

GEIO
GRUPO DE ESTUDIO DE LA INFECCIÓN OSTEOARTICULAR
seimc

XI Reunión Científica GEIO

Grupo de Estudio de Infección Osteoarticular - SEIMC

Osteomielitis vertebral

Seguimiento de los pacientes con OMV ¿Cómo definir el fracaso del tratamiento?

Javier Cobo Reinoso
Servicio de Enfermedades Infecciosas
Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid

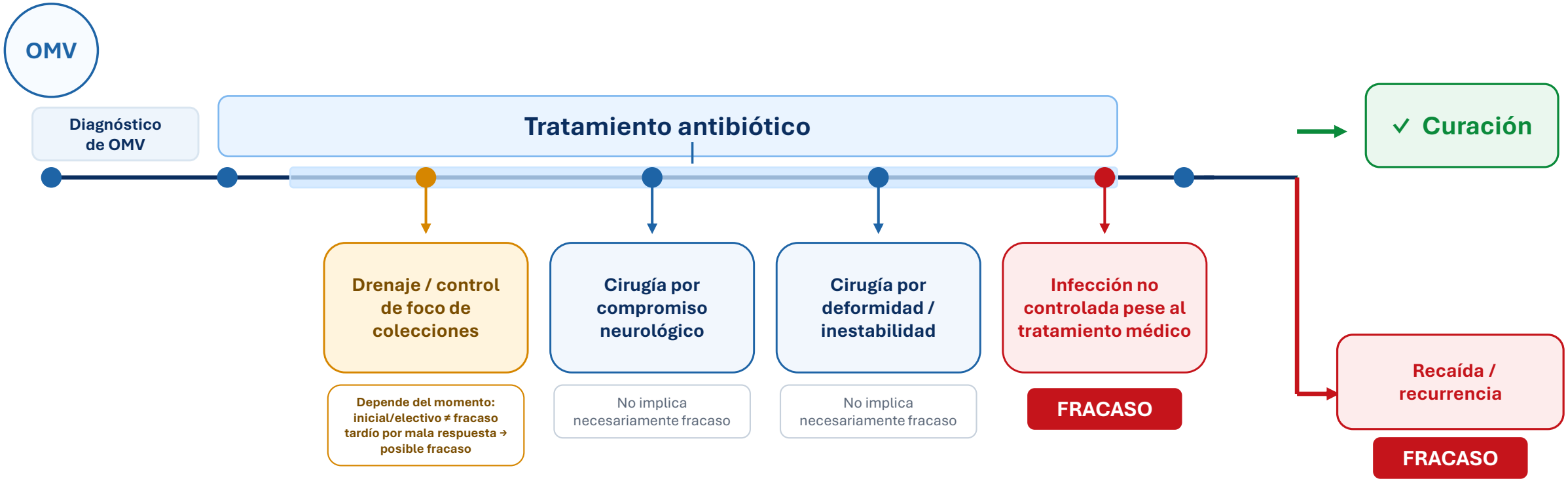
E.INFECCIOSAS RyC

Hospital Universitario Ramón y Cajal

Fundación para la Investigación Biomédica del Hospital Universitario Ramón y Cajal

ciber INFEC

OMV: definición de fracaso del tratamiento



En esta propuesta, el fracaso se define como:
- Persistencia/progresión de la infección pese al tratamiento médico
- Recaída / recurrencia tras finalizar el tratamiento

La necesidad de cirugía no equivale por sí sola a fracaso; depende del motivo y del momento.

ELSEVIER

The SPINE JOURNAL

The Spine Journal 24 (2024) 250–255

Clinical Study

An international consensus based on the Delphi method to define failure of medical treatment in pyogenic spinal infections

150 invitaciones a expertos de 22 países

Participan 22 cirujanos de columna, 7 neurocirujanos y 3 infectólogos (37% Europa, 21% Norteamérica, 21% Sudamérica y 21% Asia-Oceanía)

Table 1
Criteria included in the online survey (with references from where they were obtained)

1.	The patient dies during or immediately after treatment due to causes related to the infection [17,23].
2.	There is an infection relapse, following a 6-wk period of antibiotics with clinical and analytical (laboratory) improvement [17,23].
3.	There is an infection persistence, defined as positive culture in samples after 6 wk of antibiotic treatment but following a period of clinical and analytical improvement [17,23].
4.	There is an uncontrolled sepsis despite broad spectrum antibiotic treatment [24–26].
5.	New neurological compromise or progressive neurological compromise during antibiotic treatment [1,27].
6.	Persistence of back pain (VAS 6 or more) after 6 wk of medical treatment [5,10,28].
7.	Increase in previous back pain by two points in VAS after 6 wk of medical treatment [5,10,28].
8.	Evidence of MRI or CT scan progression, such as the occurrence of new lesions, after 6 wk of antibiotic therapy [10,17].
9.	Evidence of MRI or CT scan progression, such as the increase in size of previous lesions, after 6 wk of antibiotic therapy [10,17].
10.	Evidence of MRI or CT scan progression, such as failure to decrease in size of previous lesions, after 6 wk of antibiotic therapy [10,17].

J. Urrutia. The Spine Journal 2024

ELSEVIER

The SPINE JOURNAL

The Spine Journal 24 (2024) 250–255

Clinical Study

An international consensus based on the Delphi method to define failure of medical treatment in pyogenic spinal infections

XI. How Should Failure of Therapy Be Defined in Treated Patients With NVO?

Recommendation

31. We suggest that persistent pain, residual neurologic deficits, elevated markers of systemic inflammation, or radiographic findings alone do not necessarily signify treatment failure in treated NVO patients (weak, low).

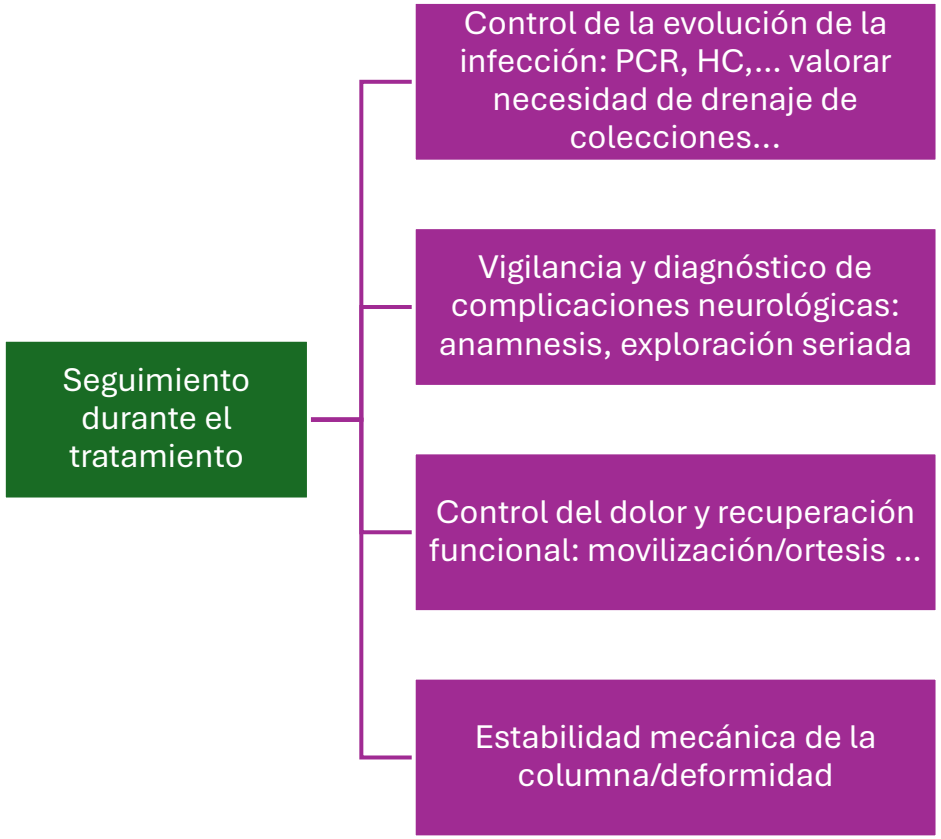
Table 1
Criteria included in the online survey (with references from where they were obtained)

1.	The patient dies during or immediately after treatment due to causes related to the infection [17,23].
2.	There is an infection relapse, following a 6-wk period of antibiotics with clinical and analytical (laboratory) improvement [17,23].
3.	There is an infection persistence, defined as positive culture in samples after 6 wk of antibiotic treatment but following a period of clinical and analytical improvement [17,23].
4.	There is an uncontrolled sepsis despite broad spectrum antibiotic treatment [24–26].
5.	New neurological compromise or progressive neurological compromise during antibiotic treatment [1,27].
6.	Persistence of back pain (VAS 6 or more) after 6 wk of medical treatment [5,10,28].
7.	Increase in previous back pain by two points in VAS after 6 wk of medical treatment [5,10,28].
8.	Evidence of MRI or CT scan progression, such as the occurrence of new lesions, after 6 wk of antibiotic therapy [10,17].
9.	Evidence of MRI or CT scan progression, such as the increase in size of previous lesions, after 6 wk of antibiotic therapy [10,17].
10.	Evidence of MRI or CT scan progression, such as failure to decrease in size of previous lesions, after 6 wk of antibiotic therapy [10,17].

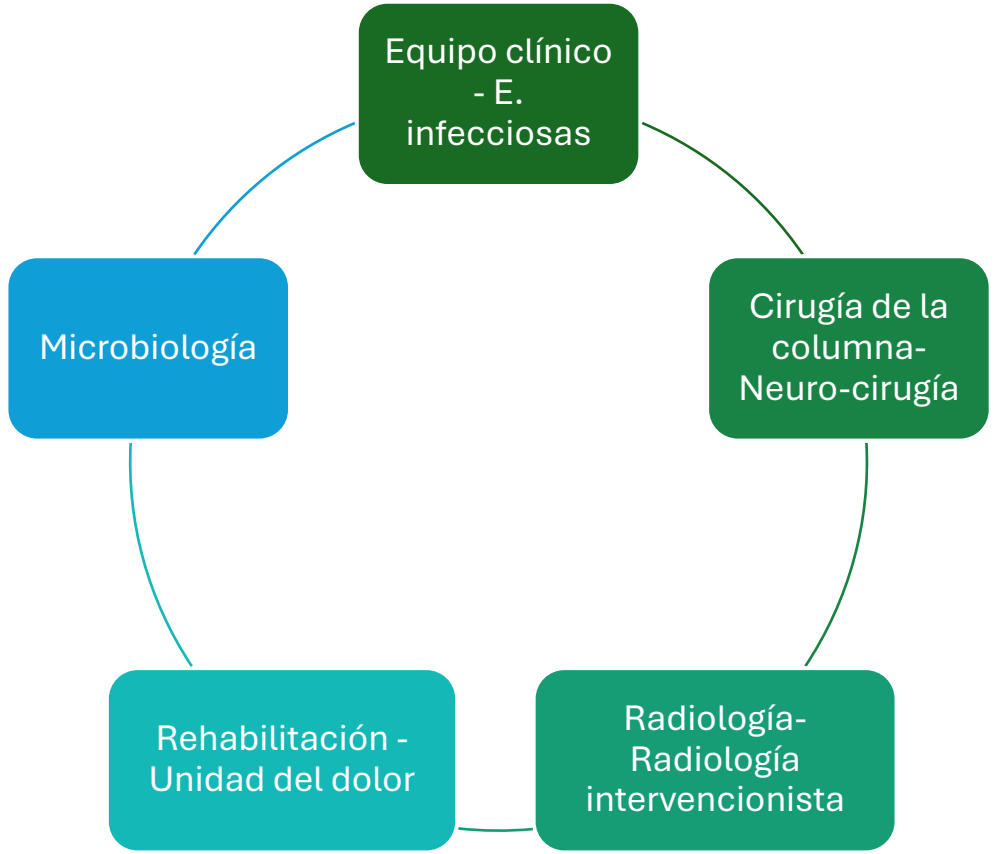
EF Berbari. CID 2015

J. Urrutia. The Spine Journal 2024

Seguimiento inicial de la OMV- Espondilodiscitis



Objetivo: comprobar control de la infección y anticipar complicaciones / necesidad de intervención



Deficit neurológico, mala evolución de la infección, empeoramiento brusco del dolor

NUEVA PRUEBA de IMAGEN

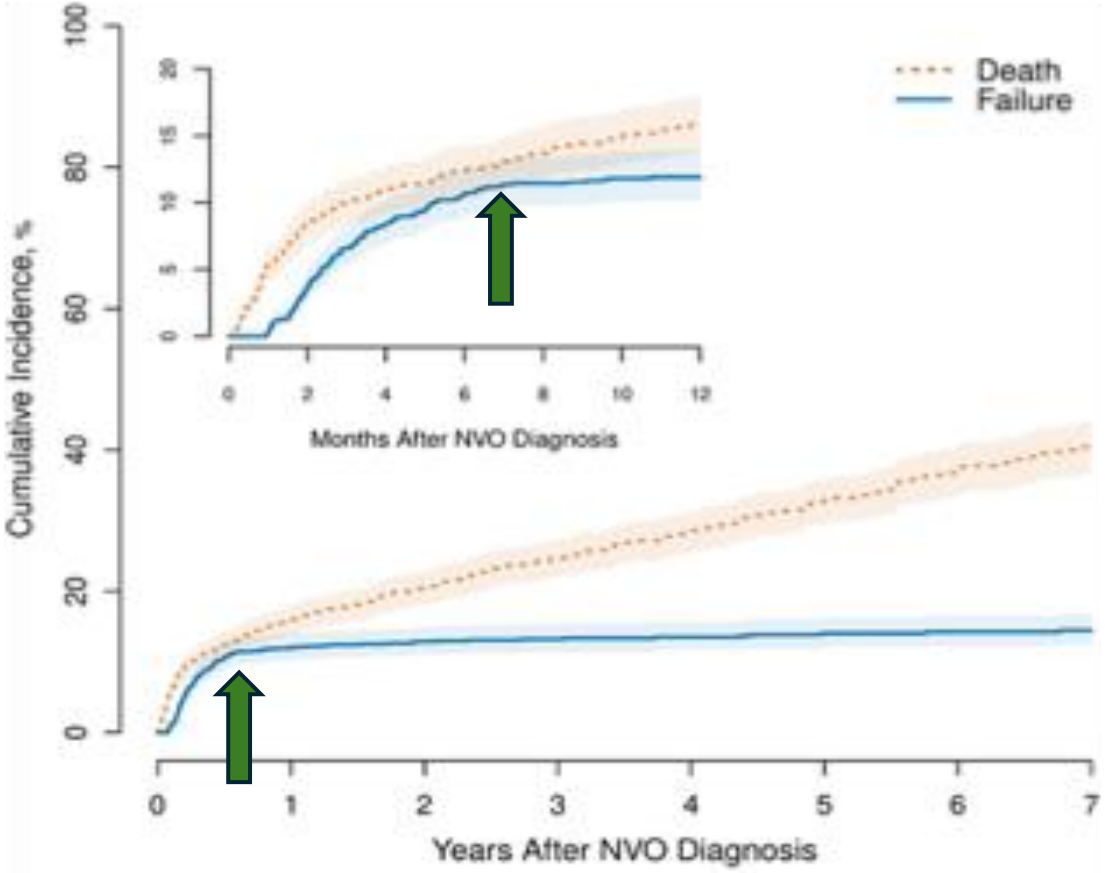
Clinical Infectious Diseases
MAJOR ARTICLE

Clinical Manifestations, Long-Term Trends, and Risk Factors for Treatment Failure in Native Vertebral Osteomyelitis: A 26-Year Mayo Clinic Experience

1255 pacientes

Definición de fracaso

- Recurrencia de la o infección después de la finalización del tratamiento (documentada o no)
- Necesidad de Intervención quirúrgica después de 4 semanas de tratamiento, por infección no controlada o por deformidad/inestabilidad



	3 m	6 m	1 año	5 años
Fracaso	7%	**11%**	12%	14%
Muerte*	10%	12%	16%	33%

*cualquier causa

T.Matsuo. CID 2026

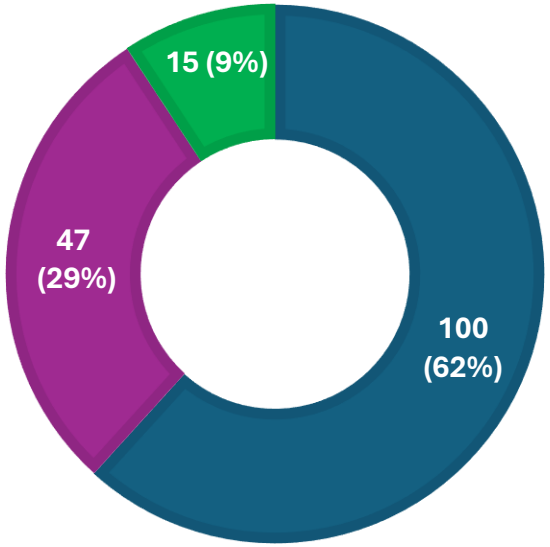
1255 pacientes

Cirugía inicial ≈ 13% Cirugía (total ≈ 18%)
Duración del tratamiento ≈ 60 días

162 “fracasos”
(≈13%)

Si se excluyen fallecidos en 3 meses…

≈14%



- **Recaída** → **≈ 8 %.**
- Cirugía por infección no controlada → **≈4 %**
- Cirugía por razones mecánicas → **≈ 1 %**

1999-2004: 16% → 2005-2014: 14% → 2015-2019: 12% → 2020-2024: 10%

T.Matsuo. CID 2026

Clinical Infectious Diseases
MAJOR ARTICLE

Optimal Duration of Antibiotic Therapy in Patients With Hematogenous Vertebral Osteomyelitis at Low Risk and High Risk of Recurrence

¿Qué factores se asocian a recurrencia y en qué momento aparece?

- Adultos con OMV microbiológicamente probada
- Excluye fuente no hematógena, hardware previo, laminectomía reciente y úlceras por presión avanzadas
- Desenlace principal: recurrencia después de completar antibióticos
- Análisis multivariante

370 OMV confrmadas microb.

345 incluidos

314 evaluables para recidiva

31 recidivas (10%)

31 murieron antes de completar tratamiento

77% documentadas microbiológica-mente

Recurrencia definida como: “reaparición del dolor, fiebre o marcadores inflamatorios que llevan a reintroducir el tratamiento durante el seguimiento”

MRSA

aOR 2,61

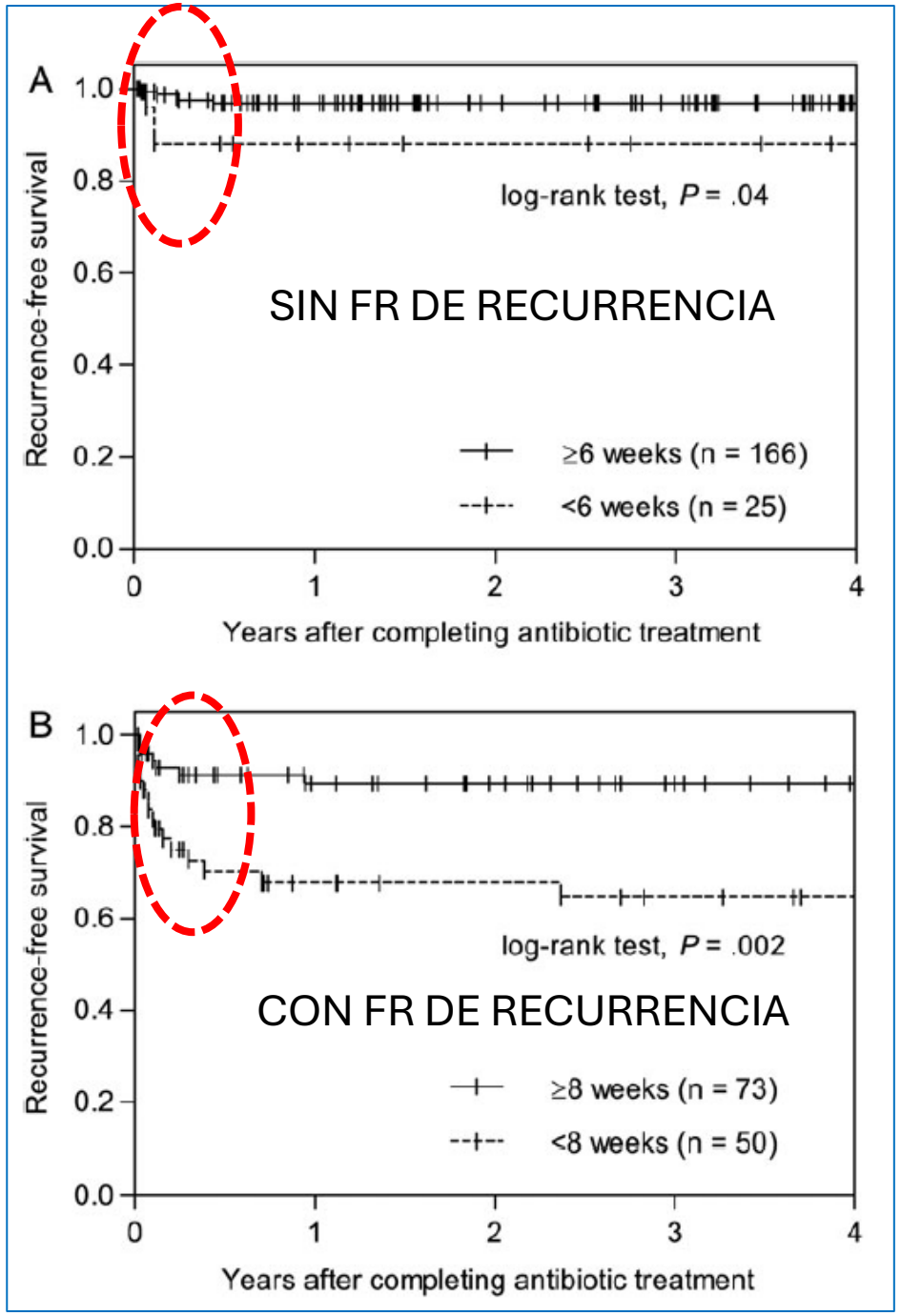
Absceso no drenado

aOR 4,09

Enfermedad renal terminal

aOR 6,58

Park KH et al. Clin Infect Dis 2016



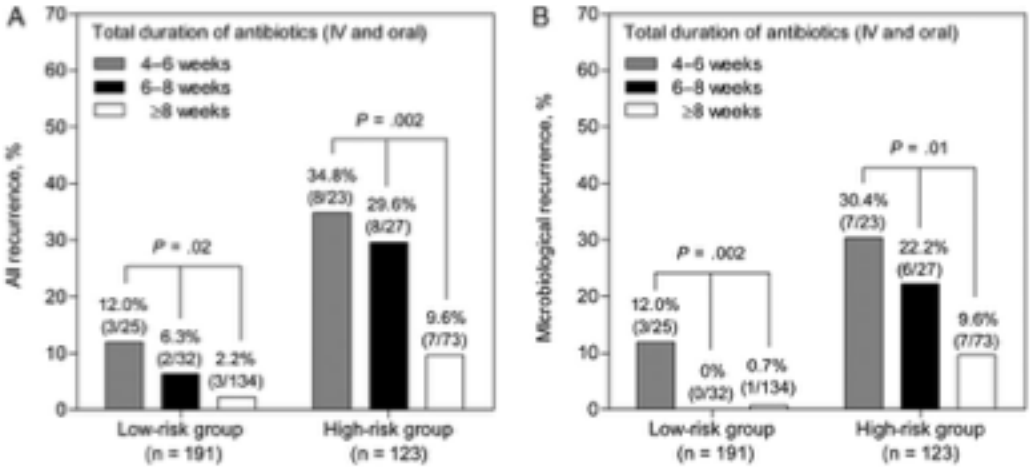
Pacientes **SIN factores** de riesgo de recurrencia

4%

Pacientes **CON al menos 1 factor** de riesgo de recurrencia

19%

- MEDIANA **41 DÍAS** TRAS FINALIZACIÓN DEL TRATAMIENTO (10-866)



Park KH et al. Clin Infect Dis 2016

Original Article

Clinical characteristics, treatments, and outcomes of hematogenous pyogenic vertebral osteomyelitis, 12-year experience from a tertiary hospital in central Taiwan

- Serie de 414 casos (cohorte restrospectiva de 12 años en Taiwan)
- 68,8% con intervención quirúrgica (!): discectomías y laminectomías inmediatas en el 75%
- Recurrencia definida como: "reaparición del dolor, fiebre o marcadores inflamatorios que llevan a reintroducir el tratamiento en los 6 primeros meses tras la suspensión

Contexto clínico y manejo diferentes de nuestro entorno…

Recurrencia **18,8%**
Mediana: **68 días**

Table 3 Factors predict the recurrence of hematogenous pyogenic vertebral osteomyelitis.

Variable	Univariate analysis			Multivariate analysis		
	OR	95%CI	*p* Value	OR	95%CI	*p* Value
Polymicrobial infection	4.286	1.163–15.793	0.029	4.154	1.039–16.604	0.044
Male gender	1.873	0.986–3.560	0.055	1.666	0.844–3.288	0.141
Multiple vertebral bodies involvement	2.074	1.075–4.003	0.030	2.202	1.088–4.457	0.028
Any abscess formation and treated medical alone	0.379	0.144–0.998	0.050	2.912	1.064–7.966	0.037
The duration of antimicrobial treatment less than 4 weeks	3.702	1.317–10.409	0.013	3.737	1.195–11.683	0.023

WS.Chang. J Microbiology, Inmunology and Infection 2018

Spine
SPINE Volume 46, Number 18, pp 1207–1217
© 2021 Wolters Kluwer Health, Inc. All rights reserved.

CLINICAL CASE SERIES

Prediction of Recurrence in Pyogenic Vertebral Osteomyelitis by Artificial Neural Network Using Time-series Data of C-Reactive Protein

A Retrospective Cohort Study of 704 Patients

18,3%

129 / 704

pacientes con recurrencia

Tipo de recurrencia (n = 129)



Mismo microorganismo	**73 (56,6%)**
Microorganismo diferente	**21 (16,3%)**
Sin confirmación microbiológica	**35 (27,1%)**

Factores basales asociados a recurrencia

Regresión logística multivariable · entrenamiento: n = 493

Factor	aOR	IC 95%	p
Charlson (por punto)	**1,19**	1,06–1,35	0,004
Absceso del psoas	**2,60**	1,56–4,34	<0,001
MRSA*	**5,09**	1,49–17,43	0,010

* Referencia: otros microorganismos / no identificados.

La predicción basada solo en factores iniciales fue limitada: sensibilidad del 4,7% en la cohorte de prueba.

Definición: signos/síntomas tras completar antibióticos y necesidad de otro ciclo parenteral. Excluidos: fallecimiento en el primer año y reintervenciones múltiples.

Kim J et al. Spine. 2021

Recurrencia tras finalizar el tratamiento

4-19%

Casi siempre en los primeros meses. Excepcional tras 1 año





¿cómo o organizar el seguimiento?

¿sirve monitorizar con PCR?

¿ayuda o confunde el seguimiento mediante pruebas de imagen?

Open Forum Infectious Diseases
MAJOR ARTICLE

Using C-Reactive Protein Measurements to Predict Treatment Failure in Native Vertebral Osteomyelitis: A Multisite Retrospective Cohort Study

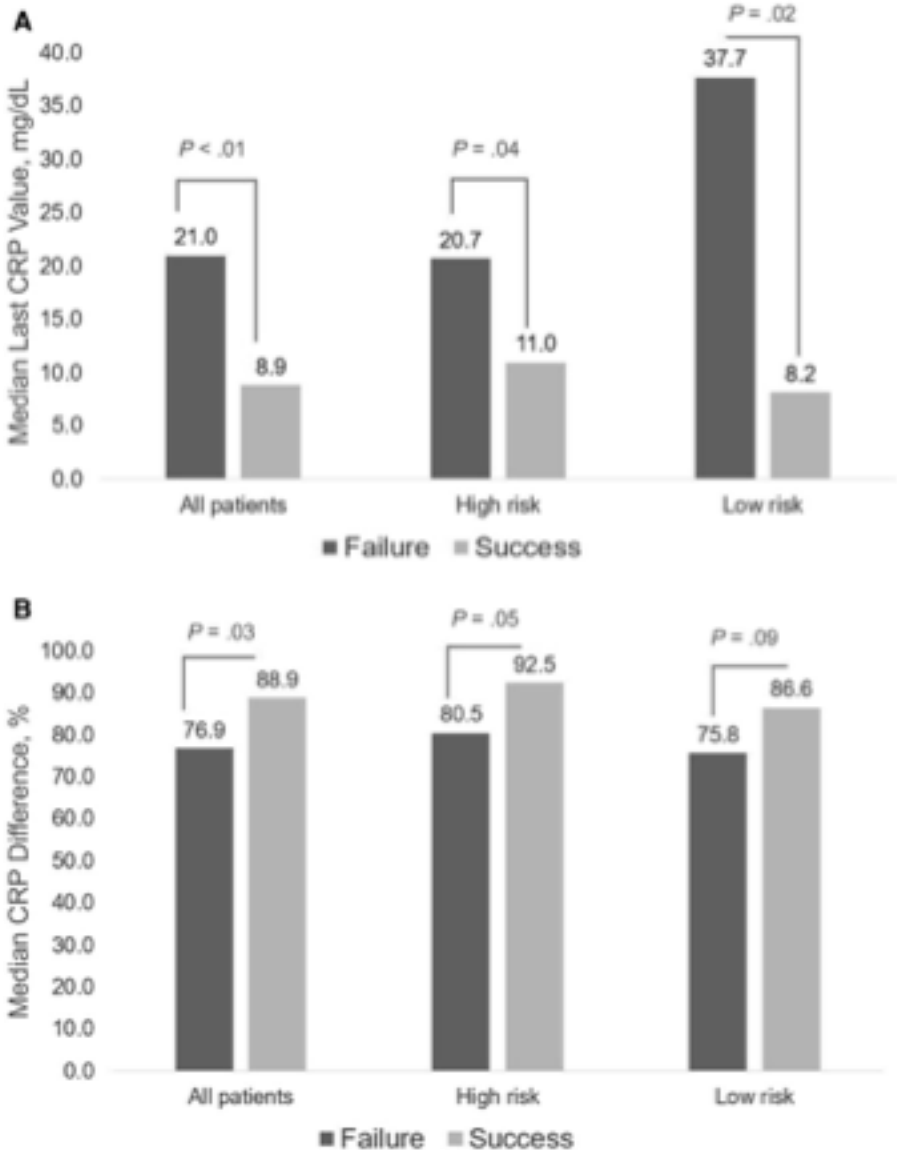
Diseño: OMV tratada ≥6 semanas y ≥2 PCR separadas ≥1 semana
n = **143 / 628** seguimiento hasta 6 meses
Desenlace: fallo clínico o microbiológico* tras completar ≥6 semanas

Fracaso	Alto riesgo**	Bajo riesgo
17,5%	**26,9%**	**9,2%**
25/143	18/67	7/76

- **Última PCR: 21,0 vs 8,9 mg/dL en fracaso vs éxito (p<0,01)**
- **Descenso PCR: 76,9% vs 88,9% (p=0,03)**

* 50 % documentado microbiológicamente
** *S. aureus* y/o absceso epidural

Tras ajustar por *S. aureus* y absceso epidural
última PCR: OR 1,02 (p=0,06) · % descenso: OR 0,99 (p=0,11)



Una PCR final aislada (o su descenso porcentual) aporta poco como 'test de curación' o como criterio para prolongar tratamiento."

B.Campell. Open Forum Infect Dis 2026

Kim et al. Spine 2021: ¿qué aporta la PCR seriada?

Predicción de recurrencia en OMV mediante serie temporal de PCR **(RED NEURONAL ARTIFICIAL)**

Diseño

n = 704

OMV
Chorte retrospectiva, 2000–2019

Recurrencia 18,3%

129/704 tras completar tratamiento

Validación interna (ANN)

493 pacientes: entrenamiento
211 pacientes: prueba

Recurrencia: signos/síntomas tras curso de 6 semanas + nuevo tratamiento parenteral

Comparación de modelos en cohorte de prueba

La pregunta no es “PCR alta al final”, sino si la trayectoria semanal contiene información pronóstica.

Variables	AUC	Sens.	Espec.
Factores basales (MRSA, Charlson, absceso ND)	0,512	4,7%	97,8%
PCR seriada 7 valores semanales	**0,766**	**58,1%**	95,0%
PCR + factores basales	**0,777**	**60,5%**	95,0%

mejora clara frente a factores basales, pero incluso el mejor modelo deja escapar ≈40% de recurrencias.

1. **La evolución de la PCR aporta más que un valor aislado.**
2. **No hay un patrón ni punto de corte aplicable en la práctica.**
3. **Modelo de “caja negra”: necesita validación externa.**

Interesante...

En la cohorte de prueba, la PCR a semana 6 era más baja en los que recurrieron (5 vs 8 mg/L).

La evolución seriada de la PCR contiene información pronóstica adicional frente a los factores basales, pero su capacidad predictiva sigue siendo insuficiente y no disponemos de patrones o puntos de corte validados para su aplicación clínica

ANN = red neuronal artificial;

Kim J et al. Spine. 2021

ORIGINAL RESEARCH

Follow-Up MR Imaging in Patients with Pyogenic Spine Infections: Lack of Correlation with Clinical Features

5 de 6 pacientes con RM globalmente “peor” estaban clínicamente mejor

- Cohorte retrospectiva: 33 casos
- RM basal y RM a 4–8 semanas
- Lectura por neurorradiólogos “cegados”
- Comparan con “evolución clínica”
- Excluyen TB/brucelosis

Tejidos blandos:
- realce/absceso epidural
- compromiso del canal
- inflamación/absceso paravertebral

Hueso/disco:
- edema medular
- realce vertebral/discal
- pérdida de altura vertebral

Cambios más útiles

Los hallazgos de tejidos blandos fueron más coherentes con la respuesta:
- realce epidural mejoró en 66%
- absceso epidural mejoró en 47%
- inflamación paravertebral mejoró en 50%

Hallazgos principales en la RM de seguimiento

Hallazgo	Basal	Seguimiento	Interpretación práctica
Pérdida de altura del cuerpo vertebral	47%	79%	Puede progresar pese a respuesta
Realce epidural	88%	59%	Tiende a mejorar
Absceso del canal epidural	52%	9%	Mejora de tejidos blandos
Compromiso del canal >25%	58%	31%	Mejora anatómica relevante

Los tejidos blandos suelen mejorar antes. Los cambios óseos y discales pueden persistir o empeorar, y no implican fracaso

Kowalski. AJNR 2007

Kowalski CID 2006: ¿aporta información pronóstica la imagen de seguimiento?

Cohorte Mayo · 79 pacientes con infección espinal y prueba de imagen basal + seguimiento a 4–8 semanas

Cohorte y seguimiento

- 79 pacientes, 1994–2002
- Imagen **a 4–8 Semanas**
- Mediana de seguimiento: 730 d

- Escala simple **basada en tejidos blandos**:
- Mejoría: disminución de señal o tamaño de absceso en paravertebral / psoas / epidural.
- Peor: aumento de señal, mayor absceso o nuevos niveles.

Definición de fracaso

Fracaso clínico:
- cirugía no prevista y/o segundo ciclo parenteral por infección no controlada o recurrente tras ≥3 semanas de terapia adecuada.

Fracaso microbiológico:
- fracaso clínico + cultivo espinal o hemocultivos positivos.

Supervivencia libre de fracaso microbiológico a 1 año



Kowalski. CID 2006

33. We recommend against routinely ordering follow-up MRI in patients with NVO in whom a favorable clinical and laboratory response to antimicrobial therapy was observed (strong, low).
34. We suggest performing a follow-up MRI to assess evolutionary changes of the epidural and paraspinal soft tissues in patients with NVO who are judged to have a poor clinical response to therapy (weak, low).

Berbari. IDSA Guidelines CID2015

SCIENTIFIC ARTICLE

Incremental value of FDG-PET/CT to monitor treatment response in infectious spondylodiscitis

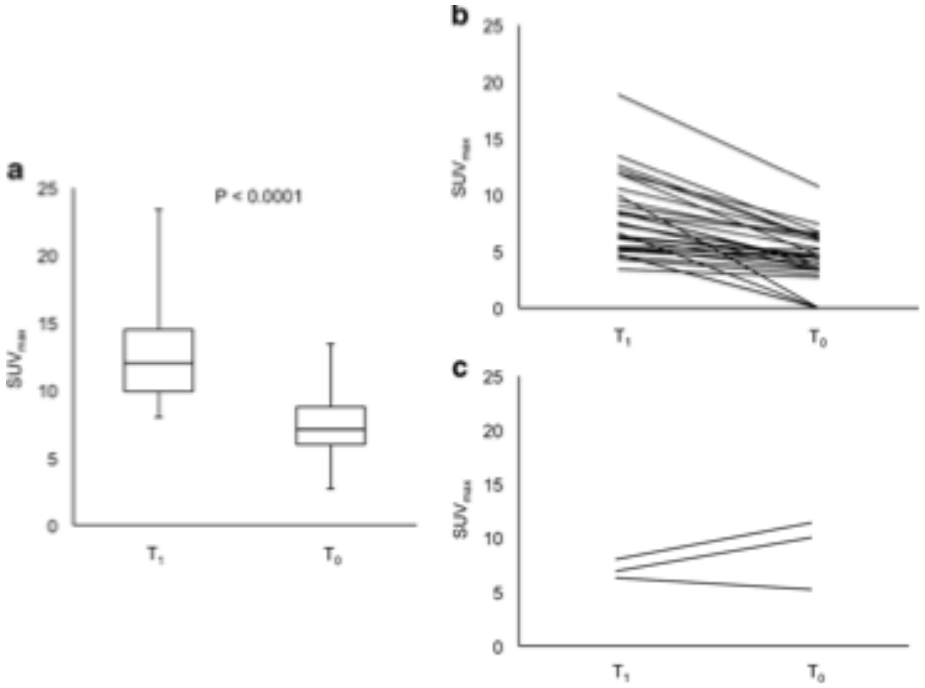
(T1-T0) 55 días (IQR 34,5–77)

Tratamiento piógenas: 53 días (40–86)

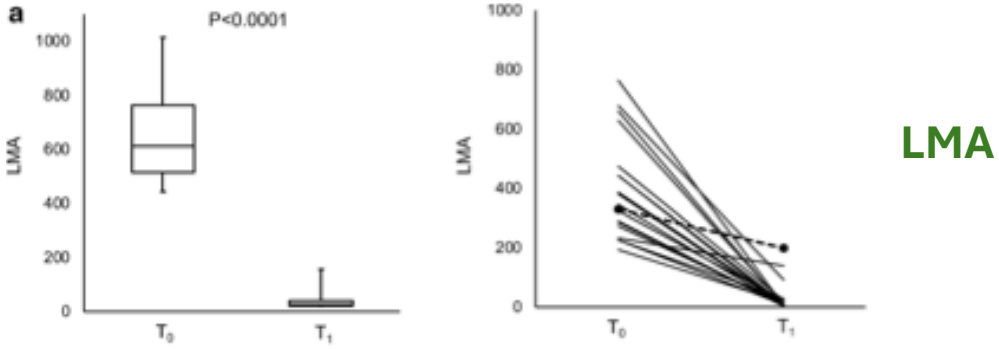
- Estudio retrospectivo (34 pacientes)
- 28 OMV piógenas y 6 TBC
- PET-TC al inicio del tratamiento (T0) y alrededor del final del tratamiento (T1)

- SUVmax: intensidad máxima de captación
- LMV: volumen metabólico de la lesión
- LMA: actividad metabólica total

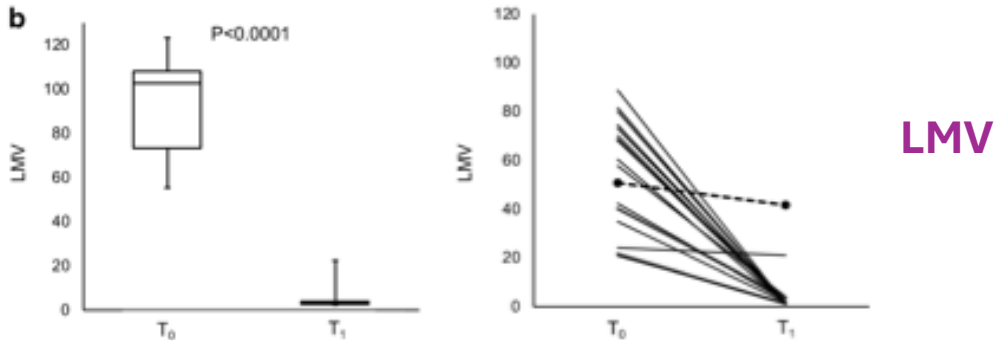
SUVmax



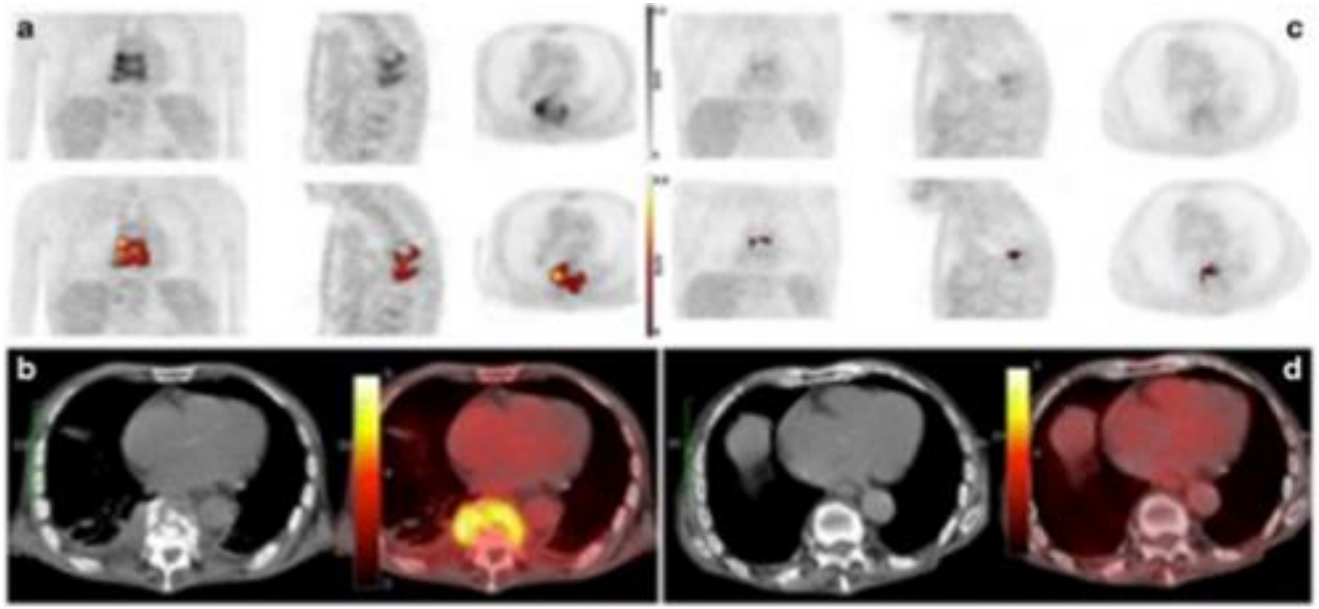
LMA



LMV



Righi. Skeletal Radiology 2020



Cambios en pacientes con respuesta clínica

Parámetro	Cambio T0→T1	p
SUVmax	−39,0%	p < 0,0001
LMV	−97,4%	p < 0,0001
LMA	−97,1%	p < 0,0001

Rendimiento para predecir respuesta clínica

Prueba / criterio	Sensibilidad	Especificidad
PET-TC cualitativo	87%	67%
ΔSUVmax ≥15%	94%	67%
ΔSUVmax ≥25%	89%	100%
RM	37%	50%

Righi. Skeletal Radiology 2020

SCIENTIFIC ARTICLE

The routine clinical use of fluorodeoxyglucose PET/CT to confirm treatment response in pyogenic spine infection

Hans W. Lafford[1,2] · Errol E. Stewart[1] · Ingrid L. Koslowsky[1] · Harvey R. Rabin[3,4] · Reinhard Kloiber[1]

Diseño del estudio

- Retrospectivo; PET-TC seriado en práctica clínica
- n = 107 pacientes con infección vertebral piógena.
- Valorar respuesta al tratamiento antes de suspenderlo
- Desenlace: recurrencia tras retirar antibióticos.
- Lectura visual/patrón de captación, no solo SUV.

LOW RISK

Patrón

Captación residual limitada a márgenes de disco/articulación destruida.

Interpretada como remodelado/inflamación mecánica.

INTERMEDIATE

Patrón

Anomalías discretas o localizadas compatibles con actividad residual leve.

Zona gris: vigilancia estrecha si se suspende tratamiento.

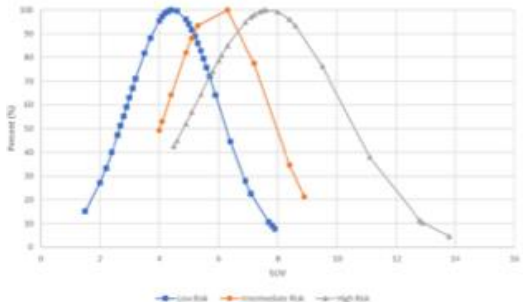
HIGH RISK

Patrón

Actividad no explicada en hueso, partes blandas o canal espinal.

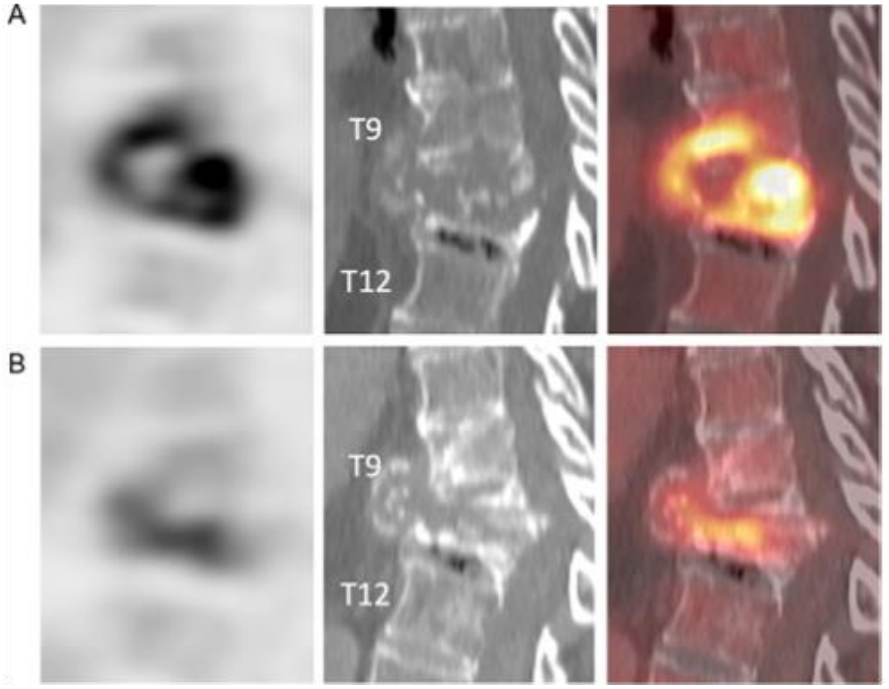
Similar a infección activa no tratada → probable infección residual.

SUVmax	Range	Mean and SD	Significance
Low Risk	1.5 to 7.9	4.5 +/- 1.5	NS
Intermediate Risk	4.0 to 8.9	6.0 +/- 1.6	NS p < 0.05
High Risk	5.1 to 13.8	7.6 +/- 2.4	

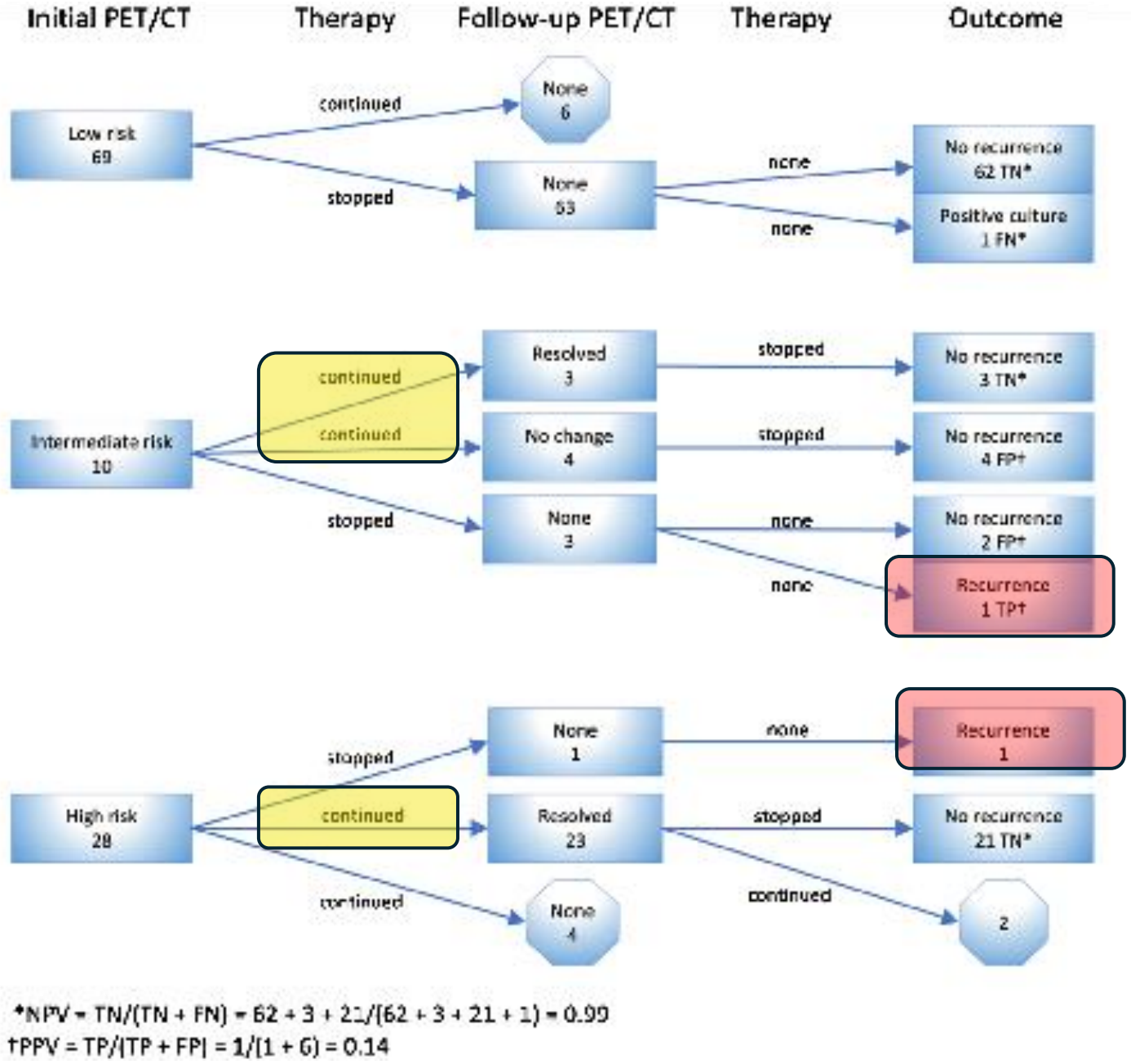


Hubo correlación entre el SUVmax y las categorías pero con un importante solapamiento

HW.Lafford. Skeletal Radiology 2024



A: alto riesgo
B: bajo riesgo



*NPV = TN/(TN + FN) = 62 + 3 + 21/(62 + 3 + 21 + 1) = 0.99
†PPV = TP/(TP + FP) = 1/(1 + 6) = 0.14

- **Muy útil para descartar infección residual cuando el patrón es de bajo riesgo**
- **PET positivo no estima bien el riesgo natural: el resultado modificó el tratamiento.**

- **PET-TC se muestra prometedor como para decisiones de suspender el tratamiento en casos dudosos**
- **No obstante, todavía no validado como test de curación rutinario**

Seguimiento de la OMV tras la fase “aguda”

La recurrencia no es frecuente pero tampoco excepcional

Casi siempre ocurre en los primeros meses tras la finaliación del tratamiento

Los valores de PCR aislados no ayudan, pero los valores seriados pueden aportar información

La RM muestra discordancias notables clínico-radiológicas

PET TC es prometedor. Su evolución correlaciona bien con la respuesta clínica.

Monitorización clínica (puede ayudarse de PCR). Un año de seguimiento debe ser suficiente en la mayor parte de los casos

Garantizar accesibilidad y explicar signos de alarma. Manejo del dolor/Rehabilitación

Necesariamente individualizado

Si la evolución es favorable, no debe hacerse RM de control

PET-TC puede ayudar en casos dudosos