

Diagnóstico y manejo de fracturas vertebrales por compresión

Diagnosis and management of vertebral compression fractures

José Roberto Barros Torres

ORCID: 0009-0007-8492-1809

Universidad de Cuenca, Ecuador

Freddy Paúl Barragán Benavides

ORCID: 0009-0002-2921-6852

Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador

Leidy Maritza Potosi Enriquez

ORCID: 0009-0007-7214-8206

Universidad de las Américas, Ecuador

Andrés Israel Jiménez Jiménez

ORCID: 0009-0009-2785-2186

Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Karla Lisbeth Arcos Jerez

ORCID: 0009-0001-6529-1377

Universidad de las Américas, Ecuador

Christopher Daniel Loza Montesdeoca

ORCID: 0009-0002-6706-3113

Universidad Técnica del Norte, Ecuador

Stefanny Solange Hidrobo Palacios

ORCID: 0009-0001-3274-4384

Universidad de las Américas, Ecuador

Doménica Katherine Maya Venegas

ORCID: 0000-0002-9140-796X

Universidad Técnica del Norte, Ecuador

RESUMEN

Las fracturas vertebrales por compresión (FVC) representan una condición prevalente, especialmente en poblaciones de edad avanzada, y están asociadas comúnmente con la osteoporosis. Este artículo de revisión narrativa aborda los aspectos clave del diagnóstico y manejo de estas fracturas, basándose en la literatura más reciente. En cuanto al diagnóstico, se destacan las herramientas clínicas y radiológicas, como la resonancia magnética, que permiten diferenciar entre fracturas agudas y crónicas, así como identificar complicaciones asociadas. El manejo de las FVC incluye estrategias conservadoras, como analgesia, inmovilización y rehabilitación, así como intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas, como la vertebroplastia y cifoplastia, que han mostrado beneficios en casos seleccionados. Además, se discuten las terapias farmacológicas dirigidas a la prevención de fracturas futuras mediante el fortalecimiento óseo. Este análisis enfatiza la importancia de un enfoque multidisciplinario que combine la experiencia de especialistas en ortopedia, reumatología y rehabilitación. Finalmente, se subraya la necesidad de un diagnóstico temprano y un manejo personalizado para optimizar los resultados clínicos y mejorar la calidad de vida de los pacientes afectados por esta condición.

Palabras clave: Fracturas vertebrales, Compresión vertebral, Diagnóstico, Manejo, Ortopedia, Osteoporosis.

ABSTRACT

Vertebral compression fractures (FVCs) represent a prevalent condition, especially in elderly populations, and are commonly associated with osteoporosis. This narrative review article addresses the key aspects of the diagnosis and management of these fractures, drawing on the most recent literature. In terms of diagnosis, clinical and radiological tools, such as magnetic resonance imaging, are highlighted, which make it possible to differentiate between acute and chronic fractures, as well as to identify associated complications. The management of FVC includes conservative strategies, such as analgesia, immobilization, and rehabilitation, as well as minimally invasive surgical interventions, such as vertebroplasty and kyphoplasty, which have shown benefits in selected cases. In addition, pharmacological therapies aimed at preventing future fractures through bone strengthening are discussed. This analysis emphasizes the importance of a multidisciplinary approach that combines the expertise of specialists in orthopedics, rheumatology, and rehabilitation. Finally, the need for early diagnosis and personalized management to optimize clinical outcomes and improve the quality of life of patients affected by this condition is underlined.

Keywords: Vertebral fractures, Vertebral compression, Diagnosis, Management, Orthopedics, Osteoporosis.

INTRODUCCIÓN

Las fracturas vertebrales por compresión representan una de las lesiones más comunes de la columna vertebral, especialmente en poblaciones envejecidas y en pacientes con patologías como la osteoporosis. Estas fracturas pueden ocasionar dolor significativo, deformidad y limitaciones funcionales, impactando de manera considerable la calidad de vida de quienes las padecen (1). A pesar de su alta prevalencia, el diagnóstico temprano y el manejo adecuado continúan siendo un desafío clínico debido a la variabilidad en la presentación de los síntomas y a la amplia gama de opciones terapéuticas disponibles (2). Este artículo tiene como objetivo proporcionar una revisión integral de la literatura actual sobre el diagnóstico y manejo de estas fracturas, abordando desde los métodos de evaluación clínica e imagenológica hasta las estrategias terapéuticas, tanto conservadoras como intervencionistas. Al ofrecer un panorama actualizado y basado en evidencia, se busca apoyar a los profesionales de la salud en la toma de decisiones informadas para optimizar los resultados en sus pacientes.

METODOLOGÍA

La metodología empleada en esta revisión narrativa se basó en una búsqueda exhaustiva de literatura científica relevante sobre el diagnóstico y manejo de fracturas vertebrales por compresión. Se consultaron bases de datos reconocidas como PubMed, Scopus y Web of Science, utilizando términos clave como "fracturas vertebrales por compresión", "diagnóstico", "tratamiento" y "manejo clínico", combinados con operadores booleanos. Se incluyeron artículos publicados en los últimos 10 años, priorizando revisiones sistemáticas, ensayos clínicos y guías de práctica clínica. La selección de estudios se realizó en dos fases: primero, la revisión de títulos y resúmenes para identificar publicaciones pertinentes, y posteriormente, la lectura completa de los textos para evaluar su relevancia y calidad metodológica. Además, se consideraron referencias adicionales citadas en los estudios seleccionados. Los datos extraídos se organizaron para proporcionar una síntesis integral que abarca aspectos clínicos, radiológicos y terapéuticos, con el objetivo de ofrecer una visión actualizada y fundamentada sobre el tema. Se excluyeron estudios con limitaciones significativas o enfoques no aplicables al contexto clínico.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Epidemiología y factores de riesgo

Las fracturas vertebrales por compresión representan una de las complicaciones más prevalentes asociadas a enfermedades como la osteoporosis y a factores mecánicos relacionados con traumatismos. Su incidencia y prevalencia varían significativamente según la población estudiada, la edad y la presencia de comorbilidades predisponentes (3).

Desde una perspectiva epidemiológica, estas fracturas son más comunes en adultos mayores, especialmente en mujeres posmenopáusicas, debido a la disminución de la densidad ósea asociada con la osteoporosis. A nivel mundial, se estima que aproximadamente el 25% de las mujeres mayores de 50 años desarrollarán al menos una fractura vertebral por compresión durante su vida, cifra que aumenta con la edad. En hombres, aunque la incidencia es menor, sigue siendo significativa, especialmente en aquellos con factores de riesgo como hipogonadismo o uso prolongado de corticosteroides (3).

La prevalencia de fracturas vertebrales por compresión también está influenciada por factores geográficos y raciales. Por ejemplo, estudios han mostrado que las poblaciones caucásicas tienen mayor riesgo en comparación con las asiáticas o africanas, lo cual podría estar relacionado con diferencias en la densidad ósea promedio y estilos de vida. Además, la incidencia es mayor en regiones con alta prevalencia de osteoporosis y baja exposición a vitamina D (4).

Entre los factores predisponentes más destacados se encuentra la osteoporosis, que es el principal determinante de fragilidad ósea. La pérdida progresiva de densidad mineral ósea debilita las vértebras, haciéndolas más susceptibles a fracturas incluso ante traumatismos leves. En este contexto, el envejecimiento juega un papel crucial, ya que los cambios fisiológicos asociados con la edad exacerban el deterioro óseo (3,4).

Los traumatismos representan otro importante factor de riesgo. En individuos jóvenes o sin osteoporosis, las fracturas vertebrales por compresión suelen ser consecuencia de accidentes de alta energía, como caídas desde altura o accidentes automovilísticos. Por otro lado, en adultos mayores con huesos frágiles, incluso actividades cotidianas como levantar objetos pesados o sufrir una caída leve pueden desencadenar estas fracturas (4).

Otros factores predisponentes incluyen enfermedades metabólicas como hiperparatiroidismo, deficiencia de vitamina D y enfermedades inflamatorias crónicas (por ejemplo, artritis reumatoide), que afectan negativamente la calidad ósea. El uso prolongado de ciertos medicamentos, como corticosteroides y anticonvulsivos, también se asocia con un mayor riesgo de fracturas vertebrales debido a su impacto en el metabolismo óseo (4).

Además, aspectos como el tabaquismo, el consumo excesivo de alcohol y una dieta pobre en calcio contribuyen al deterioro óseo. La falta de actividad física también es un factor relevante, ya que el ejercicio regular favorece la salud ósea al estimular la remodelación ósea y aumentar la densidad mineral (5).

Fisiopatología de las fracturas vertebrales por compresión

Las fracturas vertebrales por compresión son lesiones frecuentes en la columna vertebral, especialmente en población anciana y en individuos con patologías que afectan la densidad ósea, como la osteoporosis. Estas fracturas ocurren cuando una vértebra se somete a fuerzas que exceden su capacidad estructural, resultando en un colapso parcial o total de su cuerpo vertebral. Comprender los mecanismos de lesión y los cambios estructurales asociados es esencial para su diagnóstico y manejo (5).

Mecanismos de lesión

El mecanismo principal detrás de las fracturas por compresión es una fuerza axial excesiva que actúa sobre la columna vertebral. Esta fuerza puede derivar de un trauma directo, como una caída sobre los pies o las nalgas, o de la acumulación progresiva de cargas repetitivas en una vértebra debilitada. En pacientes con osteoporosis, incluso actividades cotidianas como inclinarse o levantar objetos livianos pueden generar suficiente estrés mecánico para provocar una fractura (6).

En el contexto traumático, la energía del impacto se transmite desde las extremidades inferiores hacia la columna vertebral, concentrándose en las vértebras torácicas y lumbares, que son las más vulnerables. Por otro lado, en casos de fragilidad ósea, el hueso trabecular pierde densidad y resistencia, disminuyendo su capacidad para soportar cargas normales. Este proceso se ve exacerbado por factores como el envejecimiento, el uso prolongado de corticosteroides y enfermedades metabólicas óseas (5,6).

Cambios estructurales en la columna vertebral

Las fracturas por compresión generan alteraciones significativas en la morfología y funcionalidad de la columna vertebral. El cuerpo vertebral afectado experimenta una pérdida de altura, que puede variar desde una deformidad leve hasta un colapso severo. Esta reducción en altura suele ser más pronunciada en la región anterior del cuerpo vertebral, dando lugar a una deformidad en "cuña", característica de estas lesiones (6).

La deformidad estructural no solo compromete la estabilidad mecánica de la columna, sino que también altera la alineación sagital y el equilibrio global del sistema musculoesquelético. Esto puede conducir a una cifosis progresiva, especialmente si múltiples vértebras están afectadas. La cifosis aumenta la carga sobre los segmentos vertebrales adyacentes, predisponiéndolos a nuevas fracturas y perpetuando un ciclo de deterioro estructural (6).

Además, las fracturas por compresión pueden provocar cambios secundarios en los tejidos blandos circundantes. La inflamación local y el edema contribuyen al dolor agudo, mientras que el compromiso de los discos intervertebrales y los ligamentos puede generar inestabilidad crónica. En algunos casos, fragmentos óseos pueden desplazarse hacia el canal espinal, causando compresión medular o radicular con síntomas neurológicos asociados (7).

Manifestaciones clínicas

Las fracturas vertebrales por compresión son una causa frecuente de dolor y discapacidad, especialmente en pacientes con osteoporosis u otras condiciones que debilitan la resistencia ósea. Estas fracturas pueden presentarse de forma aguda o crónica, y sus manifestaciones clínicas varían según la severidad, el número de vértebras afectadas y la presencia de complicaciones asociadas (7).

Dolor y limitación funcional

El dolor es el síntoma predominante en las fracturas vertebrales por compresión, generalmente localizado en la

región dorsal o lumbar según la ubicación de la fractura. Este dolor puede ser agudo, de inicio súbito tras un trauma menor, o crónico, en casos de fracturas no tratadas o múltiples. En ocasiones, el dolor puede irradiarse hacia las extremidades inferiores, simulando una radiculopatía. Además, los pacientes suelen experimentar limitación funcional significativa, que se manifiesta como dificultad para realizar actividades cotidianas como caminar, levantarse de una silla o cargar objetos. La restricción del movimiento puede ser exacerbada por espasmos musculares paravertebrales secundarios a la lesión (7).

Complicaciones asociadas

Las fracturas vertebrales por compresión pueden dar lugar a complicaciones importantes si no se diagnostican y manejan adecuadamente. Una de las más comunes es la cifosis progresiva, también conocida como "cifosis en cuña", que ocurre debido al colapso vertebral y puede alterar la alineación normal de la columna. Este cambio postural no solo afecta la estética corporal, sino que también puede comprometer la mecánica respiratoria y aumentar el riesgo de caídas (8).

Otra complicación relevante es la compresión medular o radicular, que puede surgir cuando los fragmentos óseos desplazados invaden el canal espinal. Esto puede provocar síntomas neurológicos como parestesias, debilidad muscular, pérdida de sensibilidad o incluso disfunción de esfínteres en casos graves. Aunque menos frecuente, la compresión medular asociada a fracturas puede evolucionar hacia un síndrome medular completo si no se interviene oportunamente (8).

Además, las fracturas vertebrales recurrentes pueden generar un círculo vicioso de debilitamiento óseo y mayor riesgo de nuevas fracturas. Esto subraya la importancia de abordar tanto el tratamiento de la fractura inicial como las condiciones subyacentes que predisponen a estas lesiones, como la osteoporosis (8).

Métodos de diagnóstico

Evaluación clínica y antecedentes del paciente

La evaluación clínica y los antecedentes del paciente son fundamentales en el diagnóstico de las fracturas vertebrales por compresión. Este proceso comienza con una anamnesis detallada que incluye la identificación de factores de riesgo como osteoporosis, traumatismos recientes, uso prolongado de corticosteroides y enfermedades metabólicas óseas. Es esencial indagar sobre la aparición y características del dolor, su localización, intensidad y si existe irradiación hacia otras áreas del cuerpo. Además, se deben considerar síntomas asociados como limitación funcional, deformidades visibles o alteraciones neurológicas (9).

El examen físico complementa la anamnesis y permite identificar signos clínicos sugestivos, como sensibilidad localizada en la columna vertebral, pérdida de altura, cifosis progresiva o cambios posturales. La palpación cuidadosa y la evaluación de la movilidad vertebral son indispensables para delimitar la región afectada. Asimismo, se recomienda realizar pruebas neurológicas para descartar compromiso medular o radicular (9).

La recopilación de antecedentes médicos y personales del paciente, como historia de fracturas previas o enfermedades crónicas, contribuye a establecer un contexto clínico más amplio. Este enfoque integral permite diferenciar las fracturas por compresión de otras patologías vertebrales y orientar el uso adecuado de estudios complementarios para confirmar el diagnóstico y planificar el manejo terapéutico (9).

Estudios de imagen

Los estudios de imagen desempeñan un papel fundamental en la identificación de estas fracturas, la determinación de su gravedad y la planificación del tratamiento. Entre las herramientas más utilizadas se encuentran las radiografías, la tomografía computarizada (TC) y la resonancia magnética (RM), cada una con sus características y aplicaciones específicas (10).

Las radiografías son generalmente el primer estudio de imagen solicitado en pacientes con sospecha de fractura vertebral por compresión. Este método es accesible, rápido y permite evaluar cambios estructurales óseos, como disminución en la altura del cuerpo vertebral o deformidades asociadas. Sin embargo, las radiografías tienen limitaciones en la detección de fracturas sutiles o lesiones en tejidos blandos, lo que puede requerir estudios complementarios (10).

La TC ofrece una resolución superior en comparación con las radiografías, proporcionando imágenes tridimensionales que permiten evaluar con mayor detalle la anatomía ósea. Es particularmente útil para identificar fracturas complejas, determinar el grado de compromiso vertebral y evaluar la estabilidad de la columna. Además, la TC puede ser empleada en casos donde se sospecha afectación de estructuras circundantes, como el canal medular (10).

Por otro lado, la RM es el método de elección para valorar el estado de los tejidos blandos, incluyendo discos intervertebrales, ligamentos y médula espinal. La RM es especialmente útil para diferenciar entre fracturas agudas y crónicas mediante la identificación de edema óseo y cambios en la señal del cuerpo vertebral. Asimismo, permite detectar complicaciones como hematomas epidurales o compresión medular que pueden influir en el manejo clínico (11).

En conjunto, estos estudios de imagen forman parte integral del proceso diagnóstico de las fracturas vertebrales por compresión. La selección del método más adecuado dependerá de factores como la presentación clínica del paciente, la disponibilidad de recursos y los objetivos específicos del diagnóstico. Una evaluación precisa mediante estas herramientas no solo facilita la identificación de la lesión, sino que también contribuye a la toma de decisiones terapéuticas informadas, optimizando los resultados clínicos y funcionales para los pacientes afectados (11).

Uso de densitometría ósea para evaluar osteoporosis

La densitometría ósea es una herramienta esencial en el diagnóstico de la osteoporosis, condición que incrementa significativamente el riesgo de fracturas vertebrales por compresión. Este estudio, basado en la absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA), permite medir la densidad mineral ósea en sitios clave como la columna lumbar y el cuello femoral. La información obtenida facilita la identificación de pacientes con baja masa ósea, permitiendo clasificar su riesgo de fractura según los criterios establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) (12).

Además, la densitometría ósea es útil para monitorear la efectividad del tratamiento en pacientes con osteoporosis. En el contexto de las fracturas vertebrales por compresión, su uso es crucial para determinar si estas lesiones están relacionadas con osteoporosis subyacente, lo que puede influir directamente en el enfoque terapéutico y preventivo. Por tanto, la densitometría ósea es una herramienta indispensable en la evaluación integral del paciente (12).

Clasificación de las fracturas vertebrales por compresión

La clasificación adecuada de estas fracturas es esencial para guiar el tratamiento y predecir el pronóstico. A lo largo de los años, se han desarrollado varios sistemas de clasificación que buscan estandarizar la evaluación de estas lesiones. Uno de los sistemas más utilizados es el de AO Spine, que ofrece un enfoque estructurado para categorizar las fracturas vertebrales. Este sistema clasifica las fracturas según el mecanismo de lesión, el compromiso morfológico y la estabilidad biomecánica. Las categorías principales incluyen (13):

1. Tipo A (Compresión): Estas fracturas son resultado de fuerzas axiales que generan colapso vertebral. Se subdividen en A1 (fracturas en cuña), A2 (fracturas por división) y A3 (fracturas por estallido) (13).
2. Tipo B (Distracción): Se producen por fuerzas que generan separación entre las estructuras vertebrales, como las lesiones por hiperextensión o flexión-distracción (13).
3. Tipo C (Rotación): Estas fracturas implican un componente rotacional significativo, con compromiso tanto de la parte anterior como posterior del complejo vertebral (13).

El sistema AO Spine también incorpora una evaluación del estado neurológico y la condición del paciente, lo que permite una visión integral para la toma de decisiones clínicas (13).

Otro sistema relevante es el de Denis, que clasifica las fracturas según el compromiso de las tres columnas vertebrales: anterior, media y posterior. Este enfoque es útil para determinar la estabilidad de la fractura y planificar intervenciones quirúrgicas cuando sea necesario (13).

Grados de severidad y su relevancia clínica

La severidad de las fracturas vertebrales por compresión se evalúa principalmente en función del colapso vertebral, la afectación neurológica y la estabilidad mecánica. Los grados de severidad pueden clasificarse como (14):

1. Leve: Colapso vertebral menor al 20%, sin compromiso neurológico ni inestabilidad mecánica. Generalmente se manejan con tratamiento conservador, incluyendo analgesia y ortesis (14).
2. Moderada: Colapso entre el 20% y el 40%, con posible deformidad cifótica leve pero sin afectación neurológica significativa. El manejo puede incluir intervenciones mínimamente invasivas, como la vertebroplastia o cifoplastia (14).
3. Severa: Colapso mayor al 40%, deformidad significativa y posible compromiso neurológico. Estas fracturas suelen requerir estabilización quirúrgica para prevenir complicaciones a largo plazo (14).

La relevancia clínica de esta clasificación radica en su capacidad para guiar el tratamiento adecuado y predecir posibles complicaciones. Por ejemplo, las fracturas severas con compromiso neurológico suelen asociarse con un peor pronóstico funcional, mientras que las fracturas leves tienen una alta probabilidad de resolución favorable con manejo conservador (14).

Opciones de manejo no quirúrgico

El manejo no quirúrgico de estas lesiones se centra en aliviar el dolor, mejorar la funcionalidad y prevenir complicaciones futuras. A continuación, se describen las principales opciones disponibles dentro de este enfoque (15).

Tratamiento farmacológico

El manejo farmacológico es fundamental para controlar el dolor y abordar los factores subyacentes que contribuyen a la fragilidad ósea. Los analgésicos, como los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) y los opioides en casos severos, son frecuentemente utilizados para aliviar el dolor agudo. Además, los bifosfonatos desempeñan un papel clave en la inhibición de la resorción ósea, reduciendo el riesgo de nuevas fracturas. La calcitonina, aunque menos utilizada, puede ser beneficiosa en el manejo del dolor asociado a fracturas recientes y también contribuye a la regulación del metabolismo óseo. En algunos casos, se puede considerar el uso de agentes anabólicos como el teriparatide, que estimulan la formación ósea y mejoran la densidad mineral ósea (15).

Rehabilitación física y uso de órtesis

La rehabilitación física es esencial para recuperar la movilidad y fortalecer los músculos de soporte de la columna vertebral. Los programas de fisioterapia incluyen ejercicios diseñados para mejorar la postura, aumentar la fuerza muscular y promover la estabilidad vertebral. El uso de órtesis, como corsés o fajas lumbares, puede proporcionar soporte adicional y reducir la carga sobre las vértebras afectadas, aunque su uso debe ser limitado para evitar la atrofia muscular. La rehabilitación debe ser individualizada y supervisada por profesionales especializados para garantizar su efectividad y seguridad (15).

Modificaciones en el estilo de vida

Los cambios en el estilo de vida son cruciales tanto para el manejo como para la prevención de futuras fracturas. La prevención de caídas es una prioridad, especialmente en pacientes mayores. Esto incluye medidas como eliminar obstáculos en el hogar, utilizar calzado adecuado y mejorar la iluminación en áreas frecuentadas. Asimismo, una dieta rica en calcio y vitamina D es indispensable para mantener la salud ósea; estos nutrientes pueden ser obtenidos tanto a través de alimentos como mediante suplementos, según las necesidades individuales del paciente. La actividad física regular, como caminar o realizar ejercicios de bajo impacto, también contribuye al fortalecimiento óseo y mejora el equilibrio (16).

En conjunto, estas estrategias no quirúrgicas ofrecen un enfoque integral para el manejo de las fracturas vertebrales por compresión. Es importante que los profesionales de salud adapten estas intervenciones a las características específicas de cada paciente, considerando factores como la edad, comorbilidades y gravedad de la fractura. Además, se debe enfatizar la educación del paciente sobre su condición y las medidas necesarias para prevenir complicaciones futuras, promoviendo así una mejor calidad de vida (16).

Opciones de manejo quirúrgico

Indicaciones para cirugía

Las fracturas vertebrales por compresión generalmente se manejan de forma conservadora, pero existen circunstancias en las que el tratamiento quirúrgico es necesario. Las indicaciones para cirugía incluyen dolor persistente y debilitante que no responde a medidas conservadoras, como el uso de analgésicos, reposo y fisioterapia. Además, la presencia de inestabilidad vertebral significativa, deformidades progresivas como cifosis severa o colapso vertebral, y síntomas neurológicos asociados, como compresión medular o radiculopatía, son factores determinantes para considerar una intervención quirúrgica (17).

Las opciones quirúrgicas más comunes incluyen la vertebroplastia y la cifoplastia, procedimientos mínimamente invasivos que buscan estabilizar la vértebra afectada y aliviar el dolor mediante la inyección de cemento óseo. En casos más

complejos que involucran inestabilidad grave o daño neurológico, puede ser necesario realizar una fijación vertebral mediante técnicas de fusión espinal o instrumentación. La elección del procedimiento dependerá de factores como la edad del paciente, su estado general de salud, el nivel de la fractura y las características específicas del daño estructural (17).

Procedimientos como vertebroplastia y cifoplastia

La vertebroplastia y la cifoplastia son procedimientos quirúrgicos mínimamente invasivos utilizados en el manejo de fracturas vertebrales por compresión, especialmente en pacientes que no responden adecuadamente al tratamiento conservador. Estas técnicas tienen como objetivo principal aliviar el dolor, estabilizar la vértebra afectada y prevenir una mayor deformidad de la columna (17).

La vertebroplastia consiste en la inyección de cemento óseo acrílico (habitualmente polimetilmetacrilato) en el cuerpo vertebral fracturado, lo que proporciona soporte estructural y reduce el dolor. Este procedimiento es particularmente útil en casos de fracturas causadas por osteoporosis severa o lesiones metastásicas, donde la densidad ósea está significativamente comprometida (18).

Por otro lado, la cifoplastia incluye un paso adicional: la inserción de un balón inflable en el cuerpo vertebral antes de inyectar el cemento óseo. Este balón se expande para restaurar parcialmente la altura vertebral y corregir la deformidad cifótica, ofreciendo beneficios adicionales en términos de alineación de la columna (18).

Ambos procedimientos presentan riesgos mínimos cuando son realizados por profesionales experimentados. Sin embargo, es crucial evaluar cuidadosamente cada caso para determinar la indicación adecuada, considerando factores como la edad del paciente, la causa de la fractura y las comorbilidades asociadas. Estos tratamientos han demostrado ser efectivos para mejorar la calidad de vida en pacientes con fracturas vertebrales por compresión (18).

Resultados y complicaciones quirúrgicas

Los resultados de estas intervenciones suelen ser positivos, con una mejora significativa en el control del dolor y la calidad de vida del paciente. Sin embargo, existen riesgos asociados, como fugas de cemento, infecciones, fracturas adyacentes o daño neurológico. La selección adecuada de los pacientes y la experiencia del cirujano son factores cruciales para minimizar las complicaciones. Aunque las intervenciones quirúrgicas ofrecen beneficios sustanciales, es fundamental evaluar cada caso de manera individual y considerar los riesgos frente a las ventajas terapéuticas. La decisión debe estar respaldada por una revisión exhaustiva de la historia clínica, estudios de imagen y el estado general del paciente (18).

8. Pronóstico y seguimiento

El pronóstico de las fracturas vertebrales por compresión depende de múltiples factores que influyen en la recuperación del paciente. Entre los más relevantes se encuentran la edad, el estado general de salud, la densidad ósea y la gravedad de la fractura. Pacientes mayores, especialmente aquellos con osteoporosis avanzada, tienden a tener una recuperación más lenta y presentan mayor riesgo de complicaciones. Asimismo, el manejo temprano y adecuado, que incluye el control del dolor, la movilización progresiva y el uso de terapias específicas como la vertebroplastia, puede mejorar significativamente los resultados clínicos (19).

Factores como el cumplimiento del tratamiento, la adherencia a las recomendaciones médicas y el acceso a rehabilitación también desempeñan un papel crucial en el pronóstico. La rehabilitación física dirigida fortalece los músculos paravertebrales y mejora la estabilidad de la columna, favoreciendo una recuperación más rápida y reduciendo el riesgo de futuras fracturas. Además, es esencial abordar las comorbilidades presentes, como la osteoporosis o enfermedades metabólicas, que pueden comprometer la integridad ósea (19).

En cuanto a las estrategias para prevenir nuevas fracturas, el enfoque debe ser integral. La corrección de factores de riesgo modificables es fundamental; esto incluye la optimización del tratamiento de la osteoporosis mediante bifosfonatos, denosumab o teriparatida, según el caso clínico. También es importante garantizar una ingesta adecuada de calcio y vitamina D, así como fomentar hábitos saludables como la actividad física regular, que fortalece los huesos y mejora el equilibrio, reduciendo el riesgo de caídas (19).

Por otro lado, se recomienda realizar evaluaciones periódicas de la densidad mineral ósea para monitorear la eficacia del tratamiento osteoporótico. En pacientes con alto riesgo de caídas, implementar medidas preventivas en el hogar, como eliminar obstáculos y utilizar dispositivos de apoyo, puede ser determinante. Además, educar al paciente sobre la importancia de mantener una postura adecuada y evitar movimientos bruscos o esfuerzos excesivos contribuye significativamente a prevenir nuevas lesiones (20).

El seguimiento clínico regular permite identificar signos de complicaciones tempranas y ajustar el tratamiento según sea necesario. La colaboración interdisciplinaria entre médicos especialistas, fisioterapeutas y nutricionistas es clave para garantizar un manejo óptimo y mejorar la calidad de vida del paciente. En conclusión, un enfoque personalizado y proactivo en el pronóstico y prevención es esencial para minimizar el impacto de las fracturas vertebrales por compresión (20).

Avances recientes y perspectivas futuras

En los últimos años, los avances en el diagnóstico y manejo de las fracturas vertebrales por compresión han sido significativos, impulsados por la innovación tecnológica y el desarrollo de nuevos enfoques terapéuticos. Dentro del ámbito diagnóstico, las técnicas de imagen han experimentado mejoras sustanciales. La resonancia magnética (RM) se ha consolidado como una herramienta fundamental para evaluar el estado de la médula ósea y diferenciar entre fracturas agudas y crónicas, mientras que la tomografía computarizada (TC) ofrece una visualización detallada de las estructuras óseas afectadas. Además, el uso de sistemas de inteligencia artificial en el análisis de imágenes médicas está comenzando a optimizar la detección precoz y la caracterización de lesiones vertebrales (21).

En el campo terapéutico, las innovaciones en técnicas mínimamente invasivas, como la vertebroplastia y la cifoplastia, han transformado el manejo de estas fracturas. Estas intervenciones permiten estabilizar las vértebras afectadas, reducir el dolor y mejorar la calidad de vida del paciente con un riesgo menor en comparación con procedimientos quirúrgicos más invasivos. Asimismo, se están explorando nuevas modalidades terapéuticas basadas en ultrasonido focalizado de alta intensidad (HIFU) y estimulación electromagnética para promover la regeneración ósea (21).

Desde una perspectiva farmacológica, los avances en el desarrollo de medicamentos dirigidos al metabolismo óseo han ampliado las opciones de tratamiento. Los agentes como los bifosfonatos, los anticuerpos monoclonales (por ejemplo, denosumab) y los análogos de la hormona paratiroidea han mostrado eficacia en la prevención de fracturas asociadas a osteoporosis y en la aceleración del proceso de reparación ósea. Además, investigaciones recientes están evaluando el papel de terapias combinadas que integren moduladores del sistema inmune con factores de crecimiento óseo (21).

Por otro lado, los biomateriales emergentes están marcando un hito en la reparación ósea. Materiales como cerámicas bioactivas, polímeros biodegradables y compuestos basados en hidroxiapatita están siendo diseñados para mimetizar las propiedades del tejido óseo natural, facilitando su integración y regeneración. También se están desarrollando implantes personalizados mediante tecnologías de impresión 3D, lo que permite una adaptación anatómica precisa y mejora los resultados clínicos (21).

CONCLUSIÓN

En conclusión, las fracturas vertebrales por compresión representan un desafío clínico significativo debido a su alta prevalencia y su impacto en la calidad de vida de los pacientes, especialmente en poblaciones de edad avanzada. Un diagnóstico temprano y preciso, fundamentado en una evaluación clínica detallada y el uso adecuado de herramientas de imagen, es crucial para optimizar los resultados terapéuticos. En cuanto al manejo, las opciones varían desde enfoques conservadores, como el control del dolor y la rehabilitación física, hasta intervenciones quirúrgicas mínimamente invasivas, como la vertebroplastia y cifoplastia, reservadas para casos seleccionados. La elección del tratamiento debe individualizarse, considerando factores como la gravedad de la fractura, las comorbilidades del paciente y sus preferencias personales. Además, la prevención de nuevas fracturas mediante el manejo de la osteoporosis subyacente es un componente esencial en el abordaje integral de estos pacientes. Futuras investigaciones deben centrarse en estrategias innovadoras para mejorar tanto el diagnóstico como las opciones terapéuticas disponibles.

REFERENCIAS

1. McCarthy J, Davis A. Diagnosis and Management of Vertebral Compression Fractures. *Am Fam Physician*. 2016 Jul 1;94(1):44-50.
2. Parreira PCS, Maher CG, Megale RZ, March L, Ferreira ML. An overview of clinical guidelines for the management of vertebral compression fracture: a systematic review. *Spine J*. 2017 Dec;17(12):1932-1938. doi: 10.1016/j.spinee.2017.07.174.
3. Ballane G, Cauley JA, Luckey MM, El-Hajj Fuleihan G. Worldwide prevalence and incidence of osteoporotic vertebral fractures. *Osteoporos Int*. 2017 May;28(5):1531-1542. doi: 10.1007/s00198-017-3909-3.
4. Kang CN, Kim J, Ryu JI, Kim Y, Ahn S, Choi SH. Cumulative Incidence and Factors Associated With Subsequent Vertebral Compression Fractures: A Nationwide Population-based Study. *World Neurosurg*. 2022 May;161:e90-e100. doi: 10.1016/j.wneu.2022.01.064.

5. McDonald CL, Alsoof D, Daniels AH. Vertebral Compression Fractures. *R I Med J* (2013). 2022 Oct 3;105(8):40-45.
6. Kutsal FY, Ergin Ergani GO. Vertebral compression fractures: Still an unpredictable aspect of osteoporosis. *Turk J Med Sci*. 2021 Apr 30;51(2):393-399. doi: 10.3906/sag-2005-315.
7. Kendler DL, Bauer DC, Davison KS, Dian L, Hanley DA, Harris ST, McClung MR, Miller PD, Schousboe JT, Yuen CK, Lewiecki EM. Vertebral Fractures: Clinical Importance and Management. *Am J Med*. 2016 Feb;129(2):221.e1-10. doi: 10.1016/j.amjmed.2015.09.020.
8. Langdon J, Way A, Heaton S, Bernard J, Molloy S. Vertebral compression fractures--new clinical signs to aid diagnosis. *Ann R Coll Surg Engl*. 2010 Mar;92(2):163-6. doi: 10.1308/003588410X12518836440162.
9. Musbahi O, Ali AM, Hassany H, Mobasher R. Vertebral compression fractures. *Br J Hosp Med (Lond)*. 2018 Jan 2;79(1):36-40. doi: 10.12968/hmed.2018.79.1.36.
10. Miao, K. H., Miao, J. H., Belani, P., Dayan, E., Carlon, T. A., Cengiz, T. B., & Finkelstein, M. (2024). Radiological Diagnosis and Advances in Imaging of Vertebral Compression Fractures. *Journal of Imaging*, 10(10), 244. <https://doi.org/10.3390/jimaging10100244>
11. Arana E. Diagnostic imaging in patients with vertebral compression fractures. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2024 Nov-Dec;68(6):582-586. English, Spanish. doi: 10.1016/j.recot.2024.06.007.
12. Burns JE, Yao J, Summers RM. Vertebral Body Compression Fractures and Bone Density: Automated Detection and Classification on CT Images. *Radiology*. 2017 Sep;284(3):788-797. doi: 10.1148/radiol.2017162100.
13. Schnake KJ, Blattert TR, Hahn P, Franck A, Hartmann F, Ullrich B, et al; Spine Section of the German Society for Orthopaedics and Trauma. Classification of Osteoporotic Thoracolumbar Spine Fractures: Recommendations of the Spine Section of the German Society for Orthopaedics and Trauma (DGOU). *Global Spine J*. 2018 Sep;8(2 Suppl):46S-49S. doi: 10.1177/2192568217717972.
14. Mitani K, Takahashi T, Tokunaga S, Inoue T, Kanematsu R, Minami M, Hanakita J. Therapeutic Prediction of Osteoporotic Vertebral Compression Fracture Using the AO Spine-DGOU Osteoporotic Fracture Classification and Classification-Based Score: A Single-Center Retrospective Observational Study. *Neurospine*. 2023 Dec;20(4):1166-1176. doi: 10.14245/ns.2346776.388.
15. Miller PD. Clinical Management of Vertebral Compression Fractures. *J Clin Densitom*. 2016 Jan-Mar;19(1):97-101. doi: 10.1016/j.jocd.2015.08.006.
16. Hoyt D, Urits I, Orhurhu V, Orhurhu MS, Callan J, Powell J, et al. Current Concepts in the Management of Vertebral Compression Fractures. *Curr Pain Headache Rep*. 2020 Mar 20;24(5):16. doi: 10.1007/s11916-020-00849-9.
17. Alpantaki K, Dohm M, Korovessis P, Hadjipavlou AG. Surgical options for osteoporotic vertebral compression fractures complicated with spinal deformity and neurologic deficit. *Injury*. 2018 Feb;49(2):261-271. doi: 10.1016/j.injury.2017.11.008.
18. Li J, Xu L, Liu Y, Sun Z, Wang Y, Yu M, Li W, Zeng Y. Open Surgical Treatments of Osteoporotic Vertebral Compression Fractures. *Orthop Surg*. 2023 Nov;15(11):2743-2748. doi: 10.1111/os.13822.
19. Jang HD, Kim EH, Lee JC, Choi SW, Kim HS, Cha JS, et al. Management of Osteoporotic Vertebral Fracture: Review Update 2022. *Asian Spine J*. 2022 Dec;16(6):934-946. doi: 10.31616/asj.2022.0441.
20. Liu JT, Li CS, Chang CS, Liao WJ. Long-term follow-up study of osteoporotic vertebral compression fracture treated using balloon kyphoplasty and vertebroplasty. *J Neurosurg Spine*. 2015 Jul;23(1):94-8. doi: 10.3171/2014.11.SPINE14579.
21. Malacon K, Beach I, Touponse G, Rangwalla T, Lee J, Zygorakis C. Trends in Management of Osteoporosis Following Primary Vertebral Compression Fracture. *J Endocr Soc*. 2023 Jun 20;7(7):bvad085. doi: 10.1210/jendso/bvad085.