



**FLORIAN THALHAMMER**  
KLINISCHE ABTEILUNG FÜR INFektIONEN UND TROPENMEDIZIN  
UNIVERSITÄTSKLINIK FÜR INNERE MEDIZIN – MEDIZINISCHE UNIVERSITÄT WIEN  
[www.antibiotika-app.eu](http://www.antibiotika-app.eu) – [florian.thalhammer@meduniwien.ac.at](mailto:florian.thalhammer@meduniwien.ac.at)

DIE WILL-HABEN-APP



## FOTOGRAFIEREN

### KEIN FOTOGRAFIEREN

- Es stört.
- Dias sind nicht lesbar.
- Qualität für eigene Dias zu schlecht.
  
- Ich stelle meine Vorträge gerne als pdf zur Verfügung.
- Email an  
[florian.thalhammer@meduniwien.ac.at](mailto:florian.thalhammer@meduniwien.ac.at)

DER DIAS – DANKE !





## HINWEIS

Wertes Auditorium,

die medizinisch-wissenschaftlichen Informationen dieser Präsentation spiegeln ausschließlich meine eigene Meinung und/oder Erfahrung wider.

Der vollständige Einklang der Inhalte mit den jeweiligen Fachinformationen (Austria Codex) kann daher von Seiten des Sponsors (Zulassungsinhabers) dieser Fortbildungsveranstaltung nicht gewährleistet werden.



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Inhalt

- Bakterämie
- Infektursache
- Prophylaxe
  - **perioperative Antibiotikaprophylaxe**
  - **Endokarditisprophylaxe**
  - **TEP-Infektionsprophylaxe**
- Diagnose
  - **Abstrich**
  - **Blutkultur**
- Therapie
  - **chirurgische Sanierung**
  - **antimikrobielle Therapie**



OCMR-Symposium 2014, Hörsaalzentrum Universitätsklinikum Graz, Samstag, 17. Mai 2014

### Impuls

09.00 - 09.15: J. Beck-Mannagetta, (Salzburg, vormals MKG-Chirurgie)  
„Blut ist ein ganz besonderer Saft“

### Wie und was trägt Blut zur Heilung bei?

09.15 - 10.00: A. Gries (MedUni Graz, Physiologie)  
Physiologie und Blutlabor - Wie reagieren wir richtig auf ein pathologisches Blutlabor?

### Was können wir zur Heilung beitragen?

10.00 - 10.20: M. Payer, (MedUni Graz, Oralchirurgie)  
Ridge preservation/socket seal – Wie funktioniert das?

10.20 - 11.00: B. Stadlinger (Uni Zürich, Oralchirurgie)  
Heilungsförderung – Von PRP bis zum BMP

### Infektionen im Inneren und Übertragung nach außen – Was ist zu beachten?

11.30 - 12.15: F. Thalhammer (MedUni Wien, Infektiologie und Tropenmedizin)  
Lokale Infektion und systemische Infektverschleppung nach Zahnektaktion  
12.15 - 13.00: A. Georgopoulos (B.Gottlieb-Zahnklinik Wien, Orale Mikrobiologie und Hygiene)  
Blut als Infektionsüberträger – Fakten und Mythen in der Hygiene

### Welche sind die Ursachen gestörter Wundheilung und wie gehen wir damit um?

14.00 - 14.30: N. Jakse (MedUni Graz, Oralchirurgie)  
Alveolitis / Dolor post extraktionem

14.30 - 15.30: Ch. Walter, (Universitätsmedizin Mainz, MKG-Klinik)  
Bisphosphonat- und Denosumab-Therapie

15.30 - 16.00: S. Kühl (Uniklinik Basel, Oralchirurgie)  
Strahlentherapie im Kopf-Halsbereich

### Was kann die Gerinnung beeinträchtigen und wie gehen wir damit um?

16.15 - 17.00: M. Brodmann (MedUni Graz, Innere Medizin - Angiologie)  
Pathophysiologie und Neue Antikoagulanzen

17.00 - 17.30: S. Acham (MedUni Graz, Oralchirurgie)  
Oralchirurgie bei Gerinnungsstörungen – Neue Konzepte?



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Inhalt

- Bakterämie
- Infektursache
- Prophylaxe
  - perioperative Antibiotikaprophylaxe
  - Endokarditisprophylaxe
  - TEP-Infektionsprophylaxe
- Diagnose
  - Abstrich
  - Blutkultur
- Therapie
  - chirurgische Sanierung
  - antimikrobielle Therapie

**BLUT - Fluch und Segen!**  
Labordiagnostik, Heilung, Blutung und Infektion in der Oralchirurgie

OCMR-Symposium 2014, Hörsaalzentrum Universitätsklinikum Graz, Samstag, 17. Mai 2014

**Impuls**

09.00 - 09.15: J. Beck-Mannagetta, (Salzburg, vormals MKG-Chirurgie)  
„Blut ist ein ganz besonderer Saft“

Wie und was trägt Blut zur Heilung bei?

09.15 - 10.00: A. Gries (MedUni Graz, Physiologie)  
Physiologie und Blutlabor - Wie reagieren wir richtig auf ein pathologisches Blutlabor?

Was können wir zur Heilung beitragen?

10.00 - 10.20: M. Payer, (MedUni Graz, Oralchirurgie)  
Ridge preservation/socket seal – Wie funktioniert das?

10.20 - 11.00: B. Stadlinger (Uni Zürich, Oralchirurgie)  
Heilungsförderung – Von PRP bis zum BMP

Infektionen im Inneren und Übertragung nach außen – Was ist zu beachten?

11.30 - 12.15: F. Thalhammer (MedUni Wien, Infektiologie und Tropenmedizin)  
Lokale Infektion und systemische Infektverschleppung nach Zahnektaktion

12.15 - 13.00: A. Georgopoulos (B.Gottlieb-Zahnklinik Wien, Orale Mikrobiologie und Hygiene)  
Blut als Infektionsüberträger – Fakten und Mythen in der Hygiene

Welche sind die Ursachen gestörter Wundheilung und wie gehen wir damit um?

14.00 - 14.30: N. Jakse (MedUni Graz, Oralchirurgie)  
Alveolitis / Dolor post extraktionem

14.30 - 15.30: Ch. Walter, (Universitätsmedizin Mainz, MKG-Klinik)  
Bisphosphonat- und Denosumab-Therapie

15.30 - 16.00: S. Kühl (Uniklinik Basel, Oralchirurgie)  
Strahlentherapie im Kopf-Halsbereich

Was kann die Gerinnung beeinträchtigen und wie gehen wir damit um?

16.15 - 17.00: M. Brodmann (MedUni Graz, Innere Medizin - Angiologie)  
Pathophysiologie und Neue Antikoagulanzen

17.00 - 17.30: S. Acham (MedUni Graz, Oralchirurgie)  
Oralchirurgie bei Gerinnungsstörungen – Neue Konzepte?



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Häufigkeit einer Bakterämie

■ Kauen	7 – 51%
■ Zähneputzen/Benutzen einer Munddusche	50%
■ Benutzen von Zahnseide	20 – 68%
■ Benutzung von Zahnstochern	20 – 40%
■ zahnärztliche Untersuchung	17%
■ Zahnpolitur/Zahnsteinentfernung mit Ultraschall	24%
■ Anlegen kieferorthopädischer Bänder	30 – 32%
■ intraligamentäre Anästhesie	97%
■ Bohren	4 – 12%
■ einzelne Zahnextraktion	10 – 100%
■ parodontalchirurgische Maßnahme	32 – 88%
■ Entfernung von Nahtmaterial	5%



Schwanz, Krankenhaushygiene up2date 2010



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Bakterämierisiko bei zahnärztl Eingriffen

hohes Bakterämierisiko	niedriges Bakterämierisiko
<ul style="list-style-type: none"><li>■ Zahnentfernung</li><li>■ parodontale Intervention einschließlich Parodontalchirurgie, subgingivale Antibiotikaeinlage, Scaling, Wurzelglättung und Sondierung</li><li>■ Einbringen zahnärztlicher Implantate</li><li>■ Replantation von Zähnen</li><li>■ Wurzelkanalbehandlung und Wurzelspitzenresektion</li><li>■ Anbringen kieferorthopädischer Bänder</li><li>■ intraligamentäre Anästhesie</li><li>■ Probenentnahmen</li><li>■ professionelle Zahncleingung und Reinigung von Implantaten, die mit einer Blutung verbunden sind</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>■ prothetische Maßhamen mit oder ohne Retraktionsfaden</li><li>■ Lokalanästhesie (nicht intraligamentär)</li><li>■ Stiftaufbau</li><li>■ Anlegen eines Kofferdams</li><li>■ Entfernen von Nahtmaterial</li><li>■ Eingliedern und Anpassen herausnehmbarer kieferorthopädischer Hilfsmittel</li><li>■ Abformung</li><li>■ Fluoridierung</li><li>■ Anfertigung von intraoralen Röntgenbildern</li></ul>



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Inhalt

- Bakterämie
- Infektursache
- Prophylaxe
  - perioperative Antibiotikaprophylaxe
  - Endokarditisprophylaxe
  - TEP-Infektionsprophylaxe
- Diagnose
  - Abstrich
  - Blutkultur
- Therapie
  - chirurgische Sanierung
  - antimikrobielle Therapie



OCMR-Symposium 2014, Hörsaalzentrum Universitätsklinikum Graz, Samstag, 17. Mai 2014

### Impuls

09.00 - 09.15: J. Beck-Mannagetta, (Salzburg, vormals MKG-Chirurgie)  
„Blut ist ein ganz besonderer Saft“

### Wie und was trägt Blut zur Heilung bei?

09.15 - 10.00: A. Gries (MedUni Graz, Physiologie)  
Physiologie und Blutlabor - Wie reagieren wir richtig auf ein pathologisches Blutlabor?

### Was können wir zur Heilung beitragen?

10.00 - 10.20: M. Payer, (MedUni Graz, Oralchirurgie)  
Ridge preservation/socket seal – Wie funktioniert das?

10.20 - 11.00: B. Stadlinger (Uni Zürich, Oralchirurgie)

Heilungsförderung – Von PRP bis zum BMP

### Infektionen im Inneren und Übertragung nach außen – Was ist zu beachten?

11.30 - 12.15: F. Thalhammer (MedUni Wien, Infektiologie und Tropenmedizin)  
Lokale Infektion und systemische Infektverschleppung nach Zahnektaktion

12.15 - 13.00: A. Georgopoulos (B.Gottlieb-Zahnklinik Wien, Orale Mikrobiologie und Hygiene)

Blut als Infektionsüberträger – Fakten und Mythen in der Hygiene

### Welche sind die Ursachen gestörter Wundheilung und wie gehen wir damit um?

14.00 - 14.30: N. Jakse (MedUni Graz, Oralchirurgie)  
Alveolitis / Dolor post extraktionem

14.30 - 15.30: Ch. Walter, (Universitätsmedizin Mainz, MKG-Klinik)  
Bisphosphonat- und Denosumab-Therapie

15.30 - 16.00: S. Kühl (Uniklinik Basel, Oralchirurgie)  
Strahlentherapie im Kopf-Halsbereich

### Was kann die Gerinnung beeinträchtigen und wie gehen wir damit um?

16.15 - 17.00: M. Brodmann (MedUni Graz, Innere Medizin - Angiologie)  
Pathophysiologie und Neue Antikoagulanzen

17.00 - 17.30: S. Acham (MedUni Graz, Oralchirurgie)  
Oralchirurgie bei Gerinnungsstörungen – Neue Konzepte?



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Infektionsursachen

- Infektionsursachen
  - **44.5% avitale Zähne**
  - **27.1% Zahnextraktionen**
  - **25.8% operative Zahnentfernung**
- Gründe der Infektionen
  - **49.7% Weisheitszähne**
  - **20.6% 2. Molar**
  - **17.4% 1. Molar**
- Lokalisation
  - **91.6% Unterkiefer**
- Infektionsart
  - **56.8% Abszesse**
  - **37.4% Infiltrate**
- Leitsymptome
  - **87.7% Schwellung**
  - **61.3% Schluckstörung**
  - **Mundöffnung eingeschränkt**



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Ursachen zahnmed Infektionen

### ODONTOGEN

- **apikale Parodontitis**
  - akut
  - chronisch granulierende
- **Dentitio difficilis**
- **infizierte Wurzelreste**
- **infizierte retinierte oder teilretinierte Zähne**
- **infizierte Zysten**
- **Parodontitis marginalis**
- **Zahnentfernung**

### NICHT ODONTOGEN

- **Sialadenitis**
- **Osteomyelitis**
- **verschmutzte Wunden**
- **infizierte Frakturen**
- **Mund-Antrum-Verbindung**
- **Zustand nach Radiatio**
- **Bisphosphonattherapie**



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Inhalt

- Bakterämie
- Infektursache
- Prophylaxe
  - **perioperative Antibiotikaprophylaxe**
  - **Endokarditisprophylaxe**
  - **TEP-Infektionsprophylaxe**
- Diagnose
  - **Abstrich**
  - **Blutkultur**
- Therapie
  - **chirurgische Sanierung**
  - **antimikrobielle Therapie**



OCMR-Symposium 2014, Hörsaalzentrum Universitätsklinikum Graz, Samstag, 17. Mai 2014

### Impuls

09.00 - 09.15: J. Beck-Mannagetta, (Salzburg, vormals MKG-Chirurgie)  
„Blut ist ein ganz besonderer Saft“

### Wie und was trägt Blut zur Heilung bei?

09.15 - 10.00: A. Gries (MedUni Graz, Physiologie)  
Physiologie und Blutlabor - Wie reagieren wir richtig auf ein pathologisches Blutlabor?

### Was können wir zur Heilung beitragen?

10.00 - 10.20: M. Payer, (MedUni Graz, Oralchirurgie)  
Ridge preservation/socket seal – Wie funktioniert das?

10.20 - 11.00: B. Stadlinger (Uni Zürich, Oralchirurgie)  
Heilungsförderung – Von PRP bis zum BMP

### Infektionen im Inneren und Übertragung nach außen – Was ist zu beachten?

11.30 - 12.15: F. Thalhammer (MedUni Wien, Infektiologie und Tropenmedizin)  
Lokale Infektion und systemische Infektverschleppung nach Zahnektaktion  
12.15 - 13.00: A. Georgopoulos (B.Gottlieb-Zahnklinik Wien, Orale Mikrobiologie und Hygiene)  
Blut als Infektionsüberträger – Fakten und Mythen in der Hygiene

### Welche sind die Ursachen gestörter Wundheilung und wie gehen wir damit um?

14.00 - 14.30: N. Jakse (MedUni Graz, Oralchirurgie)  
Alveolitis / Dolor post extraktionem

14.30 - 15.30: Ch. Walter, (Universitätsmedizin Mainz, MKG-Klinik)  
Bisphosphonat- und Denosumab-Therapie

15.30 - 16.00: S. Kühl (Uniklinik Basel, Oralchirurgie)  
Strahlentherapie im Kopf-Halsbereich

### Was kann die Gerinnung beeinträchtigen und wie gehen wir damit um?

16.15 - 17.00: M. Brodmann (MedUni Graz, Innere Medizin - Angiologie)  
Pathophysiologie und Neue Antikoagulanzen

17.00 - 17.30: S. Acham (MedUni Graz, Oralchirurgie)  
Oralchirurgie bei Gerinnungsstörungen – Neue Konzepte?



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Zahnärztl Eingriffe mit/ohne AB-Prophylaxe

Eingriffe ohne Indikation für eine perioperative Antibiotikagabe zur Vermeidung postoperativer Wundinfektionen.

- 1 Abformungen
- 2 Anlegen eines Kofferdams
- 3 Bebänderung von Zähnen
- 4 chirurgische Parodontithetherapie
- 5 Entfernung von Weisheitszähnen
- 6 Entnahme von Schleimhautproben
- 7 intraligamentäre Lokalanästhetikainjektion
- 8 Nahtentfernung
- 9 Osteosynthesematerialentfernung
- 10 subgingivales Beschleifen von Zahnkronen
- 11 Wurzelkanalbehandlungen ohne Vorliegen einer akuten Pulpitis
- 12 Wurzelspitzenresektionen
- 13 Zahnextraktionen

Eingriffe mit Indikation zur perioperativen Antibiotikagabe zur Vermeidung postoperativer Wundinfektionen.

- 1 Einbringen von zahnärztlichen Implantaten
- 2 Augmentationen mit autologem Knochen und Knochenersatzmaterialien
- 3 orthognathic Chirurgie



Nkenke, Zahnmedizin up2date 2011



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Indikationen für Antibiotikaprophylaxe

Indikationen für eine AB-Prophylaxe	Ursachen	Beispiele
hohes allgemeines Infektionsrisiko	reduzierte Infektabwehr	Diabetes mellitus, immunsuppressive Therapie
	negative Infektionsfolgen	Zustand nach Endokarditis, Herzklappenersatz
hohes lokales Infektionsrisiko im ZMK-Bereich	Knochenschäden	Zustand nach Radiatio, Bisphosphonattherapie
	Zusatztherapie (infektionsgefährdet)	Implantate, Knochenaugmentation



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Antibiotikaprophylaxe

Indikation	Maßnahmen
Eingriffe ohne Indikation für Antibiotika	<ul style="list-style-type: none"><li>• Abformungen</li><li>• Anlegen von Kofferdam, Matrizen, KFO-Bändern</li><li>• Subgingivales Beschleifen von Zahnkronen</li><li>• Wurzelkanalbehandlungen</li><li>• Entnahme von Schleimhautproben</li><li>• Konservative PA-Behandlung, kleine PA-Chirurgie</li><li>• Zahnxtraktion</li></ul>
Eingriffe mit fakultativer Indikation für Antibiotika	<ul style="list-style-type: none"><li>• Klassische oralchirurgische Eingriffe (wie chir. Zahnfreilegung oder -entfernung, Zystenoperationen, Wurzel spitzenresektionen)</li><li>• Parodontale Lappenoperationen, Weichgewebsaugmentation</li><li>• Zahentransplantation</li><li>• Einfache Implantation<ul style="list-style-type: none"><li>- ausgedehnte Osteotomie oder freie Wundfläche</li><li>- langer OP-Dauer (&gt; 2 Stunden)</li><li>- mehrfacher OP-Situs</li><li>- akzidentelle Kieferhöhleneröffnung</li><li>- Nervenfreilegung oder -verletzung</li><li>- starkes Blutungsgeschehen, Schwellung, Hämatom</li></ul></li></ul>
Eingriffe mit Indikation für Antibiotika	<ul style="list-style-type: none"><li>• Knochentransplantation, Hartgewebsaugmentation</li><li>• Komplexe Implantation</li><li>• Kieferhöhlenrevision</li></ul>



Acham, Department für Zahnärztliche Chirurgie und Röntgenologie der Universitätszahnklinik Graz 2006



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Topische Antibiotika

Topical antibiotic prophylaxis for bacteremia after dental extractions

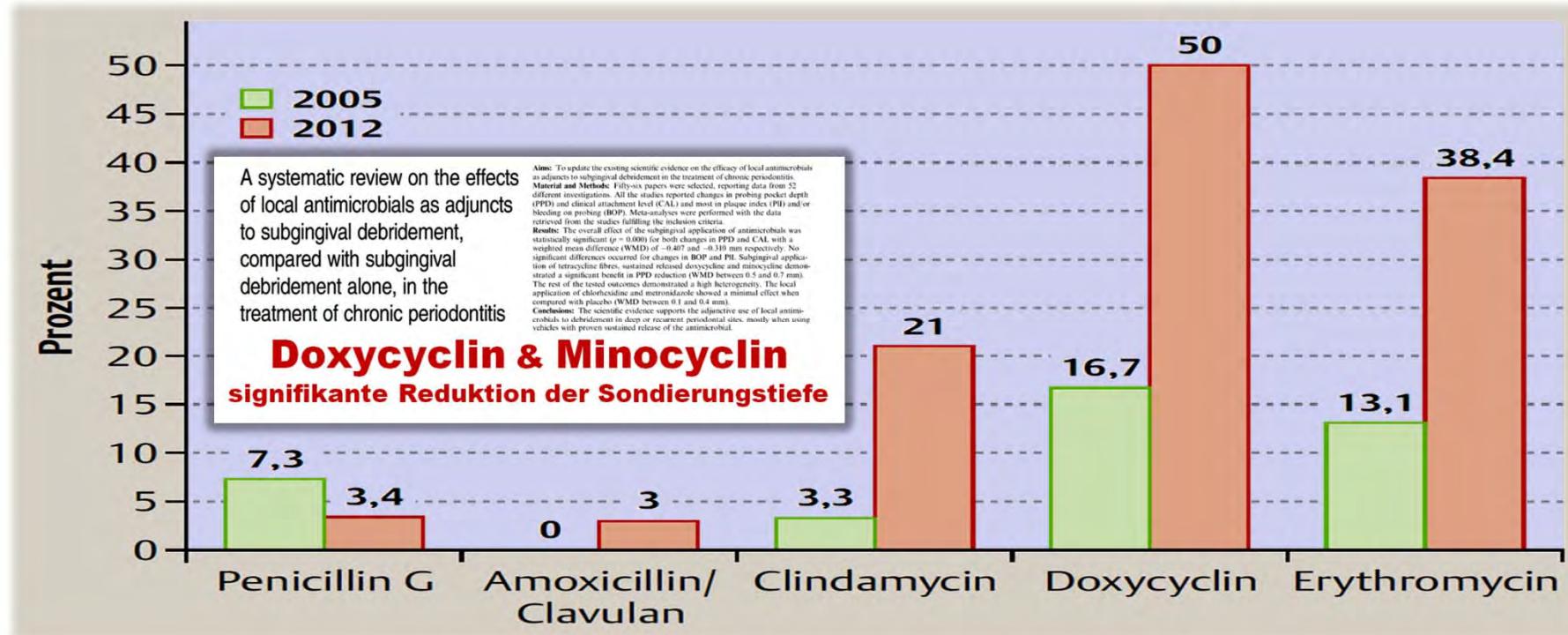
- Objective. Current prophylaxis for endocarditis in patients undergoing dental procedures consists of oral administration of amoxicillin. There is concern that the risk of anaphylaxis from systemically administered antibiotics might approach the incidence of endocarditis. Emergence of resistance among bacteria is also favored by systemically administered antibiotics. **The present study was designed to assess the efficacy of topical amoxicillin given prophylactically as a mouthwash in reducing the incidence of bacteremia after dental extraction.**
- Study design. Thirty-six outpatients in a dental clinic were randomized in a 3:2:2 ratio to **experimental prophylaxis of topical amoxicillin** (3 g per mouthwash rinse; 15 patients), **standard prophylaxis of oral amoxicillin** (3 g in a single dose; 11 patients), or **no prophylaxis** (10 patients), respectively. Patients were stratified by severity of periodontal disease and number of teeth extracted. Data were analyzed for differences in the incidence of bacteremia by means of the 2-tailed Fisher exact test.
- Results. **Breakthrough bacteremia** after dental extraction was observed in **60%** (6 of 10 patients) who received **topical amoxicillin** and in **89%** (8 of 9 patients) who received **no prophylaxis** ( $P = .30$ ). By comparison, breakthrough bacteremia after dental extraction was observed in **10%** (1 of 10 patients) who received **standard prophylaxis with oral amoxicillin** (60% vs 10%;  $P = .05$ ).
- Conclusions. Topical amoxicillin decreased the incidence of bacteremia in comparison with no prophylaxis, but statistical significance was not achieved ( $P = .30$ ). Topical amoxicillin was significantly less effective than standard prophylaxis with oral amoxicillin in decreasing the incidence of bacteremia after dental extractions.

Vergis, Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2001



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Resistenz bei odontogenen Abszessen



Matesanz-Pérez, J Clin Periodontol 2013 – Halling, Zahnmedizin up2date 2014



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Allerg Reaktion auf Lokalantibiotikum

Allergic reaction to the tetracycline component of Ledermix paste

Allergy to materials used during root canal treatment is well recognized in the endodontic literature. However, allergy to Ledermix paste, a compound containing triamcinolone (a corticosteroid) and **demeclocycline** (a tetracycline antibiotic), has not been reported apart from one very recent case in a Letter to the Editor of a journal. The aim of this report is to describe a proven allergic reaction to tetracycline following the use of Ledermix paste as a root canal medicament.

A 33-year old female patient undergoing root canal re-treatment of her right mandibular second premolar tooth experienced symptoms of type 1 allergy following the placement of an intracanal medicament containing a mixture of Ledermix paste and calcium hydroxide [Ca(OH)<sub>2</sub> ]. Signs of the type 1 allergy included urticaria, pruritus all over the body, general malaise and fever. These all subsided after removing and flushing out the Ledermix paste-Ca(OH)<sub>2</sub> mixture and re-dressing the root canal with Ca(OH)<sub>2</sub> alone. **Allergic scratch tests were performed and these confirmed that the patient was allergic to tetracycline, one of the components of Ledermix paste.**

Kaufman, Int Endod J 2014



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Antibiotikaprophylaxe bei Implantation

The antibiotic routinely used preoperatively for patients not allergic to penicillin (n = 109)	
Antibiotic	Percentage (n)
Amoxicillin	77.1 (64)
Clindamycin	2.6 (3)
Augmentin	2.6 (3)
Metronidazole	0.9 (1)
Primcillin	0.9 (1)
Dalacin C	0.9 (1)
None	14.7 (16)

Prescribing regime for respondents using antibiotics postoperatively for patients not allergic to penicillin (n = 102)	
Antibiotic regime	Percentage (n)
500 mg Amoxicillin 3 times daily for 7 days	9.8 (10)
500 mg Amoxicillin 3 times daily for 5 days	18.6 (19)
250 mg Amoxicillin 3 times daily for 7 days	16.7 (17)
250 mg Amoxicillin 3 times daily for 5 days	10.8 (11)
Other	21.6 (22)
None	22.5 (23)

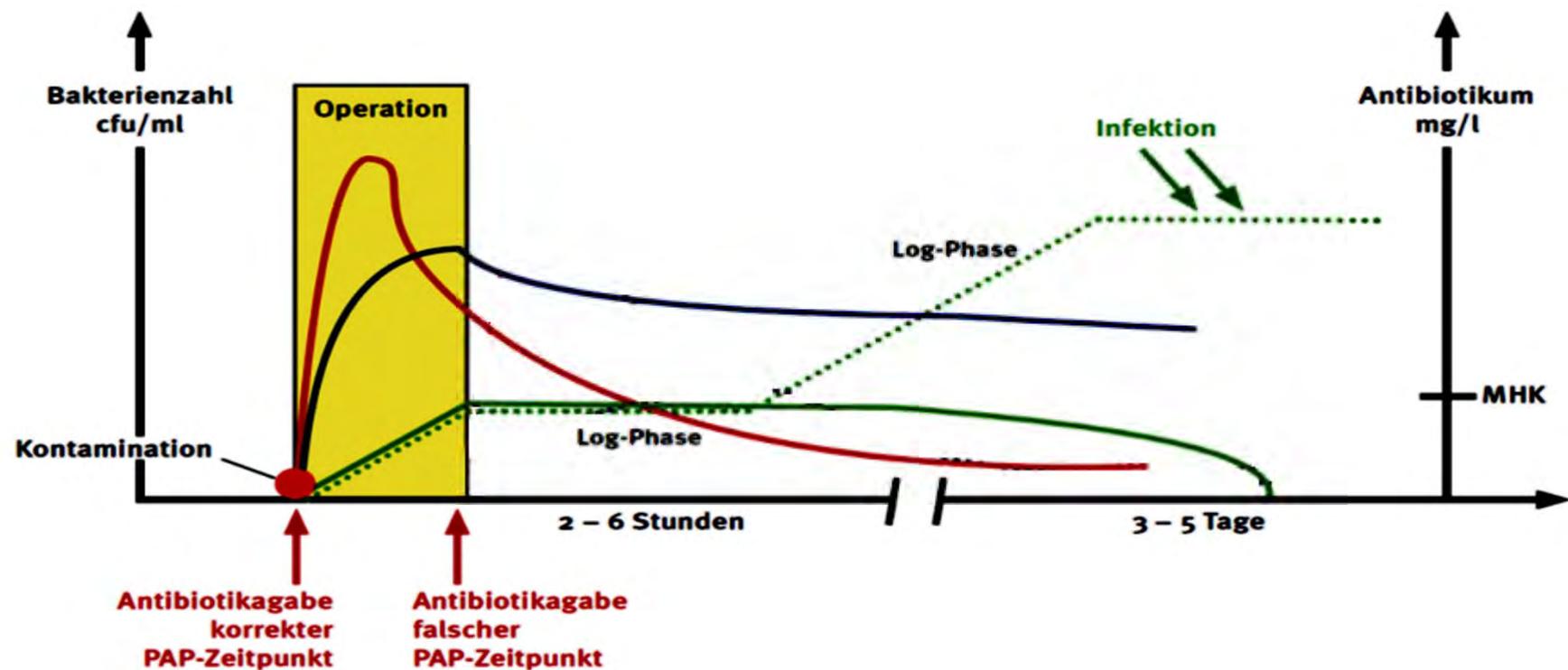
Prescribing regime for respondents using antibiotics pre-operatively for patients allergic to penicillin (n = 104)	
Antibiotic regime	Percentage
600 mg Clindamycin 1 hour before	43.3 (45)
400 mg Metronidazole 3 times daily for 7 days	12.5 (13)
200 mg Metronidazole 3 times daily for 7 days	6.7 (7)
300 mg Clindamycin 1 hour before	4.8 (5)
500 mg Erythromycin 1 hour before	4.8 (5)
Other	12.5 (13)
None	15.4 (16)

Ireland, Br Dent J 2012



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Perioperative Antibiotikaprophylaxe





# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Antibiotikaprophylaxe – 2009

### Antibiotic prophylaxis to prevent local infection in Oral Surgery: Use or abuse?

Antibiotics have a well-documented efficacy in the treatment of established infections and as prophylactic agents in medically compromised patients. However, the systematic administration of antibiotics to prevent local infections in fit patients is much more controversial. The aim of this paper is to reflect on the justification for prophylactic usage of antibiotics to prevent wound infection and to reason out the most appropriate antibiotic guidelines taking into account available scientific data and studies by other authors. Numerous clinical trials question the efficacy of antibiotics in preventing wound infection. While some studies establish that antibiotics reduce the incidence of postoperative infections, others compare their efficacy to that of placebo. Thus, scientific literature suggests that every oral surgical intervention is not tributary of systematic antibiotic prophylaxis to prevent local infections. Intrinsic surgical risk factors and the patient's individual circumstances must be taken into account. Even though the efficacy of antibiotics cannot be ruled out due to our limited comprehension of the bacteriological interactions intervening in the pathogenesis of post-extraction local infection, the amoxicillin-clavulanic acid combination theoretically covers the complete odontogenic bacterial spectrum in Spain.

präoperativ  
hochdosiert  
maximal 24 Stunden

When the prophylactic use of antibiotics is indicated, this should be performed preoperatively, at high doses, and its extent should not exceed 24 hours. Special attention should be paid to antiinfectious local measures that can minimize infection risk during the wound's healing period.



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Perioperative Antibiotikaprophylaxe

■ Dosis

■ Zeitpunkt

■ Zeittdauer

	Bakterämie	PAP	
Abformungen	31%	NEIN	
Anlegen eines Kofferdams	31%	NEIN	
Chir Paradontisttherapie		NEIN	langfristige ABT vor dem Eingriff
Implantation		JEIN	
Knochenaugmentation		JA	
Nahtentfernung	11%	NEIN	
operative Zahnenfernung		JA	
Orthognathe Chirurgie		JA	
Osteosynthesematerialentfernung	30%	NEIN	
Schleimhautbiopsie	5%	NEIN	
WKB bei akuter Pulpitis		JA	
Wurzelkanalbehandlung	54%	NEIN	
Wurzelspitzenresektion		NEIN	
Zahnextraktion	89%	JEIN	

Nkenke, Zahnmedizin up2date 2011



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Prophylaxedauer – 2005

Single preoperative dose versus long-term prophylactic antibiotic regimens in dental implant surgery

- The purpose of this prospective study was to compare the efficacy of prophylactic antibiotic regimens commonly used in dental implant surgery. Preoperative single-dose and long-term prophylactic antibiotic regimens were compared.
- This was a 2-center prospective study in which 215 patients underwent ambulatory endosseous implant placement. In the first group, 445 dental implants were placed in 125 patients after the administration of a single preoperative dose of prophylactic antibiotic with no postoperative antibiotics. In the second group, 302 dental implants were placed in 90 patients who received a preoperative dose of antibiotics and were instructed to take antibiotics postoperatively for 7 days. In both groups, 0.12% chlorhexidine pre- and postoperative mouth rinses were used. Patients returned for postoperative evaluation at 1 week, 2 weeks, and just prior to surgical uncovering. The surgical sites were assessed for pain, swelling, erythema, and purulence.
- In the first group, 3 patients developed wound dehiscence at 5 implant sites and 1 developed a minor inflammatory response. None of the patients in this group received further antibiotics. In the second group, 3 patients developed wound dehiscence, 2 developed an inflammatory response, and 1 was diagnosed with infection, for which another course of antibiotics was required. There was no statistical difference between the 2 groups according to the Fisher 2 x 4 exact test ( $P = .56$ ).
- Indiscriminate use of antibiotics is unacceptable in clinical practice today. Surgeons must adhere to basic principles to gain the most benefit from the use of prophylactic antibiotics.
- **Long-term prophylactic antibiotic use in implant surgery was of no advantage or benefit over a single-dose preoperative antibiotic regimen in this patient population.**



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Prophylaxedauer – 2010

Single-dose versus single-day antibiotic prophylaxis for orthognathic surgery: a prospective, randomized, double-blind clinical study

- The purpose of this study was to evaluate the prophylactic value of single-dose antibiotic prophylaxis on postoperative infection in patients undergoing orthognathic surgery, compared to single-day antibiotics.
- One hundred fifty patients were included in the study; 57 males and 93 females were divided into 2 groups with 75 in each group. Group 1 received a single dose of antibiotic prophylaxis and group 2 received a single day of antibiotic prophylaxis. These patients were assessed for rates of infection postoperatively after orthognathic surgery.
- Seven patients (9.3%) in group 1 developed infection, whereas 2 patients (2.6%) in group 2 developed infection. The difference in rates of infection in both groups was of interest but not statistically significant ( $P > .05$ ).
- The results from the present study show that there is a clinically significant difference, but no statistically significant difference, between single-dose antibiotic prophylaxis and single-day antibiotic prophylaxis in reducing the rates of infection in orthognathic procedures. We recommend further studies with a larger sample size to determine whether there truly is no statistical difference between both groups

Danda, J Oral Maxillofac Surg 2010



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Prophylaxedauer – 2010

Does antibiotic prophylaxis at implant placement decrease early implant failures? A Cochrane systematic review.

- To assess the beneficial or harmful effects of systemic prophylactic antibiotics at dental implant placement versus no antibiotic/placebo administration and, if antibiotics are of benefit, to find which type, dosage and duration is the most effective.
- The Cochrane Oral Health Group's Trials Register, the Cochrane Central Register of Controlled Trials (CENTRAL), MEDLINE and EMBASE were searched up to 2 June 2010 for randomised controlled clinical trials (RCTs) with a follow-up of at least 3 months comparing the administration of various prophylactic antibiotic regimens versus no antibiotics to patients undergoing dental implant placement. Outcome measures were prosthesis failures, implant failures, postoperative infections and adverse events (gastrointestinal, hypersensitivity, etc.). Screening of eligible studies, assessment of the methodological quality of the trials and data extraction were conducted in duplicate and independently by two review authors. Meta-analyses were conducted.
- Four RCTs were identified: three comparing 2.0 g of preoperative amoxicillin versus placebo (927 patients) and the other comparing 1.0 g of preoperative amoxicillin plus 500 mg four times a day for 2 days versus no antibiotics (80 patients). The meta-analyses of the four trials showed a statistically significantly higher number of patients experiencing implant failures in the group not receiving antibiotics: risk ratio=0.40 (95% confidence interval (CI) 0.19 to 0.84). The number needed to treat (NNT) to prevent one patient having an implant failure is 33 (95% CI 17-100), based on a patient implant failure rate of 5% in patients not receiving antibiotics. The other outcomes were not statistically significant, and only two minor adverse events were recorded, one in the placebo group.
- There is some evidence suggesting that **2.0 g of amoxicillin given orally 1 h preoperatively significantly reduce failures of dental implants placed in ordinary conditions**. No significant adverse events were reported. It might be sensible to suggest the use of a single dose of 2.0 g prophylactic amoxicillin prior to dental implant placement. **It is still unknown whether post-operative antibiotics are beneficial, and which is the most effective antibiotic**

Esposito, Eur J Oral Implantol 2010



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Prophylaxe bei Zahnimplantation – 2011

Do perioperative antibiotics decrease implant failure?

- To execute an evidence-based review answering the following question: "Among patients receiving dental implants, do those who receive perioperative antibiotic therapy, compared with those who do not, have a decreased likelihood of implant failure?"
- We performed a literature review. The primary predictor variable was an antibiotic regimen, which was grouped into 3 categories: a single preoperative dose, a single preoperative dose and multiday postoperative therapy, and no antibiotic therapy. The primary and secondary outcome variables were implant failure and postoperative infection, respectively.
- Eight studies meeting the inclusion criteria were reviewed. Two studies assessed the effect of a single preoperative antibiotic dose and reported a reduction in implant failure by 1.3% to 2% compared with no antibiotics use. Two studies compared the effect of pre- and postoperative antibiotics and no antibiotic use and found a 4.2% decrease to 1.1% increase in the failure rates when antibiotics were used. Four studies considered the effect of different antibiotic regimens. Only 2 studies found a statistically significant reduction in implant failure (2.5% to 5.4%) when a single preoperative antibiotic dose was used in conjunction with multiday treatment, compared with postoperative multiday treatment only. Four studies analyzed the rate of postoperative infection, which was 0.6% to 3% when no antibiotics were used, 0.6% when preoperative antibiotics alone were used, and 0.8% to 1% when preoperative and postoperative antibiotics were given.
- **A single dose of preoperative antibiotic therapy may slightly decrease the failure rate of dental implants. However, the current data do not support the routine use of postoperative antibiotics, which can be tailored by the clinician to the patient's specific needs.**

Sharaf, J Oral Maxillofac Surg 2011



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Amoxicillin zur Prophylaxe – 2012

- Postoperative infection is the most common postsurgical oral complication but no double-blind, randomized, placebo-controlled trial has been made yet to assess amoxicillin prophylaxis for oral surgery. The aim of this pilot study was to assess the **effectiveness of prophylactic amoxicillin 3.0 g per os versus placebo** in the prevention of postoperative oral infections.
- A 5-year, multicentric, randomized, double-blind clinical trial was made on healthy patients undergoing complex oral surgery. Final analysis was by intention to treat.
- The 286 patients were randomly assigned to the amoxicillin or placebo group. After a mean follow-up of two weeks, **11 patients in the control group and three patients in the amoxicillin prophylaxis group developed a postoperative infection ( $P=0.001$  in unilateral test)**. The hazard ratio was 0.27 [95% CI: 0.07-0.94].
- **Amoxicillin prophylaxis seems to be effective in preventing postoperative infection** in complex oral surgery, especially when mandibular third molars and multiple avulsions are involved.



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Prophylaxe bei Zahnimplantation – 2012

### Effects of antibiotics on dental implants

There are many reasons for dental implant failure, the development of bacteremia is concern for dentists. This is due to the possibility of unfavorable result such as implant loss or the need for re-treatment. In general, antibiotic prophylaxis is recommended for high risk patients such as individuals with an immunodeficiency, infectious endocarditis, or previous prosthetic instrumentation. However regarding clinically healthy, low and moderate risk individuals the use of antibiotics in implant dentistry is controversial. Another major concern regarding the over prescription of antibiotics is the selection of antibiotic resistant bacteria. A better understanding of the efficacy of prophylactic treatments regarding dental implantation is crucial. Thus a literature review and comparison of survival rates of dental implants with regimens of no, pre or post prophylaxis was performed using systematic literature review using reliable electronic databases. Retrospective or prospective controlled studies were examined for the influence of preoperative and/or postoperative or no antibiotics on dental implant success rate. **Of the 11.406 implants used in this literature review, cases with no antibiotics had a 92 % success rate, cases with pre-op antibiotic alone had a 96% success rate, cases with post-op antibiotic alone had a 97% success rate and cases with both pre and post-op antibiotic had a success rate of 96%.** Thus, the results from this literature review show a > 90% success rate when antibiotics are used compared to when they are not used. **Thus, no benefit is seen from the use of antibiotic prophylaxis in low and moderate risk dental implant patients.**

Ahmad, J Clin Med Res 2012



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Prophylaxe bei Zahnentfernung – 2012

Entfernung des 3. Molaren bei Gesunden

- 18 doppel-blind, placebo-kontrollierte Studien mit 2456 Pat.
  
- 70%-ige Reduktion des Infektionsrisikos (NNT 12)
- 38%-ige Reduktion des "dry socket"-Risikos (NNT 38)
- weniger Schmerzen
  
- kein Unterschied bei Fieber, Schwellung oder Trismus
- erhöhtes Nebenwirkungsrisiko (NNT 21, range 8 - 200)

Lodi, Cochrane Database of Systematic Reviews 2012



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Prophylaxe bei Zahnimplantation – 2014

Do antibiotics decrease implant failure and postoperative infections? A systematic review and meta-analysis

The purpose of this study was to systematically review and perform a comprehensive meta-analysis of the current literature to answer the following question: among patients receiving dental implants, does the use of antibiotics, when compared with a control group, reduce the frequency of implant failure and postoperative infection? A manual and electronic PubMed search of the literature was made to identify randomized controlled trials (RCTs) on the efficacy of antibiotics compared with a control group (not receiving antibiotics or receiving placebo). **Four RCTs were included in the final review.** These four RCTs grouped a **total of 2063 implants** and a total of 1002 patients. **Antibiotic use significantly lowered the implant failure rate ( $P=0.003$ ),** with an odds ratio of 0.331, implying that antibiotic treatment reduced the odds of failure by 66.9%. The number needed to treat (NNT) to prevent one patient from having an implant failure was 48 (95% confidence interval 31-109). In contrast, antibiotic use did not significantly reduce the incidence of postoperative infection ( $P=0.754$ ). Based on the results of this meta-analysis, and pending further research in the field, it can be concluded that there is evidence in favour of systematic antibiotic use in patients receiving dental implants, since such treatment significantly reduces implant failure. In contrast, antibiotic use does not exert a significant preventive effect against postoperative infection. Our recommendations for future research focus on the performance of large-scale RCTs to identify the best choice of antibiotic, timing of administration, and dose. Increased effort is also required to reach consensus and define the most effective antibiotic treatment protocol for patients who are allergic to beta-lactams and for those who are not.

Ata-Ali, Int J Oral Maxillofac Surg 2014



## INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

### 1. Merksatz zur periop Antibiotikaproph

**Merke:** Bei der Antibiotikaprophylaxe muss das Antibiotikum vom Operationsbeginn bis zum Wundverschluss einen suffizienten Wirkspiegel aufweisen. Bei Patienten ohne infektionsprädisponierende Faktoren ist eine Ausdehnung der Antibiotikaprophylaxe über das Operationsende hinaus nicht angezeigt.



## INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

### 2. Merksatz zur periop Antibiotikaproph

# SINGLE-SHOT GABE

Die perioperative Antibiotikaprophylaxe wird **NICHT**

- **3 Tage vor den Eingriff begonnen**
- **bis zum 3. postoperativen Tag fortgeführt**
- **zur Hämatomtherapie durchgeführt**
- **als Therapie einer Infektion angesehen**



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Prophylaxe bei Klappe & TEP?

### HERZKLAPPE

**Lebenszeitrisiko für eine infektiöse Endokarditis**

- In der Normalbevölkerung: 5–7:100 000 Patientenjahre
- Bei Mitralklappenprolaps ohne Insuffizienz: 4,6:100 000 Patientenjahre
- Bei Mitralklappenprolaps mit begleitender Insuffizienz: 52:100 000 Patientenjahre
- Bei angeborenen Vitien: 145–271:100 000 Patientenjahre
- Bei rheumatischen Vitien: 380–440:100 000 Patientenjahre
- Bei Klappenprothesen: 308–383:100 000 Patientenjahre
- Bei Patienten mit Klappenersatz nach einer Endokarditis: 630:100 000 Patientenjahre
- Bei Patienten nach einer Endokarditis: 740:100 000 Patientenjahre
- Bei Patienten mit Klappenersatz wegen einer Klappenprothesenendokarditis: 2160:100 000 Patientenjahre

**Absolutes Risiko für eine infektiöse Endokarditis nach vorangegangener Zahnbehandlung (Schätzungen zufolge):**

- In der Normalbevölkerung: 1:14 000 000
- Bei Mitralklappenprolaps: 1:1 100 000
- Bei angeborenen Vitien: 1:475 000
- Bei rheumatischen Vitien: 1:142 000
- Bei Klappenprothesen: 1:114 000
- Bei überstandener Endokarditis: 1:95 000

### ENDOPROTHESE

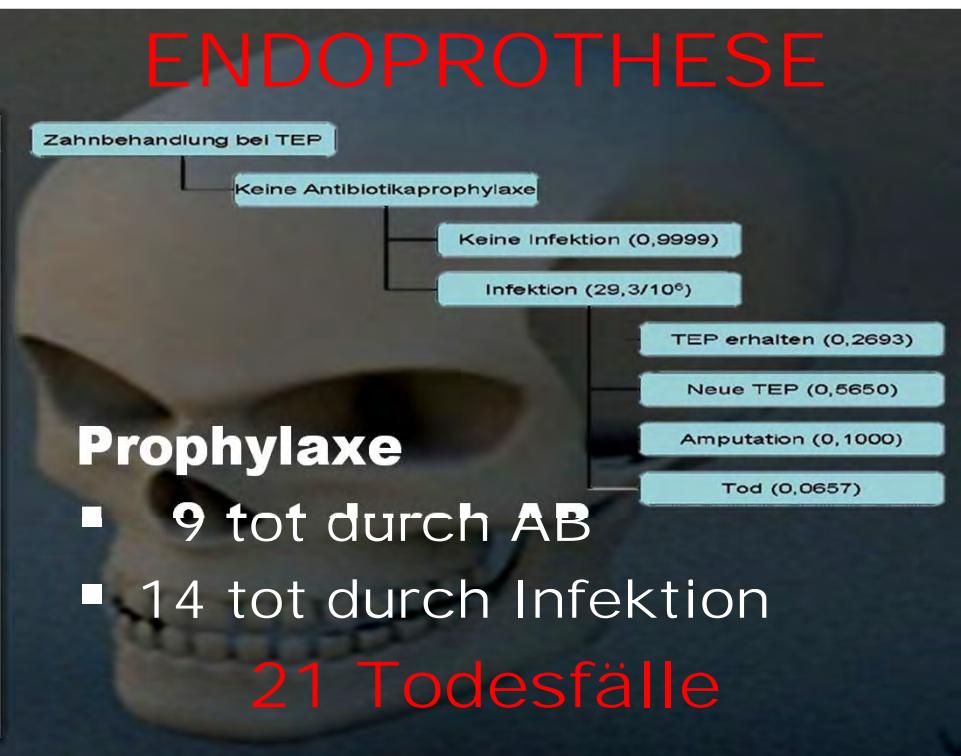
**Zahnbehandlung bei TEP**

```
graph TD; A[Keine Antibiotikaprophylaxe] --> B[Keine Infektion (0,9999)]; A --> C[Infektion (29,3/106)]; C --> D[TEP erhalten (0,2693)]; C --> E[Neue TEP (0,5650)]; C --> F[Amputation (0,1000)]; C --> G[Tod (0,0657)];
```

**Prophylaxe**

- 9 tot durch AB
- 14 tot durch Infektion

**21 Todesfälle**

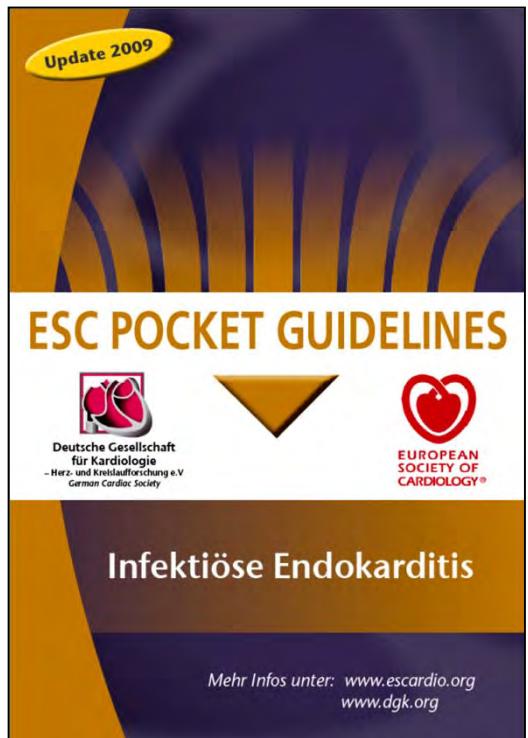


Bor, Am J Med 1984 – Jacobson, Int J Technol Assess Health Care 1990 – Jacobson, Oral Surg Oraö Med Oral Pathol 1991



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Endokarditisprophylaxe



Endokarditis-Prophylaxe	
	<b>KEINE Penicillinallergie</b>
<b>Erwachsene</b>	<b>2.0 g Amoxicillin p.o. 2.0 g Ampicillin i.v.</b>
<b>Kinder</b>	<b>50 mg/kg Amoxicillin p.o. 50 mg/kg Amoxicillin i.v.</b>
	<b>BEI Penicillinallergie</b>
<b>Erwachsene</b>	<b>600 mg Clindamycin p.o. 600 mg Clindamycin i.v.</b>
<b>Kinder</b>	<b>20 mg/kg Clindamycin p.o. 20 mg/kg Clindamycin i.v.</b>
<b>EINZELDOSIS (SINGLESHT) 30 – 60 MIN. VOR DEM EINGRIFF</b>	

Kardiale Erkrankungen mit dem höchsten Risiko für eine IE, für die eine Prophylaxe bei Hochrisikoprozeduren empfohlen wird

Empfehlungen zur Prophylaxe	Empfehlungsgrad	Evidenzgrad
Eine Prophylaxe mit Antibiotika sollte nur in Betracht gezogen werden bei Patienten mit dem höchsten Risiko für eine IE 1. Patienten mit Klappenersatz oder mit rekonstruierten Klappen unter Verwendung alloprothetischen Materials 2. Patienten mit überstehender Endokarditis 3. Patienten mit angeborenen Vitien a. Unkorrigierte zyanotische Vitien oder residuelle Defekte, pallide Shunts oder Conduits b. Bis zu 6 Monaten nach operativer oder interventionaler Vitien-Korrektur unter Verwendung von prothetischem Material c. Persistierende residuelle Defekte von chirurgisch oder interventionell eingesetztem prothetischen Material	IIa	C
Bei anderen Klappenerkrankungen oder angeborenen Vitien wird eine Prophylaxe mit Antibiotika nicht länger empfohlen.	III	C

Empfehlungen zur Prophylaxe der IE für Risikoprozeduren bei Hochrisikopatienten

Empfehlungen zur Prophylaxe	Empfehlungsgrad	Evidenzgrad
A – ZAHNÄRZTLICHE EINGRIFFE Eine Prophylaxe mit Antibiotika sollte nur bei zahnärztlichen Eingriffen in Betracht gezogen werden, bei denen es zu einer Manipulation der Gingiva oder der peripheralen Zaharegion oder zu einer Perforation der oralen Mukosa kommt. Eine Prophylaxe mit Antibiotika wird NICHT empfohlen für Injektion von Lokalanästhetikum in nicht-infiziertes Gewebe, bei Nahtentfernung, Röntgenaufnahmen der Zähne, Platzierung oder Einstellung von prothetischen oder kieferorthopädischen Verankerungselementen, Platzierung kieferorthopädischer Klammern. Ebenfalls besteht keine Indikation für eine Prophylaxe mit Antibiotika bei Lippentrauma oder Trauma der oralen Mukosa, sowie physiologischem Milchzahnverlust.	IIa	C

ESC Guidelines 2010



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Ein Schreckgespenst



Sendi, J Infect 2011



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## TEP & Prophylaxe – 2009

### Dental Procedures as Risk Factors for Prosthetic Hip or Knee Infection: A Hospital-Based Prospective Case-Control Study

Elie F. Berbari,<sup>1</sup> Douglas R. Osmon,<sup>1</sup> Alan Carr,<sup>2</sup> Arlen D. Hanssen,<sup>3</sup> Larry M. Baddour,<sup>1</sup> Doris Greene,<sup>1</sup> Leo I. Kupp,<sup>5</sup> Linda W. Baughan,<sup>5</sup> W. Scott Harmsen,<sup>4</sup> Jayawant N. Mandrekar,<sup>4</sup> Terry M. Therneau,<sup>4</sup> James M. Steckelberg,<sup>1</sup> Abinash Virk,<sup>1</sup> and Walter R. Wilson<sup>1</sup>

Departments of <sup>1</sup>Medicine, Division of Infectious Diseases, <sup>2</sup>Dental surgery, <sup>3</sup>Orthopedic Surgery, and <sup>4</sup>Biostatistics and Epidemiology, Mayo Clinic College of Medicine, Rochester, and <sup>5</sup>Department of Periodontics, Burnsville, Minnesota; and <sup>6</sup>Department of Endodontics, Virginia Commonwealth University, Richmond, Virginia

**Background.** The actual risk of prosthetic joint infection as a result of dental procedures and the role of antibiotic prophylaxis have not been defined.

**Methods.** To examine the association between dental procedures with or without antibiotic prophylaxis and prosthetic hip or knee infection, a prospective, single-center, case-control study for the period 2001–2006 was performed at a 1200-bed tertiary care hospital in Rochester, Minnesota. Case patients were patients hospitalized with total hip or knee infection. Control subjects were patients who underwent a total hip or knee arthroplasty but without a prosthetic joint infection who were hospitalized during the same period on the same orthopedic floor. Data regarding demographic features and potential risk factors were collected. Logistic regression was used to assess the association of variables with the odds of infection.

**Results.** A total of 339 case patients and 339 control subjects were enrolled in the study. There was no increased risk of prosthetic hip or knee infection for patients undergoing a high-risk or low-risk dental procedure who were not administered antibiotic prophylaxis (adjusted odds ratio [OR], 0.8; 95% confidence interval [CI], 0.4–1.6), compared with the risk for patients not undergoing a dental procedure (adjusted OR, 0.6; 95% CI, 0.4–1.1) respectively. Antibiotic prophylaxis in high-risk or low-risk dental procedures did not decrease the risk of subsequent total hip or knee infection (adjusted OR, 0.9 [95% CI, 0.5–1.6] and 1.2 [95% CI, 0.7–2.2], respectively).

**Conclusions.** Dental procedures were not risk factors for subsequent total hip or knee infection. The use of antibiotic prophylaxis prior to dental procedures did not decrease the risk of subsequent total hip or knee infection.

Berbari, Clin Infect Dis 2009



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## TEP & Prophylaxe – 2012

Hematogenous infection of total hip arthroplasty with Actinomyces following a noninvasive dental procedure.

This article describes a case of an infected total **hip arthroplasty** following a dental procedure. A 59-year-old man underwent total hip arthroplasty for osteoarthritis and had a routine recovery. Approximately **9 months postoperatively**, he underwent a **dental cleaning without antibiotic prophylaxis**. One month later, he reported gradually worsening **right hip pain and a purulent discharge**. After several unsuccessful interventions, the patient was referred to the authors' facility. The patient's history, draining sinus tract, and radiographic changes were considered diagnostic of a late chronic infection, and the patient underwent 2-stage revision. Intraoperatively, the sinus tract extended directly to the acetabular component. **Actinomyces spp were isolated** from 3 of 7 intraoperative anaerobic cultures, and the patient received **penicillin G for 8 weeks**. Two weeks after discontinuing antibiotics, with no clinical manifestation of recurrent infection and a negative hip aspiration, a new hip prosthesis was implanted. The patient was **prescribed penicillin for 12 months postoperatively**. The American Dental Association and the American Academy of Orthopaedic Surgeons issued consensus **guidelines for chemoprophylaxis in orthopedic patients** undergoing dental procedures in 1997 and 2003. Although the American Academy of Orthopaedic Surgeons issued a revised guideline in 2009 recommending more robust antibiotic prophylaxis, **significant controversy exists** because at least one professional organization representing dentists has reupdated the 2009 American Academy of Orthopaedic Surgeons guideline.

Brown, Orhopedics 2012



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## TEP & Prophylaxe – 2012

Antibiotic prophylaxis to reduce the risk of joint implant contamination during dental surgery seems unnecessary

### ■ INTRODUCTION

Joint implant infection rates range between 0.5% and 3%. Contamination may be hematogenous, originating in oro-dental infection and, as in endocarditis, antibiotic prophylaxis has been recommended to cover oro-dental surgery in immunodepressed patients with joint implants less than 2 years old, despite the lack of any formal proof of efficacy. In this context, the cost and side effects of such prophylaxis raise the question of its real utility.

### ■ MATERIALS AND METHODS

A search of Pubmed was performed using the following keywords: prosthetic joint infection, dental procedure, antibiotic prophylaxis, hematogenous infection, dental infection, bacteremia, and endocarditis. Six hundred and fifty articles were retrieved, 68 of which were analyzed in terms of orthopedic prosthetic infection and/or endocarditis and oro-dental prophylaxis, as relevant to the following questions: frequency and intensity of bacteremia of oro-dental origin, frequency of prosthetic joint infection secondary to dental surgery, and objective efficacy of antibiotic prophylaxis in dental surgery in patients with joint implants.

### ■ RESULTS

Bacteremia of oro-dental origin is more frequently associated with everyday activities such as mastication than with tooth extraction. Isolated cases of prosthetic contamination from dental infection have been reported, but epidemiological studies in joint implant bearers found that absence of antibiotic prophylaxis during oro-dental surgery did not increase the rate of prosthetic infection. The analysis was not able to answer the question of the efficacy of dental antibiotic prophylaxis in immunodepressed patients; however, oro-dental hygiene and regular dental treatment reduce the risk of prosthetic infection by 30%.

### ■ DISCUSSION AND CONCLUSION

The present update is in agreement with the conclusions of ANSM expert group, which advised AGAINST antibiotic prophylaxis in oro-dental surgery in implant bearers, regardless of implant duration or comorbidity: the associated costs and risks are disproportional to efficacy.

### ■ LEVEL OF EVIDENCE AND TYPE OF STUDY

Level V; expert opinion

Legout, Orthop Traumatol Surg Res 2012



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION TEP & Prophylaxe – 2014

CURRENT CONCEPTS REVIEW

## Dental Disease and Periprosthetic Joint Infection

Heather Young, MD, Joel Hirsh, MD, E. Mark Hammerberg, MD, and Connie S. Price, MD

Investigation performed at the Divisions of Infectious Diseases and Rheumatology, and the Department of Orthopaedic Surgery, Denver Health Medical Center, Denver, Colorado

The number of patients with end-stage osteoarthritis is increasing, and treatment with hip and knee arthroplasty is expected to increase over the next several decades.

Dental disease has long been anecdotally associated with increased periprosthetic joint infections, although case-control studies do not support this relationship.

While most recent guidelines for the prevention of endocarditis have favored treatment of fewer patients, the most recent recommendations for prevention of periprosthetic joint infection have increased the number of patients who would receive antibiotics before a dental procedure.

Antibiotics given before a dental procedure decrease the risk of bacteremia from the oral cavity, but this is of uncertain clinical importance.

The number of patients who would require antibiotics before dental procedures to prevent one periprosthetic joint infection greatly outnumber the number of patients who would experience an adverse event associated with antibiotics given before a dental procedure.

**Pearl Review:** This article was reviewed by the Editor-in-Chief and one Deputy Editor, and it underwent blinded review by two or more outside experts. The Deputy Editors received each section of the article, and it underwent a final review by the Editor-in-Chief prior to publication. Final corrections and clarifications occurred during one or more exchanges between the author(s) and copyeditors.

**Arthroplasty in America**  
The average life expectancy in the United States has risen approximately ten years, from 69.9 years in 1959 to 78.6 years in 1999<sup>1</sup>. With this increased life expectancy comes an increase in chronic medical conditions including end-stage osteoarthritis, with the number of patients requiring hip and knee arthroplasty in the United States projected to 2005, approximately 200,000 primary hip arthroplastics and 500,000 primary knee arthroplastics were performed. Assuming no change in present-day scientific information to treat osteoarthritis, this number is expected to increase to almost 500,000 hip arthroplastics and 3,500,000 knee arthroplastics by 2030<sup>2</sup>.

**Periprosthetic joint infections are an undesired complication of arthroplasty.** A periprosthetic joint infection may develop in three distinct time periods: early (within three months after implantation), delayed (three to twenty-four months after implantation), and late (over twenty-four months after implantation). Early infections are generally caused by bacteria seeded by the perioperative period. Delayed infections may be caused by less virulent bacteria seeded postoperatively, such as *Candida* organisms that are partially treated, a hematogenous seeding from infections at distant sites. Late periprosthetic joint infections are most often caused by hematogenous bacterial seeding of the prosthesis<sup>3</sup>. The rate of periprosthetic joint infection

Disclosures: None of the authors received payments or services, either directly or indirectly (i.e., via his or her institution), from a third party in support of any aspect of this work. None of the authors, or their institutions, have had any financial relationships with any entity in the biomedical arena that could be perceived to influence or have the potential to influence what is written in this work. Also, no author has had any other relationships, or has engaged in any other activities, that could be perceived to influence or have the potential to influence what is written in this work. The complete Disclosure of Potential Conflicts of Interest submitted by authors are always provided with the online version of the article.

J Bone Joint Surg Am. 2014;96:162-8 • <http://dx.doi.org/10.2100/JBJS.LD1379>

- KEINE Evidenz für zahnärztliche Manipulation und TEP-Infekt
- klinischer Benefit einer Prophylaxe NICHT nachgewiesen
- NEBENWIRKUNGEN für jede verhinderte TEP-Infektion bei 37 – 80 Patienten
- VERMEIDUNG der Antibiotikaprophylaxe bei der Majorität der TEP-Patienten

Young, J Bone Joint Surg 2014



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Endoprothesen – Prophylaxemassnahmen

- Zahnsanierung vor TEP-Implantation
- regelmässige Mundhygiene
- prompte Antibiotikatherapie von bakteriämischen Infektionen
- korrekte perioperative Antibiotikaprophylaxe



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Inhalt

- Bakterämie
- Infektursache
- Prophylaxe
  - perioperative Antibiotikaprophylaxe
  - Endokarditisprophylaxe
  - TEP-Infektionsprophylaxe
- Diagnose
  - **Abstrich**
  - **Blutkultur**
- Therapie
  - chirurgische Sanierung
  - antimikrobielle Therapie



OCMR-Symposium 2014, Hörsaalzentrum Universitätsklinikum Graz, Samstag, 17. Mai 2014

### Impuls

09.00 - 09.15: J. Beck-Mannagetta, (Salzburg, vormals MKG-Chirurgie)  
„Blut ist ein ganz besonderer Saft“

### Wie und was trägt Blut zur Heilung bei?

09.15 - 10.00: A. Gries (MedUni Graz, Physiologie)  
Physiologie und Blutlabor - Wie reagieren wir richtig auf ein pathologisches Blutlabor?

### Was können wir zur Heilung beitragen?

10.00 - 10.20: M. Payer, (MedUni Graz, Oralchirurgie)  
Ridge preservation/socket seal – Wie funktioniert das?

10.20 - 11.00: B. Stadlinger (Uni Zürich, Oralchirurgie)  
Heilungsförderung – Von PRP bis zum BMP

### Infektionen im Inneren und Übertragung nach außen – Was ist zu beachten?

11.30 - 12.15: F. Thalhammer (MedUni Wien, Infektiologie und Tropenmedizin)  
Lokale Infektion und systemische Infektverschleppung nach Zahnektaktion  
12.15 - 13.00: A. Georgopoulos (B.Gottlieb-Zahnklinik Wien, Orale Mikrobiologie und Hygiene)  
Blut als Infektionsüberträger – Fakten und Mythen in der Hygiene

### Welche sind die Ursachen gestörter Wundheilung und wie gehen wir damit um?

14.00 - 14.30: N. Jakse (MedUni Graz, Oralchirurgie)  
Alveolitis / Dolor post extraktionem

14.30 - 15.30: Ch. Walter, (Universitätsmedizin Mainz, MKG-Klinik)  
Bisphosphonat- und Denosumab-Therapie

15.30 - 16.00: S. Kühl (Uniklinik Basel, Oralchirurgie)  
Strahlentherapie im Kopf-Halsbereich

### Was kann die Gerinnung beeinträchtigen und wie gehen wir damit um?

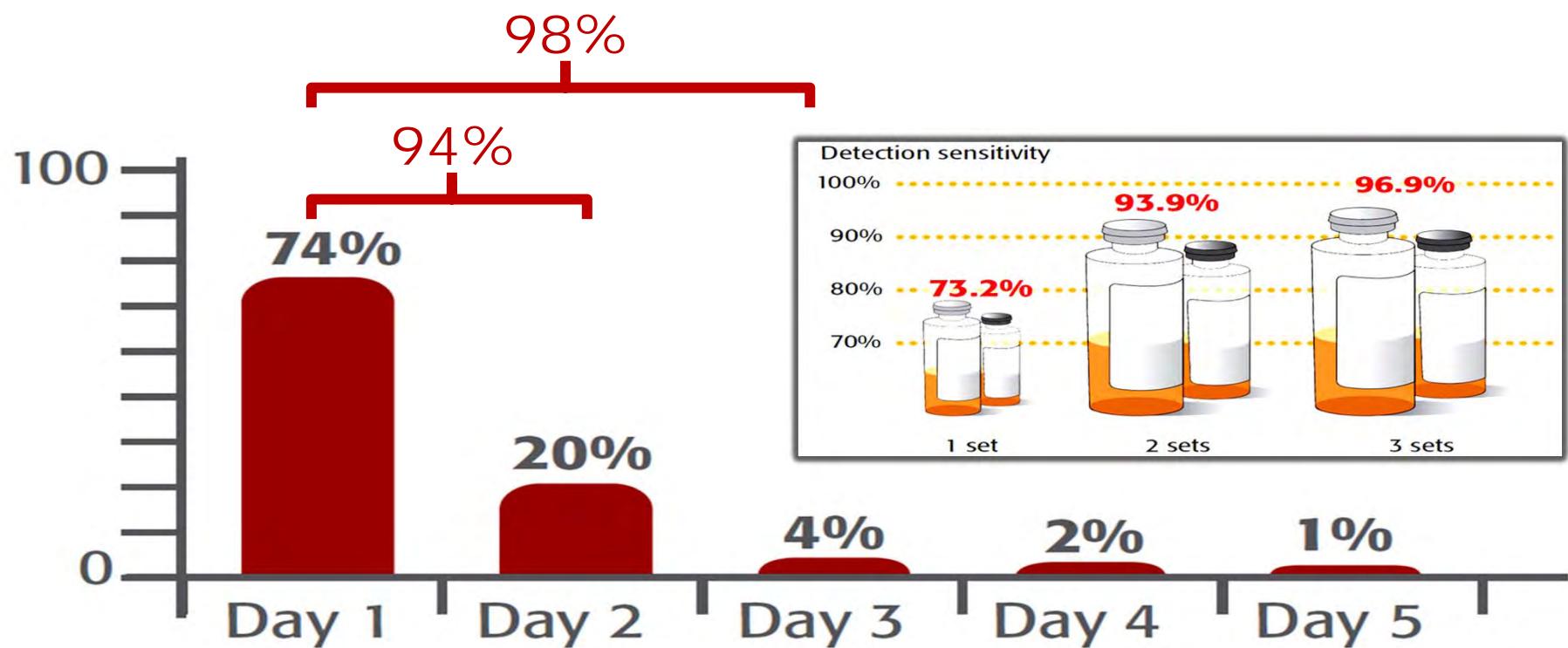
16.15 - 17.00: M. Brodmann (MedUni Graz, Innere Medizin - Angiologie)  
Pathophysiologie und Neue Antikoagulanzen

17.00 - 17.30: S. Acham (MedUni Graz, Oralchirurgie)  
Oralchirurgie bei Gerinnungsstörungen – Neue Konzepte?



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Blutkultur



Weinstein, Rev Infect Dis 1983 – Towns, Infect Dis Clin N Am 2002 – Bourbeau, J Clin Microbiol 2005 – Weinstein, J Clin Microbiol 2007



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Abstrich & Transportzeit





# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Inhalt

- Bakterämie
- Infektursache
- Prophylaxe
  - perioperative Antibiotikaprophylaxe
  - Endokarditisprophylaxe
  - TEP-Infektionsprophylaxe
- Diagnose
  - Abstrich
  - Blutkultur
- Therapie
  - **chirurgische Sanierung**
  - **antimikrobielle Therapie**



OCMR-Symposium 2014, Hörsaalzentrum Universitätsklinikum Graz, Samstag, 17. Mai 2014

### Impuls

09.00 - 09.15: J. Beck-Mannagetta, (Salzburg, vormals MKG-Chirurgie)  
„Blut ist ein ganz besonderer Saft“

### Wie und was trägt Blut zur Heilung bei?

09.15 - 10.00: A. Gries (MedUni Graz, Physiologie)  
Physiologie und Blutlabor - Wie reagieren wir richtig auf ein pathologisches Blutlabor?

### Was können wir zur Heilung beitragen?

10.00 - 10.20: M. Payer, (MedUni Graz, Oralchirurgie)  
Ridge preservation/socket seal – Wie funktioniert das?

10.20 - 11.00: B. Stadlinger (Uni Zürich, Oralchirurgie)  
Heilungsförderung – Von PRP bis zum BMP

### Infektionen im Inneren und Übertragung nach außen – Was ist zu beachten?

11.30 - 12.15: F. Thalhammer (MedUni Wien, Infektiologie und Tropenmedizin)  
Lokale Infektion und systemische Infektverschleppung nach Zahnektomie

12.15 - 13.00: A. Georgopoulos (B.Gottlieb-Zahnklinik Wien, Orale Mikrobiologie und Hygiene)  
Blut als Infektionsüberträger – Fakten und Mythen in der Hygiene

### Welche sind die Ursachen gestörter Wundheilung und wie gehen wir damit um?

14.00 - 14.30: N. Jakse (MedUni Graz, Oralchirurgie)  
Alveolitis / Dolor post extraktionem

14.30 - 15.30: Ch. Walter, (Universitätsmedizin Mainz, MKG-Klinik)  
Bisphosphonat- und Denosumab-Therapie

15.30 - 16.00: S. Kühl (Uniklinik Basel, Oralchirurgie)  
Strahlentherapie im Kopf-Halsbereich

### Was kann die Gerinnung beeinträchtigen und wie gehen wir damit um?

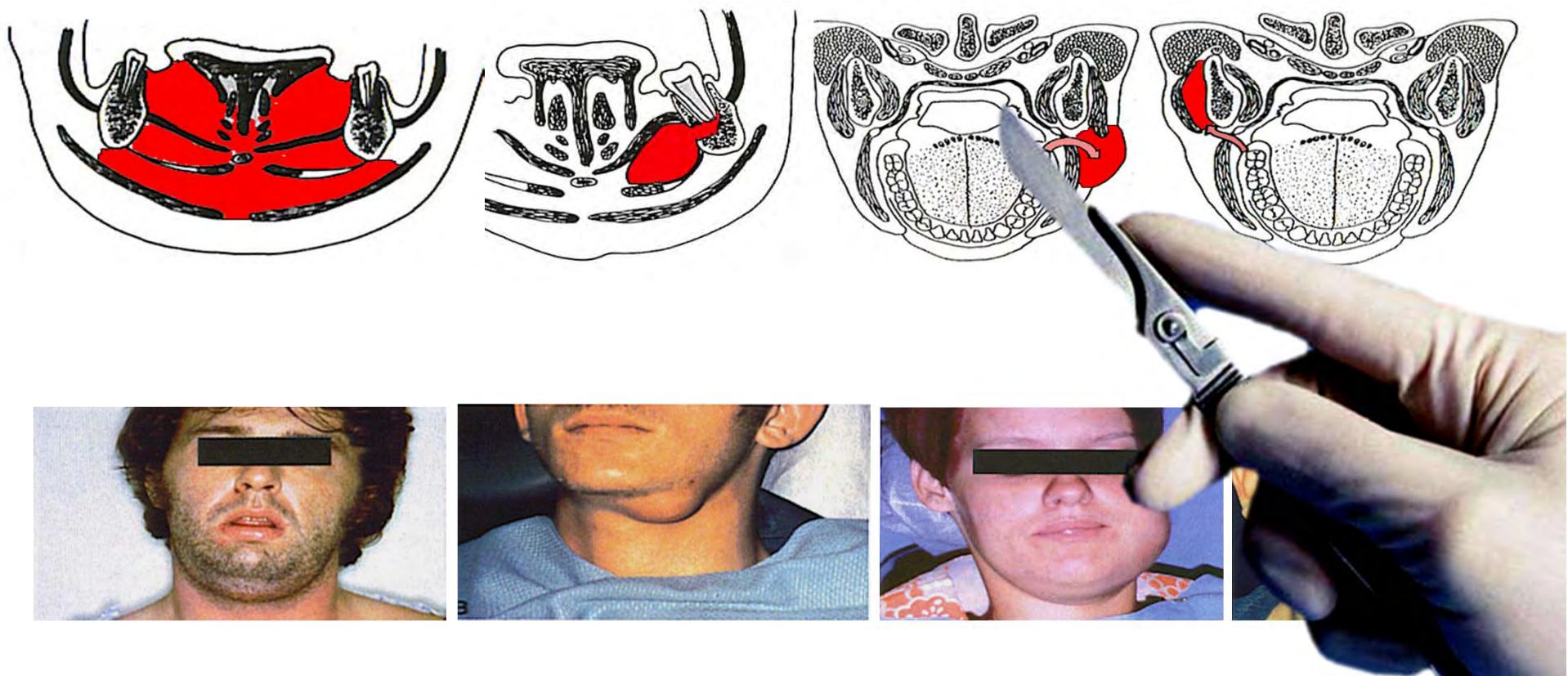
16.15 - 17.00: M. Brodmann (MedUni Graz, Innere Medizin - Angiologie)  
Pathophysiologie und Neue Antikoagulanzen

17.00 - 17.30: S. Acham (MedUni Graz, Oralchirurgie)  
Oralchirurgie bei Gerinnungsstörungen – Neue Konzepte?



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Logenabszesse





# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Logenabszesse – Therapie

- Drainage
- ABT
  - **hochdosiert**
  - **mindestens 5 – 10 Tage**
  - **Gewebepenetration**

■ Penicilline	
- Amoxicillin/Clav	3 x 4.4 g
- Ampicillin/Sulbactam	3 x 6.0 g
- Piperacillin/Taz	2 (-3) x 9.0 g
■ Cephalosporine	
- Cefpirom/Cefepim	3 x 2.0 – 3.0 g
■ Carbapeneme	
- Meropenem/Imipenem	3 x 2.0 – 3.0 g
- Ertapenem	1 x 2.0 g
■ Chinolone	
- Moxifloxacin	1 (-2) x 0.4 g
■ diverse AB	
- Clindamycin	3 x 0.9 – 1.2 g
- Fosfomycin	(KOMBINATIONSPARTNER) 2 – 3 x 4 – 8 g



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Antibiotikaübersicht

[Zurück](#) **Augmentin (Amoxicilli...**

Dosierung	Erregerspektrum	Indikation
Handelsnamen	Nebenwirkungen	Zusatzinformation

**Erwachsene** basierend auf 70kg Körpergewicht

CrCl $\perp$	30 < CrCl < 50 ml/m <sup>2</sup>
oral	2 - 4 x 1.0 g
parenteral	2 - 3 x 2.2 - 4.4 g

weitere Dosierungen

Kinder & Neugeborene	Tagesdosis basierend auf mg/kg Körpergewicht
Kinder	Neugeborene > 1 Woche
oral	38 - 75 mg/kg
parenteral	110 - 220 mg/kg

weitere Dosierungen

Einnahmemodalität: zu Mahlzeiten

Trockensaft erhältlich

[Start](#) [Broschüre](#) [Hilfe](#) [Einstellungen](#)

[Zurück](#) **Augmentin (Amoxicilli...**

Dosierung	Erregerspektrum	Indikation
Handelsnamen	Nebenwirkungen	Zusatzinformation

**Handelsnamen** Gruppe: Aminobenzylpenicillin

**Augmentin**  
i.v.: 550 mg (10 Stk.), 1.1 g (5 Stk.), 2.2 g (5 Stk.)

**Amoclanhexal**  
p.o.: 625 mg (12 Stk.), 1 g (10, 14 Stk.)

**Amoxiclavulan "1A Pharma"**  
p.o.: 1 g (10, 14 Stk.)

**Amoxicomp "Genericon"**  
p.o.: 1 g (10, 14 Stk.)

**AmoxiPlus "ratiopharm"**  
p.o.: 625 mg (12 Stk.), 1 g (10, 14 Stk.)

**Amoxistad plus**  
p.o.: 1000 mg (10, 15 Stk.)

[Start](#) [Broschüre](#) [Hilfe](#) [Einstellungen](#)

[Zurück](#) **Augmentin (Amoxicilli...**

Dosierung	Erregerspektrum	Indikation
Handelsnamen	Nebenwirkungen	Zusatzinformation

**Nebenwirkungen** Inzidenz

Blutungszeit verlängert	(blinkend)
C. difficile-Infektion (CDI)	(gelegentlich)
Candida-Soor	(sehr selten)
Cholestase	(selten)
Diarrhoe (AAC)	(häufig)
Erbrechen, Übelkeit	(häufig)
Erythema multiforme	(sehr häufig)

(blinkend) sehr häufig ( $\geq 10\%$ ) häufig (1%-10%)  
(gelegentlich) (0,1%-1%) selten (0,01%-0,1%)  
sehr selten (<0,01%) berichtet, keine Inzidenzangaben

[Start](#) [Broschüre](#) [Hilfe](#) [Einstellungen](#)



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Penicilline

■ Benzylpenicillin	● Meningitis	
- Penicillin G	● ambulant erw. Pneumonie	◎ 3 x 15 IU i.v.
- Benzathin-Penicillin (Retarpen®)	● Erysipel	◎ 1 x 2.4 IU i.m.
■ Phenoxyethylpenicillin	● Borreliose	
- Penicillin V (Ospen®)	● Bißwunden	◎ 3 x 1.5 IU p.o.
■ Aminopenicillin	● Enterokokkeninfektionen	● 3 x 2.2 – 4.4 g i.v.
- Amoxicillin (Augmentin®)	● ambulant erw. Pneumonie	● 3 x 1 g p.o.
- Ampicillin (Unasyn®)	● Harnwegsinfektion	● 3 x 3.0 – 6.0 g i.v.
	● Otitis media	● 2 – 3 x 0.75 g p.o.
■ Amidinopenicillin	● Harnwegsinfektion	◎ 3 x 0.4 g p.o.
- Pivmecillinam (Selexid®)	● Staphylokokkeninfektion	◎ 3 x 4 g i.v.
■ Isoxazolylpenicillin	● Pseudomonasinfektion	● 3 x 5 g i.v.
- Flucloxacillin (Floxpathen®)	● schw. nosokomiale Infektion	● 3 x 4.5 g i.v.
■ Ureidopenicillin		
- Mezlocillin (Baypen®)		
- Piperacillin (Pipril®, Tazonam®)		



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Aminopenicillin & BLI

### Amoxicillin/Clavulansäure

- Erfahrung mit hohen Dosen
- Kindersaft

- He
- un
- BLI
- Infusio

■ Dosis     $3 \times 2.2 - 4.4 \text{ g i.v.}$   
 $2 - 4 \times 1000 \text{ mg p.o.}$   
= max. 3500 mg Amoxi

### Ampicillin/Sulbactam

- Ampicillin-Sulbactam

■ möglich  
■ mögl  
■ I

■ Dosis     $3 \times 3.0 - 6.0 \text{ g i.v.}$   
 $2 - 3 \times 375 - 750 \text{ mg p.o.}$   
= max. 1320 mg Ampi

**1 Tbl AUGMENTIN® 1.0 g**  
entspricht  
**4 Tbl UNASYN® 375 mg**



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Makrolide – Ketolide – Lincosamide

### ■ Makrolide

- Azithromycin (Zithromax®)
- Clarithromycin (Klacid®)
- Erythromycin
- Josamycin (Josalid®)
- Roxithromycin (Rulide®)
- Spiramycin (Rovamycin®)

- ⇒ ambulant erw. Pneumonie ◎ 1 x 1.5 g i.v.
- ⇒ Helicobacter pylori ◎ 2 x 0.5 g p.o.
- ⇒ akute Otitis media
- ⇒ Legionellose ◎ 3 x 0.75 g p.o.
- ⇒ Erysipel ◎ 2 x 0.3 g p.o.
- ⇒ Toxoplasmose in Schwangerschaft

### ■ Ketolide

- Telithromycin (Ketek®)

- ⇒ ambulant erw. Pneumonie ◎ 1 x 0.8 g p.o.
- ⇒ Sinusitis

### ■ Lincosamide

- Clindamycin (Dalacin C®)

- ⇒ Haut- & Weichteilinfektion ◎ 3 x 1.2 g i.v.  
◎ 3 x 0.9 g p.o.

KEINE AKTIVITÄT GEGEN GRAM-NEG ERREGER



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Chinolone

### 1. Generation

- Norfloxacin (Zoroxin®)
- Prulifloxacin (Unidrox®)

- ⇒ Harnwegsinfektion
- ⇒ AECB (nur Prulifloxacin !)

◎ 2 x 0.4 g p.o.  
◎ 1 x 0.6 g p.o.

### 2. Generation

- Ciprofloxacin (Ciproxin®)
- Ofloxacin (Tarivid®)

- ⇒ Gram-negative Infektion

◎ 2 x 0.6 g i.v.  
◎ 2 x 0.4 g i.v.

### 3. Generation

- Levofloxacin (Tavanic®)

- ⇒ bessere Aktivität gegen Gram-positive und "atypische" Erreger

◎ 1 x 1.0 g i.v.

### 4. Generation

- Gatifloxacin (Bonoq®)
- Moxifloxacin (Avelox®)

- ⇒ ambulant erw. Pneumonie
- ⇒ deutlich besserer Aktivität gegen Gram-positive und "atypische" Erreger sowie gegen Anaerobier

◎ 1 x 0.4 g i.v.  
◎ 1 x 0.4 g i.v.

Einteilung nach Paul-Ehrlich-Gesellschaft



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Antibiotika in der Schwangerschaft



# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Die häufigsten Behandlungsfehler

- Es liegt keine Indikation für eine Antibiotikatherapie vor (siehe oben).
- Es wird das falsche Präparat ausgewählt: Die (vermutlich) beteiligten Keime liegen außerhalb des Wirkungsspektrums bzw. die Aktivität des Antibiotikums gegen die Keime ist zu gering.
- Das Präparat wird fehlerhaft dosiert: Insbesondere bei scheinbar „leichten“ Infektionen wird eine geringere Dosis als ausreichend angesehen, wodurch keine wirksame Serumkonzentration erreicht wird. Bei übergewichtigen Patienten werden Antibiotika ebenfalls häufig unterdosiert.
- Die Vorschriften für Medikamenteneinnahme werden ohne Rücksicht auf die Nahrungsaufnahme festgelegt. So sollten Antibiotika generell auf nüchternen Magen (1 Stunde vor oder 3 Stunden nach einer Mahlzeit) eingenommen werden.
- Die Behandlungsdauer ist zu kurz. Nach Verbesserung des Krankheitsbilds wird die Antibiotikaeinnahme verringert oder abgebrochen, da der Patient nicht auf die ausreichend lange Behandlungsdauer hingewiesen wurde (bei Penicillinen in der Regel mindestens 5 Tage).



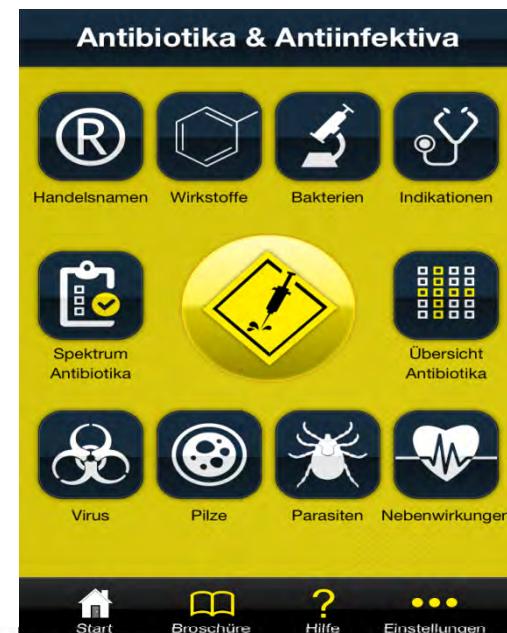
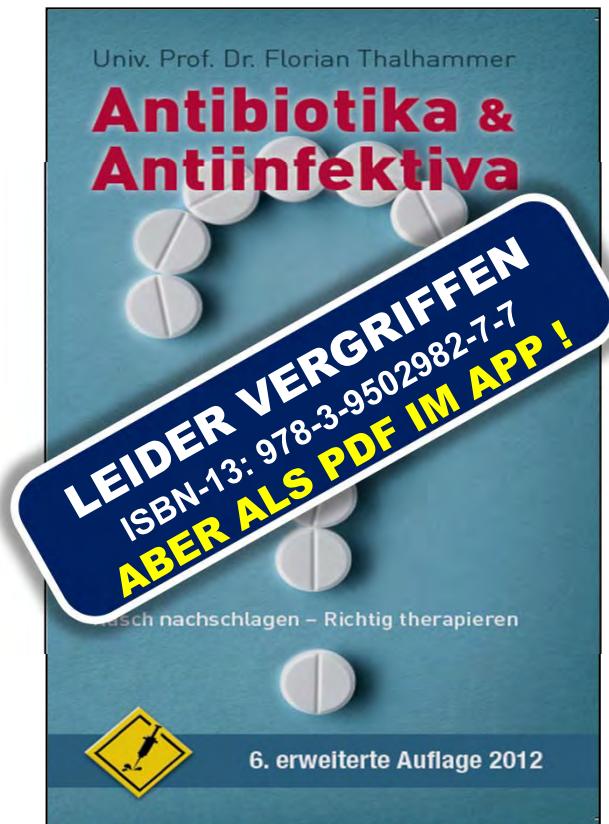


# INFEKTION NACH ZAHNEXTRAKTION

## Antibiotika-Vorschläge

	MTD	<b>PEN</b> ALLERGIE
Amoxicillin ( <b>Ospamox®</b> ) <b>ENTEROKOKKEN</b>	3 x 1000 mg	
Cefalexin ( <b>Ospexin®</b> ) <b>KEINE ANAEROBIER</b>	3 x 1000 mg	
Clindamycin ( <b>Dalacin C®</b> )	3 x 600 – 900 mg	
Moxifloxacin ( <b>Avelox®</b> )	1 x 400 mg	





**ERHÄLTLICH**  
im iTunes Store

[www.antibiotika-app.eu](http://www.antibiotika-app.eu)