

Efectividad y seguridad del manejo terapéutico de las metástasis vertebrales mediante ablación con microondas y vertebroplastia

Iñigo Gómez¹, Albert Solano López¹, Claudio Pusceddu² Salvatore Marsico¹ Ana Rodríguez Troyano¹ Igor Radalov ¹

¹Hospital del Mar; Barcelona

²Hospital Mater Olbia, Olbia

INTRODUCCIÓN

El esqueleto es el tercer lugar más comúnmente afectado por las metástasis, afectando a la calidad de vida y la independencia funcional de los pacientes

Dolor incapacitante

Fracturas patológicas

Déficits neurológicos por compresión medular/ nerviosa

- El uso de la [radioterapia](#) es el estándar actualmente, aunque en muchos casos no consigue una eliminación completa del dolor del paciente.
- Las [intervenciones quirúrgicas](#) son consideradas en pacientes con inestabilidad a causa de una fractura o compromiso neurológico, pero las múltiples comorbilidades de estos pacientes limitan el acto quirúrgico.

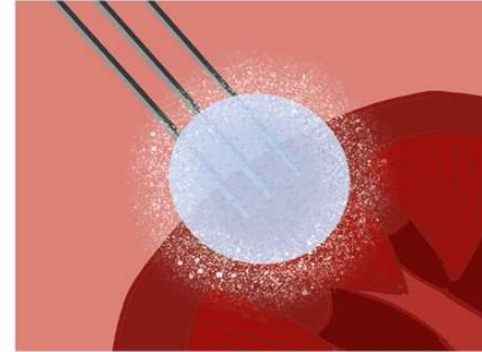
Técnicas percutáneas guiadas por imagen

- Se han desarrollado mucho en las últimas dos décadas. Incluyen técnicas que tienen como objetivo el control de local de la enfermedad y alivio de los síntomas, en conjunción con otras que buscan reforzar el hueso tratado y mejorar el estado funcional del mismo.
 - Progresivamente están siendo incorporadas en el manejo integral de los pacientes con metástasis esqueléticas junto con la quimioterapia, radioterapia o cirugía para conseguir paliar el dolor, controlar localmente la enfermedad o incluso conseguir la curación.
-

Ablación mediante microondas

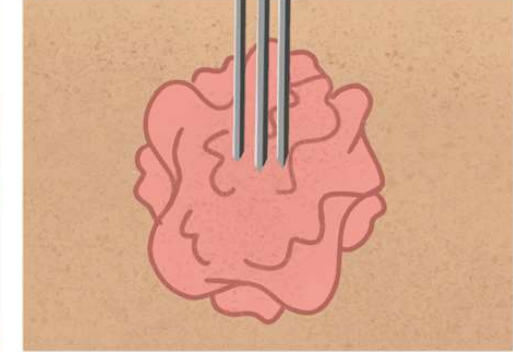
- Se basa en la aplicación de microondas en el tejido tumoral generando una realineación y agitación de las moléculas iónicas que, junto al calor por fricción, dan lugar a una necrosis coagulativa.
- Genera zonas de ablación más uniformes y amplias.
- Es especialmente útil en el caso de metástasis grandes con geometría compleja, grandes componentes de tejido blando y metástasis osteoblásticas.

Crioablación



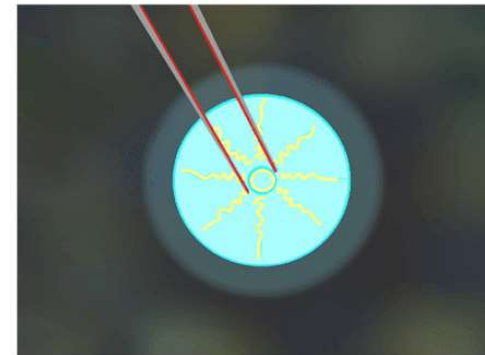
Congelación del tumor por temperaturas extremadamente bajas

Electroporación Irreversible



Un campo eléctrico mata a las células de cáncer

Ablación por microondas



Ondas electromagnéticas destruyen las células de cáncer

Ablación por Radiofrecuencia



La corriente eléctrica transformada en calor destruye el tumor

Vertebroplastia



- Basada en la inyección de cemento óseo, típicamente polimetilmetacrilato (PMMA), dentro del cuerpo vertebral afectado por metástasis, bajo guía radiológica.
- Se realiza de forma mínimamente invasiva, generalmente bajo anestesia local y sedación, utilizando una aguja de calibre adecuado que se introduce a través del pedículo vertebral. Una vez posicionada, se inyecta el cemento, que al polimerizarse proporciona soporte estructural inmediato.

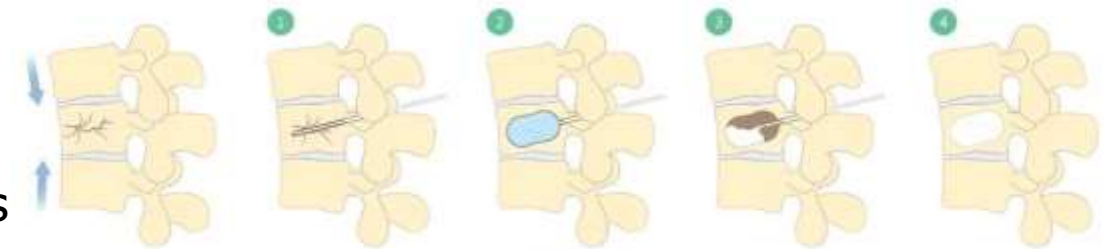
Estabilizar la vértebra

Aliviar el dolor

Prevenir fracturas

El efecto analgésico se atribuye a:

- La estabilización mecánica
- La destrucción local de terminaciones nerviosas nociceptivas



Objetivo del estudio

- Valoración de la seguridad y eficacia de un protocolo de tratamiento creado para metástasis vertebrales dolorosas que incorpora los siguientes elementos secuenciales:

Biopsia
percutánea
guiada por TC

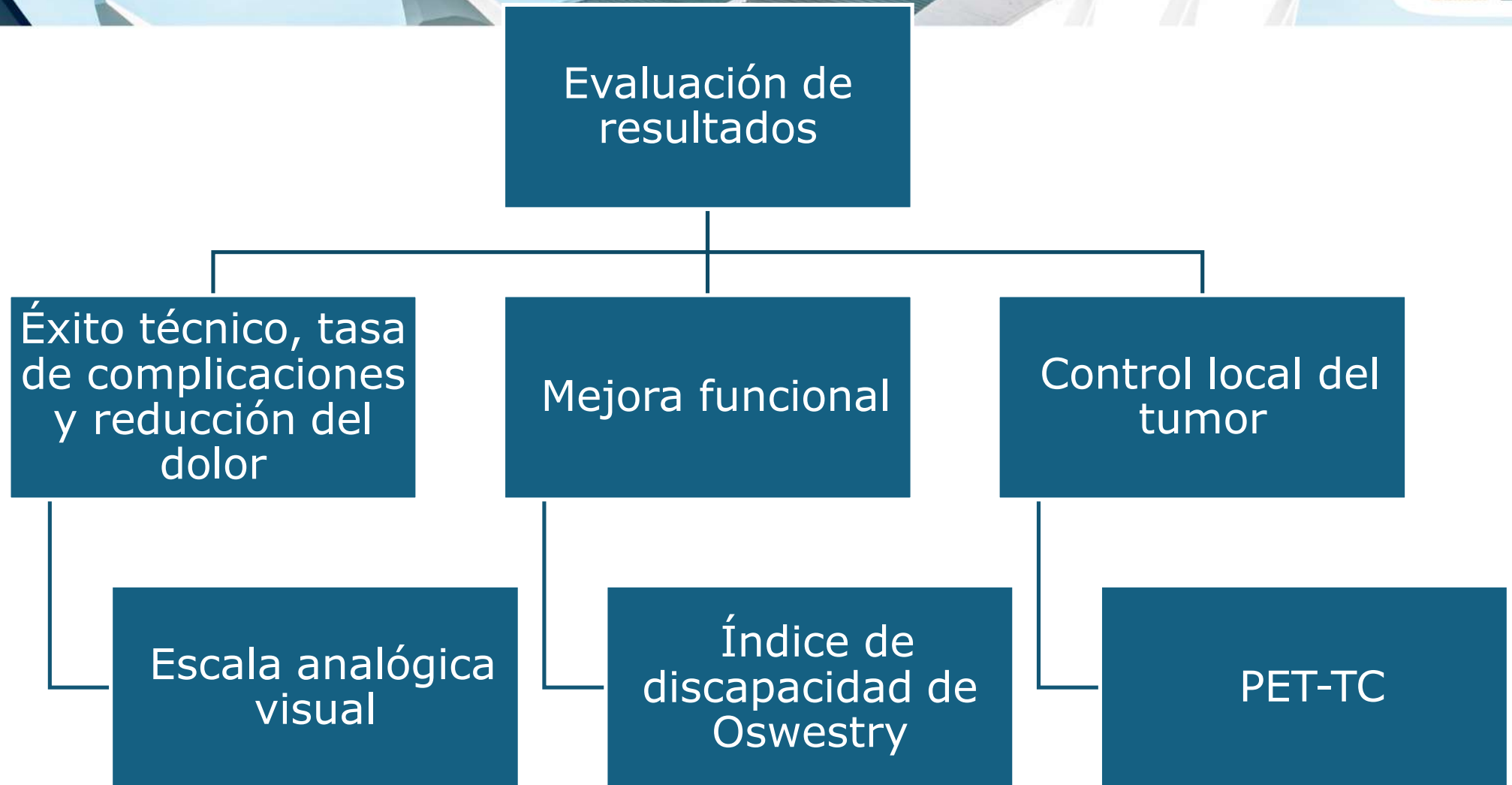
Ablación
mediante
microondas de
la lesión

Vertebroplastia

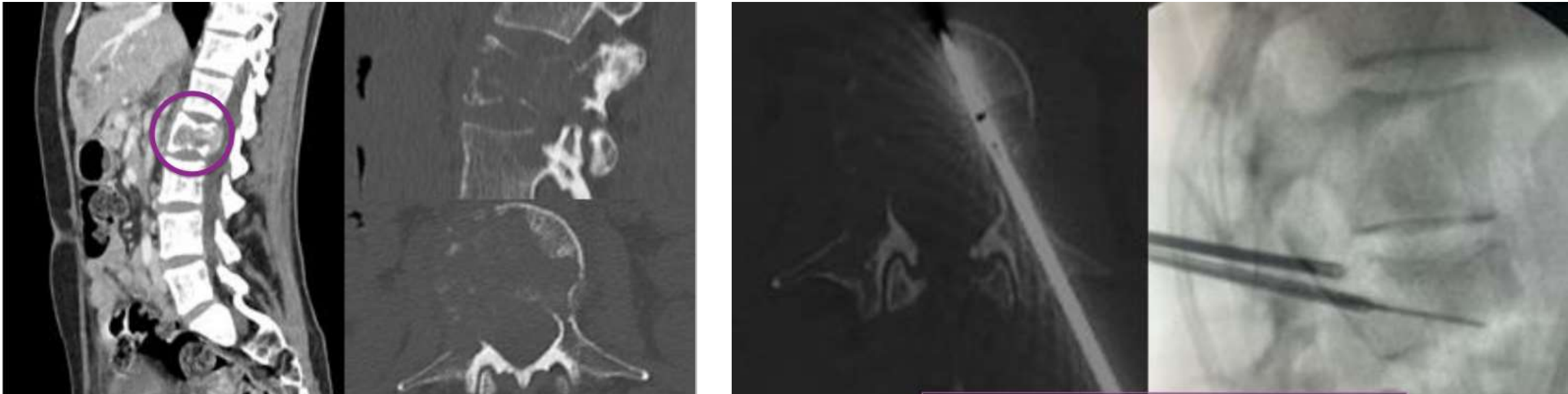
Material y Método:

- Entre febrero de 2020 y noviembre de 2023, 13 pacientes (8 hombres y 5 mujeres con edad media de 68 ($\pm$ 11 años) diagnosticados con metástasis vertebrales múltiples mediante imágenes de PET-TC con 18FDG se sometieron a un protocolo de tratamiento secuencial formado por:
 1. Biopsia percutánea guiada por TC para confirmar el diagnóstico.
 2. Ablación mediante microondas para el control local del tumor.
 3. Vertebroplastia para la estabilización espinal y el alivio del dolor

Este régimen se aplicó a las metástasis más dolorosas y a las que presentaban la mayor captación de 18FDG en la PET-TC



Ejemplo:



Paciente de 52 años con neoplasia de mama y metástasis vertebrales, presenta un dolor incapacitante debido a una fractura patológica de la vértebra L2 (**puntuación EVA de 9**). Se realizó biopsia, ablación mediante microondas y cementoplastia.



Imágenes de la paciente tras la realización del procedimiento. Clínicamente presentó una leve mejoría del dolor en las primeras 72 horas después de la intervención. En la visita de control un mes después presentaba **una puntuación EVA de 2.**

Resultados:

- Se alcanzó una tasa de éxito técnico del 100% sin complicaciones periprocedimiento.
- Tras el tratamiento se redujeron significativamente los niveles de dolor, con una disminución de la puntuación VAS de una media de $7,9 \pm 0,7$ antes del tratamiento a $0,8 \pm 0,6$ tras la realización.
- Los pacientes también presentaron una mejora funcional con una reducción de la puntuación ODI de $3,3 \pm 0,6$ a $1,1 \pm 0,7$,
- La semana posterior al procedimiento todos los participantes pudieron deambular de forma independiente sin complicaciones neurológicas.
- No se observaron nuevas fracturas óseas ni recidivas locales de la enfermedad durante un periodo de seguimiento medio de 12 meses.



Discusión

Hoy en día el manejo mediante técnicas de radiología intervencionista de metástasis óseas complejas o en pacientes no subsidiarios a recibir otro tipo de tratamientos está cobrando más importancia. En ese contexto, con los resultados del estudio actual, se subraya que dichas técnicas son una opción eficaz y segura en el manejo integral de pacientes oncológicos afectando positivamente a su calidad de vida, así como ayudando en el control de la enfermedad.

Estos resultados abren la posibilidad a la creación de protocolos de manejo terapéutico combinando la ablación mediante microondas con vertebroplastia. También se abre la puerta al radiólogo a la participación activa en el manejo y tratamiento de pacientes trabajando conjuntamente con otros profesionales en comités multidisciplinarios.

Conclusión

El tratamiento mínimamente invasivo de las metástasis vertebrales dolorosas mediante un protocolo que combina biopsia percutánea, ablación por microondas y vertebroplastia, es eficaz y seguro para controlar el dolor, estabilizar la vértebra y reducir la carga tumoral. Esta estrategia mejora la escala funcional, alivia el dolor y no presenta complicaciones significativas. Entre sus indicaciones principales se encuentran pacientes con dolor refractario y metástasis sin daño neurológico grave que no responden a tratamientos convencionales.
