



29. Jahrestagung der PEG

Behandlungskonzepte für Protheseninfektionen

// 19.10.24

// Carol Strahm. Leitender Arzt.

// Klinik für Infektiologie, Infektionsprävention und Reisemedizin.

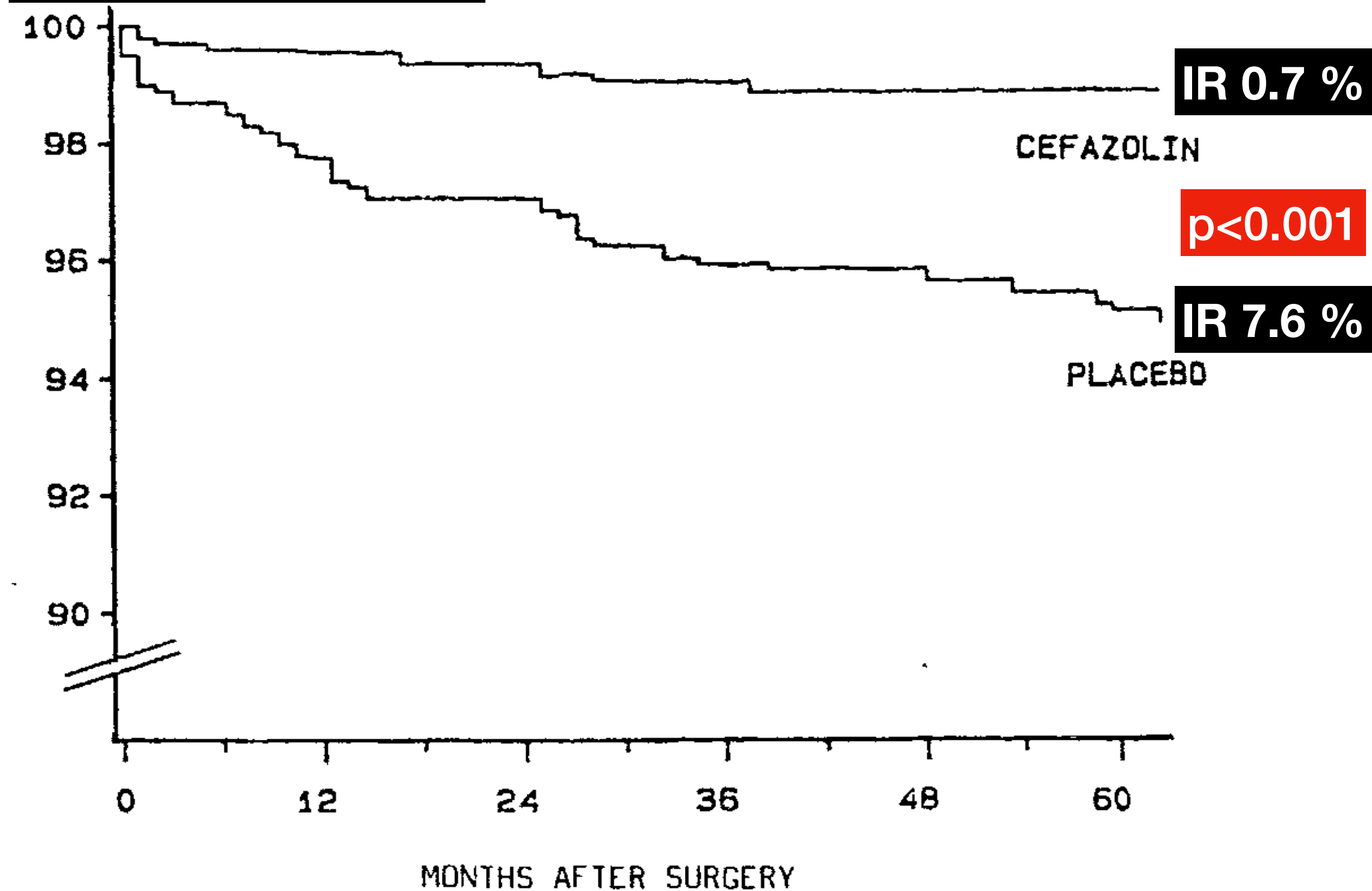
// Kantonsspital St. Gallen.

Lange Tradition...

Infektionen in Prothetik

- **Historische Infektionsraten bei Hüft-TP: um 10%**
 - Infektionsprävention
 - Antibiotikaprophylaxe
 - Verbesserung Hygiene/ Operationssaal
 - Operationstechniken/ Materialien

Frankreich 1975-1978



Hip infection rates (as % free of infection).

Multicentre study, Placebo controlled, >2000 hip replacements, Follow-up 5 year¹

Aktuelle Infektraten

PJI Raten über die Zeit

Knie-TP: ca. 2%

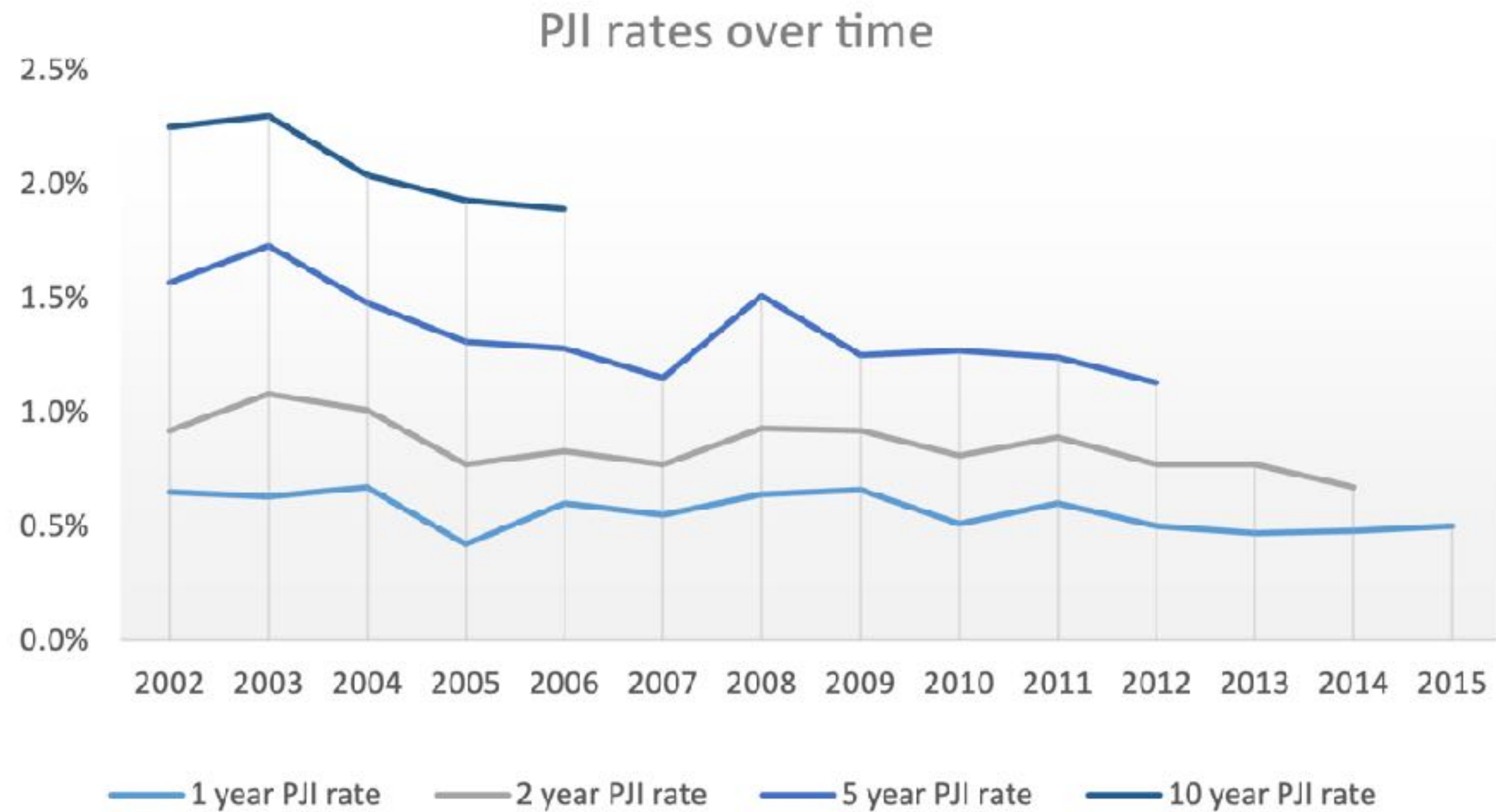


Fig. 2. Cumulative 1, 2, 5, and 10-year PJI rates adjusted for censored patients, for each year of the study.

Hüft-TP: ca 1%

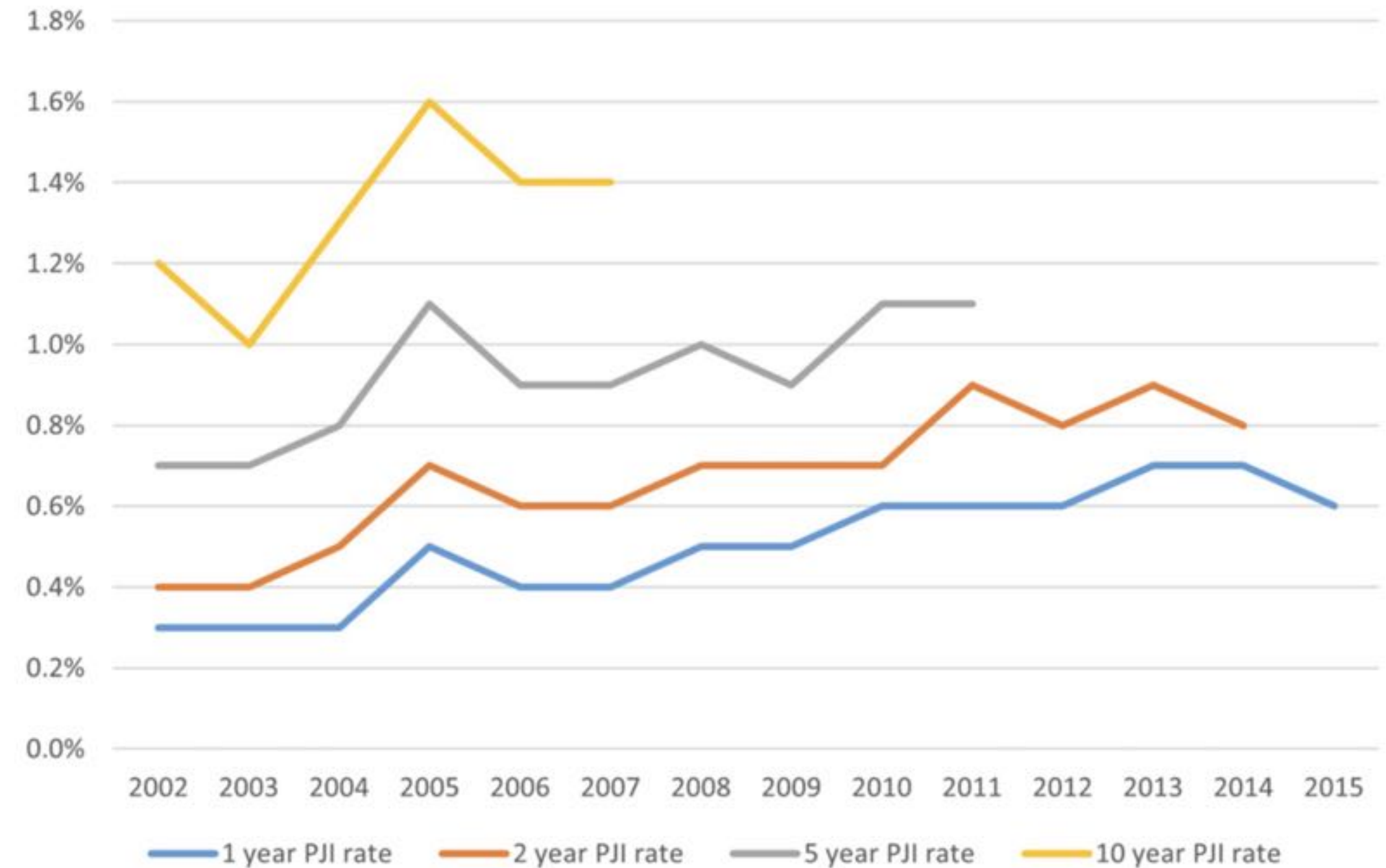


Fig. 2 PJI rates at 1, 2, 5, and 10 years by year of surgery.



Minimale abszess-bildende Dosis

Referenz	Fremdkörper	Infektosis ohne Fremdkörper	Infektdosis mit Fremdkörper	Keim
Elek 1957 (Menschen)	Nahtmaterial	7 Mio Keime	100 Keime	<i>Staphylococcus aureus</i>
Zimmerli 1982 (Meerschwein)		> 10 Mio Keime	100 Keime	<i>Staphylococcus aureus</i>
Widmer 1988 (Meerschwein)		> 10 Mio Keime	1000 Keime	SKN (Hautkeim)

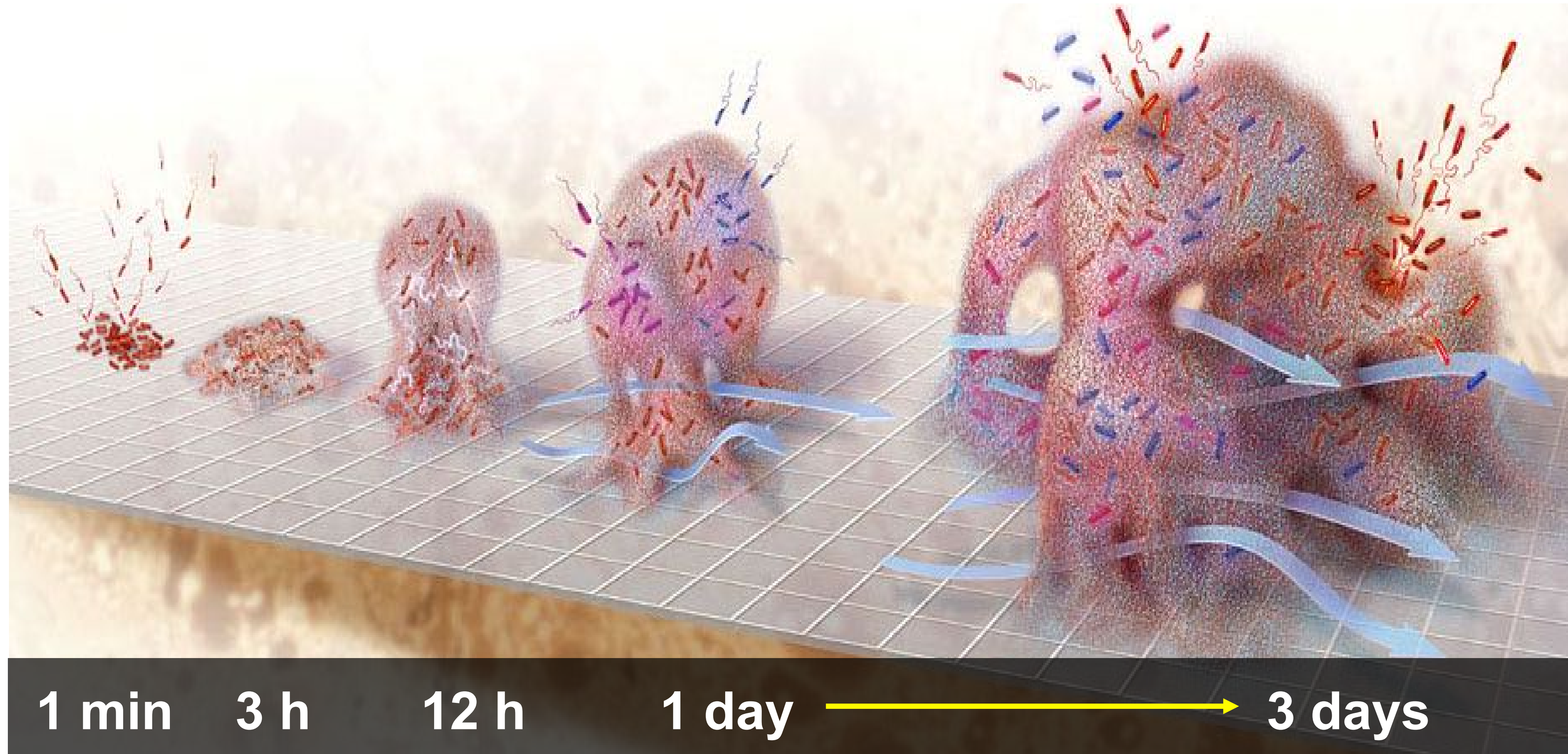
Fremdkörper potenziert Infektanfälligkeit um mehr als das 10'000 fache!



Biofilm

Chronische- und Biofilminfektion

Antibiotische Therapie alleine nicht ausreichend

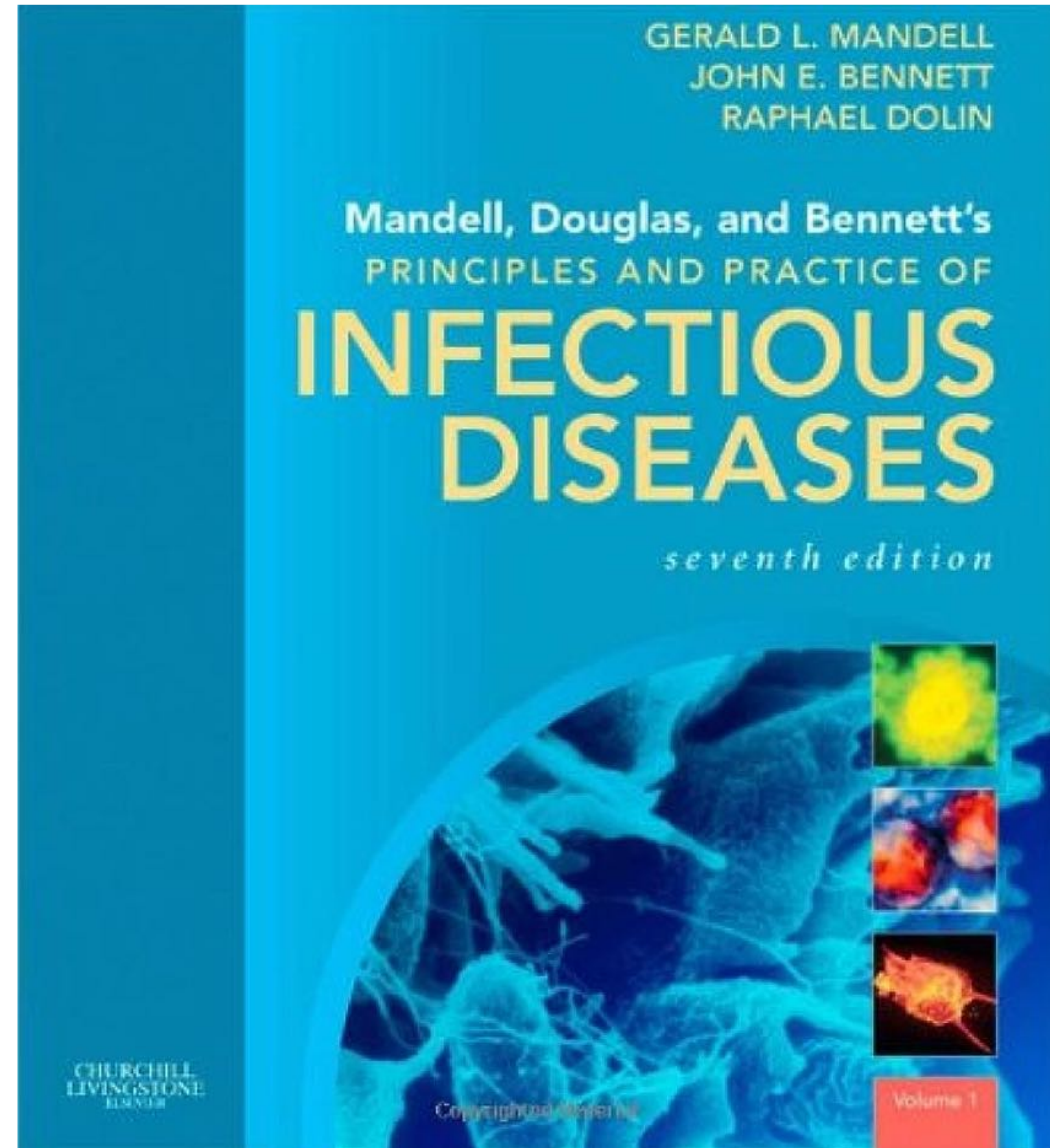


„Successful treatment of a TJA infection depends on extensive and meticulous surgical débridement and effective antimicrobial therapy. Simple surgical drainage (with retention of the prosthesis in situ) followed by antibiotic therapy has been successful in only 20 - 36%¹ of cases.

For effective treatment complete removal of all foreign material is essential.“

Barry D Brause in: Mandell et al (eds), PPID 7th ed 2010

→ 2-zeitiger Prothesenwechsel



Anfang 2024

Zuweisung durch Hausarzt

70 Jahre, Hüft-TP 2007

Schmerzen inguinal und über
Tractus iliotibialis

Klinisch: Mitte Oberschenkel
Rötung und Fistelporus

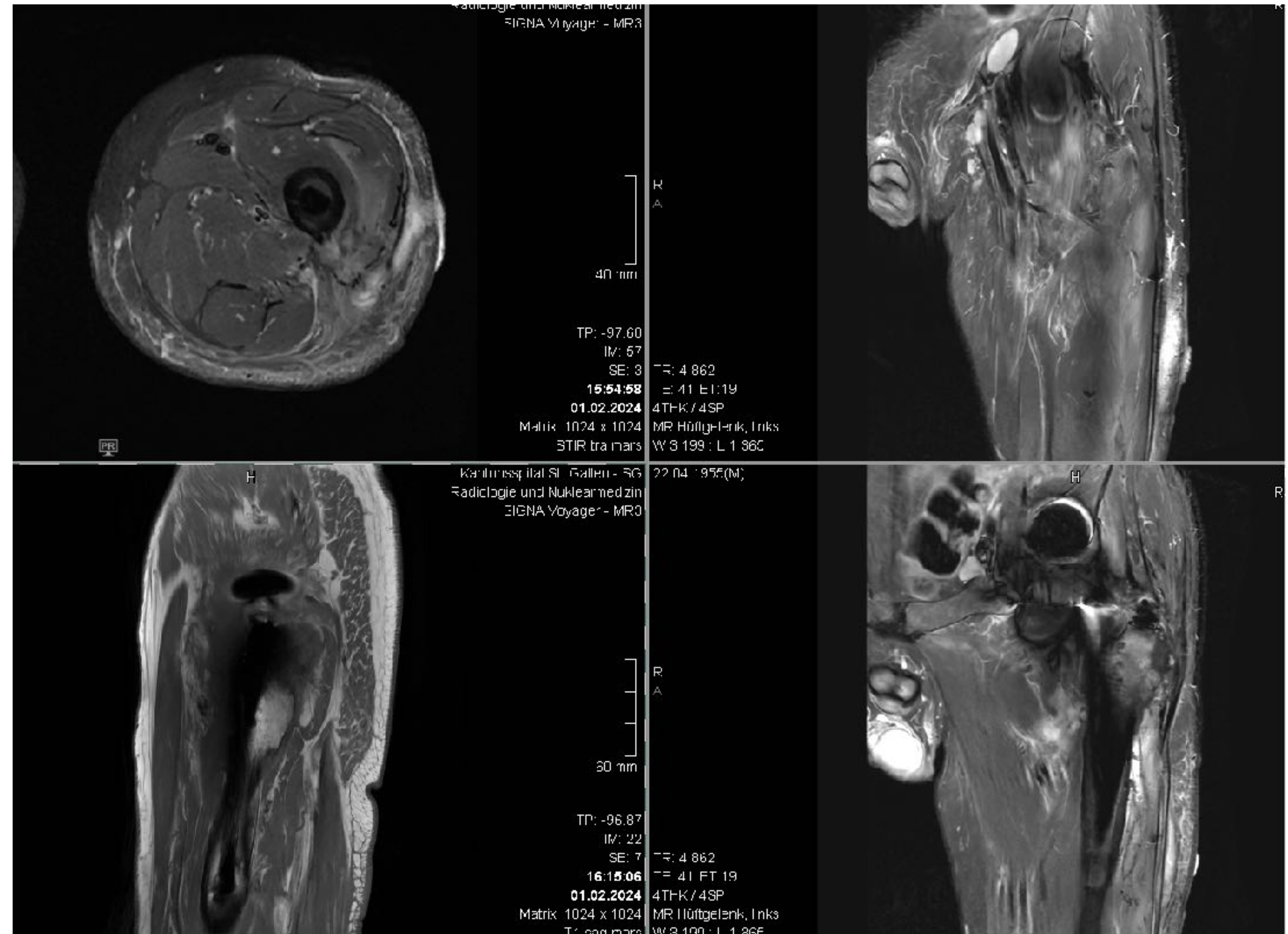
Auf Druck entleert sich weiss-
gelbliche Flüssigkeit

CRP 32, Leuk 13.7





Fistulierender PJI mit subkutaner
Abzesskolektion Hüfte links mit
Staph. aureus



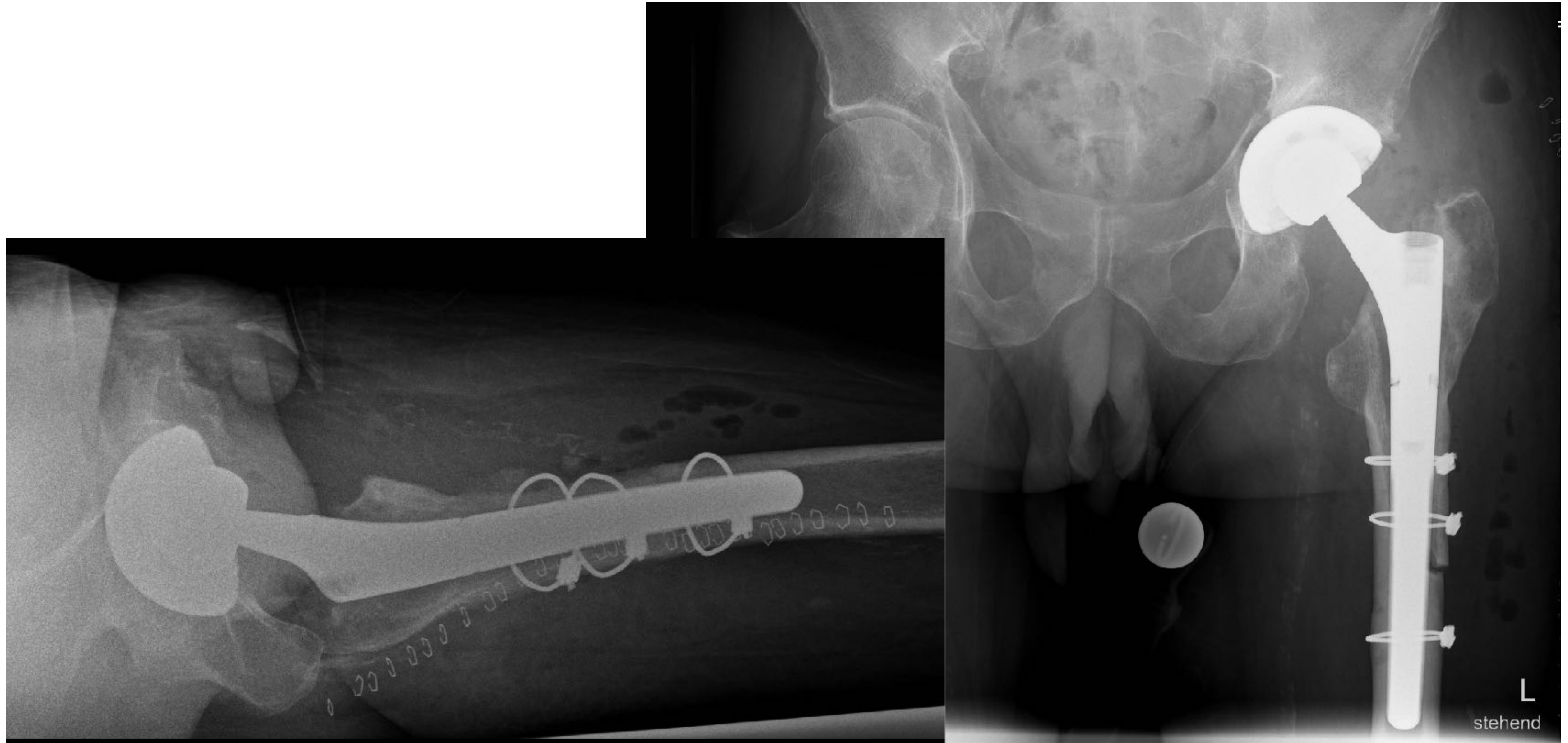
13.2.24

Girdlesteanlage

März 24



Wiedereinbau 2 Monate postoperativ

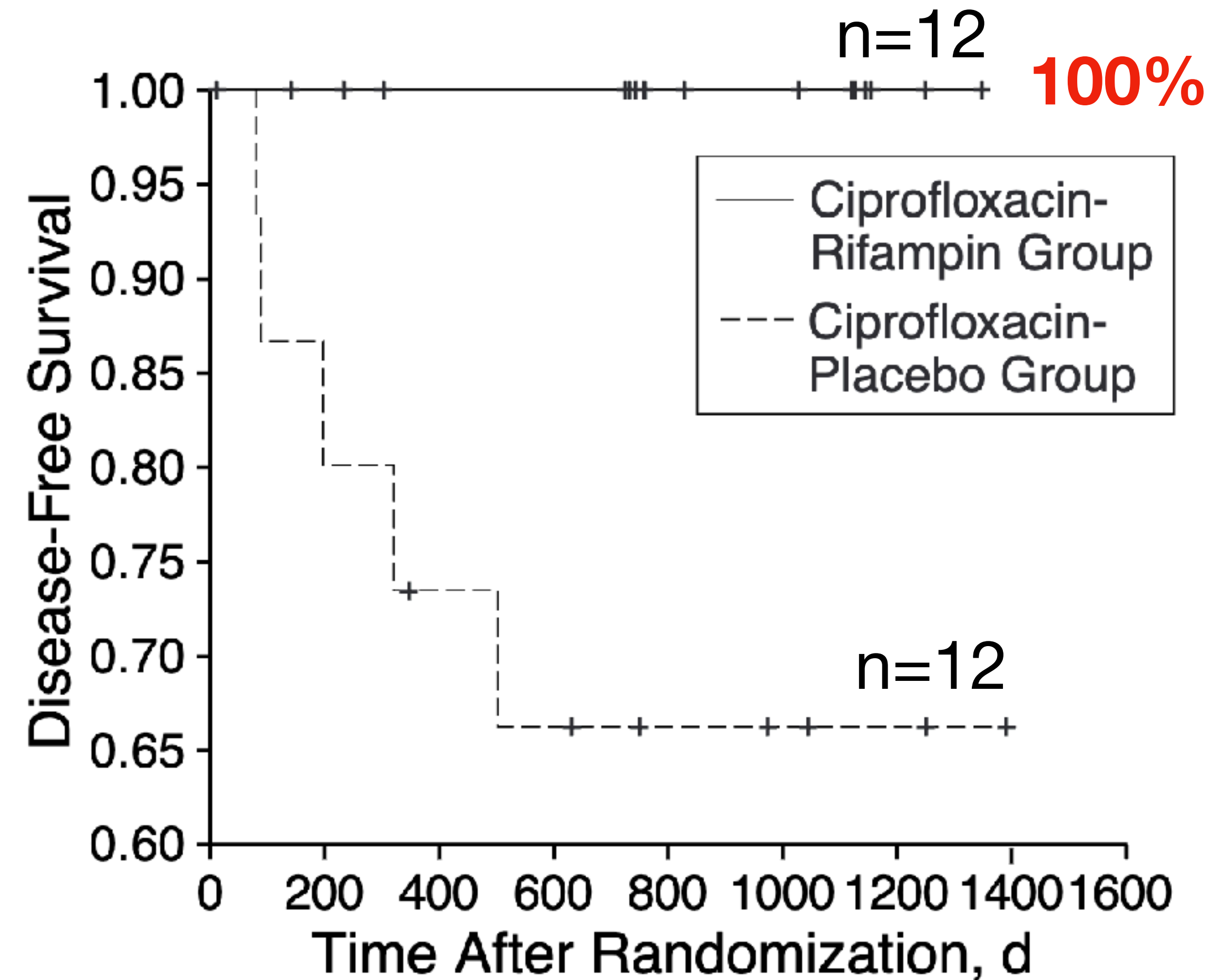


**Doch möglich Prothesengelenk
zu erhalten?**

Prothesenerhalt ... ja

RCT Zimmerli 1998

- Einschluss von 33 Patienten
 - **15 Protheseninfektionen**
 - 18 Infizierte Osteosynthesen
- ‚Stopped early after interim analysis‘
- ‚Per protocol analysis‘: n=24



Outcome nach Prothesenretention - DAIR

DAIR - **D**ebridement **A**ntibiotics **I**rrigation **R**etention

Studie	Jahr	Anzahl Patienten	Success rate (%)
Barros et al., 2021	Portugal	38	90%
Chalmers et al., 2021	USA	122	58%
Chang et al., 2017	China	5	80%
Estes et al., 2010	USA	20	90%
Fink et al., 2017	Deutschland	67	72%
Klement et al., 2019	USA	189	56%
Manrique et al., 2019	USA	176	78%
Riesgo et al., 2017	USA	74	72%
Rudelli et al., 2021	Brasilien	56	82%
Tirumala et al., 2021	USA	149	83%
Van Kleunen et al., 2010	USA	18	72%
Veerman et al., 2022	Niederlande	56	63%

56-90%

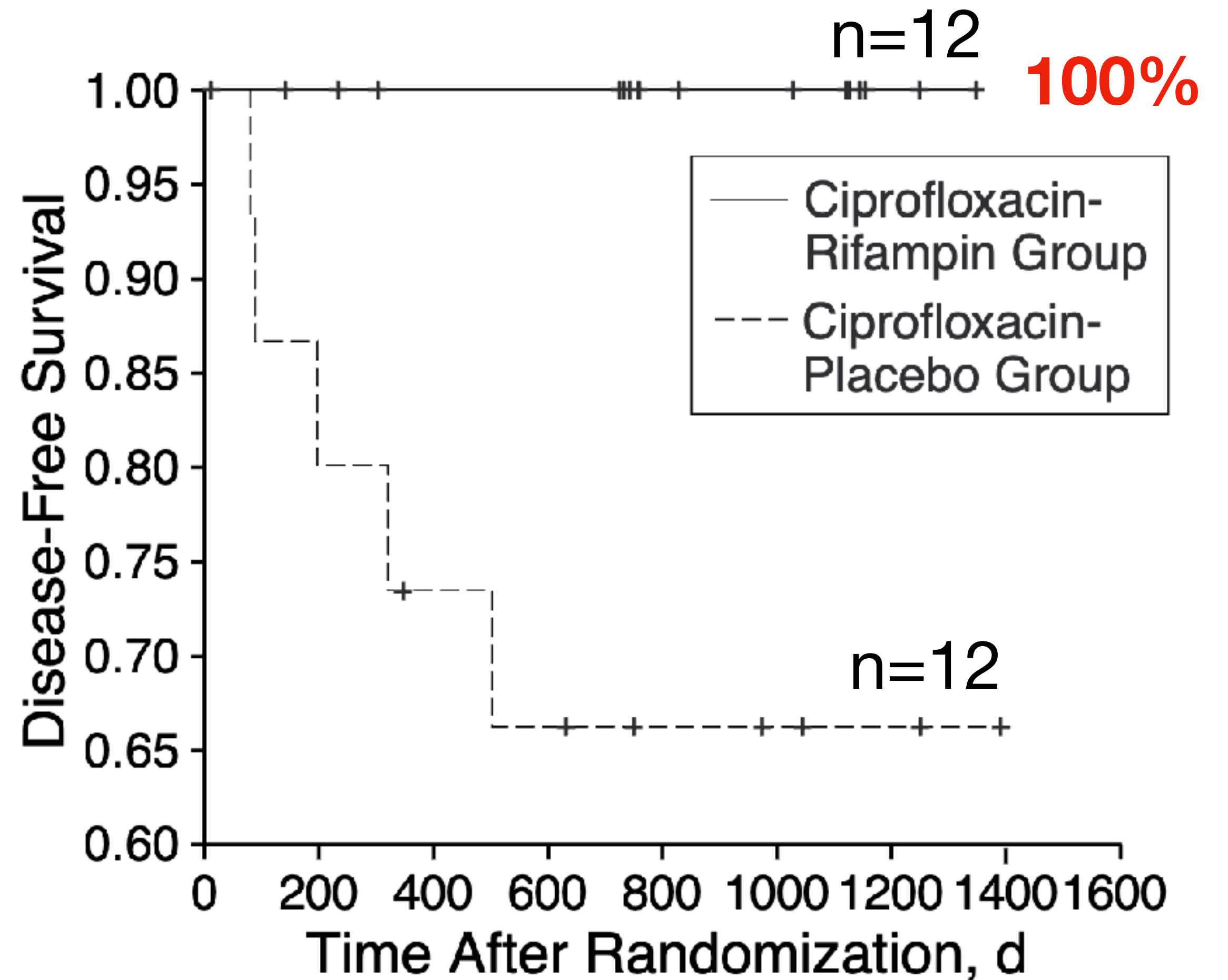
Was ist das Geheimnis?

—> Behandlungskonzept

 Patientenselektion

 Standardisiertes chirurgisches Debridement

 Antimikrobielle Therapie



n=33 (15 PJI, 18 FRI); per protocol analysis n=24 was stopped early after interim analysis



Patientenselektion für DAIR

1. Nur akute Infektionen!

Akuter Infekt

Frühinfekte (postoperativ):

<4 Wo postop.

Spätinfekte (hämatogen):

<3 Wo Symptome

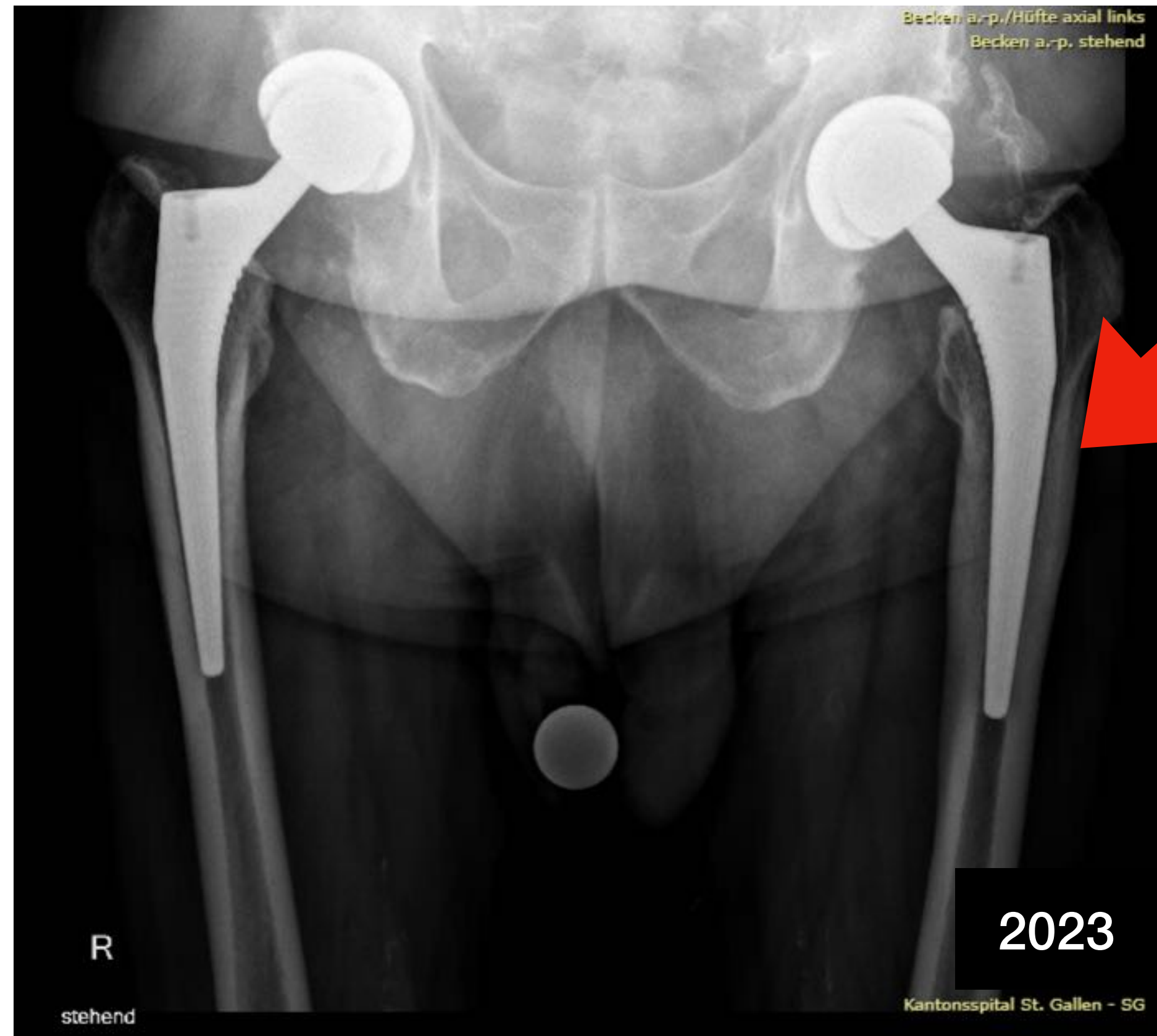
Chronischer Infekt

Alles andere



Patientenselektion für DAIR

2. Nur bei festem Prothesenmaterial

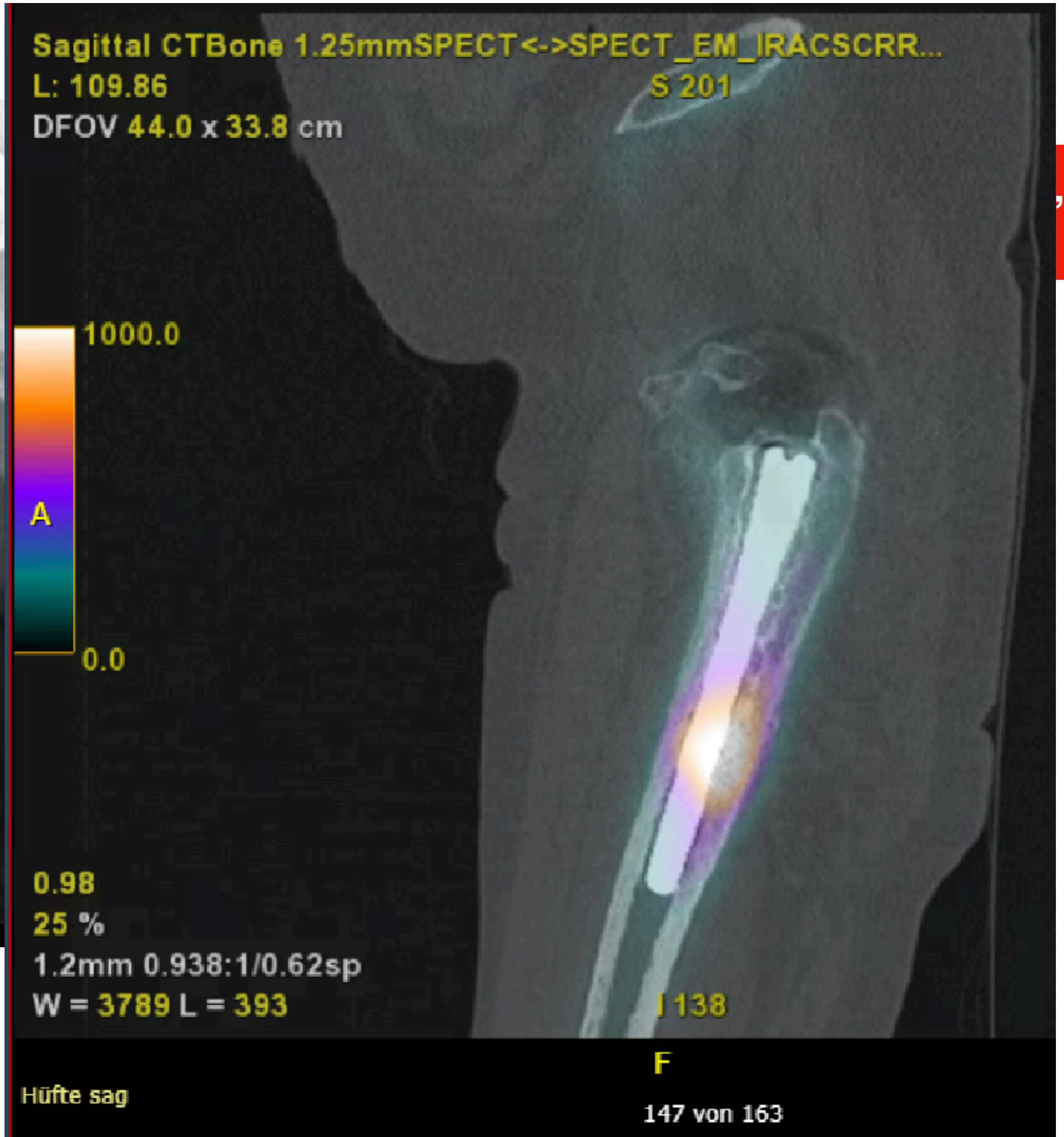


Periostreaktion,
Lyseaum



Patientenselektion für DAIR

2. Nur bei festem Prothesenmaterial

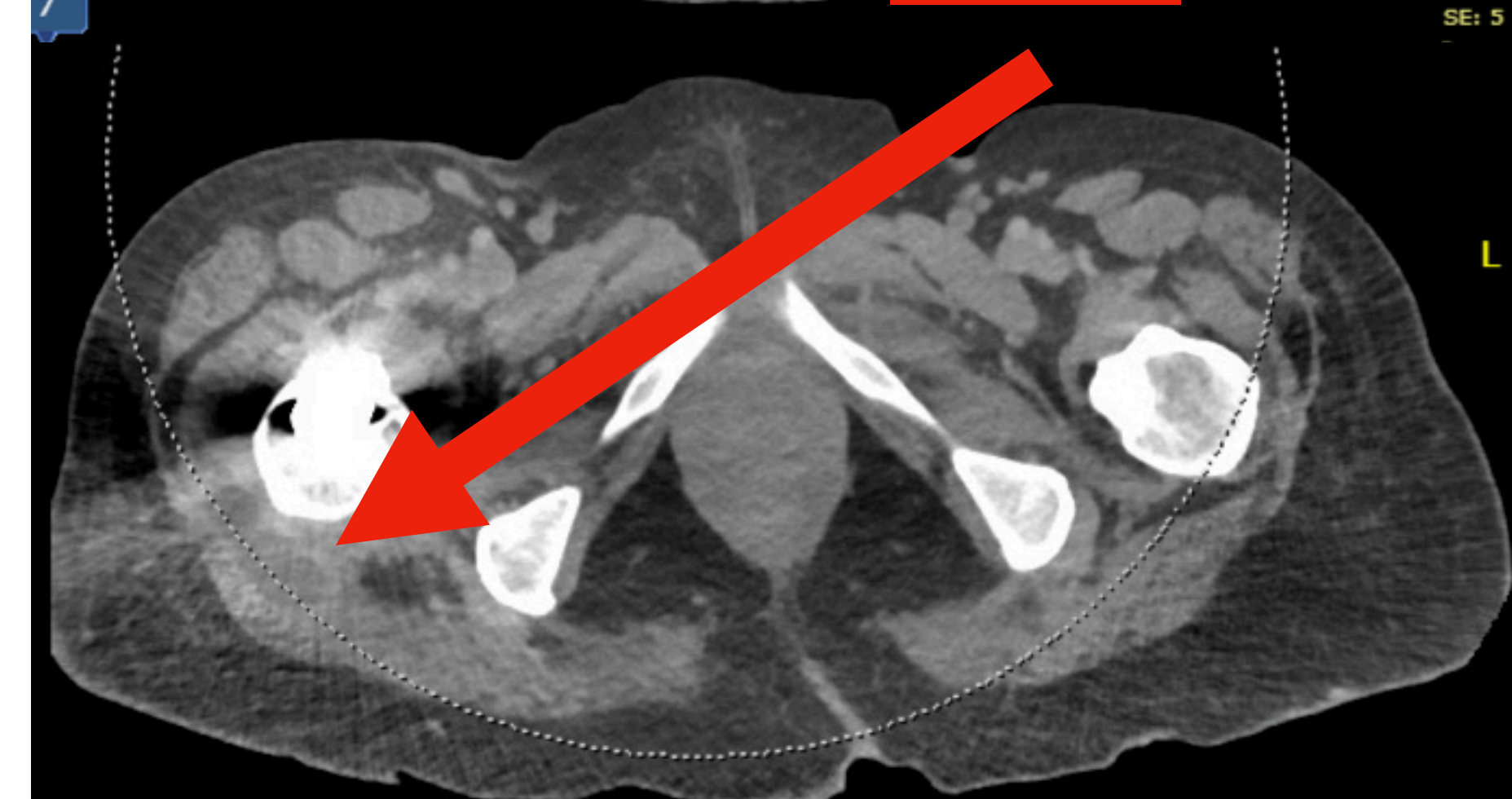




Patientenselektion

3. Nur bei guten/ intakten Weichteilen

- Keine Fistel
- Keine Abszesse
- Weichteile müssen primär verschlossen werden können



Patientenselektion

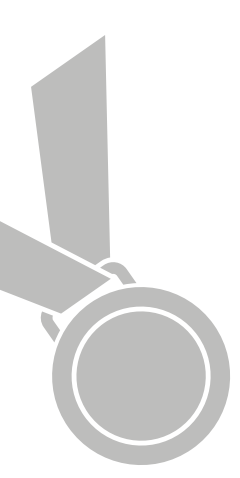
4. Kein „difficult-to-treat“ Keime

- Rifampicinresistenz bei Staphylokokken
- Chinolonresistenz bei Enterobakterien
- *Candida* sp
-



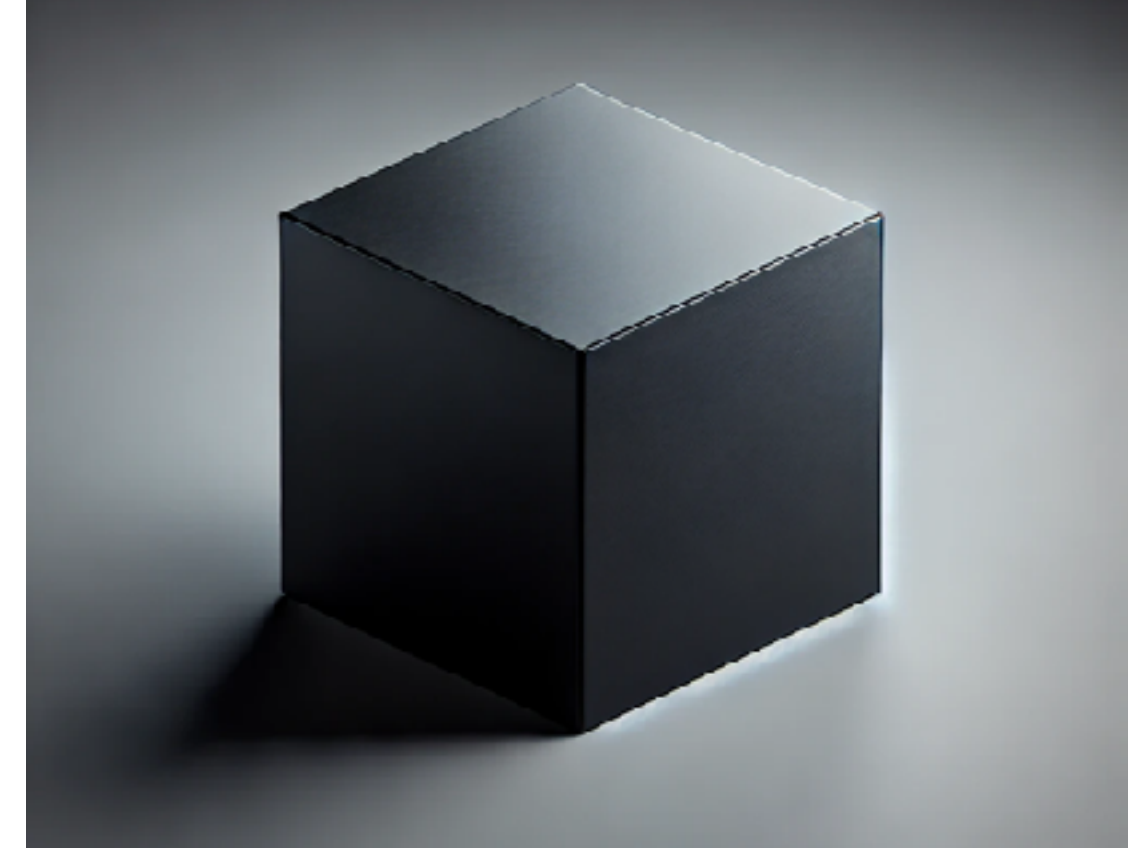
Beim DAIR selten relevant... (Keim meist unbekannt!)

—> Eher bei Planung eines 1-zeitigen Wechsels



Chirurgisches Debridement

Behandlungskonzept



- **Immer offenes Debridement**
 - schlechtere Ergebnisse mit arthroskopischer Spülung (TKA)¹
- „Tageschirurgie“
 - Erfahrener Orthopäde in Arthroplastie-Revisionen (2.9x höhere Erfolgsrate)²
 - **Wechsel der mobilen Teile** (wenn immer möglich)³
- Entfernung von Narbengewebe, radikale Synovektomie
- Adäquate Spülung: >3L (Kochsalzlösung, Ringer-Laktat oder Polyhexanid)

Antimikrobielle Therapie

Biofilm-aktive Therapie falls möglich!

- **Rifampicin-Kombination für Staphylokokken**

- Streptokokken, Cutibacterien → zu wenig Evidenz

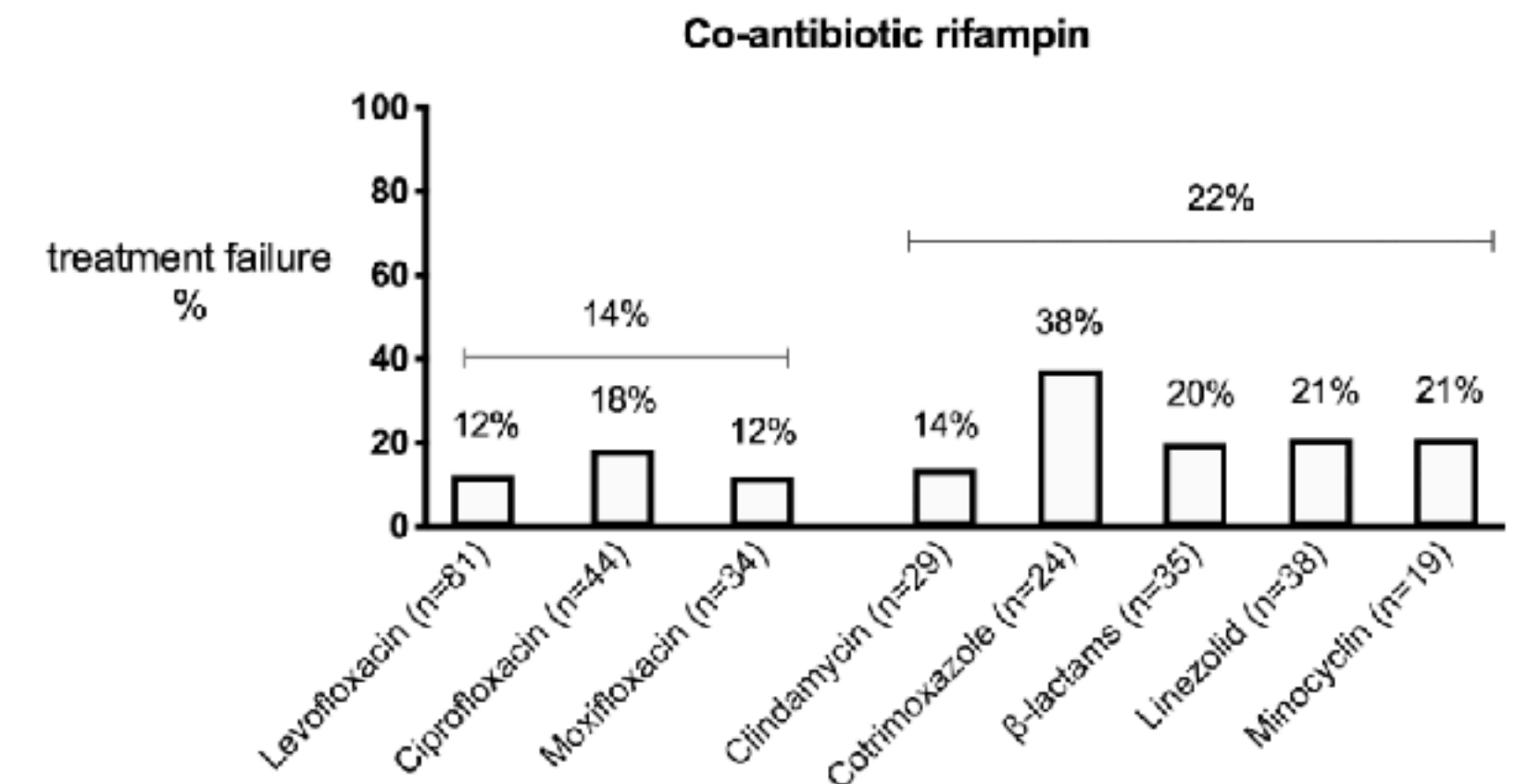
- Kombinationssubstanz: Chinolone (Levofloxacin) [alt. Clindamycin (**3x600mg**)?] am besten

- Interaktionen: Fusidin, Bactrim, Clindamycin, Tetracycline, Linezolid, Moxifloxacin, ...

- Wann? → ≈5d nach Chirurgie (Trockene Wunden, keine Drainagen, Keime↓)

- Rifampicin-Dosis: 2x450mg (→ Unverträglichkeit 2x300mg oder 1x600mg)

- **Enterobakterien/ Non-Fermenter: Ciprofloxacin 2x750mg**

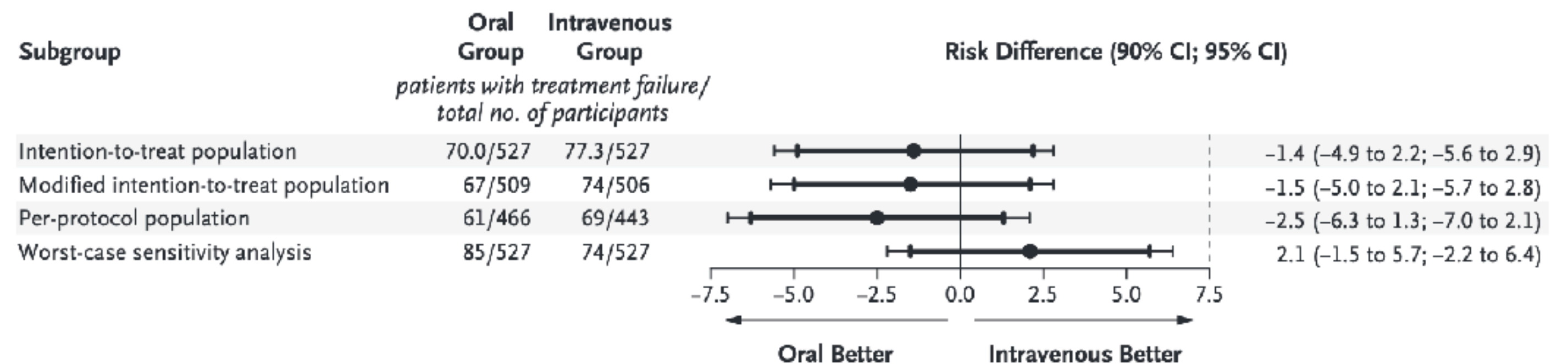
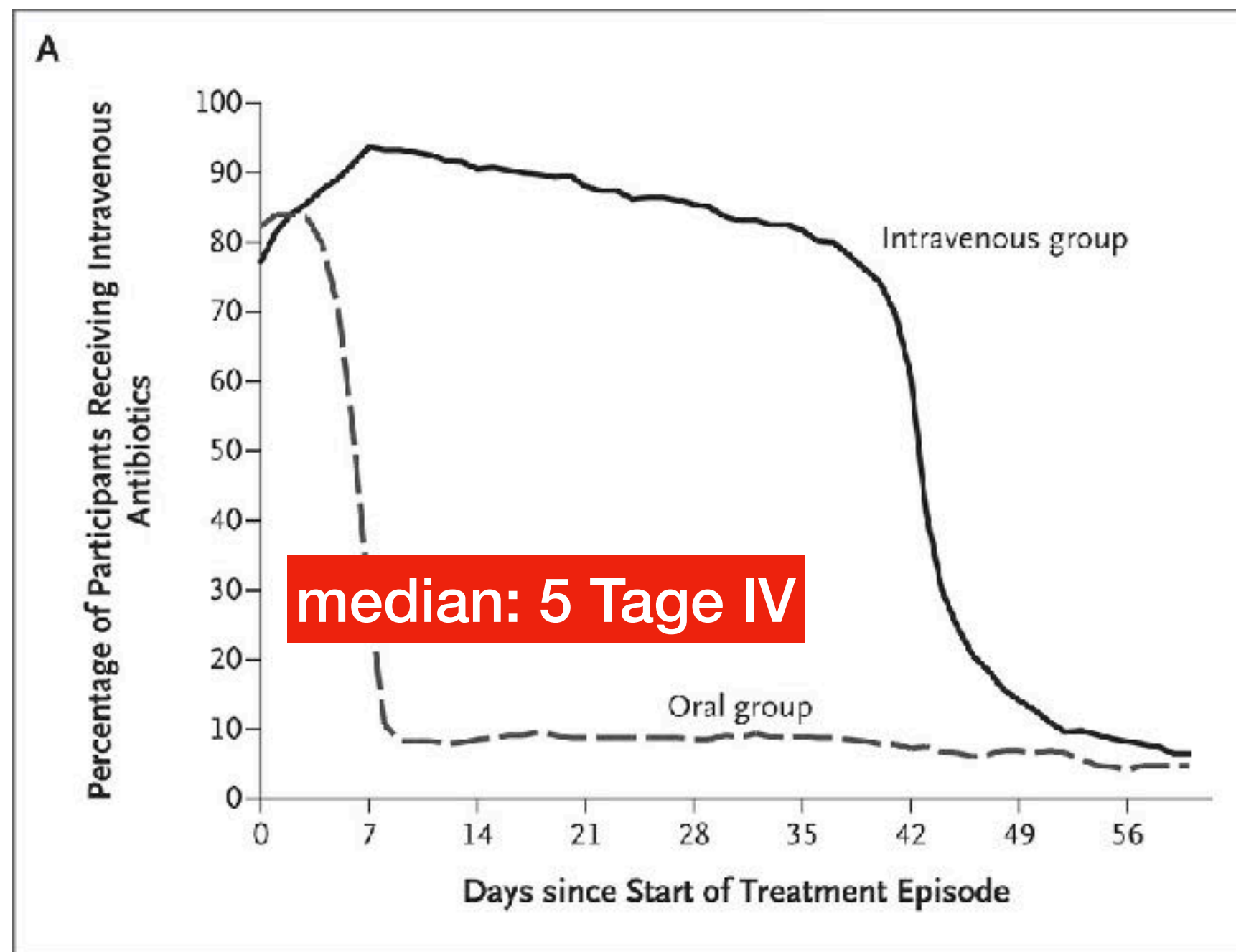


Antimikrobielle Therapie

Dauer intravenöse Therapie

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, A.J. Brent, J. Lomas, R. Gundle, M. Rogers, A. Taylor, B. Angus, I. Byren, A.R. Berendt, S. Warren, F.E. Fitzgerald, D.J.F. Mack, S. Hopkins, J. Folb, H.E. Reynolds, E. Moore, J. Marshall, N. Jenkins, C.E. Moran, A.F. Woodhouse, S. Stafford, R.A. Seaton, C. Vallance, C.J. Hemsley, K. Bisnauthsing, J.A.T. Sandoe, I. Aggarwal, S.C. Ellis, D.J. Bunn, R.K. Sutherland, G. Barlow, C. Cooper, C. Geue, N. McMeekin, A.H. Briggs, P. Sendi, E. Khatamzas, T. Wangrangsimakul, T.H.N. Wong, L.K. Barrett, A. Alvand, C.F. Old, J. Bostock, I. Paul, G. Cooke, G.E. Thwaites, P. Bejon, and M. Scarborough, for the **OVIVA Trial Collaborators***

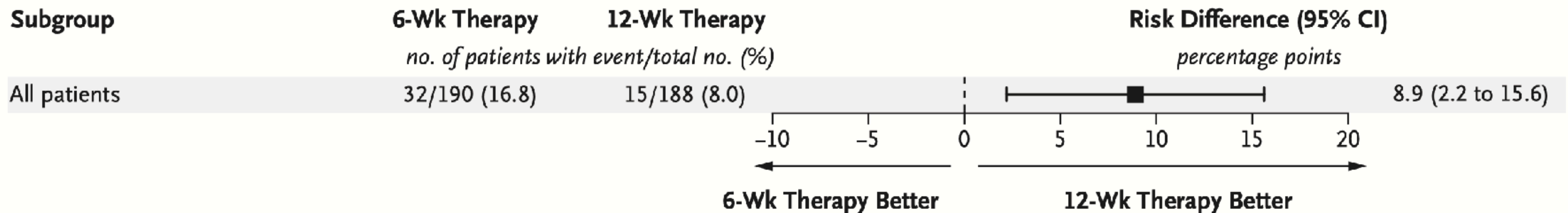


Antimikrobielle Therapie

Therapiedauer bei Protheseninfektionen: 12 Wochen

Antibiotic Therapy for 6 or 12 Weeks for Prosthetic Joint Infection

L. Bernard, C. Arvieux, B. Brunschweiler, S. Touchais, S. Ansart, J.-P. Bru, E. Oziol, C. Boeri, G. Gras, J. Druon, P. Rosset, E. Senneville, H. Bentayeb, D. Bouhour, G. Le Moal, J. Michon, H. Aumaître, E. Forestier, J.-M. Laffosse, T. Begué, C. Chirouze, F.-A. Dauchy, E. Devaud, B. Martha, D. Burgot, D. Boutoille, E. Stindel, A. Dinh, P. Berner, B. Giraudeau, B. Issartel, and A. Caille

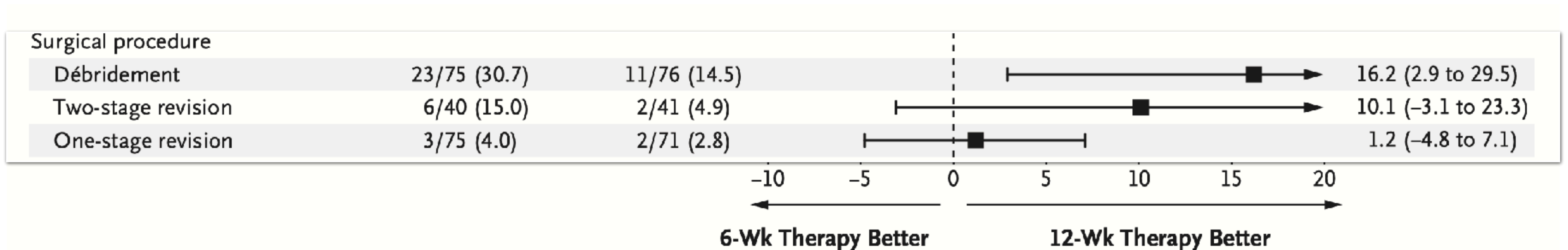


Antimikrobielle Therapie

Therapiedauer bei Protheseninfektionen: 12 Wochen

Antibiotic Therapy for 6 or 12 Weeks for Prosthetic Joint Infection

L. Bernard, C. Arvieux, B. Brunschweiler, S. Touchais, S. Ansart, J.-P. Bru, E. Oziol, C. Boeri, G. Gras, J. Druon, P. Rosset, E. Senneville, H. Bentayeb, D. Bouhour, G. Le Moal, J. Michon, H. Aumaître, E. Forestier, J.-M. Laffosse, T. Begué, C. Chirouze, F.-A. Dauchy, E. Devaud, B. Martha, D. Burgot, D. Boutoille, E. Stindel, A. Dinh, P. Berner, B. Giraudeau, B. Issartel, and A. Caille



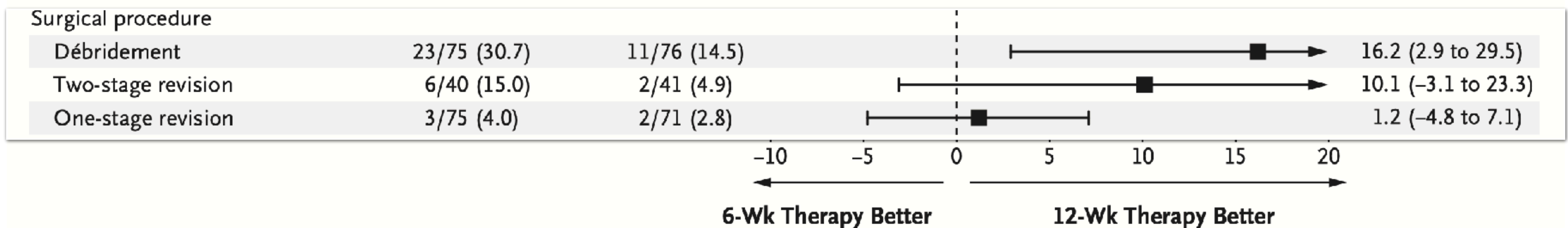
Antimikrobielle Therapie

Therapiedauer bei Protheseninfektionen: 12 Wochen

- DAIR: **12 Wochen**, ev 8 Wo?¹
- 1-stage: wsh 6 Wo ausreichend?²
- 2-stage: je nach Protokoll 6 Wochen „standard of care“, 4 Wo? 1 Wo & Lokale AB?³

Antibiotic Therapy for 6 or 12 Weeks for Prosthetic Joint Infection

L. Bernard, C. Arvieux, B. Brunschweiler, S. Touchais, S. Ansart, J.-P. Bru, E. Oziol, C. Boeri, G. Gras, J. Druon, P. Rosset, E. Senneville, H. Bentayeb, D. Bouhour, G. Le Moal, J. Michon, H. Aumaître, E. Forestier, J.-M. Laffosse, T. Begué, C. Chirouze, F.-A. Dauchy, E. Devaud, B. Martha, D. Burgot, D. Boutoille, E. Stindel, A. Dinh, P. Berner, B. Giraudeau, B. Issartel, and A. Caille



DAIR bei strikter Anwendung der Konzepte

Retrospektive Serien

Studie	Anzahl Patienten	Keime	Akut postoperative	Algorithmus	Succes rate (%)
Huotari CID 2018	47	Streptokokken	38%	Inlaywechsel, 4 Wo IV	81%
Fischbacher EBJIS/FP41 2018	159	Diverse	?	Strikt	81%
Sendi BJJ 2017	32	Diverse	59%	Strikt (32/34 Hüften)	91%
Strahm ECCMID 2017	39	Streptokokken >> Enterokokken	10%	Strikt	92%

>80%

PJI: One size fits all...?

Paradigmenwechsel

- „Früher“: **Goldstandard 2-stage exchange**

- Aktuell: „**ALGORITHMIC APPROACH**“

- Ziel: Bestes funktionelles Resultat
 - Möglichst wenig invasiv für Patienten
 - (K)ein Kompromiss bei der Heilungsrate



Patientenselektion
Chirurgisches Debridement
Biofilmaktive Therapie
1. Rifampicin
2. Chinolone

Orthopädische Therapie Protheseninfektion

Ziel: Langfristig schmerzfreies, funktionales Gelenk mit Infekteradikation

- DAIR (Debridement Antibiotics (Irrigation) & Impant Retention)

- 1-stage Exchange

- 2-stage Exchange

- Langes Intervall (keine genaue Definition, 6-8 Wochen bis mehrere Monate)

- **„Schweizer Spezialität“: kurzes Intervall 2-3 Wochen**

- (RESECTION ARTHROPLASTY/ ARTHRODESIS; AMPUTATION)

Behandlungskonzepte!
Teamwork!

Akuter PJI

Chronischer PJI



Erhalt (DAIR)



Wechsel



1-zeitig

2-zeitig

Intervall
kurz 2-3 Wochen
lang 6-8 Wochen



Vielen Dank für Aufmerksamkeit