Sesión de Microbiología

María del Rosario Pérez Simón

15 - Mayo - 2025

Viajando por las novedades en el tratamiento de las infecciones osteoarticulares

Introducción

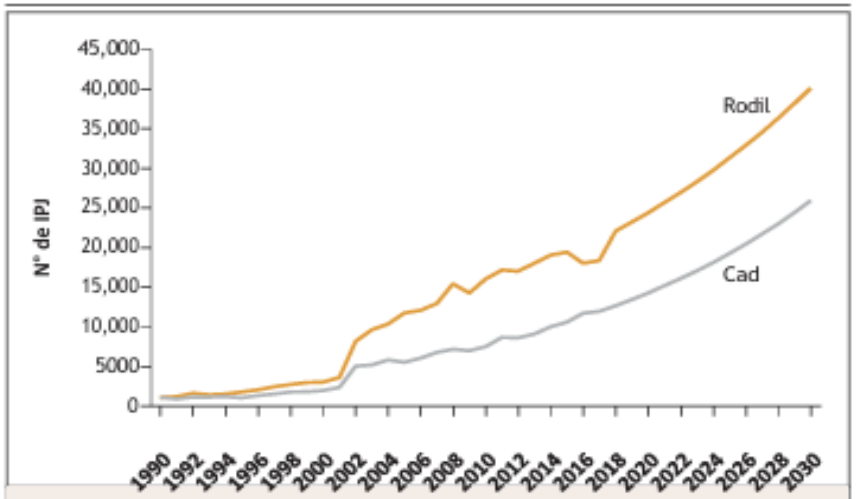


Figura 2. Número de IPJ de cadera y rodilla en Estados Unidos a lo largo del tiempo. Los datos proceden de Kurtz et al. (1990-2001)[3] y Premkumar et al. (2002- 2017)[4] e incluyen datos proyectados para el periodo comprendido entre 2018 y 2030.[4]

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

Periprosthetic Joint Infection

Robin Patel, M.D.

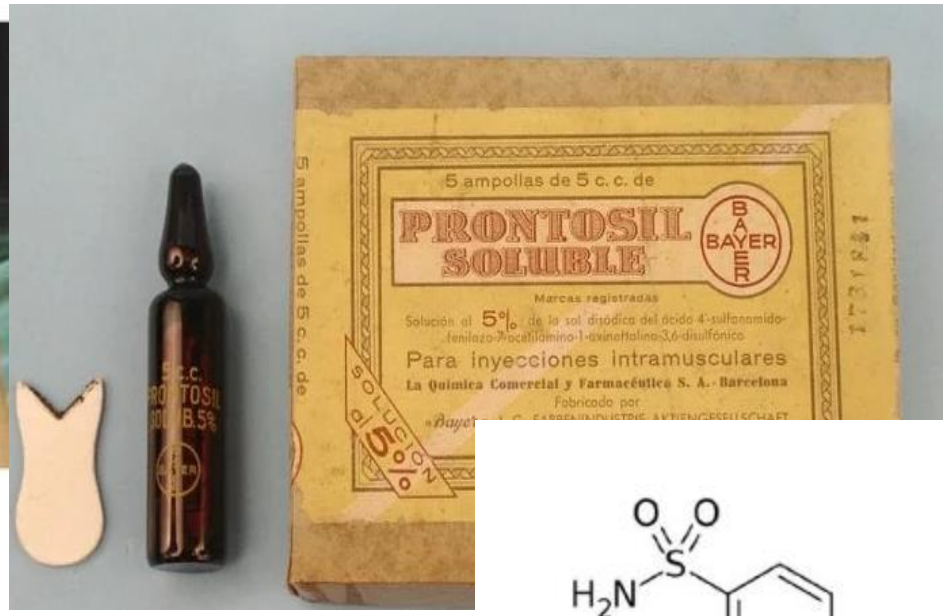
N ENGL J MED 388;3 NEJM.ORG JANUARY 19, 2023

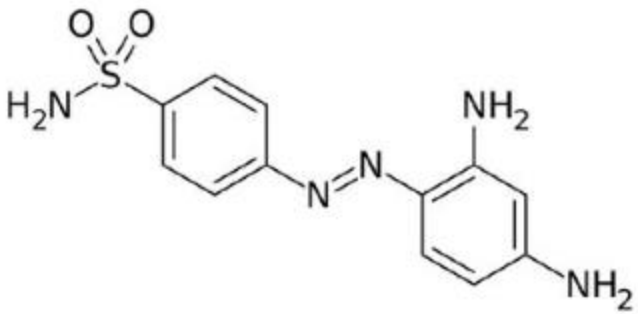
Revisaremos:

- **Uso de antibióticos por vía oral**
- **Duraciones de tratamiento más cortas**
- **Otros enfoques terapéuticos -> fagos**
- **Situación de la rifampicina**
- **Papel del programa PROA**

Introducción

Introducción





Prontosil (1932)

Prontosil is metabolized to sulfanilamide

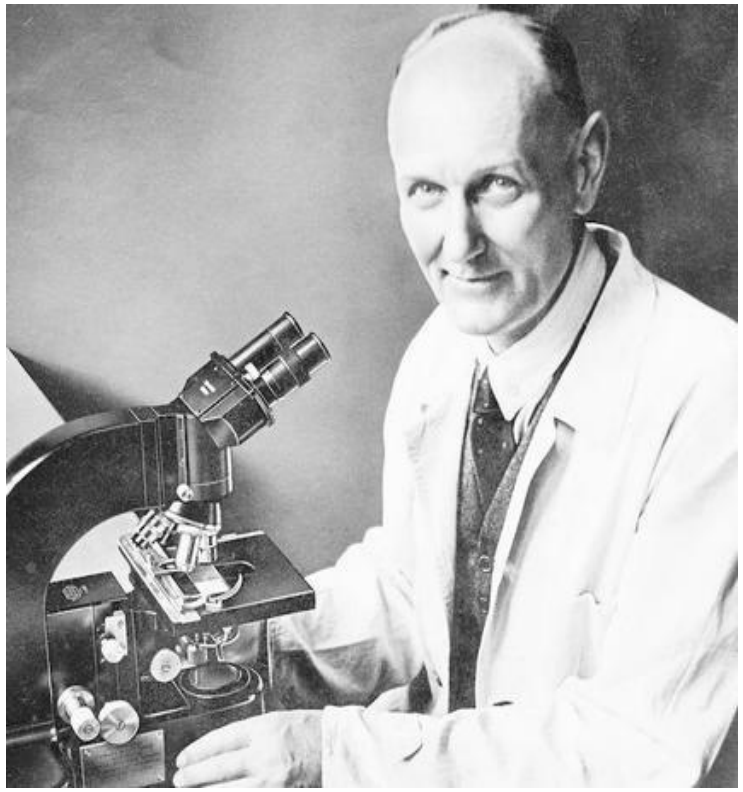
Sulfonamides are derivatives of sulfanilamide

Gerhard Domagk

1939 Nobel Prize in Medicine

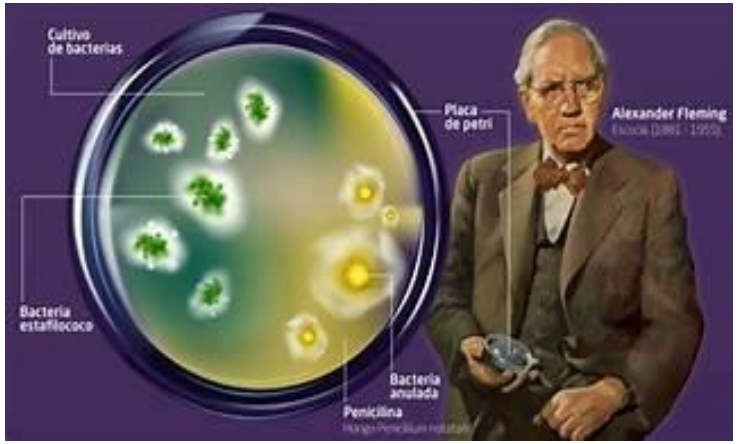
Introducción

YOUNG ROOSEVELT SAVED BY NEW DRUG; Doctor Used Prontylin in Fight on Streptococcus Infection of the Throat. CONDITION ONCE SERIOUS But Youth, in Boston



Gerhard Domagk 1895-1964

Introducción



REVOLUCIÓN

Desafiando la práctica tradicional del uso de terapia antibiótica iv prolongada

Terapia con antibióticos orales

- ***Ventajas :***
  - Comodidad
  - Ahorro de estancia hospitalaria
  - Evitar complicaciones relacionadas con catéter vascular
- ***Selección:***
  - Biodisponibilidad
  - Penetración adecuada en el hueso

Penetration of Antibacterials into Bone

Pharmacokinetic, Pharmacodynamic and Bioanalytical Considerations

Cornelia B. Landersdorfer,[1] Jürgen B. Bulitta,[1] Martina Kinzig,[1] Ulrike Holzgrabe[2] and Fritz Sörgel[1,3]

Review

Antibiotic penetration into bone and joints: An updated review

Abrar K. Thabit*, Dania F. Fatani, Maryam S. Bamakhrama, Ola A. Barnawi, Lana O. Basudan, Shahad F. Alhejaili

Terapia con antibióticos orales

- Encuesta a 413 especialistas en Enf. Infecciosas de Norteamérica
- 91% informaron sobre su uso
- Sólo 31% la emplearon como tratamiento definitivo

  - 69% en pie diabético
  - 59% en artritis séptica nativa

Cortés-Penfield N, Beekmann SE, Polgreen PM, et al. Variation in North American Infectious Disease Specialists' Practice Regarding Oral and Suppressive Antibiotics for Adult Osteoarticular Infections: Results of an Emerging Infections Network (EIN) Survey. Open Forum Infect Dis. 2024;11(6):ofae280. https://doi.org/10.1093/ofid/ofae280.

Terapia con antibióticos orales

antibiotics MDPI

Antibiotics (Basel). 2023 Dec 19;13(1):4. doi: 10.3390/antibiotics13010004

A Review of the Clinical Utilization of Oral Antibacterial Therapy in the Treatment of Bone Infections in Adults

Nicholas Haddad [1,2,*], Jibran Ajaz [2], Lina Mansour [3], Robert Kasemodel [2], Jennifer Jarvis [4], John Jarad [2], Haley Gorski [5], Maddie Carr [3]

- Revisión enero 1975 y febrero 2023
- 106 referencias

Terapia con antibióticos orales

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

Oral versus Intravenous Antibiotics for Bone and Joint Infection

H.-K. Li, I. Rombach, R. Zambellas, A.S. Walker, M.A. McNally, B.L. Atkins, B.A. Lipsky, H.C. Hughes, D. Bose, M. Kümin, C. Scarborough, P.C. Matthews,

N ENGL J MED 380;5 NEJM.ORG JANUARY 31, 2019

Ensayo *OVIVA*

- Ensayo clínico de no inferioridad multicéntrico, abierto y aleatorizado.
- 26 centros del Reino Unido.
- Intervención durante los primeros 7 días y durante 6 semanas.
- Objetivo principal: mortalidad en el primer año.
- Margen de no inferioridad : 7,5 puntos porcentuales.

Resultados

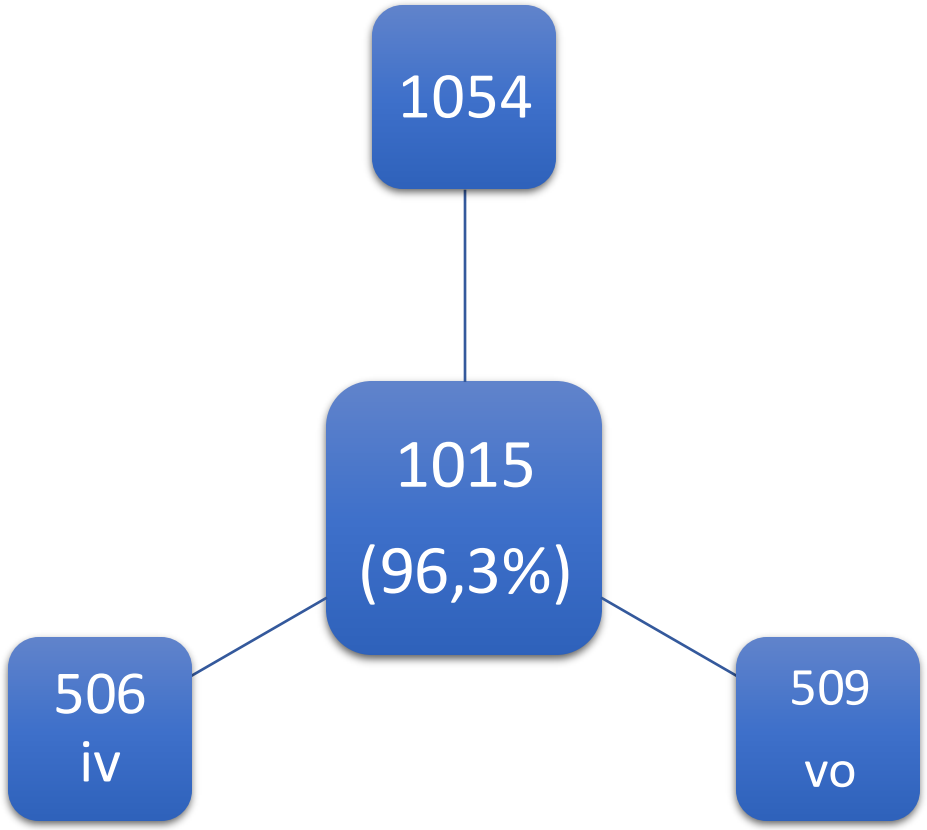


Table 1. Baseline Characteristics of the Trial Participants.*

Characteristic	Intravenous Group (N=527)	Oral Group (N=527)	Total (N=1054)
Age — yr			
Median (interquartile range)	61 (49–70)	60 (49–70)	60 (49–70)
Range	18–92	18–91	18–92
Male sex — no. (%)	320 (60.7)	358 (67.9)	678 (64.3)
Baseline surgical procedure — no. (%)			
No implant or device present; débridement of chronic osteomyelitis performed	153 (29.0)	169 (32.1)	322 (30.6)
No implant or device present; débridement of chronic osteomyelitis not performed	25 (4.7)	29 (5.5)	54 (5.1)
Débridement and implant retention	124 (23.5)	123 (23.3)	247 (23.4)
Removal of orthopedic device for infection	89 (16.9)	78 (14.8)	167 (15.8)
Prosthetic joint implant removed	68 (12.9)	67 (12.7)	135 (12.8)
Prosthetic joint implant, one-stage revision	47 (8.9)	43 (8.2)	90 (8.5)
Surgery for diskitis, spinal osteomyelitis, or epidural abscess; débridement performed	8 (1.5)	5 (0.9)	13 (1.2)
Surgery for diskitis, spinal osteomyelitis, or epidural abscess; débridement not performed	13 (2.5)	13 (2.5)	26 (2.5)
Deep-tissue histologic result — no. (%)			
Infected	266 (50.5)	277 (52.6)	543 (51.5)
Equivocal	13 (2.5)	17 (3.2)	30 (2.8)
Uninfected	31 (5.9)	32 (6.1)	63 (6.0)
Not done or missing†	217 (41.2)	201 (38.1)	418 (39.7)
Microbiologic diagnostic sampling — no. (%)			
Two or more samples positive for same organism	357 (67.7)	338 (64.1)	695 (65.9)
Two or more samples taken but only one positive for a given pathogenic organism	20 (3.8)	32 (6.1)	52 (4.9)
Only one sample taken, which was found to be positive for a pathogenic organism by closed biopsy	25 (4.7)	30 (5.7)	55 (5.2)
Two or more samples taken but only one positive for a given nonpathogenic organism	21 (4.0)	25 (4.7)	46 (4.4)
Sampling undertaken but no organisms identified	77 (14.6)	78 (14.8)	155 (14.7)
Not done or missing‡	27 (5.1)	24 (4.6)	51 (4.8)
Organisms identified — no./total no. (%)§			
Staphylococcus aureus	196/500 (39.2)	182/503 (36.2)	378/1003 (37.7)
Coagulase-negative staphylococcus	137/500 (27.4)	135/503 (26.8)	272/1003 (27.1)
Streptococcus species	72/500 (14.4)	73/503 (14.5)	145/1003 (14.5)
Pseudomonas species	28/500 (5.6)	23/503 (4.6)	51/1003 (5.1)
Other gram-negative organisms	84/500 (16.8)	84/503 (16.7)	168/1003 (16.7)
Culture negative	77/500 (15.4)	78/503 (15.5)	155/1003 (15.5)

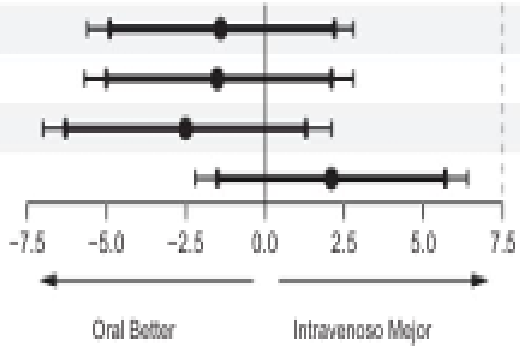
Resultados

- 1054 participantes->1015 (96,3%)
- Fracaso terapéutico:

  - 74 de 506 participantes en iv (14,6%)
  - 67 de 509 participantes en vo (13,2%)

Resultados

Subgrupo	Oral Grupo	Intravenoso Grupo	Diferencia de riesgo (IC del 90%; IC del 95%)
	pacientes con fracaso del tratamiento/ número total de participantes		
Población por intención de tratar	70.0/527	77.3/527	−1,4 (−4,9 a 2,2; −5,8 a 2,9)
Población por intención de tratar modificada	67/509	74/506	−1,5 (−5,0 a 2,1; −5,7 a 2,8)
Población por protocolo	61/466	69/443	−2,5 (−6,3 a 1,3; −7,0 a 2,1)
Análisis de sensibilidad en el peor de los casos	85/527	74/527	2,1 (-1,5 a 5,7; -2,2 a 6,4)



Resultados

Tabla 2. Eventos adversos graves y puntos finales secundarios.

Evento o punto final	Grupo intravenoso (N=527)	Grupo Oral (N=527)	Total (N=1054)
Participantes con al menos un evento adverso grave — n.° (%)* Clasificación	146 (27.7)	138 (26.2)	284 (26.9)
de eventos adversos graves — n.° de eventos/n.° total (%)†			
Relacionado con el sitio operatorio‡	46/220 (20,9)	69/224 (30,8)	115/444 (25.9)
Relacionado con	30/220 (13,6)	15/224 (6,7)	45/444 (10.1)
antibióticos§	10/220 (4,5)	5/224 (2,2)	15/444 (3.4)
Relacionado con	4/220 (1,8)	10/224 (4,5)	14/444 (3.2)
la fragilidad¶ Neurológico Cardiovascular	26/220 (11,8)	29/224 (12,9)	55/444 (12.4)
Respiratorio	14/220 (6,4)	21/224 (9,4)	35/444 (7.9)
Gastrointestinal	21/220 (9,5)	13/224 (5,8)	34/444 (7.7)
Renal	2/220 (0,9)	8/224 (3,6)	10/444 (2.3)
Diabético	7/220 (3,2)	10/224 (4,5)	17/444 (3.8)
Genitourinario	9/220 (4,1)	4/224 (1,8)	13/444 (2.9)
Neoplásico	4/220 (1,8)	6/224 (2,7)	10/444 (2.3)
Musculoesquelético, no relacionado con el sitio	17/220 (7,7)	21/224 (9,4)	38/444 (8.6)
original Piel y tejido blando, no relacionado con el sitio	10/220 (4,5)	7/224 (3,1)	17/444 (3.8)
original Otros	3/220 (1,4)	0/224	3/444 (0,7)
eventos Muertes por cualquier	17/220 (7,7)	6/224 (2,7)	23/444 (5.2)
causa** Eventos adversos graves que ocurrieron durante las primeras 6	76/220 (34,5)	77/224 (34,4)	153/444 (34.5)
semanas de terapia Criterios de valoración secundarios: n.° de participantes/n.° total (%)††			
Complicaciones del catéter intravenoso‡‡	49/523 (9,4)	5/523 (1,0)	54/1046 (5.2)
Episodio de diarrea asociada a C. difficile§§	9/523 (1,7)	5/523 (1,0)	14/1046 (1.3)
Interrupción temprana de la estrategia de tratamiento asignada aleatoriamente¶¶	99/523 (18,9)	67/523 (12,8)	166/1046 (15.9)

Conclusiones

- La terapia antibiótica oral no es inferior a la intravenosa cuando se utiliza en las primeras 6 semanas en las infecciones protésicas complejas.
- Reduce días de hospitalización
- Disminuye los efectos secundarios relacionados con el uso de catéteres

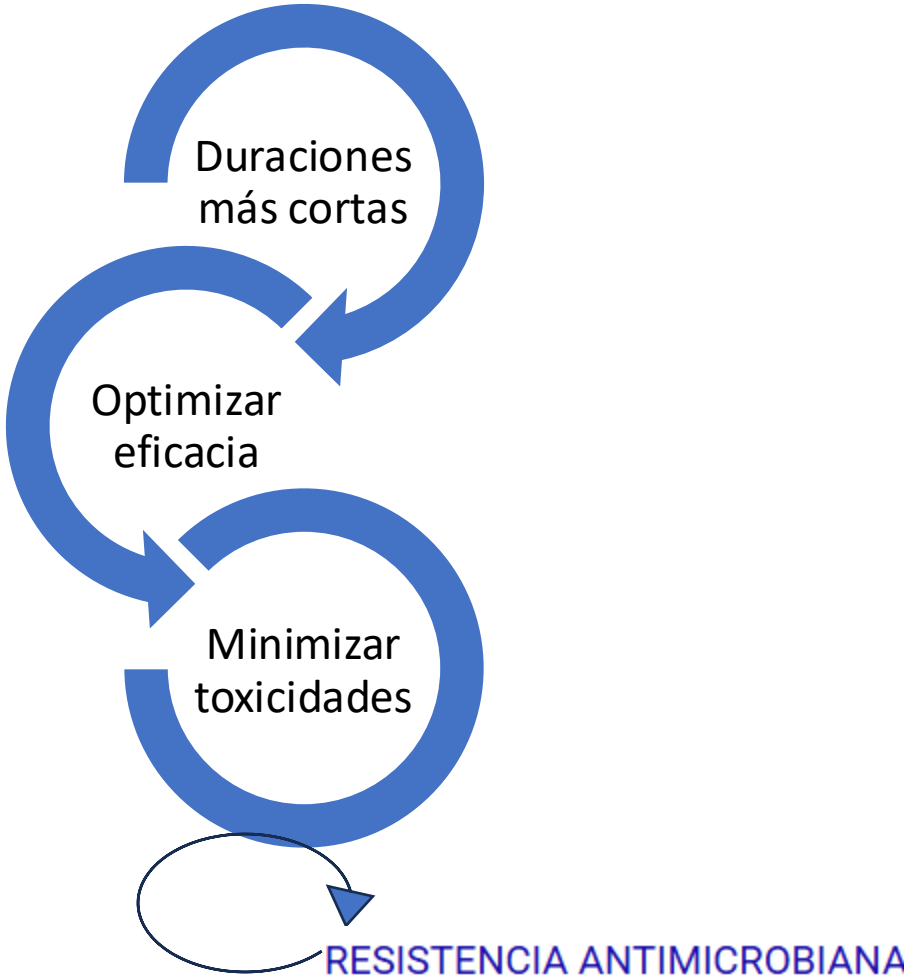
Conclusiones

El paso de iv a vo **depende:**

- Control del foco
- Estabilidad clínica
- Reducción de los parámetros inflamatorios

¿2 semanas?

Duraciones de tratamiento más cortas



Duraciones de tratamiento más cortas

- *Constantino El Grande(321 d.C.)*
- *7 días -> 1 semana*
- *“Unidades constantinas”.*

Duraciones de tratamiento más cortas

5- 10 días

3 días?

Duraciones de tratamiento más cortas

The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

Antibiotic Therapy for 6 or 12 Weeks for Prosthetic Joint Infection

Authors: Louis Bernard, M.D., Ph.D., Cédric Arvieux, M.D., Benoît Brunschweiler, M.D., Ph.D., Sophie Touchais, M.D., Ph.D., Séverine Ansart, M.D., Ph.D., Jean-Pierre Bru, M.D., Eric Oziol, M.D., +24, and Agnès Caille, M.D., Ph.D.
Author Info & Affiliations

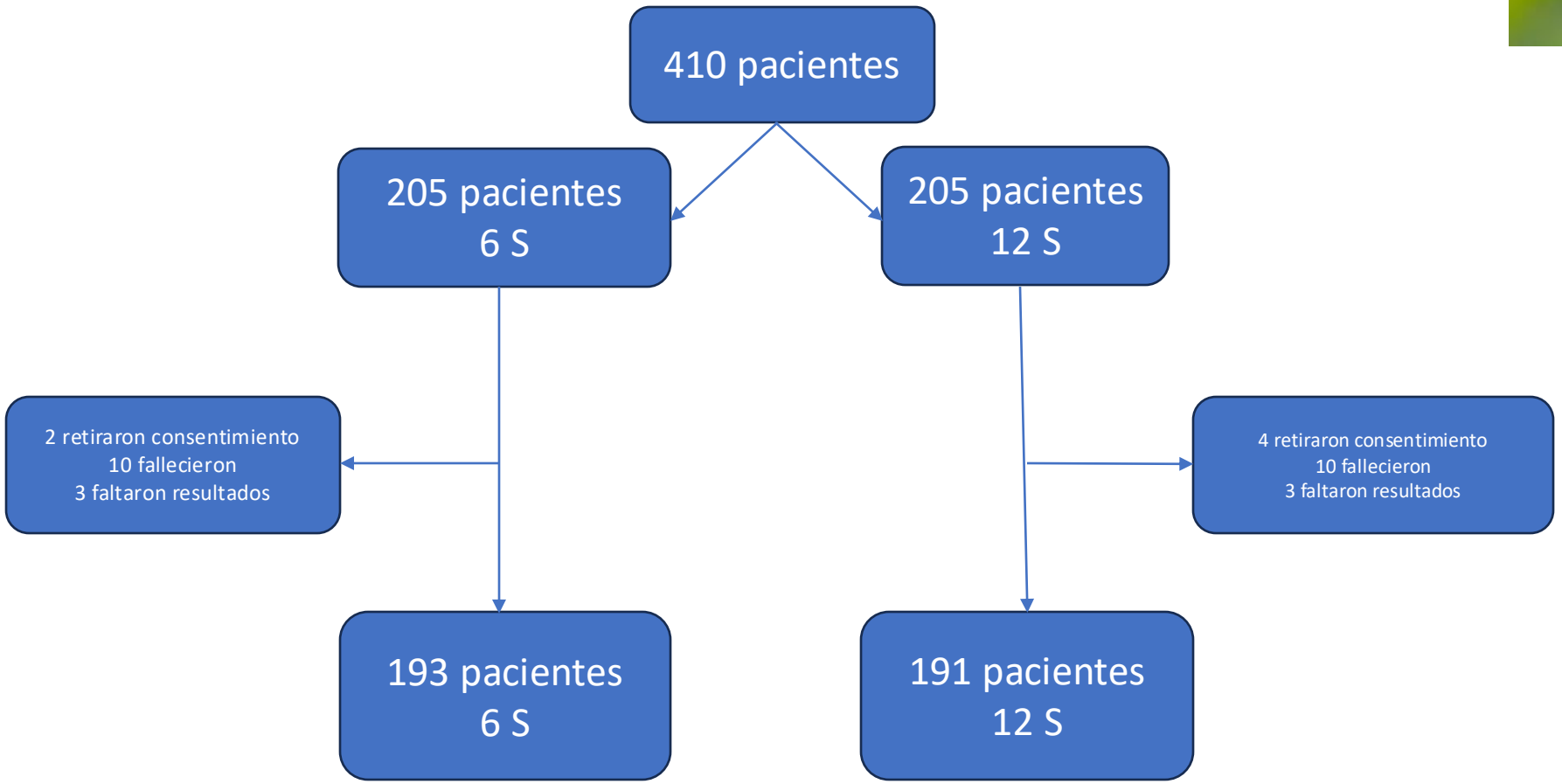
Published May 26, 2021 | N Engl J Med 2021;384:1991-2001 | DOI: 10.1056/NEJMoa2020198 | VOL. 384 NO. 21

Ensayo *DATIPO*

- Ensayo abierto de no inferioridad, abierto aleatorizado y controlado.
- 410 pacientes de 28 centros franceses.
- Duración de 6 frente a 12 semanas de tratamiento.
- Resultado primario: persistencia o recurrencia de la infección por el mismo germen en los 2 años siguientes a la suspensión del antibiótico.
- No inferioridad < o igual a 10 puntos porcentuales.

Duraciones de tratamiento más cortas

Ensayo *DATIPO*



Ensayo *DATIPO*

Table 1. Demographic and Clinical Characteristics of the Patients at Baseline and Antibiotic Treatments during the Trial.*

Characteristic	6-Wk Therapy (N=203)	12-Wk Therapy (N=201)
Age — yr†	68.4±11.7	69.5±10.7
Male sex — no./total no. (%)	143/203 (70.4)	130/201 (64.7)
History of prosthetic joint infection — no./total no. (%)‡	30/203 (14.8)	29/201 (14.4)
Baseline surgical procedure — no./total no. (%)		
Débridement with implant retention	82/203 (40.4)	85/201 (42.3)
One-stage prosthetic joint implant exchange	77/203 (37.9)	73/201 (36.3)
Two-stage prosthetic joint implant exchange	44/203 (21.7)	43/201 (21.4)
Affected joint — no./total no. (%)		
Hip	129/203 (63.5)	126/201 (62.7)
Knee	74/203 (36.5)	75/201 (37.3)
BMI§	29.9±5.8	29.9±6.2
Coexisting medical condition — no./total no. (%)		
Obesity§	91/192 (47.4)	78/186 (41.9)
ASA score ≥3¶	51/178 (28.7)	60/179 (33.5)
Clinical presentation — no./total no. (%)		
Infection after surgery	68/203 (33.5)	66/201 (32.8)
Acute blood-borne infection	46/203 (22.7)	37/201 (18.4)
Fever	83/196 (42.3)	62/196 (31.6)
Fistula	81/201 (40.3)	76/192 (39.6)
Median time between symptom onset and surgical procedure (IQR) — days‖	17 (5–85)	18 (5–110)
CRP level at diagnosis of infection — mg/liter**	108.4±99.0	113.2±100.8
Positive blood culture — no./total no. (%)	29/203 (14.3)	23/201 (11.4)
Mono-microorganism — no./total no. (%)	166/203 (81.8)	170/201 (84.6)
Multidrug resistance — no./total no. (%)††	17/196 (8.7)	19/192 (9.9)
Pathogens identified — no./total no. (%)‡‡		
Staphylococcus aureus	90/237 (38.0)	70/233 (30.0)
Coagulase-negative staphylococcus	70/237 (29.5)	82/233 (35.2)
Streptococcus species	32/237 (13.5)	26/233 (11.2)
Gram-negative organisms	21/237 (8.9)	26/233 (11.2)
Other pathogens§§	24/237 (10.1)	29/233 (12.4)
Antibiotic treatment		
Median duration of intravenous administration (IQR) — days¶¶	9 (5–15)	9 (5–15)
≥1 Oral antibiotic agent — no./total no. (%)‖‖	191/203 (94.1)	189/201 (94.0)
Rifampin	144/191 (75.4)	123/189 (65.1)
Quinolone	137/191 (71.7)	123/189 (65.1)
Clindamycin	35/191 (18.3)	52/189 (27.5)
Trimethoprim–sulfamethoxazole	22/191 (11.5)	34/189 (18.0)
Amoxicillin with or without clavulanic acid	19/191 (9.9)	21/189 (11.1)

Resultados

410

384

6 S
Infección persistente
35 de 193
(18,4%)

12 S
Infección persistente
18 de 191
(9,4%)

Resultados

Table 2. Difference in Risk of Persistent Infection within 2 Years after the Completion of Antibiotic Therapy (Primary Outcome) in the Modified Intention-to-Treat and Per-Protocol Analyses.

Analysis	6-Wk Therapy	12-Wk Therapy	Risk Difference	Adjusted Risk Difference*
	no. of patients with event/total no. (%)		*Percentage points (95% CI)*	
Modified intention-to-treat				
Main analysis in which missing outcomes for patients who were lost to follow-up were considered to be persistent infections and data from patients who died removed†	35/193 (18.1)	18/191 (9.4)	8.7 (1.8–15.6)	9.0 (2.3–15.7)
Sensitivity analyses in which data from patients who were lost to follow-up or died were removed†				
Analysis in which all persistent infections were counted	32/190 (16.8)	15/188 (8.0)	8.9 (2.2–15.6)	9.1 (2.6–15.5)
Post hoc analysis in which only persistent infections that were diagnosed after 6 weeks of antibiotic therapy were counted‡	29/187 (15.5)	13/186 (7.0)	8.5 (2.1–15.1)	8.8 (2.5–15.0)
Per-protocol§				
Analysis in which all persistent infections were counted	29/165 (17.6)	11/160 (6.9)	10.7 (3.6–17.9)	10.6 (3.7–17.5)
Post hoc analysis in which only persistent infections that were diagnosed after 6 weeks of antibiotic therapy were counted¶	27/163 (16.6)	11/160 (6.9)	9.7 (2.7–16.8)	9.7 (2.9–16.5)

Resultados

Subgroup	6-Wk Therapy	12-Wk Therapy	Risk Difference (95% CI)
	no. of patients with event/total no. (%)		*percentage points*
All patients	32/190 (16.8)	15/188 (8.0)	8.9 (2.2 to 15.6)
Surgical procedure			
Débridement	23/75 (30.7)	11/76 (14.5)	16.2 (2.9 to 29.5)
Two-stage revision	6/40 (15.0)	2/41 (4.9)	10.1 (−3.1 to 23.3)
One-stage revision	3/75 (4.0)	2/71 (2.8)	1.2 (−4.8 to 7.1)
Affected joint			
Hip	19/122 (15.6)	9/117 (7.7)	7.9 (−0.2 to 16.0)
Knee	13/68 (19.1)	6/71 (8.5)	10.7 (−0.9 to 22.2)
Episode of prosthetic joint infection			
First	27/162 (16.7)	13/160 (8.1)	8.5 (1.4 to 15.7)
At least the second	5/28 (17.9)	2/28 (7.1)	10.7 (−7.0 to 28.4)

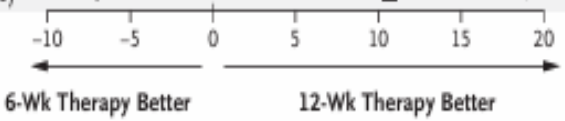


Figure 2. Exploratory Subgroup Analyses of Persistent Infection within 2 Years after the Completion of Antibiotic Therapy (Primary Outcome).

Conclusiones

- Un tratamiento antibiótico más corto (6 semanas), no cumple con el criterio de no inferioridad respecto a la duración de 12 semanas.
- Más fracasos en el grupo sometido a desbridamiento con retención del implante.
- Menor diferencia en el grupo de intercambio de implantes en 1 ó 2 tiempos.

Duraciones de tratamiento más cortas

- Osteomielitis piógena->6 S e incluso 3-4 S con desbridamiento sin implante retenido.
- 5 días o sin antibiótico si se realiza resección total del hueso infectado.
- 12 S si se realiza DAIR
- 6-12 S si se realiza intercambio en 1 ó 2 tiempos.

Original Investigation | Infectious Diseases

Use of Novel Strategies to Develop Guidelines for Management of Pyogenic Osteomyelitis in Adults

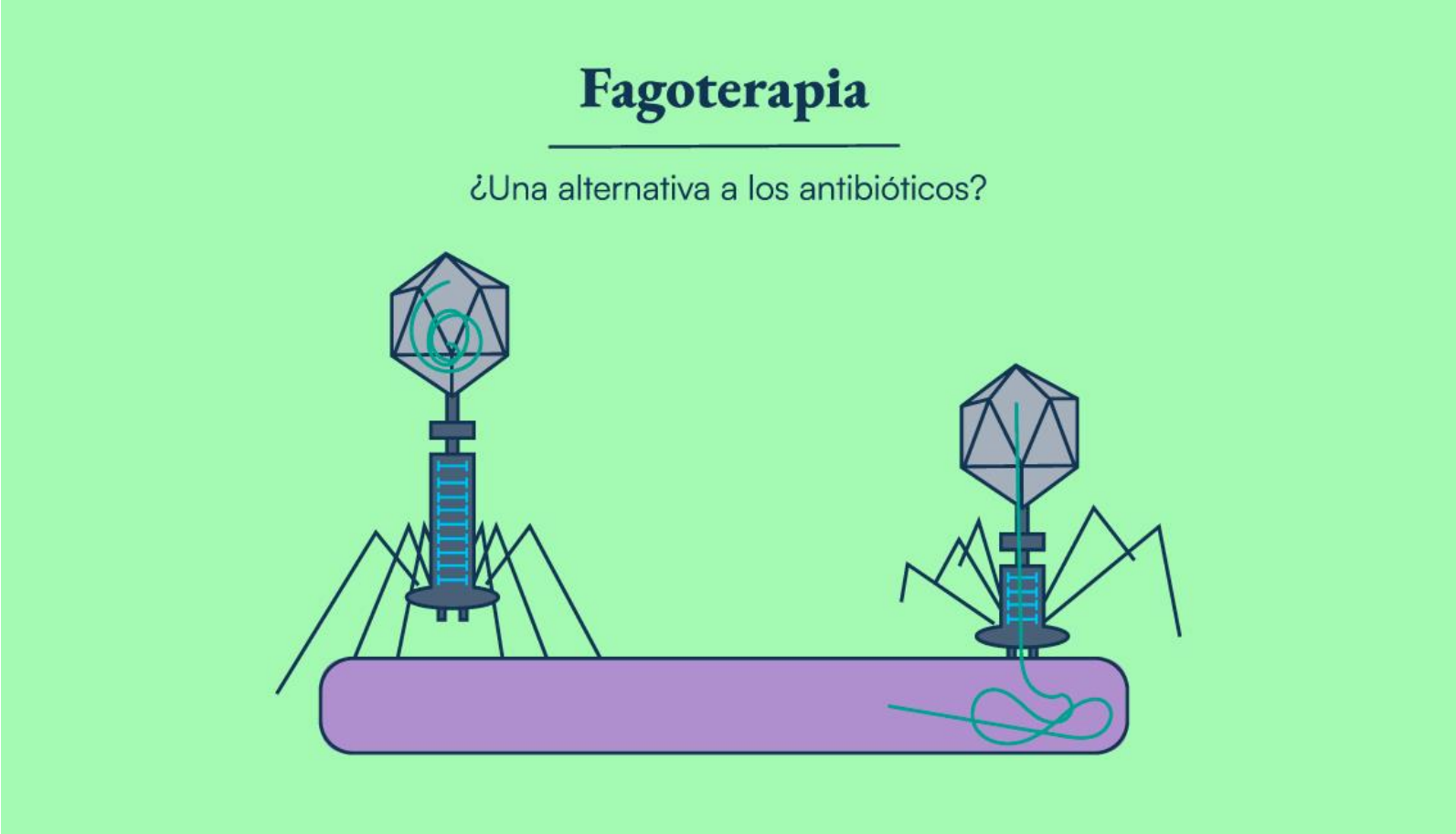
A WikiGuidelines Group Consensus Statement

Brad Spellberg, MD; Gloria Aggrey, MD; Meghan B. Brennan, MD; Brent Footer, PharmD; Graeme Forrest, MD; Fergus Hamilton, MRCP; Emi Minejima, PharmD;

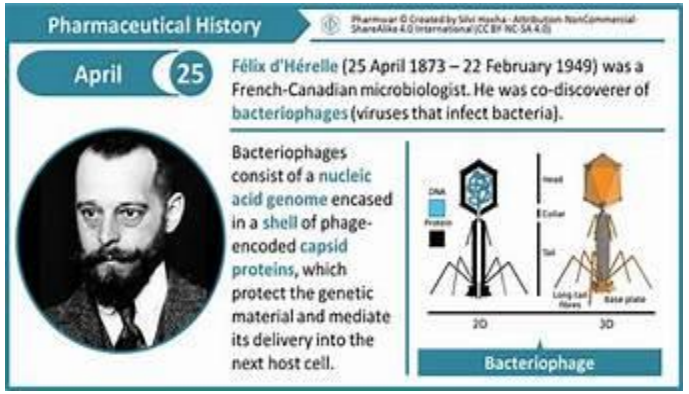
Esta declaración de consenso y revisión sistemática del Grupo WikiGuidelines, una iniciativa de investigación colaborativa en línea, examina los estándares de evidencia para el cuidado de la osteomielitis piógena y ofrece recomendaciones clínicas.

Abierto de red JAMA. 2022;5(5):e2211321. doi:10.1001/jamanetworkopen.2022.11321

Otros enfoques terapéuticos -> fagos



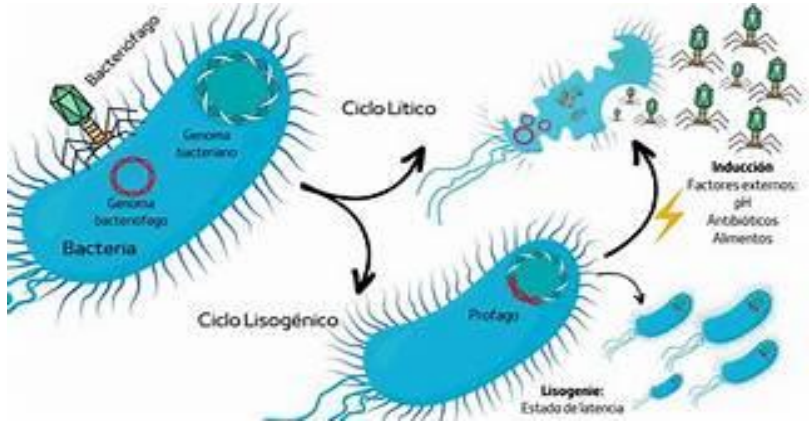
Otros enfoques terapéuticos -> fagos



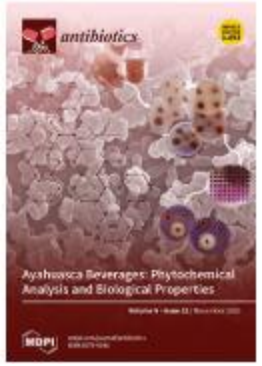
Virus de ADN y ARN capaces de infectar sólo a bacterias.

2 tipos:

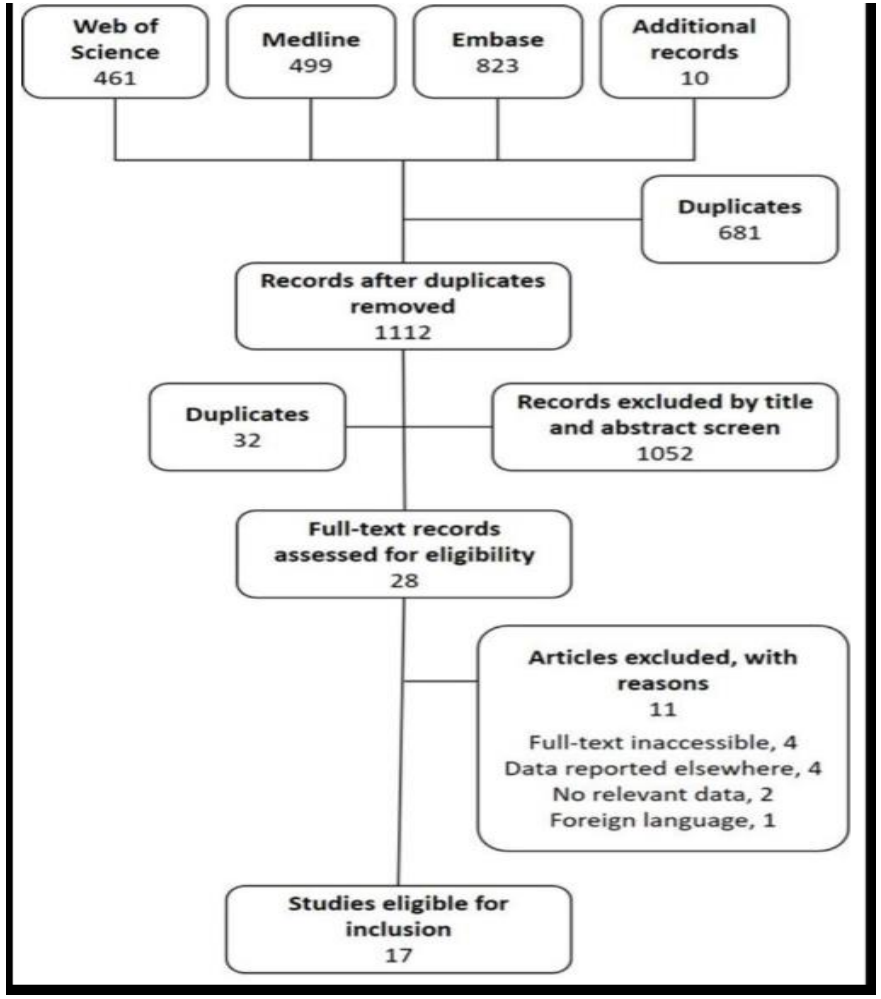
- Templados (lisogénicos).
- Líticos.
- 8% efectos adversos.



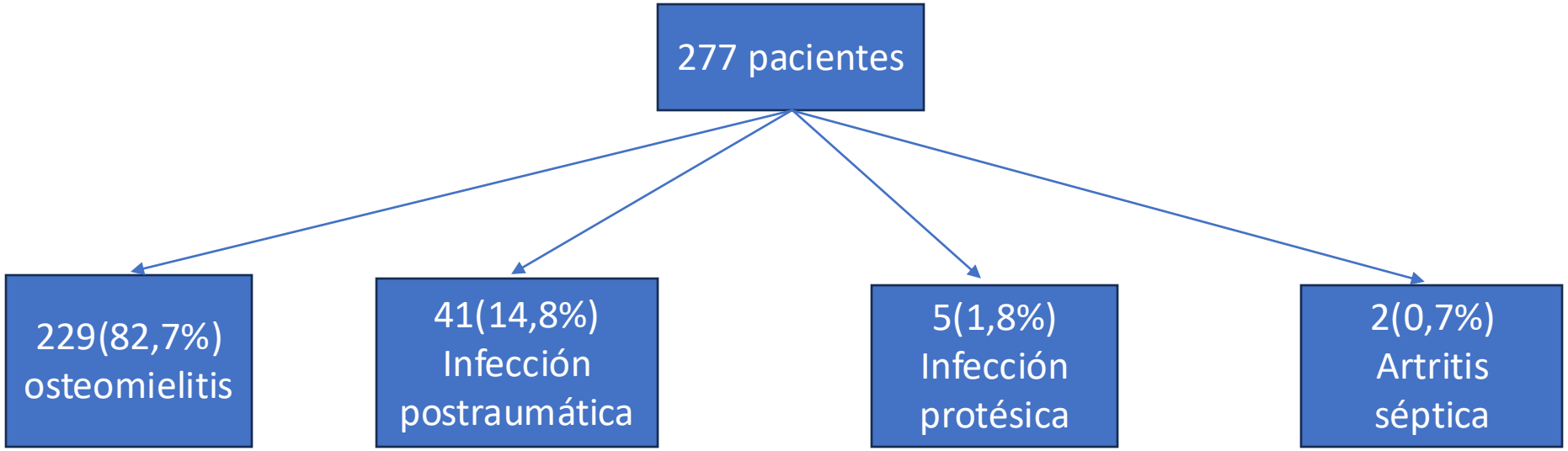
Otros enfoques terapéuticos -> fagos



Clarke AL, De Soir S, Jones JD. The Safety and Efficacy of Phage Therapy for Bone and Joint Infections: A Systematic Review. Antibiotics (Basel). 2020;9(11):795. https://doi.org/10.3390/antibiotics9110795.

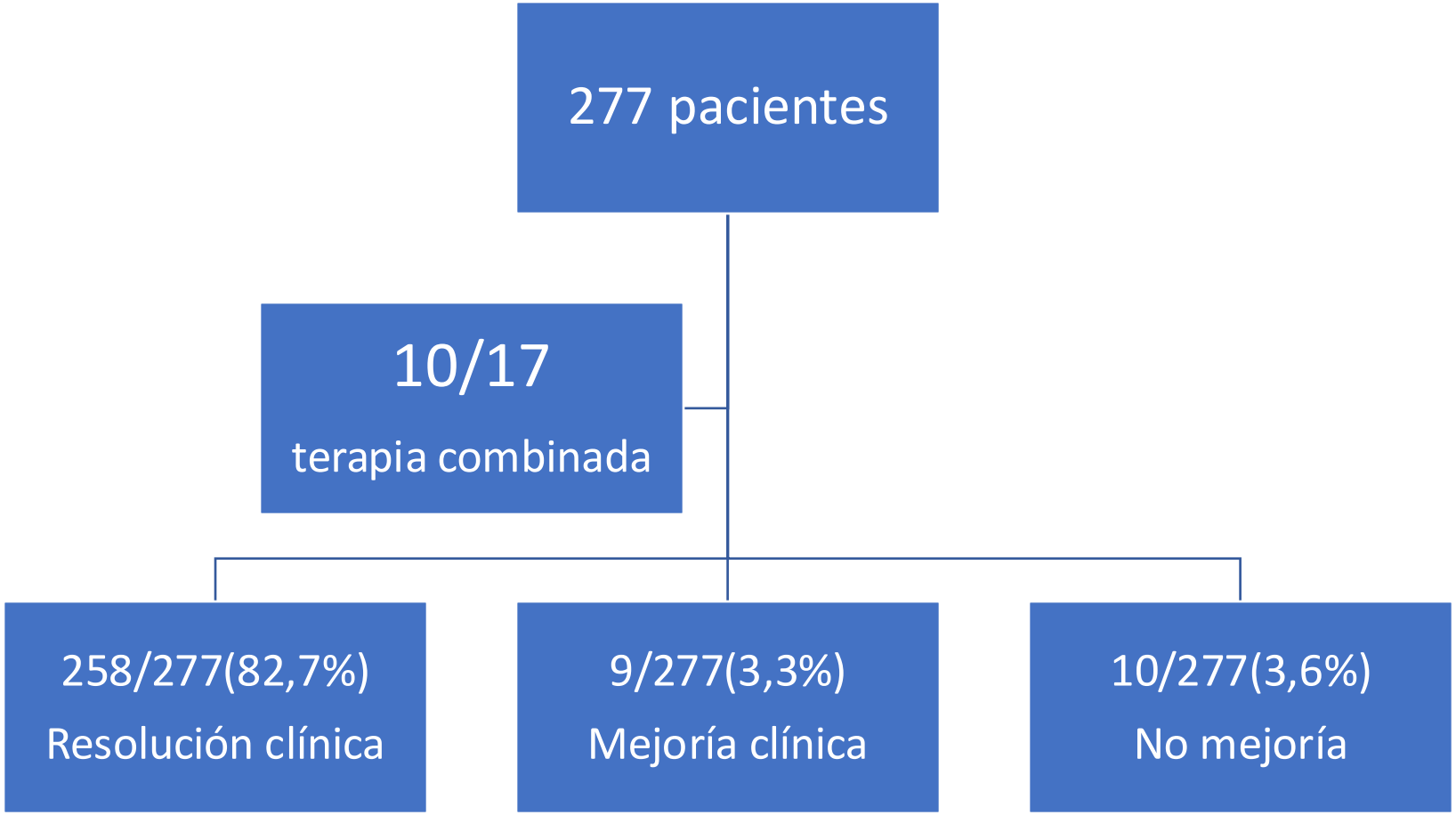


Otros enfoques terapéuticos -> fagos

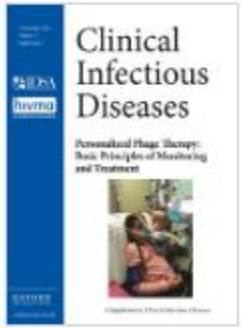


Clarke AL, De Soir S, Jones JD. The Safety and Efficacy of Phage Therapy for Bone and Joint Infections: A Systematic Review. Antibiotics (Basel). 2020;9(11):795. https://doi.org/10.3390/antibiotics9110795.

Otros enfoques terapéuticos -> fagos



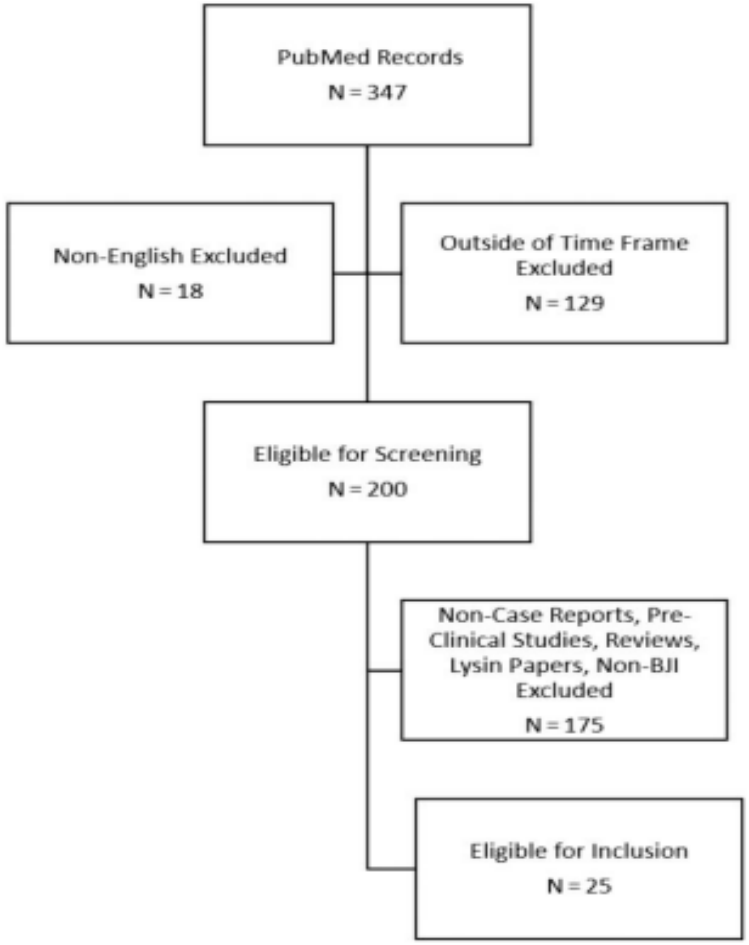
Otros enfoques terapéuticos -> fagos



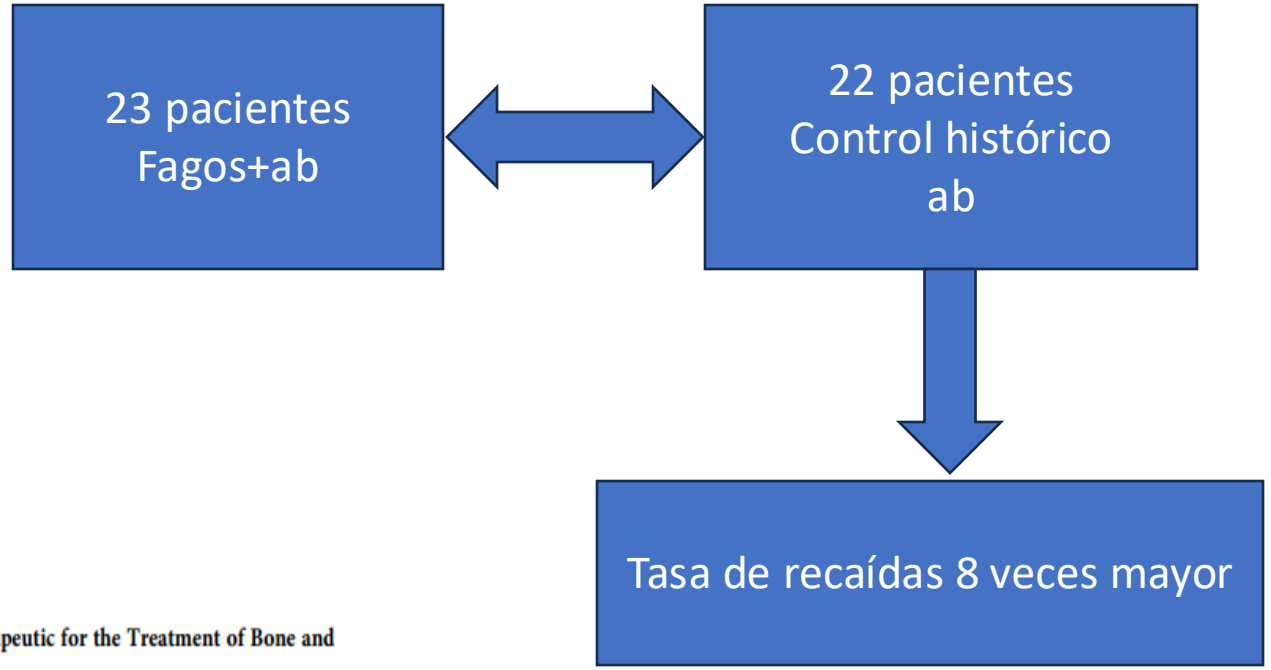
Volumen 77, Suplemento número
5
1 de noviembre de 2023

Phage Therapy as a Novel Therapeutic for the Treatment of Bone and Joint Infections

Gina A. Suh, Tristan Ferry, and Matthew P. Abdel



Otros enfoques terapéuticos -> fagos



Phage Therapy as a Novel Therapeutic for the Treatment of Bone and Joint Infections

Gina A. Suh, Tristan Ferry, and Matthew P. Abdel

Clinical Infectious Diseases, Volume 77, Issue Supplement_5, 1 November 2023, Pages S407–S415,

Otros enfoques terapéuticos -> fagos Conclusiones

Ventajas:

- Evitar cirugías radicales.
- Asociadas a las terapias tradicionales -> acortar la duración del tratamiento.
- Actúan frente a las biopelículas.
- Actividad específica con mínimo impacto para la microbiota.
- Dosis bajas por autoamplificación.

Otros enfoques terapéuticos -> fagos Conclusiones

Desventajas:

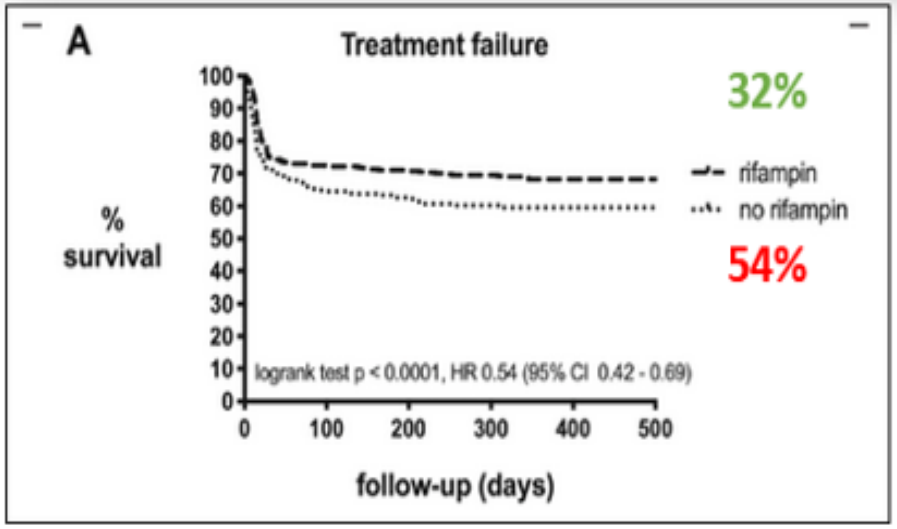
- Pueden transferir genes de virulencia a las bacterias (atemperados).
- Rango de huésped limitado.
- Efectos adversos : aumento de transaminasas, prurito, dolor local, disnea y fiebre.
- Tiempo prolongado para su preparación.

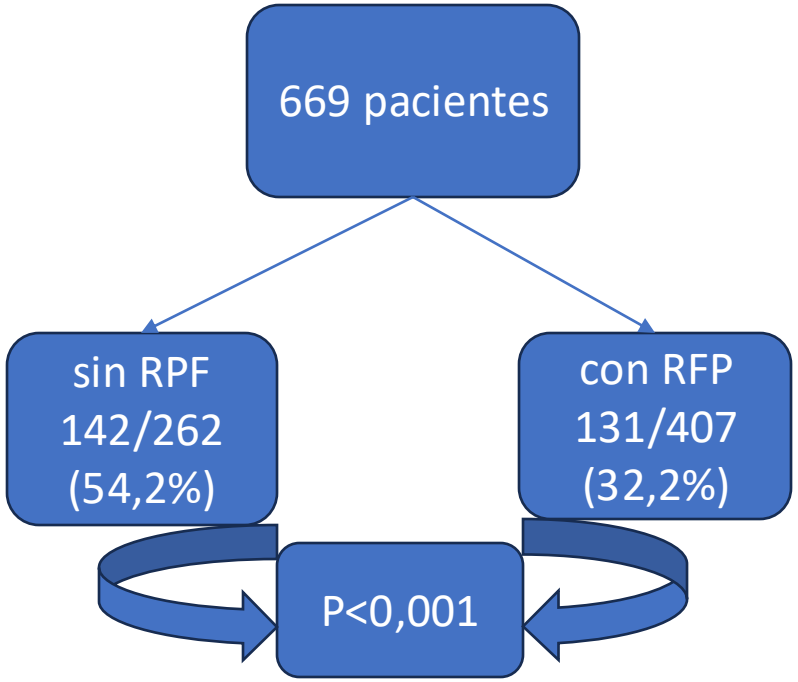
Papel de la rifampicina

Volumen 73, Número 9
1 de noviembre de 2021

If, When, and How to Use Rifampin in Acute Staphylococcal Periprosthetic Joint Infections, a Multicentre Observational Study

Mark Beldman,[1] Claudia Löwik,[1] Alex Soriano,[2] Laila Albiach,[2] Wierd P. Zijlstra,[3] Bas A. S. Knobben,[4] Paul Jutte,[1] Ricardo Sousa,[5] André Carvalho,[5] Karan Goswami,[6] Javad Parvizi,[6] Katherine A. Belden,[7] and Marjan Wouthuyzen-Bakker[8]



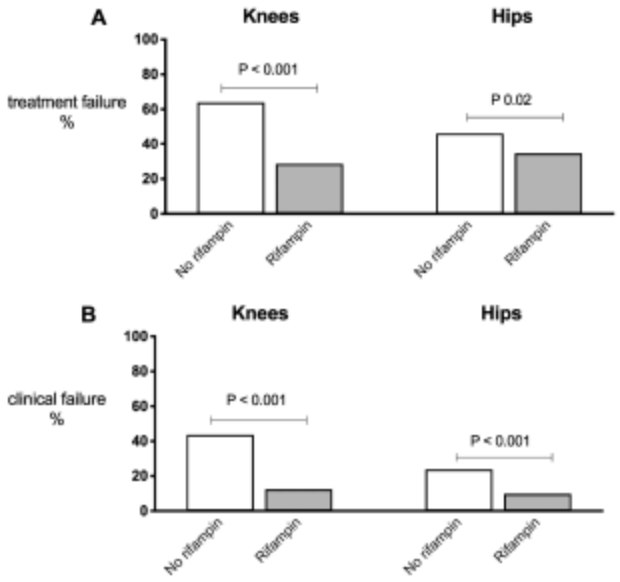


Volumen 73, Número 9
1 de noviembre de 2021

Papel de la rifampicina

If, When, and How to Use Rifampin in Acute Staphylococcal Periprosthetic Joint Infections, a Multicentre Observational Study

Mark Beldman,[1] Claudia Löwik,[1] Alex Soriano,[2] Laila Albiach,[2] Wierd P. Zijlstra,[3] Bas A. S. Knobben,[4] Paul Jutte,[1] Ricardo Sousa,[5] André Carvalho,[5] Karan Goswami,[6] Javad Parvizi,[6] Katherine A. Belden,[7] and Marjan Wouthuyzen-Bakker[8]



- PTR sin rifampicina: 63,9%
- PTR con rifampicina: 28,6%

Papel de la rifampicina

Volumen 73, Número 9
1 de noviembre de 2021

If, When, and How to Use Rifampin in Acute Staphylococcal Periprosthetic Joint Infections, a Multicentre Observational Study

Mark Beldman,[1] Claudia Löwik,[1] Alex Soriano,[2] Laila Albiach,[2] Wierd P. Zijlstra,[3] Bas A. S. Knobben,[4] Paul Jutte,[1] Ricardo Sousa,[5] André Carvalho,[5] Karan Goswami,[6] Javad Parvizi,[6] Katherine A. Belden,[7] and Marjan Wouthuyzen-Bakker[8]

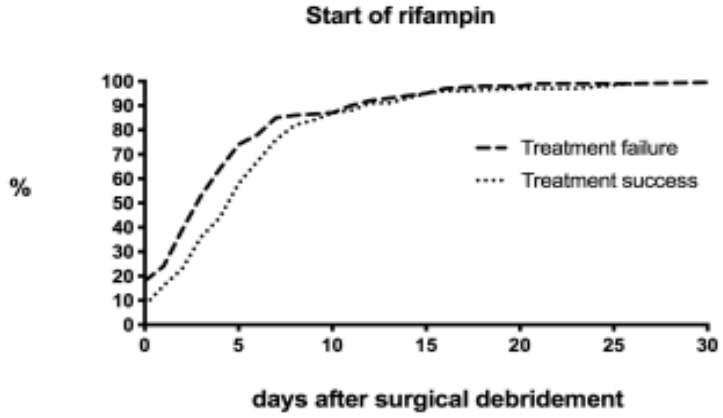


Figure 3. Timing of rifampin after surgical debridement.

- < 5 días 40,8%
- 5-9 días 20,9%
- >10 días 21,4%

P<0,001

Papel de la rifampicina

Systematic Review and Meta-Analysis

The Use of Rifampin in Total Joint Arthroplasty: A Systematic Review and Meta-Analysis of Comparative Studies

Colin C. Kruse BSc [a], Seper Ekhtiari MD, MSc [b], Ismet Oral MD [c], Asher Selznick BSc [a], Raman Mundi MD, MSc, FRCSC [c], Harman Chaudhry MD, MSc, FRCSC [c], Daniel Pincus MD, PhD, FRCSC [c], Jesse Wolfstadt MD, MSc, FRCSC [d], Christopher E. Kandel MD, FRCPC [e]

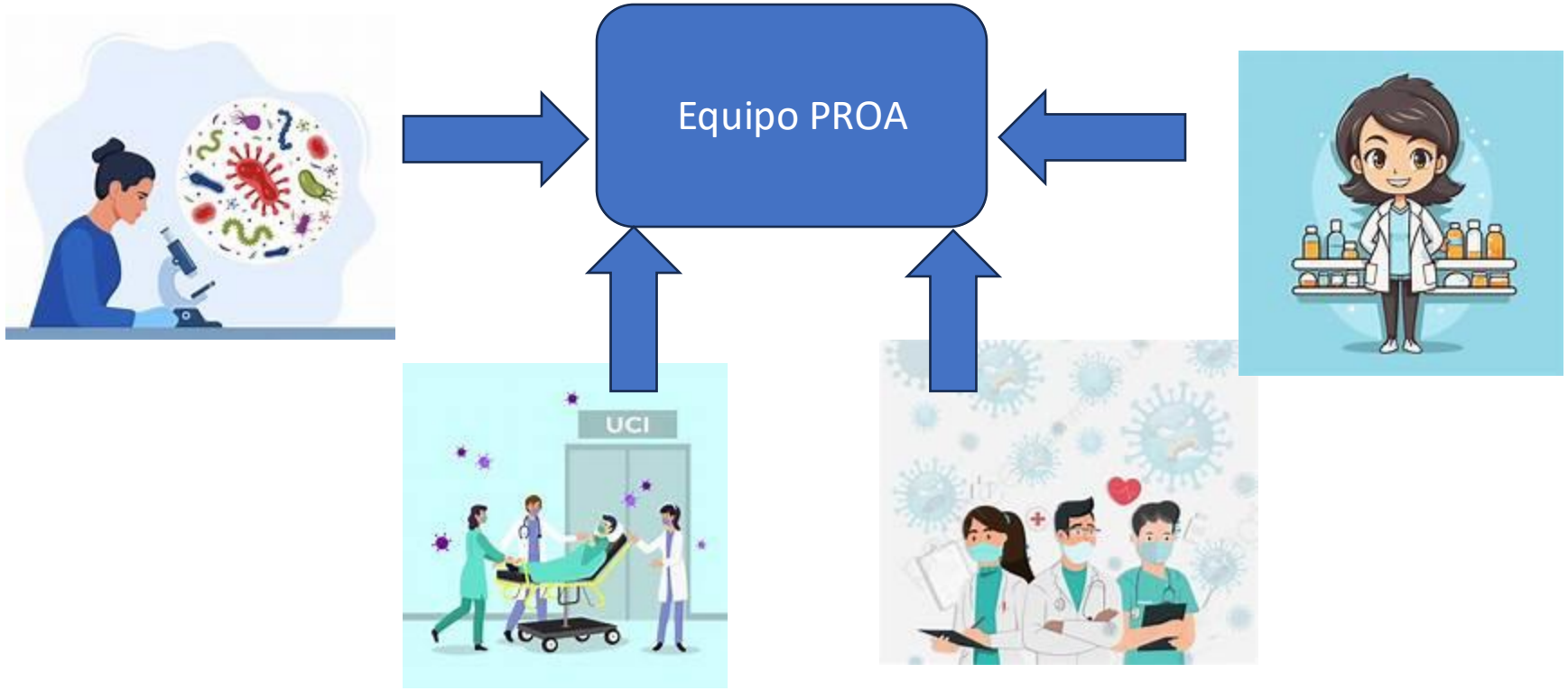
22 estudios
Fracaso
terapéutico

Con RFP
26%

Sin RFP
35,9%

Papel del programa PROA

- Año 2024: 364 interconsultas/ 145 infecciones osteoarticulares (39.8%)



Papel del programa PROA

- Promover el paso del antibiótico a vo
- Duraciones de tratamiento más corta
- Incorporación de tratamientos de acción más prolongada
- Incorporar la hospitalización a domicilio (HADO)
- Mejorar la eficacia clínica
- Optimizar los recursos sanitarios
- Prevenir efectos adversos
- Reducir el desarrollo de resistencias

Muchas gracias