

Heridas por proyectiles de arma de fuego en la columna vertebral

ALEJANDRO STEVERLYNCK,* ROBERTO CASTELLI,* JORGE ASTIASARAN,* ALEJANDRO RULLAN CORNA,** DANIEL RICCIARDI***
y GUILLERMO VADRA***

*Hospital Militar Central; **Cuerpo Médico Departamental Oeste, Morgue Policial, Hospital Militar Central;
***Hospital General de Agudos "Dr. Teodoro Alvarez", Buenos Aires.

RESUMEN: Se evaluaron 26 pacientes con heridas por proyectiles de arma de fuego en la columna vertebral. La mayor parte presentó lesiones asociadas y un alto porcentaje falleció como consecuencia de ellas. Se propone una clasificación que plantea conjuntamente las principales variables que afectan la evolución, el pronóstico y el tratamiento de este tipo de lesiones. Las lesiones neurológicas y menos frecuentemente la inestabilidad inciden en la indicación quirúrgica. Las lesiones asociadas influyen en la morbimortalidad.

PALABRAS CLAVE: Proyectil. Arma de fuego. Lesión radicular. Lesión medular. Inestabilidad.

GUNSHOT INJURIES OF THE SPINE

ABSTRACT: Twenty six patients with gunshot injuries of the spine were evaluated. Most of them had associated lesions and a high percentage died. We propose a classification that integrates the major variables impacting on the outcome, prognosis, and treatment of this type of injuries. Neurological lesions and less frequently instability influence on surgical indication. Associated lesions have an impact on morbidity and mortality.

KEY WORDS: Bullet. Gun. Nerve root injury. Cord injury. Instability.

A partir de la Primera Guerra Mundial, numerosos autores, entre ellos Roussy, Lhermitte y Guillaín, han encarado, de manera exhaustiva, el estudio anatomoclínico de las lesiones vertebro-medulares. En aquella época, el pronóstico era de extrema gravedad; actualmente, esta evolución se ha transformado por la aparición de los antibióticos y los progresos en el conocimiento de las consecuencias neurológicas de las lesiones medulares y de los cuidados que ellas exigen.

En período de guerra, las heridas por proyectiles de armas de fuego en la columna vertebral oscilan entre el 0,9% y el 5%.^{4,34} En el ámbito civil, se producen con mucha menos frecuencia.^{4,27}

En la actualidad, las heridas por proyectiles de armas de fuego se han incrementado, debido a los siguientes factores:²⁹

1. Incremento de la delincuencia y violencia urbanas.
2. Aumento de tenencia de armas de fuego en la población civil, con el propósito de defensa.
3. Disminución de la edad de los delincuentes armados, lo que conduce a un riesgo aumentado por inexperiencia.
4. Incremento del tráfico y consumo de drogas.

El propósito de este trabajo es presentar nuestra casuística de lesiones raquídeas por arma de fuego y proponer una clasificación que es una modificación de la de Carayon y Valeria.

Material y método

Se analizaron 26 casos clínicos de heridos por proyectiles de armas de fuego, de alta y baja velocidad, en la columna vertebral, que pertenecen al Hospital Militar Central, Hospital General de Agudos "Dr. Teodoro Alvarez", Sanidad Militar Argentina y Morgue Policial del Cuerpo Médico Departamental Oeste (Morón, Buenos Aires) (Tabla).

Los estudios complementarios realizados a nivel raquídeo y que se analizaron fueron los siguientes: radiografías (frente, perfil y oblicua) en todos los casos, tomografía axial computarizada (TAC) sin contraste (12 casos) y resonancia magnética (RM) en 3 casos.

Recibido el 7-2-2000. Aceptado luego de la evaluación el 2-10-2001.

Correspondencia:
Dr. JORGE ASTIASARAN
Joaquín V. González 4254
(1419) Buenos Aires
Argentina
E-mail: astia@ciudad.com.ar

Tabla 1. Casuística

N	Edad	Sexo	Etiología	Neurología	Estabilidad	Proyectil	Asociadas	Localización	Tratamiento	Evolución
1	17	M	Intento de homicidio	Asintomático	Estable	Penetrante	—	C2	Médico	Buena
2	28	M	Robo	Parestesias MII	Estable	Penetrante	—	T5	Médico	Buena
3	26	M	Robo	—	—	Penetrante	Lesión vascular y vía resp. sup.	C6	—	Muerte
4	17	M	Robo	Radiculopatía L5 derecha	Estable	Penetrante	—	L4	Quirúrgico	Buena
5	34	M	Conflicto bélico	—	—	Transfixiante	Lesión cardíaca	T8	—	Muerte
6	3 meses	F	Bala perdida	—	—	Tangencial penetrante	Lesión cardíaca	T8	—	Muerte
7	25	M	Robo	Radiculopatía C6	Estable	Tangencial no penetrante	—	C5	Médico	Buena
8	25	M	Robo	—	—	Transfixiante	Enclavamiento	C3	—	Muerte
9	50	M	Robo	Asintomático	Estable	Tangencial no penetrante	—	L3	Médico	Buena
10	36	M	Robo	—	—	Tangencial penetrante	Lesión vascular torácica	T10	—	Muerte
11	42	M	Robo	Asintomático	Estable	Penetrante	Lesión I.G. Lesión cad. der.	T11	Quirúrgico	Buena
12	25	M	Robo	Radiculopatía L5 bilateral	Estable	Tangencial penetrante	Lesión en pierna izq.	L4	Quirúrgico	Buena
13	25	M	Robo	Radiculopatía S1 bilateral	Estable	Transfixiante	Lesión I.G.	L5	Quirúrgico	Buena
14	21	M	Robo	Parestesia MII	Estable	Penetrante	Lesión pulmonar Hemotórax	Disco L4-L5	Quirúrgico	Buena
15	24	M	Robo	Monoplejía MII	Estable	Tangencial penetrante	Lesión renal izq., esplénica y colónica	L3	Quirúrgico	Buena
16	15	F	Intento de homicidio	Asintomático	Estable	Tangencial no penetrante	Lesión I.D. e I.G.	L3	Quirúrgico	Buena
17	36	F	Robo	Asintomático	Estable	Penetrante	Hemotórax der.	Disco T8-T9	Quirúrgico	Buena
18	42	F	Intento de homicidio	Asintomático	Estable	Tangencial no penetrante	—	T11	Médico	Buena
19	16	F	Intento de violación	Asintomático	Estable	Tangencial no penetrante	Lesión traqueal, enfisema subcutáneo	C5	Quirúrgico	Buena
20	20	M	Accidente	Radiculopatía L5 y S1 izq.	Estable	Transfixiante	Lesión I.G.	Hemi-sacr izq.	Quirúrgico	Buena
21	38	M	Robo	Asintomático	Estable	Penetrante	—	T11	Médico	Buena
22	32	F	Robo	Asintomático	Estable	Penetrante	—	L3	Médico	Buena
23	24	F	Robo	Asintomático	Estable	Penetrante	Lesión I.G.	L4	Quirúrgico	Buena
24	41	M	Robo	Asintomático	Estable	Tangencial no penetrante	Lesión vascular arteria humeral derecha	L4	Quirúrgico	Buena
25	44	M	Robo	Asintomático	Estable	Tangencial no penetrante	—	C7	Médico	Buena
26	31	M	Robo	Asintomático	Estable	Tangencial no penetrante	—	C5	Médico	Buena

De los 26 casos evaluados, 5 (19,23%) habían fallecido como consecuencia de las lesiones recibidas. La edad promedio fue de 28 años (rango: 3 meses-50 años). Diecinueve (73,08%) eran varones y 7 (26,92%), mujeres. El tiempo promedio de seguimiento fue de 4 años y 5 meses (rango: 6 meses-14 años).

En cuanto a la causa de la agresión, 19 casos (73,08%) fueron tentativa de robo. Los casos restantes correspondieron a intento de homicidio (3; 11,54%); herida de guerra (1; 3,85%); accidente (1; 3,85%); intento de violación (1; 3,85%) y lesión por bala perdida (1; 3,85%). Seis casos clínicos (23,08%) fue-

ron impactados por más de un proyectil. Con respecto a la velocidad del proyectil, en 24 casos (92,31%), las lesiones se produjeron por proyectiles de baja velocidad y, en 2 casos (7,69%), por proyectiles de alta velocidad.

La indicación quirúrgica se basó en: 1) compromiso neurológico, 2) estabilidad ósea y 3) lesiones asociadas, lo cual quedó contemplado al aplicar la clasificación que proponemos (Tabla).

Tomando los criterios de Carayon y Valerie,⁴ proponemos la siguiente clasificación que consta de 5 ítem. La hemos denominado **NOPAL**.

- 1) N (compromiso neurológico)
- 2) O (estabilidad ósea)
- 3) P (incidencia del impacto del proyectil)
- 4) A (lesiones asociadas)
- 5) L (localización lesional vertebral)

A su vez, a cada ítem (N-O-P-A-L) le hemos asignado un acrónimo y un número a los fines de registro, comparación de casos y evaluación posoperatoria.

	ASINTOMATICO.....	0
N	RADICULAR	1
	MEDULAR	2
	ESTABLE	0
O	INESTABLE	1
	TANGENCIAL NO PENETRANTE	0
P	TANGENCIAL PENETRANTE	1
	PENETRANTE	2
	TRANSFIXIANTE	3
A	NINGUNA	0
	MIEMBROS	1
	ABDOMEN	2
	TÓRAX.....	3
	CUELLO	4
L	CABEZA	5
	CERVICAL	0
	TORÁCICO.....	1
	LUMBAR	2
	SACROCOCCIX.....	3

Esta clasificación, a nuestro entender, adquiere relevancia diagnóstica y pronóstica condicionando la táctica quirúrgica. La consideramos una clasificación práctica y sencilla.

Si hay lesión medular (N), utilizamos la clasificación de Frankel.¹⁵ Para evaluar la estabilidad raquídea (O), seguimos los criterios de Denis.¹² En relación con la incidencia del proyectil (P) respecto del conducto raquídeo, la dividimos en: Tangencial no penetrante (el proyectil pasa a distancia del conducto y respeta su continuidad anatómica); Tangencial penetrante (el proyectil recorre la pared del arco posterior proyectando al interior esquirolas óseas); Penetrante (el proyectil queda incluido dentro de la columna -cuerpo, disco o conducto-) y Transfixiante (el

proyectil atraviesa el eje vertebro-medular) (Fig. 1). Las lesiones asociadas (A) siguen un orden en relación con el potencial riesgo para la vida que éstas implican. Las localizaciones vertebrales (L) fueron ordenadas siguiendo el eje anatómico vertebral.

A modo de ejemplo, un paciente de sexo masculino, de 25 años de edad, sufrió 2 heridas de bala por intento de robo. Un proyectil impactó en la pierna izquierda (con orificio de entrada y salida) sin producir lesión ósea ni vasculonerviosa. El segundo proyectil penetró por la cara posterior del flanco izquierdo y quedó alojado en la cara posterior del flanco derecho. En su trayecto, fracturó la lámina, el pedículo y la apófisis articular derecha de L4, proyectando fragmentos óseos dentro del conducto raquídeo. Secuela: monoplejía L5 derecha y monoparesia 3/5 L5 izquierda. En nuestra clasificación, este caso clínico" corresponde a: **N1 O0 P1 A1 L2**.

Resultados

A los efectos de la clasificación, el **compromiso neurológico (N)** consistió en:

- Lesiones medulares (N2): 2 casos (7,69%), documentados en necropsia.
- Radiculopatías (N 1): 8 casos (38,10%), evaluación sobre 21 pacientes vivos.
- Asintomático (NO): 13 casos (61,90%), evaluación sobre 21 pacientes vivos.

Las lesiones óseas (O) fueron estables en todos los pacientes (0%).

La **incidencia del impacto del proyectil (P)** fue:

- Tangencial no penetrante (PO): 8 casos (30,77%)
- Tangencial penetrante (PI): 4 casos (15,38%)
- Penetrante (P2): 10 casos (38,46%)
- Transfixiante (P3): 4 casos (15,38%)

Quince pacientes (57,69%) tenían **lesiones asociadas (A)**, cuya distribución topográfica fue la siguiente:

- Tórax (A3): 5 casos (19,23%)
- Miembros (A1): 3 casos (11,54%)
- Abdomen (A2): 5 casos (19,23%). Fueron tratados quirúrgicamente, se les realizó una laparotomía exploradora y se halló lesión del intestino grueso.
- Cuello (A4): 2 casos (7,69%)

En cuanto a la **localización vertebral (L)**, fue:

- Torácica (L1): 8 casos (30,77%)
- Cervical (LO): 7 casos (26,92%)
- Lumbar (L2): 10 casos (38,46%)
- Sacrocóccix (L3): 1 caso (3,85%)

De los 23 pacientes sobrevivientes, 10 (43,48%) recibieron un tratamiento quirúrgico por sus lesiones asociadas, se realizó una laparotomía para reparación de las estructuras dañadas en 5 oportunidades (casos 11, 13, 15, 16, 20 y 23) (Fig. 2), una toracotomía para drenaje, reparación o ambos procedimientos, en dos ocasiones (casos

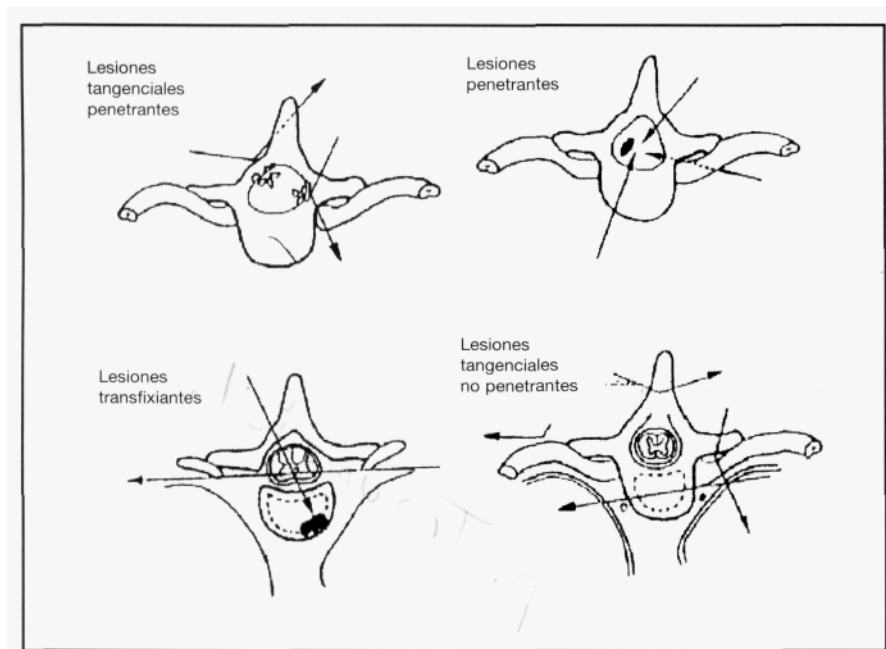


Figura 1: Incidencia del proyectil (P) con respecto al canal medular.

14 y 17); en el caso 19 (lesión traqueal-edema bipalpebral-enfisema subcutáneo), se colocó un tubo de traqueostomía por el mismo lugar del orificio de entrada y el orificio de salida no se reparó; y en el caso 24 (lesión de la arteria humeral derecha), se realizó una arteriografía al ingreso y, posteriormente, se procedió a la reparación vascular.

Tres pacientes (13,04%) fueron sometidos a tratamiento quirúrgico espinal. El primero (caso 1), un joven de 17 años recibió un impacto por proyectil calibre 9 mm, que ingresó a través de la región paravertebral derecha y se alojó en el conducto intrarraquídeo a nivel de L4, desplazando el saco dural y raíces sin lesionarlos. El proyectil perdió la camisa (*jacket*) quedando a nivel de la lámina. El paciente presentó una radiculopatía irritativa L5 derecha. Dada la ocupación del canal por el proyectil y fragmentos voluminosos osteoarticulares, se decidió realizar exéresis por vía posterior, cierre cutáneo primario, drenaje aspirativo, inmovilización enyesada y se administró antibioticoterapia posoperatoria. La evolución fue satisfactoria con restitución funcional completa.

El segundo (caso 15), un paciente de 24 años que recibió un impacto por proyectil calibre 38, que ingresó por la cara anterolateral izquierda del abdomen y se alojó entre las apófisis espinosas de L3 y L4. El paciente ingresó en la guardia en shock, monoplejía en miembro inferior izquierdo y con franca hematuria; se efectuó una laparotomía exploradora donde se observó una ruptura esplénica, por lo que se realizó una esplenectomía; se detectó también un importante hematoma en retroperitoneo con estallido del riñón izquierdo (resección renal y ligadura del pedículo) y, por último, se encontraron cuatro orificios en el colon; entonces, se realizó una resección de és-

te y se abocó a la piel (colostomía). En la TAC de columna lumbar, se observó una importante compresión a nivel de L3 por estallido de la apófisis transversa, articulares y lámina izquierda de L3, se decidió la extracción de los fragmentos compresivos por vía posterior y la protección posoperatoria con antibióticos más inmovilización enyesada. La evolución fue satisfactoria con restitución funcional prácticamente completa.

En el último caso quirúrgico espinal³⁹ (caso 12), el proyectil produjo una fractura de láminas, apófisis articular y pedículo derecho a nivel L4. La sintomatología era deficitaria bilateral a predominio derecho (raíces L5). Se realizó laminectomía, artrectomía derecha, liberación radicular, sutura de una lesión en saco dural y artrodesis posterolateral L3-L5 estabilizada con tutor externo; luego de una muy buena recuperación neurológica, a los 90 días de la cirugía, se retiró el fijador externo y, actualmente, tiene una excelente evolución.

Discusión

Clásicamente, se distingue entre lesiones producidas por proyectiles de baja velocidad (<650/750 metros por segundo) y alta velocidad (>650/750 metros por segundo)^{2,3,5-7,10,11,13,16,18,19,22,23,26,28,30,31,35-37,40,41,43-45,50}. Los primeros actúan fundamentalmente por su **acción mecánica** y las lesiones son siempre por impacto directo;^{43,45} y los segundos, por su **acción mecánica y expansiva**, pueden lesionar vasos o nervios aun sin interesarlos (mecanismo indirecto).^{41,43} Este último hecho determina importantes lesiones musculares (cavidad temporaria) y lesiones necróticas excéntricas que suelen escapar a la visión directa.^{43,45} En el ámbito civil, la mayoría de las lesiones se pro-

ducen por proyectiles de baja velocidad. El trayecto del proyectil en el organismo es **impredecible**, debido a las desviaciones que sufre al atravesar tejidos de distinta textura, resistencia, elasticidad y densidad.^{43,45} Cuando un proyectil atraviesa los tejidos orgánicos, transmite energía y produce la movilización brusca de las partículas que arrastra. La suma total de la energía transmitida produce el llamado efecto expansivo. Al atravesar los tejidos, este efecto produce la formación de un conducto o cavidad que se llama cavidad temporaria o temporal. Esta se reduce inmediatamente dejando en su lugar una cavidad más estrecha, denominada cavidad permanente o residual (fenómeno de cavitación).

Las lesiones neurológicas fueron frecuentes en nuestra casuística, lo que coincide con la mayor parte de las publicaciones.^{4,25,34,51} La mayoría de los autores^{4,25,48} sostiene que la evolución depende, fundamentalmente, de la localización de la lesión (mejor pronóstico por debajo de L1, en el 50% de los casos se pueden observar evoluciones sorprendentes).

Coincidimos con Chodkiewicz,⁴ Wheesless,⁴⁹ Larson²⁴ y Yoshida⁵¹ en que, pocas veces, las lesiones por proyectiles de armas de fuego inestabilizan la columna vertebral.^{14,25}

La mayoría de nuestras lesiones fueron penetrantes (38,46%), seguidas por las tangenciales no penetrantes, a diferencia de la casuística de Chodkiewicz⁴ en la que el 50% de las lesiones fueron tangenciales penetrantes.

En nuestra casuística hasta el momento, el sector raquídeo más frecuentemente interesado fue la columna lumbar, a diferencia de algunos de los autores consultados^{4,25,34,47} en los cuales el sector más afectado fue la columna torácica.

De las 15 lesiones asociadas, 12 (80%) fueron en cuello, tórax o abdomen; por esta razón, nuestra casuística y otras presentaron alta tasa de mortalidad.^{4,21}

Concordamos con gran parte de las publicaciones en el sentido de que es fundamental establecer un plan de antibioticoterapia endovenosa profiláctica temprana (lapso mínimo de 7 días), más aún si existe lesión visceral asociada.¹¹ La mayoría de autores coincide en que la tasa de infección es baja, si se usa antibioticoterapia endovenosa profiláctica.^{4,25,32,38,42,46,51} No hemos empleado protocolos de altas dosis de metilprednisolona, porque su eficacia no está probada y los riesgos son altos.²⁴

Creemos, al igual que muchos autores,^{1,25,32,48,49} que no es necesario realizar ningún tipo de intervención quirúrgica, si no existe un elemento compresivo (fragmento óseo o proyectil), y que la extracción del proyectil no necesariamente disminuye la tasa de infección.¹²

Nuestros criterios para efectuar un tratamiento quirúrgico son los siguientes:

Urgencia quirúrgica: Lesión asociada que pone en riesgo la vida.

Indicación absoluta: Déficit neurológico (estable o

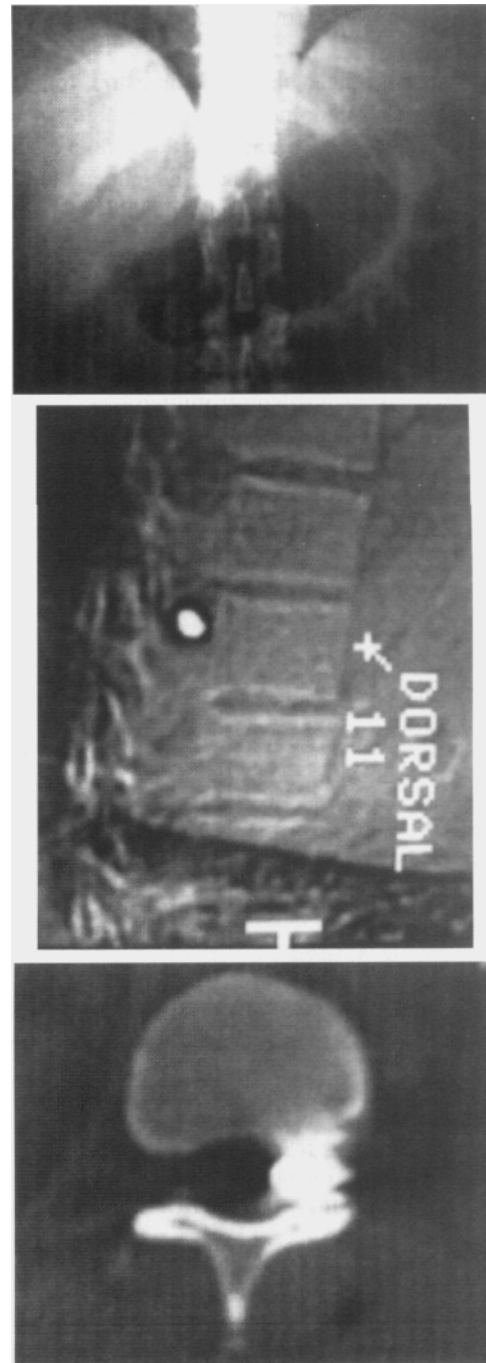


Figura 2. Caso 11: Paciente de 42 años de edad, que sufre una herida por proyectil de arma de fuego; el proyectil (previa lesión intestinal) se localiza en T1 (proyectil penetrante) y no produce sintomatología neurológica. **N0 O0 P2 A2 L1.**

progresivo) producido por algún elemento compresivo. Fístula de líquido cefalorraquídeo.

Indicación relativa: Proyectil intrarraquídeo que no produce sintomatología neurológica.

Cirugía programada: Inestabilidad por lesión de columna ósea, con eventual pérdida de alineación. Esta-

bilización quirúrgica (artrodesis más ortesis, tutor externo, o ambos).

En caso de indicar una descompresión, tratamos de realizarla lo más rápido posible, aunque algunos autores comunican que el tiempo transcurrido entre la lesión y la descompresión no es esencial para la recuperación neurológica.⁹ De igual modo nos manejamos con las fístulas de líquido cefalorraquídeo, que pueden producir importantes pérdidas hidroelectrolíticas, responsables, a veces, de una hipotensión intracraneana con riesgo de enclavamiento cerebral; el peligro más importante que conllevan es, sin duda, el riesgo de causar una meningitis postraumática, cuyas consecuencias pueden ser muy graves.²⁵

Ante la eventualidad de detectar un proyectil intrarraquídeo que no provoca sintomatología, nuestra conducta es conservadora; aunque existen publicaciones que comunican trastornos neurológicos tardíos como consecuencia de una reacción inflamatoria crónica provocada por el proyectil^{8,20} o por intoxicación plúmbica.¹⁷

Conclusiones

La clasificación que traemos a consideración (NO-PAL) propone plantear conjuntamente las principales variables que afectan la evolución, el pronóstico y el tratamiento de las lesiones vertebrales por proyectiles de armas de fuego de baja y alta velocidad. Ellas son compromiso neurológico, estabilidad ósea segmentaria, incidencia del proyectil en el eje raquídeo, lesiones asociadas y localización anatómica.

Las lesiones neurológicas y, menos frecuentemente, la inestabilidad inciden en la indicación quirúrgica. Las lesiones asociadas influyen en la morbimortalidad.

Pensamos que el registro conjunto de las variables incluidas en la clasificación aporta a la comparación estadística y la evaluación postoperatoria de los casos para los distintos centros especializados en la asistencia de estas importantes lesiones. Consideramos que es una clasificación práctica y sencilla.

Referencias bibliográficas

1. **Bohlman, H; Ducker, T, y Lucas, J:** Lesiones de la columna vertebral y de la médula espinal. En: **Rothman/Simeone.** *La Columna Vertebral.* Buenos Aires: Panamericana; 1985.
2. **Boucree, JB; Gabriel, RA, y Lezine-Hanna, JT:** Gunshot wounds to the foot. *Orthop Clin North Am*, 26(1): 191, 1995.
3. **Bugnon, JM; Baldovino, R, y Serenelli, R:** Fracturas complicadas por proyectiles de arma de fuego. XIV CAOT 2: 131, 1977.
4. **Chodkiewicz, J:** Plaies vertebro-medullaires. En: *Encyclop Meté Chirurg. Appareil Locomoteur.* París: Masson; 14-032-A-10, 1990.
5. **Casteulani Cid, A; Gómez, J; Carnitzki, T, y cols.:** Nuestra experiencia en fracturas expuestas por heridas de arma de fuego. *Rev Asoc Arg Ortop Traumatol*, 56 (3): 364, 1991.
6. **Cebados, EM, y Buroni, JR:** *La Medicina en la Guerra de Malvinas.* Buenos Aires: Artes Gráficas; 1992.
7. **Cogbill, TH, y Sullivan, HG:** Carotid artery pseudoaneurysm and pellet embolism to the middle cerebral artery following a shotgun wound of the neck. *J Trauma*, 39 (4): 763, 1995.
8. **Conway, J:** Cauda equina syndrome occurring nine years after gunshot injury to the spine. A case report. *J Bone Jt Surg (Am)*, 75 (5): 760-763, 1993.
9. **Cybulski, GR; Stone, JL, y Kant, R:** Outcome of laminectomy for civilian gunshot injuries of the terminal spinal cord and cauda equina: review of 88 cases. *Neurosurgery*, 24 (3): 392-397, 1989.
10. **Dal Lago, H; Mur, JR, y Ramallo, HG:** Algunas consideraciones sobre traumatismos de pie por arma de fuego y explosivos. XIV CAOT 2: 137, 1977.
11. **Defilippi Novoa, ECA; Pages, PR, y Capelli, E:** Fracturas expuestas por herida de bala. Actas 2da. reunión conjunta SAOT y Sociedad Paraguaya de Ortopedia y Traumatología, 215, 1970.
12. **Denis, F:** The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine*, 8: 817-823, 1983.
13. **Divito, J; Eraso, P, y Niemetz, M:** Heridas en mano por arma de fuego. XIII CAOT 132, 1986.
14. **Emergency War Surgery:** Wounds and injuries of the spinal column and cord. *Manual of the NATO*, capítulo 33.
15. **Erinkel, H; Handcock, D; Hyslop, G, y cols.:** The value of postural reduction in initial management of closed injuries of the spine with paraplegia and tetraplegia. *Paraplegia*, 7: 179-192, 1969.
16. **Giglio, HE:** Fracturas expuestas. Estudio clínico. VIII CAOT 1: 107, 1971.
17. **Grogan, DP, y Buchholz, RW:** Acute lead intoxication from a bullet in a intervertebral disc space. *J Bone Jt Surg (Am)*, 63 (7): 1180, 1981.
18. **Horgan, FG; Marincioni, EN; Alvarez, RA, y cols.:** Traumatismos toracoabdominales por arma de guerra: generalidades. *Prensa Médica Argentina*, 66: 646, 1979.
19. **Iskecelli, OK:** Bullet embolus of the left femoral artery: report of a case which occurred after abdominal gunshot wound. *Arch Surg*, 85: 184, 1962.
20. **Kuijlen, J; Herpers, M, y Beuls, E:** Neurogenic claudication, a delayed complication of a retained bullet. *Spine*, 22: 910, 1997.
21. **Kupcha, PC, y Cotler, JM:** Gunshot wounds to the cervical spine. *Spine*, 15 (10): 1058-1063, 1990.
22. **Lafrenz, E:** Fracturas expuestas por arma de fuego. XXI CAOT 1: 35, 1984.
23. **Lafrenz, E:** Manejo de los traumatismos graves de los miembros (Relato Oficial). XXXI CAOT 7, 1994.
24. **Larson, SJ, y Miman, DJ:** *Surgery of the lumbar spine.* Trauma. Gunshot wounds of the spine, 177-179. 1999.

25. **Mandelbauní, A, y Philippon, J:** Plaies vertebro-medullaires. En: *Encyclop Med Chirurg. Appareil Locomoteur*. París: Masson, 14-032-A-10, 1996.
26. **Ordog, GJ; Wasserberger, J, y Balasubramanian, S:** Shotgun wounds ballistics. *J Trauma*, 28 (5): 624, 1988.
27. **Pages, PR:** Lesiones neurológicas por heridas de armas de fuego. XIV CAOT 1: 351, 1972.
28. **Phillips, P; Hansraj, KK; Cox, EE, y cols.:** Gunshot wounds to the hand. The Martin Luther King JR., General Hospital Experience. *Orthop Clin North Am*, 26 (1): 95, 1995.
29. **Policía Prov. Bs. As.:** II Jornadas Médico Policiales, La Plata, 1999.
30. **Ramos Vertiz, JR; Ceballos, EM, y Ramos Vertiz, AJ:** *Nociones Básicas de Traumatología*. Buenos Aires: Ergon: 1: 367, 1984.
31. **Rivarola, CH, y Lamoratta, H:** Fístulas arteriovenosas traumáticas. *Rev San Mil Arg*, 1: 64, 1982.
32. **Roffi, R; Waters, R, y Adkins, R:** Gunshot wounds to the spine associated with a perforated viscus. *Spine*, 14: 808-811, 1989.
33. **Romanick, PC; Smith, TK; Kopanicky, DR, y cols.:** Infection about the spine associated with low velocity missile injury to the abdomen. *J Bone Jt Surg (Am)*, 67: 1195-1201, 1985.
34. **Rukovansjki, M:** Spinal cord injuries caused by missile weapons in the Croatian war. *J Trauma*, 40 (3): S189-S-192, 1996.
35. **Scardovi, S:** Biomecánica y fisiopatología de los proyectiles sobre estructuras craneomaxilares. *Rev Dir Nal Sanicl FFAA (Montevideo, ROU)*, 16(1): 3, 1993.
36. **Schiantarelli, J:** Lesiones graves de la mano por armas de fuego y explosivos. *Rev Asoc Arg Ortop Traumatol*, 57 (4): 353, 1992.
37. **Shepard, GH:** High energy, low velocity close range shotgun wounds. *J Trauma*, 20: 1065, 1980.
38. **Stauffer, ES; Wood, RW, y Kelly, EG:** Gunshot wounds in the spine: the effect of laminectomy. *J Bone Jt Surg (Am)*, 61: 389-392, 1979.
39. **Steverlynck, A; Castelli, R, y Astiasarán, J:** Utilización de tutor externo en columna vertebral, lesión radicular por arma de fuego. *Rev Asoc Arg Ortop Traumatol*, 65 (1): 26-27, 2000.
40. **Torres, RH; Longo, CA; Autorino, CM, y cols.:** Urgencias en la guerra (con referencia al pie de trinchera y lesiones abdominales por arma de fuego). Premio de la Sociedad Argentina de Medicina y Cirugía de Urgencia, 1982.
41. **Urettos, BC; Rochking, S, y Bomme, RS:** Low velocity gunshot wounds of the brachial plexus. *J Hand Surg*, 20 (2): 212, 1995.
42. **Vaccaro, A; Lin, S; Reich, S, y cols.:** Low-velocity gunshot wounds to the spine with an associated transperitoneal injury. *J Spinal Disorders*, 8(2): 136-144, 1995.
43. **Vadra, GD:** Heridas por proyectiles de arma de fuego portátiles (armas de fuego, cartuchos, balística, aporte experimental y clínico). *Rev Asoc Arg Ortop Traumatol*, 62 (2): 213-239, 1997.
44. **Vadra, GD:** Uso de tutores externos en heridas producidas por explosivos y proyectiles de armas de fuego. XXVIII CAOT 135, 1991.
45. **Vadra, GD:** Heridas por proyectiles de armas de fuego y explosivos a nivel de los miembros. XXXV CAOT 95-98, 1998.
46. **Velmanos, G, y Demetriades, G:** Gunshot wounds of the spine: should retained bullets be removed to prevent infection? *Aun R Coll Surg Engl*, 76 (2): 85-87, 1994.
47. **Waters, RL; Adkins, RH, y Yakura, J:** Profiles of spinal cord injury and recovery after gunshot injury. *Clin Orthop*, 267: 14-21, 1991.
48. **Waters, RL, y Adkins, RH:** The effects of removal of bullet fragments retained in the spinal canal. A collaborative study by the National Spinal Cord Injury Model Systems. *Spine*, 16 (8): 934-939, 1991.
49. **Wheesless:** Gunshot wounds to the spine. *Wheesless Textbook of Orthopaedics:* 1996.
50. **Wu, CD:** Low velocity gunshot fractures of the radius and ulna: case report and review of the literature. *J Trauma*, 39 (5): 1003, 1995.
51. **Yoshida, GM:** Gunshot wounds to the spine. *Orthop Clin North Am*, 26 (1): 109-116, 1995.