



TOHB en traumatología: necrosis avascular, edema óseo, fracturas y osteomielitis

Objetivos del módulo

- Exponer la evidencia científica de TOHB en rehabilitación física y traumatología.
- Comprender sus efectos en fracturas, edema óseo, necrosis avascular y osteomielitis.
- Revisar estudios clínicos y mecanismos de acción del TOHB en estos contextos.



TOHB en fracturas y edema óseo



Problemas de consolidación

Las fracturas pueden no consolidar correctamente, generando pseudoartrosis hipertrófica o atrófica.

Beneficios del TOHB

Mejora la supervivencia del tejido isquémico.

Disminuye el edema postraumático.

Estimula angiogénesis, fibroblastos, formación de colágeno y curación ósea.

Inhibe adhesión de neutrófilos, reduciendo la lesión por reperusión.

Evidencia científica en fracturas

1 Evidencia experimental

Wu et al., 2007: TOHB ↑ osteoblastos y depósito mineral.

Kawada et al., 2013: En modelo de fractura femoral en ratones:

TOHB (2 ATA, 5x/semana) → ↑ callo óseo, ↑ rigidez y carga máxima.

↑ formación ósea en vértebra y fémur, sin daño oxidativo.

2 Evidencia clínica

Barilaro et al., 2017: Caso clínico de fractura mandibular con excelente evolución tras 80 sesiones TOHB combinadas con fisioterapia.

3 Limitaciones

Sin embargo, la revisión de Bennett (Cochrane) indica falta de evidencia clínica robusta en fracturas no consolidadas.



TOHB en osteonecrosis (necrosis avascular)

Características

Asociada a uso de esteroides, alcoholismo, traumatismos.

Suele afectar a la cabeza femoral.

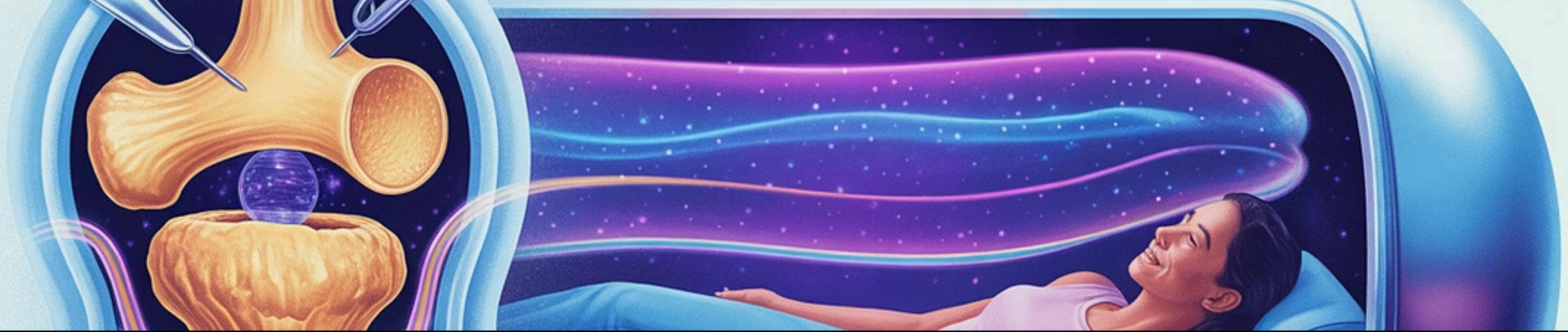
Clasificación: Ficat (clínica) y Steinberg (por RMN).

Evidencia clínica

Koren et al., 2015: 93 % de supervivencia articular en estadios I-II tras TOHB; mejoras en calidad de vida.

Aljinovic et al., 2016: Reversión completa clínica y por RMN en NA idiopática tras TOHB.

Reis et al., 2003: 81 % de retorno a la normalidad por RMN tras 100 días de TOHB vs 17 % sin TOHB.



TOHB vs Descompresión Central en necrosis avascular

Estudio comparativo

Moghamis et al., 2021:

TOHB tan eficaz como DC en estadio II de NA no traumática.

TOHB es alternativa no invasiva prometedora.

Mecanismo molecular

Vezzani et al., 2017:

TOHB $\uparrow$ OPG sérica $\rightarrow$ $\downarrow$ activación osteoclástica.

$\downarrow$ tamaño de lesión en estadios I-II.

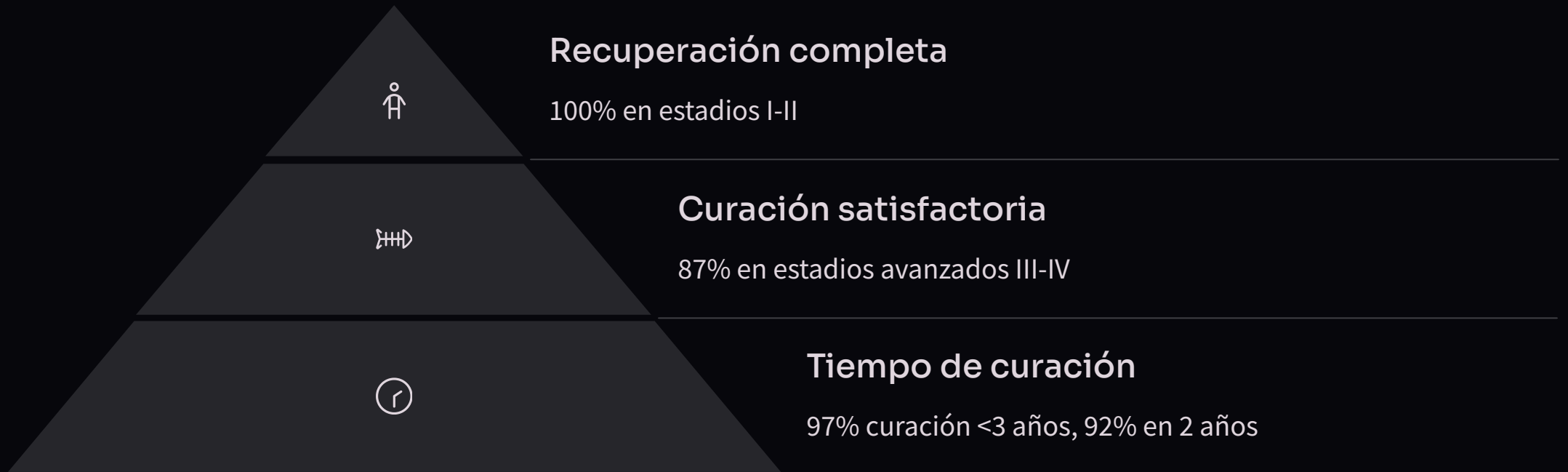
Marcadores inflamatorios

Bosco et al., 2018:

$\downarrow$ TNF- α e IL-6 tras 60 sesiones TOHB.

Asociado a $\downarrow$ edema de médula ósea y $\downarrow$ dolor.

Enfermedad de Legg-Calvé-Perthes



Necrosis idiopática de cabeza femoral infantil con riesgo de deformidad y osteoartritis.

El TOHB aumenta la oxigenación, mejorando la viabilidad ósea, cicatrización y remodelación.

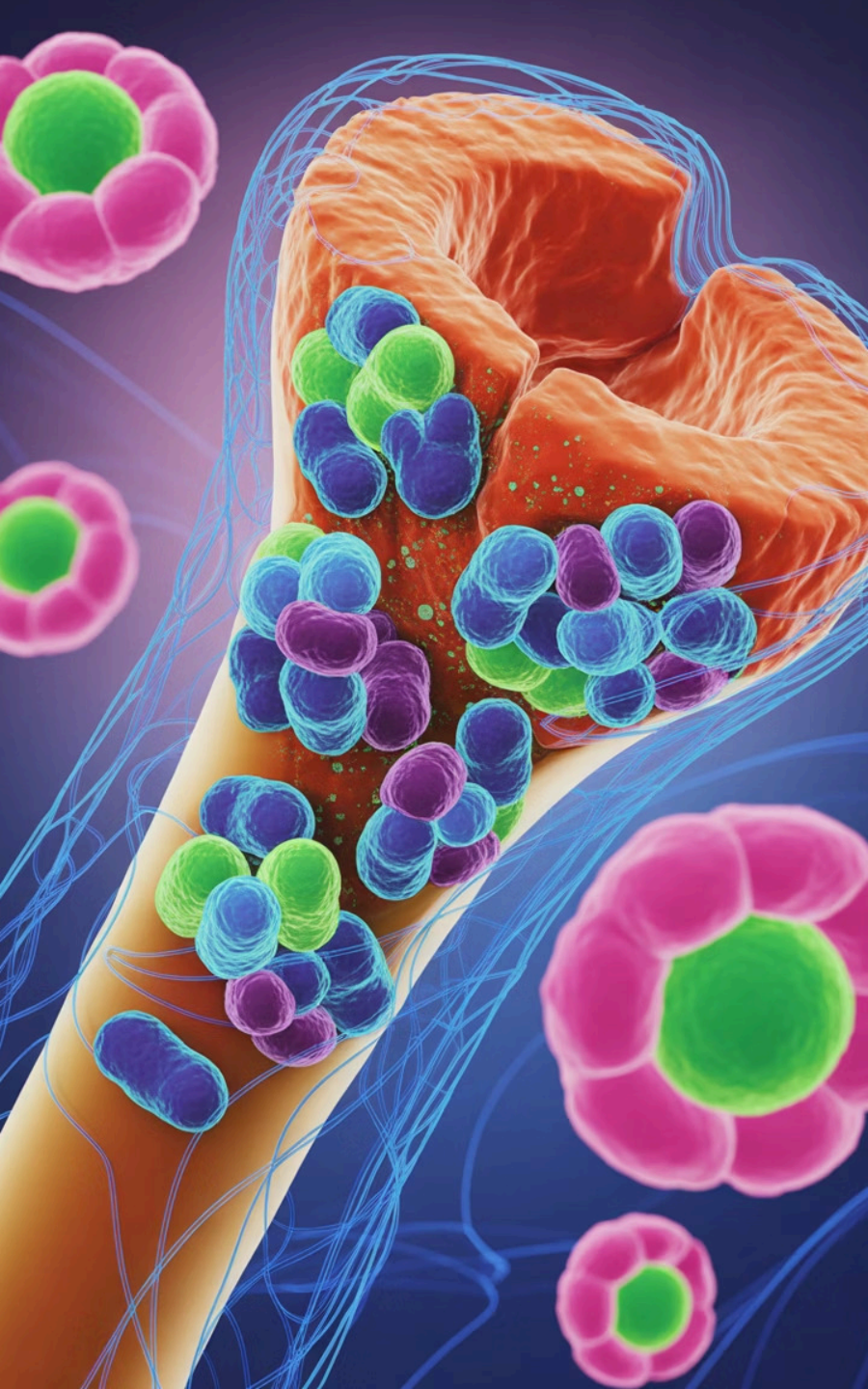
Estudio de Morales et al. con 210 pacientes demostró excelentes resultados incluso en estadios avanzados.

Mecanismo de acción del TOHB en necrosis avascular



Vezzani et al. demostraron un aumento progresivo de OPG durante 60 sesiones.

Bosco et al. observaron disminución de IL-1 β , TNF- α , EROS con mejora acumulativa.



TOHB en osteomielitis crónica refractaria



Problema

Infección ósea de difícil acceso a antibióticos por baja vascularización.



Mejora inmunológica

Actividad de neutrófilos potenciada.

3

Potenciación antibiótica

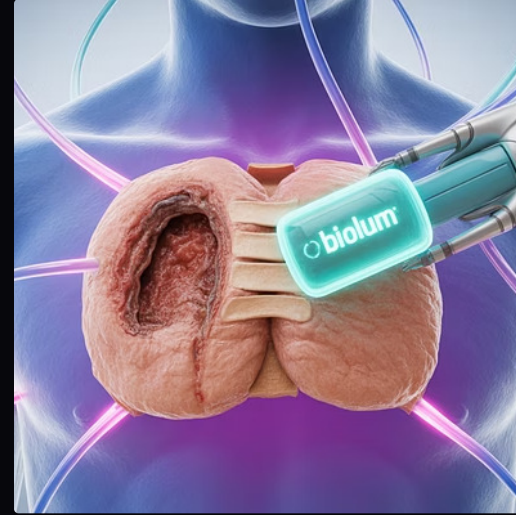
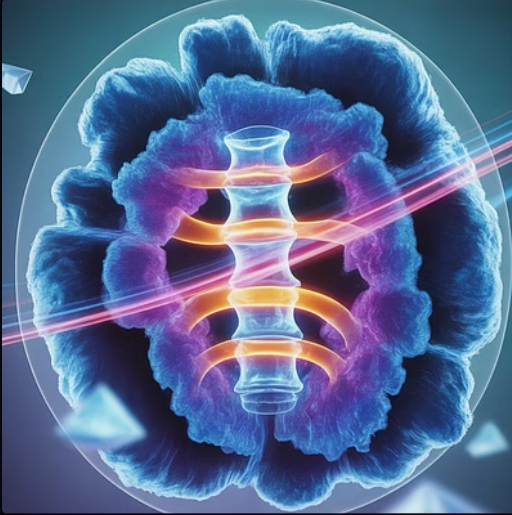
Mejor acción antibiótica y eliminación de bacterias anaerobias.



Regeneración

Curación ósea, ↓ inflamación, ↓ recurrencia.

Evidencia científica en osteomielitis



Ahmed et al., 2009 (espinal): 6 pacientes, todos libres de síntomas post-TOHB.

Chen et al., 2004 (fémur): 13 pacientes, 92 % curación sin recurrencia.

Kurt et al.: modelo animal, TOHB + antibióticos > antibióticos solos.

Yu et al.: TOHB ↓ mortalidad y estadía hospitalaria tras esternotomía infectada.

Delasotta et al., 2013: caso de éxito en osteomielitis postraumática recurrente.



Conclusiones generales

Efectos regenerativos

El TOHB estimula osteogénesis, angiogénesis y regeneración ósea.

Efectos antiinflamatorios

Reduce inflamación, edema y dolor.

Aplicaciones clínicas

Potencia curación de fracturas y tratamiento de necrosis avascular, especialmente en estadios precoces.

Es útil como adyuvante en osteomielitis crónica, mejorando tasa de curación y evitando recurrencias.

Perspectivas futuras

Aunque aún se necesitan más estudios clínicos de alta calidad, el TOHB es una herramienta terapéutica eficaz y prometedora en traumatología y rehabilitación física.