

Artículo original

doi: 10.35366/113614

## Clasificación de las fracturas vertebrales multinivel continuas

### *Classification of continuous multilevel vertebral fractures*

Tafoya-Arellano D,\* Floriano-Balderrama E,\* Ladewig-Bernaldez G,\* Gómez-Flores G,\* Oropeza-Oropeza E,\* Ambrosio-Vicente MJ,\* Collado-Arce MGL,\* Dufoo-Olvera M\*

Hospital General La Villa. Ciudad de México, México.

**RESUMEN.** Actualmente aún existe poca información acerca de las fracturas vertebrales multinivel (MVF), además de que no hay clasificaciones que nos ayuden a agruparlas de una manera más sencilla y nos orienten sobre su pronóstico. El objetivo del presente trabajo es proponer una nueva clasificación de MVF del tipo continuas, basada en el número de plataformas lesionadas de los cuerpos vertebrales y su gravedad, donde formamos cuatro grupos. Se realizó la revisión de casos de MVF continuas que encontramos en nuestro hospital en un período de seis años; logrando designar cada fractura, debido a sus características, al grupo correspondiente en 100% de los casos. Además, se observó un mejor pronóstico neurológico en el grupo 1. Esta clasificación es una propuesta que nos ayudará a agrupar estas lesiones, que pueden ser muy variadas, en sólo cuatro grupos; con el objetivo de posteriormente crear una propuesta de manejo más estandarizado y conocer su pronóstico neurológico.

**Palabras clave:** fractura vertebral por compresión, alta energía, cirugía, lesiones vertebrales, rayos X, clasificación.

**ABSTRACT.** Currently there is still little information about multilevel vertebral fractures (MVF), in addition to the fact that there are no classifications that help us group them in a simpler way, and guide us on their prognosis. The objective of this work is to propose a new classification of continuous type MVF, based on the number of end plates injured of the vertebral bodies and their severity, where we form four groups. A review of continuous MVF cases that we found in our hospital over a 6-year period was carried out, managing to designate 100% of the fractures, by their characteristics, to the corresponding group. In addition, we observed a better neurological prognosis in group 1. This classification is a proposal that will help us to group these injuries, that can be very varied, in only four groups; with the aim of later creating a more standardized management proposal, and knowing its neurological prognosis.

**Keywords:** vertebral compression fracture, high energy, surgery, spinal injuries, X-ray, classification.

### Introducción

En la actualidad existe aún poca información acerca de las fracturas vertebrales multinivel; podemos encontrar fracturas en vértebras sucesivas (tipo continuo) y en vértebras omitidas (tipo discontinuo).<sup>1</sup> La definición de lesiones

vertebrales no contiguas traumáticas dobles no es precisa; estas lesiones dobles se definieron «como aquellas separadas por al menos tres vértebras intactas».<sup>2</sup> Sin embargo, otros autores las definen como dos lesiones vertebrales que se pueden separar por un mínimo de una vértebra intacta o una unidad espinal funcional intacta.<sup>3</sup>

### Nivel de evidencia: IV

\* Clínica de Columna «Dr. Manuel Dufoo Olvera» de la Secretaría de Salud de la Ciudad de México. Ciudad de México, México.

#### Correspondencia:

Dr. Daniel Tafoya-Arellano

Hospital General La Villa. Av. San Antonio Núm. 285, Col. Granjas de San Antonio, CP 07460, Gustavo A. Madero, Ciudad de México.

E-mail: dr.tafoya.tyo.cc@outlook.es

Recibido: 20-10-2021. Aceptado: 13-10-2023.

Citar como: Tafoya-Arellano D, Floriano-Balderrama E, Ladewig-Bernaldez G, Gómez-Flores G, Oropeza-Oropeza E, Ambrosio-Vicente MJ, et al. Clasificación de las fracturas vertebrales multinivel continuas. Acta Ortop Mex. 2023; 37(4): 207-211. <https://dx.doi.org/10.35366/113614>



La lesión primaria es la lesión principal responsable de los signos y síntomas clínicos. La fractura vertebral mayor se reconoce fácilmente clínica o radiológicamente, pero una fractura secundaria o terciaria asociada puede plantear un desafío diagnóstico en algunas situaciones.<sup>4</sup>

Se propone una nueva clasificación para las fracturas vertebrales multinivel (MVF) continuas, de acuerdo con los patrones más comunes que encontramos en nuestro hospital.

## Material y métodos

Estudio de tipo retrospectivo, descriptivo, observacional, en pacientes con diagnóstico de MVF continuas de tipo traumático, que fueron ingresados en nuestra clínica, entre Enero del 2015 y Junio del 2021.

Se realizó una búsqueda en la base de datos de todos los pacientes que ingresaron a la clínica en el período previamente comentado, para conocer los diagnósticos y así evaluar a los casos cuyo diagnóstico corresponde a MVF continuas, para analizar los estudios radiográficos, los tipos de fractura por su morfología y los niveles lesionados, así como las causas de la lesión y el grupo de edad de los pacientes.

Con los patrones de fractura más común se realizó un análisis, para elaborar una clasificación que englobara este tipo de lesiones.

Se tomaron los siguientes criterios de inclusión: lesiones multinivel continuas, localizadas en la columna toracolumbar (primera vértebra torácica a la quinta lumbar), en pacientes con edades superiores a 18 años; que cuenten con expediente clínico y radiológico para analizar las variables previamente comentadas. En nuestro trabajo, consideramos las fracturas no continuas como aquellas separadas por una vértebra intacta y continuas aquellas que se presentan en vértebras consecutivas.<sup>3</sup>

Se excluyeron pacientes con lesiones cervicales, ya que por las características propias de este segmento deben evaluarse por separado; pacientes con patologías sistémicas que afectan la columna vertebral, como: osteoporosis, artritis reumatoide, espondilitis anquilosante y escoliosis.

## Resultados

Se realizó una división en cuatro grupos (*Figura 1*):

**Grupo 1:** lesiones que afectan una sola plataforma vertebral, correspondientes a fracturas por compresión y estallidos incompletos, en dos o más cuerpos vertebrales.

**Grupo 2:** lesiones que afectan las dos plataformas en todas las vértebras fracturadas, en dos o más vértebras.

**Grupo 3:** cualquier combinación de grupo 1 y 2.

**Grupo 4:** fracturas por flexión distracción con cualquier combinación de los tres grupos previos.

Se detectaron 27 pacientes con MVF continuas durante este período, 63% correspondientes al sexo masculino y

37% al femenino. La media de edad fue de  $37.2 \pm 13.2$  años. Por causa de lesión, en el grupo 1, 90% se debió a caídas de una altura superior a 2.5 metros y accidentes vehiculares (52.38 y 38.10%, respectivamente). En el grupo 3, 60% se debió a caídas de altura superior a cuatro metros y 40% a accidentes automovilísticos; siendo las dos principales causas de lesión en el total de los pacientes (*Tabla 1*).

El total de fracturas vertebrales fue de 66, con una media de  $2.4 \pm 0.75$  por paciente (mínimo dos y máximo cinco fracturas). El tipo de fractura más común fue por compresión con 68%, seguida de 21.2% por estallidos incompletos, 9.1% por estallidos completos y sólo 1.5% por Split. En el grupo 3 de fracturas combinadas, se observó que éstas correspondían a fracturas por compresión y estallidos completos (*Tabla 2*).

En el grupo 1 se encontró la mayor cantidad de pacientes, con 77.78% (de los subgrupos el más común fue compresiones únicas con 47.62%, seguida del subgrupo de compresiones combinadas con estallidos incompletos con 42.9%). En el grupo 3 se localizó 18.52% de los pacientes, siendo el segundo grupo en frecuencia. En el grupo 2 se encontró sólo un paciente (3.7%) y correspondía al subgrupo de estallidos completos combinados con Split (*Tabla 3*).

En cuanto al estado neurológico se observó que 71% de los pacientes del grupo 1 presentaban un ASIA (*American Spinal Injury Association*) de C o superior; a diferencia del grupo 3 que presentó un peor pronóstico neurológico, observando que 80% de ellos se encontraron con un ASIA de C o inferior (*Tabla 3*).

## Discusión

Al momento no existe una clasificación que nos ayude a catalogar los diversos tipos de fracturas continuas multinivel y discontinuas.<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,21,22</sup> Además de su pronóstico, sumando que la combinación de patrones de fractura es muy amplia, esta clasificación podría implicar una buena estrategia para distribuir este tipo de fracturas en cuatro grupos y en un futuro servir como base para realizar una propuesta de tratamiento más estandarizada.

Al realizar esta clasificación logramos la integración de 100% de nuestros pacientes en un grupo de los que se formaron. Los pacientes del grupo 3 tienen un peor pronóstico neurológico (ASIA) que los del grupo 1. En el grupo 1 se localizó la mayor cantidad de pacientes, con 77.78% del total, siendo el patrón de fractura más común; y dentro de éste, las fracturas multinivel continuas por compresión ocuparon el primer lugar; seguidas de la combinación de estallidos incompletos y compresiones. El grupo 3 que englobó 18.52% del total (cinco pacientes) fue el segundo en frecuencia.

Se requiere una mayor cantidad de pacientes para valorar principalmente los grupos 2 y 4 donde sólo encontramos un paciente (3.7%) correspondiente al grupo 2. El grupo 1 es en el que se podría debatir el manejo quirúrgico versus conservador. Del grupo 2 en adelante la recomendación sería el

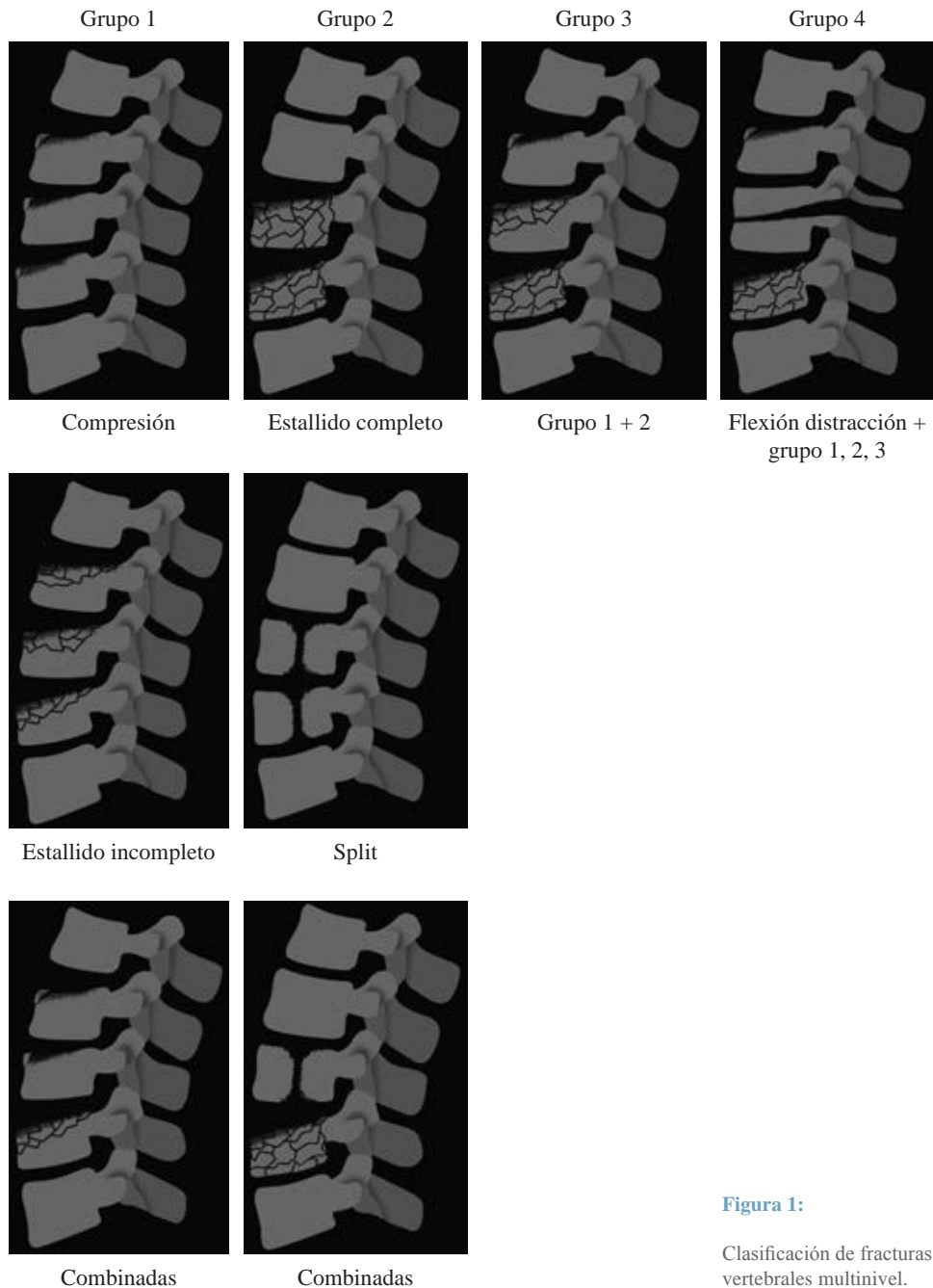
manejo quirúrgico como manejo ideal en los pacientes que no presentan contraindicación para este tipo de tratamiento.

A pesar de las limitaciones del estudio, como el tamaño de la muestra y el ser un estudio retrospectivo, se observaron puntos a favor como: lograr la clasificación de 100% de los pacientes en algún grupo, se observó una diferencia en cuanto al estado neurológico por grupos, se identificaron dos causas principales de lesión. Además, como se comenta previamente, de los grupos 2 a 4 la recomendación es el manejo quirúrgico, por lo que se considera una propuesta interesante para estudiar y en un futuro aplicar en estas fracturas.

### Conclusión

Se presenta una clasificación sencilla que logra englobar los distintos patrones de fracturas vertebrales multinivel, la cual puede tener aplicaciones tanto en la decisión de tratamiento quirúrgico que se instaura a los pacientes, como en establecer su pronóstico. De este modo, la presente clasificación serviría como base y podría aplicarse en fracturas del tipo discontinua con algunas modificaciones.

Es necesario un mayor análisis de esta clasificación con un grupo más grande de pacientes, multicéntrico; y de manera ideal, en un estudio prospectivo para lograr mayor va-



**Figura 1:**

Clasificación de fracturas vertebrales multinivel.

Tabla 1: Caracterización de los pacientes de acuerdo con el sexo, edad y causa de la lesión.

| Características              | Total<br>(N = 27) | Grupo 1<br>(N = 21, 77.7%) | Grupo 2<br>(N = 1, 3.7%) | Grupo 3<br>(N = 5, 18.5%) | Grupo 4<br>(N = 0, 0%) |
|------------------------------|-------------------|----------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------|
| Sexo, n (%)                  |                   |                            |                          |                           |                        |
| Femenino                     | 10 (37.0)         | 9 (42.9)                   | –                        | 1 (20.0)                  | –                      |
| Masculino                    | 17 (63.0)         | 12 (57.1)                  | 1 (100.0)                | 4 (80.0)                  | –                      |
| Edad [años], p50 (DE)        | 37.2 (13.2)       | 38.5 (14.1)                | 21 (–)                   | 35.2 (6.83)               | –                      |
| Causa, n (%)                 |                   |                            |                          |                           |                        |
| Caída de altura > 2.5 metros | 15 (55.5)         | 11 (52.3)                  | 1 (100.0)                | 3 (60.0)                  | –                      |
| Accidente automovilístico    | 10 (37.0)         | 8 (38.1)                   | –                        | 2 (40.0)                  | –                      |
| Atropellamiento              | 1 (3.7)           | 1 (4.7)                    | –                        | –                         | –                      |
| Aplastamiento                | 1 (3.7)           | 1 (4.7)                    | –                        | –                         | –                      |

Tabla 2: Caracterización de los pacientes de acuerdo con el tipo de morfología de la fractura vertebral y número de vértebras lesionadas en cada grupo.

| Vértebras fracturadas | Total<br>(N = 66) | Grupo 1<br>(N = 48, 73%) | Grupo 2<br>(N = 2, 3%) | Grupo 3<br>(N = 16, 24%) | Grupo 4<br>(N = 0, 0%) |
|-----------------------|-------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|
| p50 (DE)              | 2.44 (0.75)       | 2.28 (0.46)              | 2 (–)                  | 3.2 (1.3)                | –                      |
| Mínimo y máximo       | 2-5               | 2-3                      | –                      | 2-5                      | –                      |
| Morfología, n (%)     |                   |                          |                        |                          |                        |
| Compresión            | 45 (68.0)         | 34 (71.0)                | –                      | 11 (69.0)                | –                      |
| Estallido incompleto  | 14 (21.2)         | 14 (29.0)                | –                      | 0                        | –                      |
| Estallido completo    | 6 (9.1)           | –                        | 1 (50.0)               | 5 (31.0)                 | –                      |
| Split                 | 1 (1.5)           | –                        | 1 (50.0)               | 0                        | –                      |

Tabla 3: Pacientes con fracturas multinivel continuas de acuerdo con la distribución por grupos y estado neurológico por medio de la escala de ASIA.

| Vértebras fracturadas                                | Total<br>(N = 27) | ASIA (American Spinal Injury Association) |                        |                       |                        |                       |
|--|-------------------|---|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|
|  |                   | A<br>(N = 6,<br>22.2%)                    | B<br>(N = 3,<br>11.1%) | C<br>(N = 2,<br>7.4%) | D<br>(N = 15,<br>5.6%) | E<br>(N = 1,<br>3.7%) |
| Grupo 1, n (%)                                       | <b>21 (77.7)</b>  | <b>4 (19.0)</b>                           | <b>2 (9.5)</b>         | <b>1 (4.8)</b>        | <b>13 (61.9)</b>       | <b>1 (4.8)</b>        |
| Compresión de ≥ 2                                    | 10 (47.6)         | –   | –                      | –                     | 10 (100.0)             | –                     |
| Estallido incompleto ≥ 2                             | 2 (9.5)           | –   | 1 (50.0)               | 1 (50.0)              | –                      | –                     |
| Compresión + estallido incompleto                    | 9 (42.9)          | 4 (44.4)                                  | 1 (11.1)               | –                     | 3 (33.3)               | 1 (11.1)              |
| Grupo 2, n (%)                                       | <b>1 (3.7)</b>    | –   | –                      | –                     | <b>1 (100.0)</b>       | –                     |
| Estallido completo ≥ 2                               | –                 | –   | –                      | –                     | –                      | –                     |
| Split ≥ 2  | –                 | –   | –                      | –                     | –                      | –                     |
| Estallido completo + Split                           | 1 (100)           | –   | –                      | –                     | –                      | –                     |
| Grupo 3 [grupo 1 + grupo 3], n (%)                   | <b>5 (18.5)</b>   | <b>2 (40.0)</b>                           | <b>1 (20.0)</b>        | <b>1 (20.0)</b>       | <b>1 (20.0)</b>        | –                     |
| Grupo 4 [flexión distracción + grupo 1, 2, 3], n (%) | –                 | –   | –                      | –                     | –                      | –                     |

lidez estadística. Además, sería de gran utilidad el estudio específico del grupo 1 en el cual se encuentra la principal diferencia en cuanto a posibles diferencias en su tratamiento (conservador versus quirúrgico).

#### Referencias

- Kano S, Tanikawa H, Mogami Y, Shibata S, Takanashi S, Oji Y, et al. Comparison between continuous and discontinuous multiple vertebral compression fractures. *Eur Spine J.* 2012; 21(9): 1867-72.
- Korres DS, Katsaros A, Pantazopoulos T, Hartofilakidis-Garofalidis G. Double or multiple level fractures of the spine. *Injury.* 1981; 13(2): 147-52.
- Iencean SM. Double noncontiguous cervical spinal injuries. *Acta Neurochir (Wien).* 2002; 144(7): 695-701.
- Secer M, Alagoz F, Uckun O, Karakoyun OD, Ulutas MO, Polat O, et al. Multilevel noncontiguous spinal fractures: surgical approach towards clinical characteristics. *Asian Spine J.* 2015; 9(6): 889-94.
- Blauth M, Knop C, Bastian L, Krettek C, Lange U. Complex injuries of the spine. *Orthopade.* 1998; 27(1): 17-31.
- Cho Y, Kim YG. Clinical features and treatment outcomes of acute multiple thoracic and lumbar spinal fractures: a comparison of

- continuous and noncontinuous fractures. *J Korean Neurosurg Soc.* 2019; 62(6): 700-11.
7. Collado-Arce MGL, García-López OF, Dufoo-Olvera M, López-Palacios JJ, Gómez-Flores G, Ladewig-Bernaldez GI, et al. Fracturas vertebrales múltiples en la clínica de columna "Dr. Manuel Dufoo". *Columna/Columna.* 2018; 17(2): 143-6.
  8. Miller CP, Brubacher JW, Biswas D, Lawrence BD, Whang PG, Grauer JN. The incidence of noncontiguous spinal fractures and other traumatic injuries associated with cervical spine fractures: a 10-year experience at an academic medical center. *Spine (Phila Pa 1976).* 2011; 36(19): 1532-40.
  9. Toluse AM. Multilevel noncontiguous cervical spine injury. *J Clin Sci.* 2017; 14(2): 91-93.
  10. Reilly FO, Gheiti AJ, Burke N, Timlin M. Concomitant cervical fractures without neurological symptoms: a case report. *Ir J Med Sci.* 2016; 185(4): 977-80.
  11. Hadden WA, Gillespie WJ. Multiple level injuries of the cervical spine. *Injury.* 1985; 16(9): 628-33.
  12. Letts M, Davidson D, Healey D. Simultaneous fracture of every cervical vertebra: a case study. *Spine (Phila Pa 1976).* 2002; 27(20): E446-50.
  13. Powell JN, Waddell JP, Tucker WS, Transfeldt EE. Multiple-level noncontiguous spinal fractures. *J Trauma.* 1989; 29(8): 1146-50; discussion 1150-1.
  14. Vaccaro AR, An HS, Lin S, Sun S, Balderston RA, Cotler JM. Noncontiguous injuries of the spine. *J Spinal Disord.* 1992; 5(3): 320-9.
  15. Dai LY, Jia LS. Multiple non-contiguous injuries of the spine. *Injury.* 1996; 27(8): 573-5.
  16. Korres DS, Boscainos PJ, Papagelopoulos PJ, Psycharis I, Goudelis G, Nikolopoulos K. Multiple level noncontiguous fractures of the spine. *Clin Orthop Relat Res.* 2003; (411): 95-102.
  17. Wang H, Xiang Q, Li C, Zhou Y. Multiple-level noncontiguous spinal fractures: difference between the young and the elderly. *J Spinal Disord Tech.* 2013; 26(7): E272-6.
  18. Tannoury TY, Zmurko MG, Tannoury CA, Anderson DG, Chan DP. Multiple unstable cervical fractures with cord compromise treated nonoperatively: a case report. *Spine (Phila Pa 1976).* 2004; 29(11): E234-8.
  19. Vargas-Mena R, Dufoo-Olvera M, García-López OF, López-Palacios JJ, Aburto-Trejo JA, Capiz-Ruiz ER. Fracturas múltiples de la columna cervical: Reporte de un caso. *Acta Ortop Mex.* 2014; 28(5): 315-8.
  20. Calenoff L, Chessare JW, Rogers LF, Toerge J, Rosen JS. Multiple level spinal injuries: importance of early recognition. *AJR Am J Roentgenol.* 1978; 130(4): 665-9.
  21. Shear P, Hugenholtz H, Richard MT, Russell NA, Peterson EW, Benoit BG, et al. Multiple noncontiguous fractures of the cervical spine. *J Trauma.* 1988; 28(5): 655-9.
  22. Kanna RM, Gaike CV, Mahesh A, Shetty AP, Rajasekaran S. Multilevel non-contiguous spinal injuries: incidence and patterns based on whole spine MRI. *Eur Spine J.* 2016; 25(4): 1163-9.

**Conflicto de intereses:** los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses en este trabajo.