estirada en asientos traseros. En la primera atención médica refiere dolor lumbar progresivo, presentando a la exploración inicial, Glasgow 15, paraplejía, arreflexia y ausencia de sensibilidad de ambas EEII a partir de D5 con pérdida del control de esfínteres. A su llegada a UCIP permanece con la misma exploración y destaca hematoma transversal en hemiabdomen inferior. En TC cráneo-vertebral se objetiva fractura-luxación D12-L1 con desplazamiento dorsolumbar anterior (fig. 2) y en la TC abdominal presenta laceración esplénica. La paciente precisa de silla de ruedas y se encuentra actualmente en un centro sociosanitario monográfico en lesionados medulares.

### Caso 3

Niño de 9 años de nacionalidad inglesa portador de cinturón de seguridad de 2 puntos con banda abdominal. Tras accidente de tráfico, y manteniendo Glasgow 15, refiere dolor abdominal intenso. A la exploración destaca paraplejía y arreflexia de EEII junto a nivel sensitivo infraumbilical en D9. Del mismo modo que en el caso 1, presenta hemoperitoneo secundario a desgarros de la base del mesenterio del íleon y desgarro de sigma, que requieren cirugía urgente en centro emisor. También presenta hematoma lineal en hemiabdomen izquierdo infraumbilical. Se traslada a nuestro centro para valoración neuroquirúrgica de fractura tipo Chance L4-L5 y hemorragia intramedular a nivel de D9 y D10, siendo repatriado posteriormente a su país pendiente de fijación lumbar neuroquirúrgica.



**Figura 1.** Hematoma y necrosis cutánea por banda abdominal del cinturón de 2 puntos.



**Figura 2.** Fractura-luxación D12-L1 con lesión medular completa.

Las lesiones presentadas, el mecanismo, las complicaciones y el tratamiento de los 3 pacientes se describen con más detalle en la tabla 1.

## DISCUSIÓN

Las lesiones medulares traumáticas son raras en la edad pediátrica, representando tan sólo entre el 1 y el 10% de las lesiones medulares totales<sup>1</sup>. Las principales causas son en adultos jóvenes y adolescentes masculinos los accidentes de tráfico<sup>2</sup>, los deportes entre los 10 y 14 años de edad, las caídas entre los 2 y los 9 años y problemas médico-quirúrgicos en menor frecuencia. Existen 4 tipos de mecanismos: flexión, extensión, rotación y cizallamiento, o bien por una combinación de ellos, siendo el más frecuente en el caso del cinturón, el de hiperflexión, con fuerzas de flexión anterior y distracción posterior, provocando fracturas por compresión y fracturas tipo Chance<sup>3-6</sup>.

En el paciente politraumatizado tras el accidente de tráfico es muy importante para su manejo diagnóstico-terapéutico el conocimiento del mecanismo lesional, que nos orientará sobre las posibles lesiones y la gravedad de las

TABLA 1. Lesiones del síndrome del cinturón de seguridad en los 3 casos descritos

	<b>Caso 1</b> <b>11 años 8 meses</b>	<b>Caso 2</b> <b>11 años 11 meses</b>	<b>Caso 3</b> <b>9 años 3 meses</b>
Suceso	Colisión frontal entre 2 turismos	Colisión lateral turismo-valla	Colisión frontal entre 2 turismos
Lesiones vertebrales	Fractura D3, fractura por aplastamiento D4 (canal medular afectado)	Fractura-luxación con listesis anterior D12-L1, fractura arco posterior L1	Aplastamiento cuerpo L4 estable, Chance L4-L5
Lesiones medulares	Hemorragia de cono y epicono, contusión mitad anterior D6-D8, epidural posterior D2-D4 y anterior D11	Isquemia medular C6-D1 y D6-D11 (arteria vertebral anterior de Adamkiewicz)	Hemorragia intramedular D9-D10, hematoma epidural D8-D11, fuga LCR en L4
Lesiones torácicas	Contusión miocárdica, disfunción ventricular	Contusión pulmonar, hemotórax y quilotórax derechos	Sin lesiones torácicas
Lesiones abdominales	Hematoma del músculo recto, necrosis cutánea, desgarro base del mesenterio de íleon, lesión arteria mesentérica inferior, hemoperitoneo, necrosis del colon descendente	Laceración esplénica, distensión gástrica, pinza aortomesentérica, pancreatitis aguda	Hemoperitoneo, desgarro del mesenterio de íleon y desgarro de sigma, hematoma retroperitoneal
Complicaciones	IRA, rabdomiólisis, necrosis cutánea, candiduria, hematoma retrovesical	Atelectasia masiva de pulmón izquierdo, infecciones catéteres. Fístula LCR	Hiperglucemias Fístula LCR
Tratamiento	CIR: resección 1 m íleon por desgarro de meso, apendicectomía, colectomía segmentaria NCR: fijación D2-D4	Médico: metilprednisolona NCR: fijación D11-L3, injerto óseo y reparación de fístula LCR	CIR: resección 60 cm íleon y reparación desgarro de sigma Médico: metilprednisolona

D: dorsal; L: lumbar; C: cervical; LCR: líquido cefalorraquídeo; IRA: insuficiencia renal aguda; CIR: cirugía/tratamiento quirúrgico; NCR: tratamiento neuroquirúrgico.

mismas, pudiendo evitar a su vez su empeoramiento durante la primera atención médica. Serán básicas las primeras medidas de inmovilización y la evaluación en el lugar del accidente. Se debería tener en cuenta que no se puede descartar una lesión medular durante la evaluación inicial a pesar de una exploración física normal, siendo importante la reevaluación en las siguientes horas, sobre todo si hay factores de sospecha por el mecanismo lesional. Así mismo, las técnicas de imagen muestran el alineamiento vertebral en ese momento, pero no lo ocurrido en el momento del impacto. El esqueleto vertebral del niño es más elástico y cartilaginoso que el del adulto, proporcionando mayor capacidad de absorción de energía ante un traumatismo que la médula espinal, por lo que podemos encontrar lesiones medulares sin evidencia de lesión radiográfica ósea (SCIWORA). Cirak y et al<sup>1</sup> en una serie de 406 pacientes pediátricos con lesiones medulares encuentran un 6% sin alteración radiológica.

La lesión asociada a los traumatismos medulares más común es el traumatismo craneoencefálico (37%)<sup>1</sup>, seguido de lesiones torácicas y abdominales. El tórax y el abdomen son las zonas más lesionadas en los pacientes portadores de cinturón de seguridad, por golpe directo o por desaceleración. Las principales lesiones en el tórax son: neumotórax, hemotórax, fracturas costales, contusión torácica, desgarro cardíaco y rotura aórtica, entre

otras. El abdomen se considera la tercera zona más dañada en los accidentes de tráfico, resultando el bazo e hígado órganos diana, junto a las lesiones de viscera hueca y desgarros del meso intestinal<sup>7,8</sup>.

El diagnóstico temprano de las lesiones asociadas puede en ocasiones ser muy difícil, tomando especial importancia la presencia de signos indirectos orientativos, como es el signo del calcado o marca del cinturón de seguridad (*seat-belt mark*), no siendo patognomónico de lesión abdominal que requiera cirugía, pero advirtiendo de lesiones viscerales ocultas<sup>9,10</sup>. Los 3 pacientes descritos presentaron lesiones a nivel cutáneo advirtiendo de posibles lesiones internas. Otros autores concluyen que la asociación de dolor abdominal, lesiones cutáneas, fractura espinal y disrupción del músculo recto abdominal indicaría la necesidad de una laparoscopia o una laparotomía exploradora urgente, mejorando así el pronóstico final<sup>11,12</sup>.

Muchos de los pacientes que ingresan en nuestra UCIP tras accidente de tráfico presentan lesiones secundarias al no uso de los dispositivos de seguridad, pero muchos también debido a su uso incorrecto (no usar sillas infantiles apropiadas a cada edad, uso de cinturones para adultos en niños pequeños, compartir cinturón con la madre en asiento trasero o delantero, no uso de sillas especiales para niños discapacitados, etc.), como está pre-

TABLA 2. Dispositivos de seguridad infantil (DSI). Dirección General de Tráfico Española (DGT 2005)

	Grupo 0	Grupo 0+	Grupo I	Grupo II	Grupo III
Peso	0 a 10 kg	0 a 13 kg	9 a 18 kg	15 a 25 kg	22 a 36 kg
Edad	Hasta los 9 meses	Hasta los 2 años	De 9 meses a 3 años	3 a 6 años	6 a 12 años y personas que no superen 1,50 m
Dispositivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuco rígido para recién nacidos asiento trasero</li> <li>• Arnés de seguridad para capazo</li> <li>• Silla cesta de seguridad en asiento delantero al lado del conductor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silla en posición contraria al sentido de la marcha</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Silla en asiento trasero en sentido de la marcha</li> <li>• Arnés de 4 o 5 puntos</li> <li>• Cinturones del propio vehículo o suplementarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En asientos traseros</li> <li>• Asiento con ajuste de altura de la cinta del vehículo</li> <li>• Cojín elevador con respaldo y con ajustador del cinturón del vehículo a la altura del hombro</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cojín elevador</li> <li>• Ajustador de altura de la cinta</li> <li>• Cinturones especiales</li> </ul>

viamente descrito en la literatura especializada<sup>13,14</sup>. Un ejemplo de uso incorrecto o peligroso sería la utilización del cinturón de dos puntos (*lap* o falda)<sup>15</sup>, siendo la principal causa del denominado síndrome del cinturón de seguridad (*seat-belt syndrome*)<sup>16-18</sup>, descrito por primera vez por Garret y Braunstein<sup>19</sup> en 1962. Este síndrome asocia lesiones abdominales de vísceras sólidas y/o huecas (mecanismo tipo *efecto cuchillo*), lesiones vertebrales y espinales (*efecto bisagra* entre cadera y columna) y lesiones musculoesqueléticas y cutáneas. Se objetivan un mayor número de estas lesiones en niños entre los 3 y 9 años, mujeres, obesos y personas de talla baja. Son producidas por el resultado directo y proporcional del peso y velocidad de los cuerpos en el momento del impacto. Estas lesiones nos muestran cómo su uso actualmente podría resultar todavía inseguro y con protección insuficiente, como ocurre en los casos 1 y 3 descritos anteriormente. Los cinturones más seguros serían los de 3 puntos (*lap-shoulder* o falda-respaldo) creados en 1969 por Nils Bohlin, que se requieren de forma obligatoria desde 1989 en todos los coches y tras su aparición la mortalidad en los accidentes de tráfico ha disminuido considerablemente. El componente de falda se coloca en adultos justo por debajo de crestas ilíacas o en la parte superior de la piernas, dado que la pelvis es la única zona capaz de soportar las elevadas tensiones que soporta el cinturón. El componente de respaldo o bandolera si se coloca demasiado alto puede provocar lesiones en cuello, laringe, columna cervical y cara, se debe encontrar cruzando por el centro del hombro y el tórax. A pesar de ser más seguro que el de dos puntos, su uso incorrecto, como la mala colocación del cinturón e incorrecta posición de la persona dentro del vehículo, como mostraría el caso n.º 2 (no uso de la bandolera y posición en decúbito en asientos traseros), también puede tener consecuencias nefastas.

El cinturón de seguridad no debe usarse hasta que el niño alcance 36 kg y 1,5 m de estatura (entre los 8 y 12 años)<sup>13</sup>. Es difícil que los cinturones de adultos se adapten al cuerpo de un niño, con pesos y tallas muy variables, para los que se han diseñado nuevos dispositivos de seguridad. Se debe de elegir el sistema o dispositivo en función del peso y el tamaño del niño, nunca por la edad, siendo importante que sean homologados y cambiar los mecanismos de sujeción a medida que el niño crece. Algunos de estos dispositivos son las diferentes sillas adaptadas a edad y peso hasta los 3-4 años, asientos o cojines elevadores tipo *booster* hasta los 12 años y estuches o ajustadores de altura con adaptación retroactiva para los tirantes de hombros. Como se observa en los casos descritos, ninguno de los 3 pacientes era usuario de estos sistemas. La mejor protección la ofrecen las sillas con sistemas de retención equipados con el sistema Isofix, sistema universal y de fácil instalación sin errores, que todavía no se encuentra incluido en todos los coches. En la tabla 2 se muestran las recomendaciones actuales de la Dirección General de Tráfico (DGT) en cuanto al uso de los distintos dispositivos de seguridad infantil.

La morbimortalidad en los pacientes infantiles afectados de accidentes de tráfico y con lesiones a nivel de columna y médula espinal puede resultar muy elevada, con pronósticos neurológicos devastadores, como el caso de nuestros 3 pacientes afectados de paraplejía completa tras el accidente a pesar de tratamiento médico y/o quirúrgico. Dada la importancia de los accidentes de tráfico en la edad pediátrica en cuanto a morbimortalidad, secuelas físicas y psicológicas y elevado coste social y económico por los años de vida potencialmente perdidos, tenemos que aprovechar la oportunidad como pediatras de informar sobre actividades preventivas y de la necesidad del uso correcto de las medidas de seguridad automovilística.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Cirak B, Ziegfeld S, Knight VM, Chang D, Avellino AM, Paidas CN. Spinal Injuries in Children. *J Pediatr Surg.* 2004;39:607-12.
2. Claret G, Trenchs V, Palomeque A. Lesión medular aguda en edad pediátrica. *An Pediatr (Barc).* 2006;65:162-5.
3. Ceroni D, Mousny M, Lirón A, Kaelin A. Pediatric seatbelt injuries: Unusual Chance's fracture associated with intraabdominal lesions in a child. *Eur Spine J.* 2004;13:167-71.
4. Sturm Pf, Glass RBJ, Sivit CJ, Eichelberger MR. Lumbar compression fractures secondary to lap-belt use in children. *J Pediatr Orthop.* 1995;15:521-3.
5. Stylianos S, Harris B. Seatbelt use and patterns of central nervous system injury in children. *Pediatr Emerg Care.* 1990;6:4-5.
6. Reid AB, Letts RM, Black GB. Pediatric Chance fracture: Association with intra-abdominal injuries and seat-belt use. *J Trauma.* 1990;30:384-91.
7. Codina A, Olivet F, Rodríguez JI, Farres R, Roig J, Girones J, et al. Seat belt induced intestinal perforation. *Rev Esp Enf Digest.* 1997;89 Suppl 2:94-100.
8. Tso E, Baever B, Haller A. Abdominal injuries in restrained pediatric passengers. *J Pediatr Surg.* 1993;28:915-9.
9. Chandler CF, Lane JS, Waxman KS. Seatbelt sign following blunt trauma is associated with increased incidence of abdominal injury. *Am Surg.* 1997;63:885-8.
10. Petrone P, Pardo M, Asencio JA. La marca del cinturón de seguridad y sus lesiones asociadas. *Rev Chilena de Cirugía.* 2004;56:12-5.
11. Griffet J, Bastiani-Griffet F, El Hayek T, Dageville C, Pebeyre B. Management of Seat Belt Syndrome in Children. Gravity of 2-point Seat-Belt. *Eur J Pediatr Surg.* 2002;12:63-6.
12. Beaunoyer M, St-Vil D, Lallier M, Blanchard H. Abdominal injuries associated with thoraco-lumbar fractures after motor vehicle collision. *J Pediatr Surg.* 2001;36:760-2.
13. Canicatti AM, Martínez MR, Palomino MC, Grifo MJ, Sánchez M. Estudio sobre la seguridad infantil en el automóvil. Situación actual y perspectivas. *Semergen.* 2005;31:154-60.
14. Huaier FD, Fiorentino JA, Gómez Traverso RE. Uso incorrecto del cinturón de seguridad. *Revista del Hospital de Niños.* 2000;42:34-8.
15. Griffet J. 2-points seat belt syndrom: Management. *Arch Pediatr.* 2003;10:841-6.
16. Prince JS, Losaos BE, Senac M Jr. Unusual seat-belt injuries in children. *J Trauma.* 2004;56:420-7.
17. Durbin DR, Arbogast KB, Moll EK. Seat belt syndrome in children: A case report and review of the literature. *Pediatr Emerg Care.* 2001;17:474-7.
18. Smith MD, Camp E, James H, Kelley HG. Pediatric seat-belt injuries. *Am Surg.* 1997;63:294-8.
19. Garrett JW, Braunstein PW. The seat belt syndrome. *J Trauma.* 1962;2:220-38.