

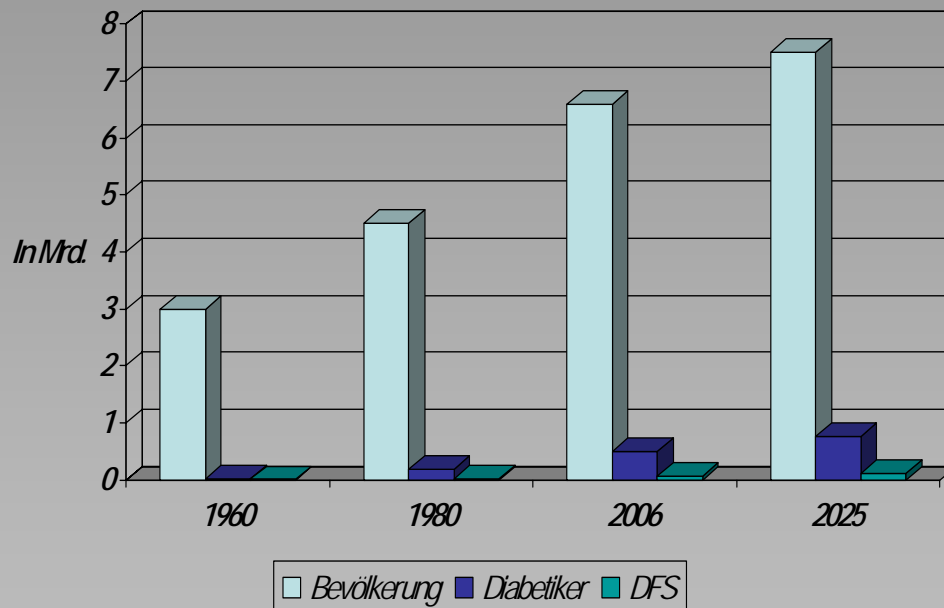


T. Karl

Klinikum Offenbach, Chirurgische Klinik IV Gefäßchirurgie

*Das DFS- ein weltweites
demographisches und epidemiologisches
Problem*

Demographie und DFS



- Anstieg der Weltbevölkerung mit überproportionalem Anstieg der Diabetiker
- Bis 2025 Zunahme der Diabetiker weltweit auf ca. 750 Mio.
- Anstieg der Lebenserwartung führt zu Zunahme der Spätfolgen des D.m.
- Prävalenz des DFS bei Diabetikern 5-15 %

Entstehung des DFS



Amputationen in Deutschland

- > 43.000 Amputationen pro Jahr in D
- Anteil Diabetiker 40-70%
- Anteil Majoramputationen 50%
- Krankenhausletalität nach Majoramputation 15-25%



Amputationen in Deutschland

- Ca. 20.000 Majoramputationen pro Jahr in D
- Ca. 25% nicht rehabilitationsfähig
- Nach bds. Amputation <30% rehabilitationsfähig



Prinzipien der Lokalthherapie des DFS

Ziel: Amputationsvermeidung

- Debridement avitaler Gewebeanteile
- Druckentlastung
- Stadiengerechte lokale Wundbehandlung
- Infektionsbehandlung
- Revaskularisation

Stadiengerechte Wundbehandlung

Wundstadium	Beschreibung	Maßnahmen	Exsudation						Infektion		Bemerkung	
			Lokal		mäßig		viel		oberflächlich	tief		
			oberflächlich	tief	oberflächlich	tief	oberflächlich	tief				
1	Nekrose Schwarzer Belag Avitales Gewebe Trockene, harte Konsistenz	Chirurgische Maßnahmen Wundauflage / Tamponade Wundabdeckung Sonstiges	Nekrosektomie								Bei Nekrose ohne Möglichkeit der Revascularisation Mummifikation streuen, sozial infektiöses (Gangrän) Nekrosektomie und Antibiose	
2	Nekrose / Fibrin Schwarze und gelbliche Beläge Meist feuchte, weiche Konsistenz Schmierige, flimdrige Beläge	Chirurgische Maßnahmen Wundauflage / Tamponade Wundabdeckung Sonstiges	Nekrosektomie chirurgisch / alternativ Madentherapie / enzymatisch Inzool								Antibiotika 1. Wahl: primär Penicillin, alternativ Piv-Moc oder Clindamycin; Actisorb silver bei oberflächigen Wunden oder AquaCel Ag bei Tochen und Hohlraum Tamponieren	
3	Nekrose / Fibrin / Granulation Rotes Gewebe mit schwarzen und gelben Belägen Weiß-schwammige Konsistenz Oft stark exsudierend	Chirurgische Maßnahmen Wundauflage / Tamponade Wundabdeckung Sonstiges	Nekrosektomie chirurgisch / alternativ Madentherapie / enzymatisch Inzool								1. Wahl Antiseptika; alternativ Actisorb silver oder AquaCel Ag Kompressen / Nu Derm / Allevyn adhesive - non adhesive	
4	Fibrinbelag Gelblich belegte Wunde Feuchte, gelblich-braune Beläge Sehr fest anhaftend	Chirurgische Maßnahmen Wundauflage / Tamponade Wundabdeckung Sonstiges	Nekrosektomie chirurgisch / alternativ Madentherapie / enzymatisch Inzool								1. Wahl Antiseptika; alternativ Actisorb silver oder AquaCel Ag Kompressen / Nu Derm / Allevyn adhesive - non adhesive	
5	Fibrinbelag / Granulation Rotes Granulationsgewebe mit gelblichen Belägen	Chirurgische Maßnahmen Wundauflage / Tamponade Wundabdeckung Sonstiges	Nekrosektomie chirurgisch / alternativ Madentherapie / enzymatisch Inzool								1. Wahl Antiseptika; alternativ Actisorb silver oder AquaCel Ag Kompressen / Nu Derm / Allevyn adhesive - non adhesive	
6	Granulation Tiefrotes, gut durchblutetes Gewebe Meist feste Konsistenz Fehlförmig, leicht verletzlich	Wundauflage / Tamponade Wundabdeckung Sonstiges	V.A.C. Therapie (PU Schaum)								Actisorb silver oder AquaCel Ag Nu Derm / Allevyn adhesive - non adhesive	
7	Granulation / Epithelisierung Rotes, gut durchblutetes Gewebe Rosa, meist vom Wundrand epithelisierend	Wundabdeckung	Nu Derm								Nu Derm oder Allevyn adhesive / non adhesive Allevyn adhesive / non adhesive	Contreet
8	Epithelisierung Rosa, junges Epithel Vom Wundrand einspringend	Wundabdeckung	Nu Derm								Nu Derm oder Allevyn adhesive / non adhesive Allevyn adhesive / non adhesive	Contreet

Wundbehandlungsbogen nach Karl T, Storck M, Gefäßchirurgie 2007,2;

Stadiengerechte Wundbehandlung

Diabetisches Fußsyndrom

Evidenzbasierte Leitlinien

Diagnostik, Therapie, Verlaufskontrolle und Prävention des diabetischen Fußsyndroms

“AUTHORS' CONCLUSIONS:

Ist die **Anwendung feuchter Wundbehandlung** bei chronischen nicht –ischämien Wunden **allgemein anerkannt (Härtegrad A)....**
..findet sich derzeit **keine ausreichende Evidenz** dafür,
die **Bevorzugung irgendeiner speziellen Auflage**
für die Wundbehandlung diabetischer Ulzera zu unterstützen
(Härtegrad A).

3 Pathophysiologie der Fußulzeration

4 Diabetische Neuropathie

5 Periphere arterielle

diene sind Fußulzera und Amputationen.

Die Prävalenz des Fußulkus in der diabetischen Bevölkerung beträgt 2 bis 10%. Eine entsprechende Inzi-

mung, dass der wichtigste endogene Risikofaktor für die Entwicklung eines Fußulkus die Anwesenheit einer peripheren sensomotorischen Neuropathie ist. Darüber hinaus sind vor

Stadiengerechte Wundbehandlung

Diabetisches Fußsyndrom

Evidenzbasierte Leitlinien

Diagnostik, Therapie, Verlaufskontrolle und Prävention des diabetischen Fußsyndroms

‘AUTHORS’ CONCLUSIONS:

.. die **Verwendung antiseptischer Substanzen** hierzu **erscheint nach aktueller Datenlage bei klinisch sauberen (infektfreien) Ulzera nicht gerechtfertigt**

3 Pathophysiologie der Fußulzeration

4 Diabetische Neuropathie

5 Periphere arterielle

Diabetische Fußulzera und Amputationen.

Die Prävalenz des Fußulkus in der diabetischen Bevölkerung beträgt 2 bis 10%. Eine entsprechende Inzi-

derung, dass der wichtigste endogene Risikofaktor für die Entwicklung eines Fußulkus die Anwesenheit einer peripheren sensomotorischen Neuropathie ist. Darüber hinaus sind vor

Infektionsbehandlung

- Mittel der 1. Wahl Antiseptika
- nur in Infektionsphase, nicht dauerhaft
- Alternativ: silberhaltige Wundauflagen
 - Keine Anwendung lokaler Antibiotika
 - Keine Farbstoffe
 - Keine Pasten, Puder, Salben
 - Kein Rivanol, Taurolin, Chloramin, H₂O₂

*Wirkungsweise silberhaltiger
Wundauflagen*

-
- **Silberionen** werden aus Wundauflage nach Kontakt mit Wundexsudat im Austausch gegen andere Kationen freigesetzt
 - wirken bakterizid, fungizid, viruzid und protozoid
 - Aufnahme in die Zelle über ein unspezifisches Transportsystem
 - *Hemmung bakterieller Enzyme der Zellatmung*
 - *Zerstörung der Zellwand*
 - *Irreversible Komplexbildung mit DNA Basen*
 - *Zerstörung von Strukturproteinen*
 - *Hemmung der Zellteilung*
 - *Zerstörung von Biofilm (Staph. Epi. in vitro)*

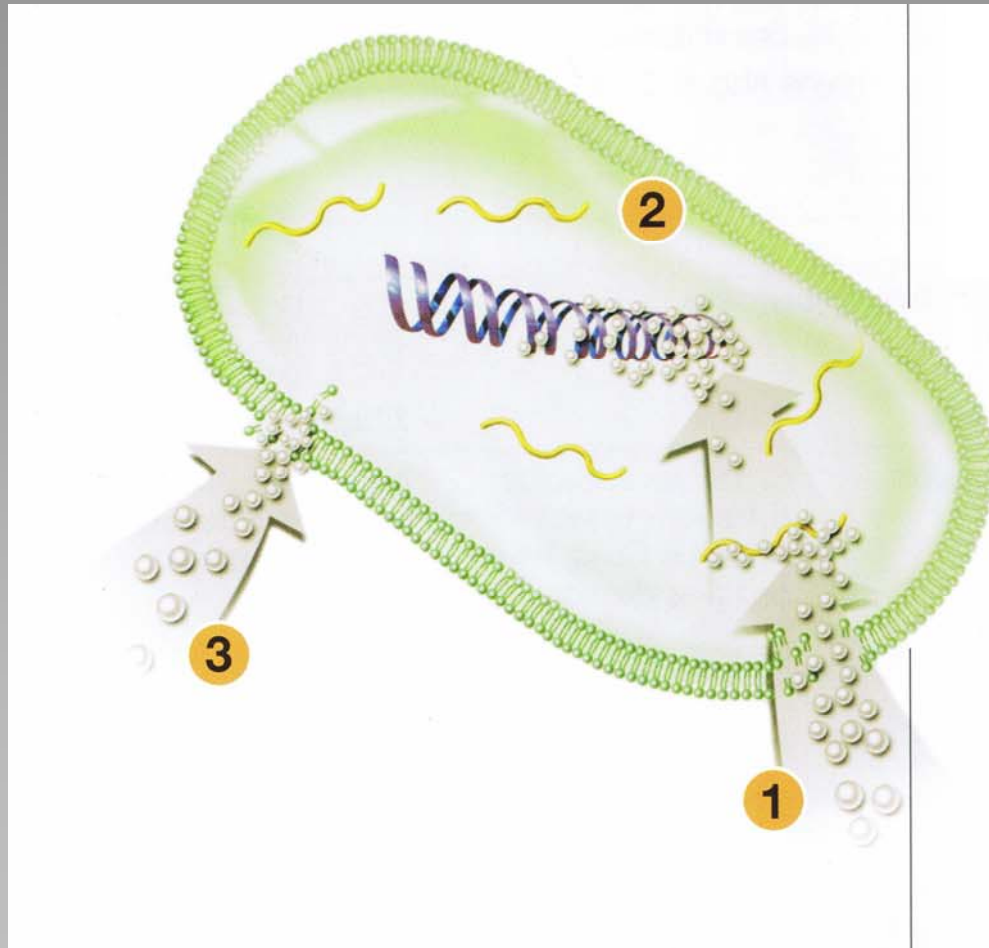


Abb.3:

- 1 Silberionen beeinträchtigen die normalen Zellfunktionen, das Bakterium stirbt ab.
- 2 Silberionen interagieren mit bakterieller DNA und hemmen die Zellteilung.
- 3 Silberionen binden sich an die äußere Zellwand und zerstören sie.

Silbergehalt verschiedener Wundauflagen

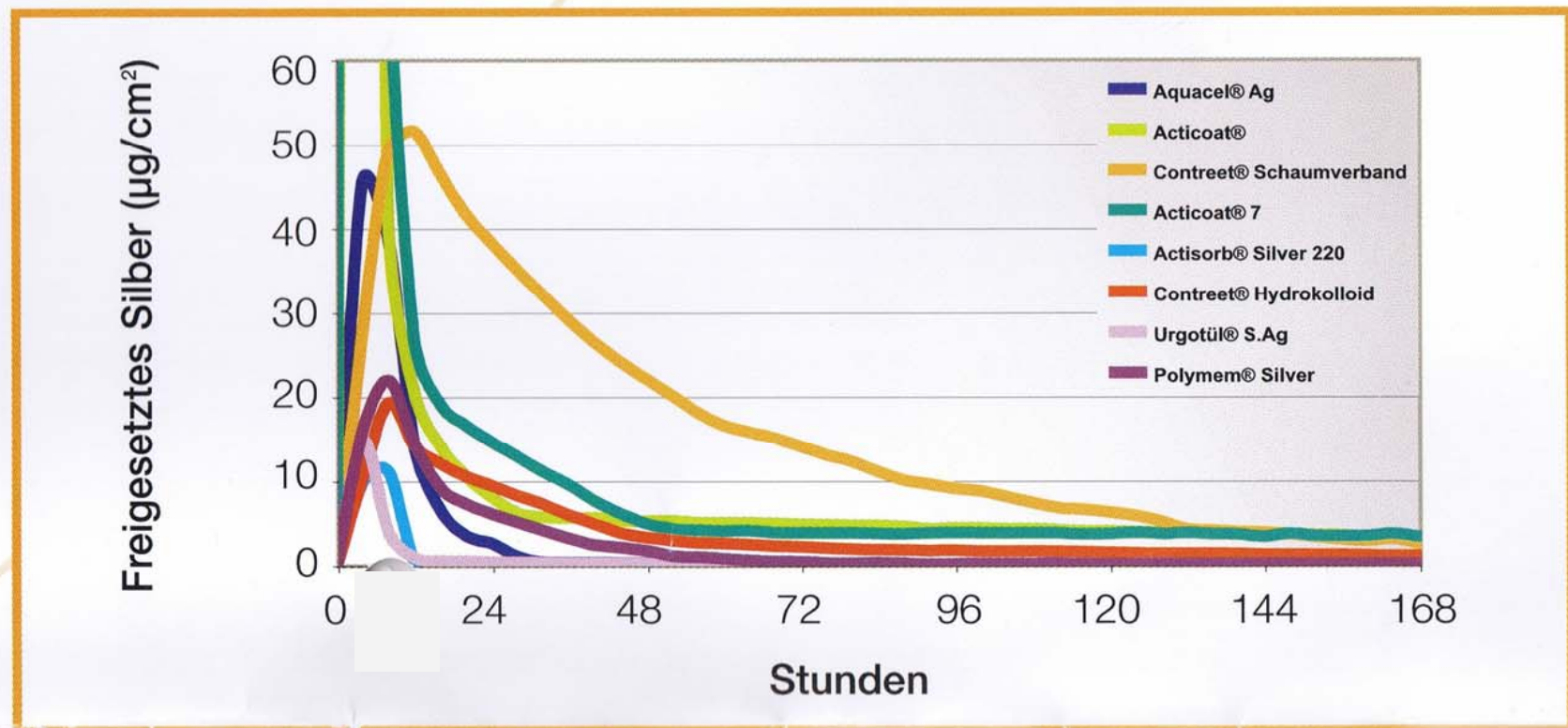
Comparisons of Silver Content

Table 1: Silver Content of Dressings*	
Proprietary Name	Ag content (mg/100cm²)
Silverlon®	546
Calgitrol Ag™	141
Acticoat®	105
Contreet® Foam	85
Contreet® Hydrocolloid	32
Aquacel Ag®	8.3
SilvaSorb®	5.3
Actisorb® Silver 220	2.7
Urgotul® SSD (SSD content 3.75%)	
Arglaes™ powder	6.87mg/gram

* - Source: **World Wide Wounds**, MRSA (Methicillin-resistant Staphylococcus Aureus) and The Use of Silver Dressings: Overcoming Bacterial Resistance, Published: Nov 2004, Revision: 1.1, *Steve Thomas PhD*

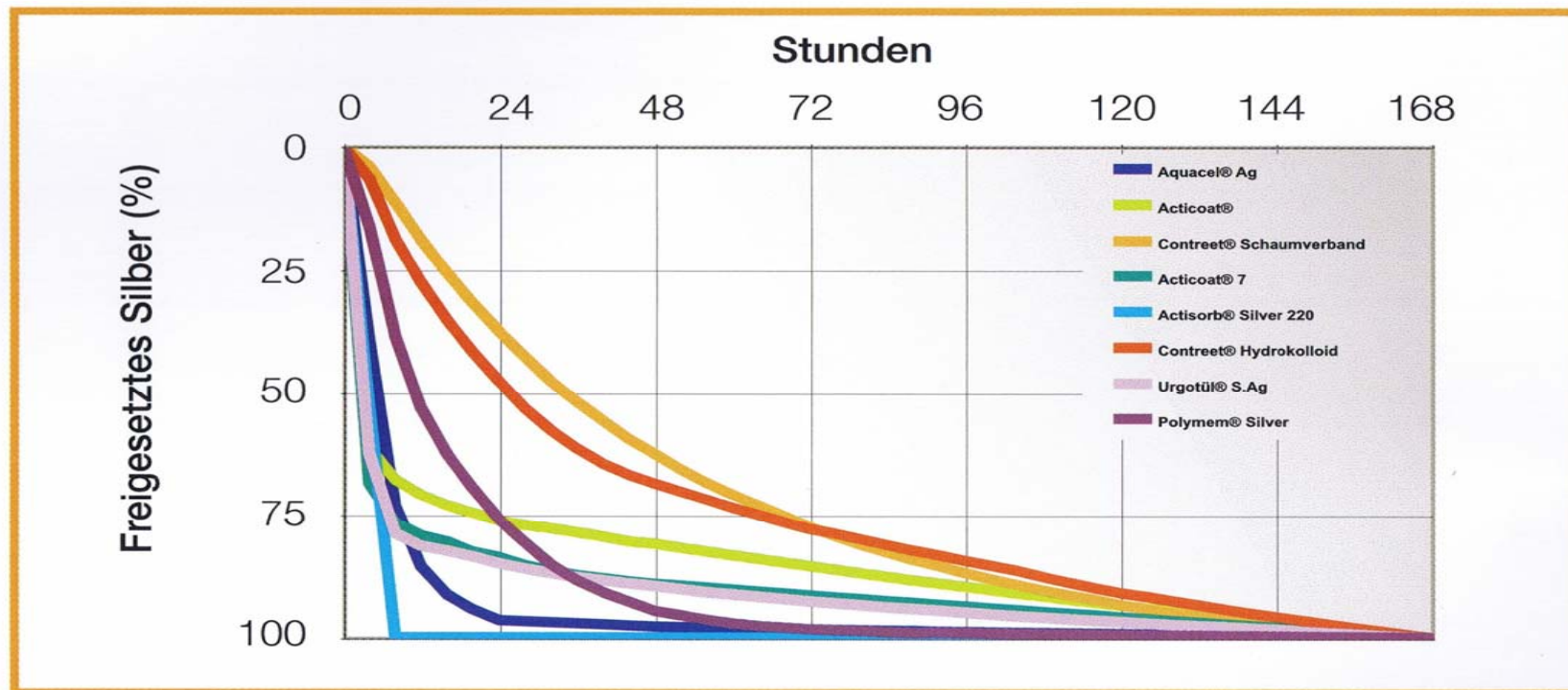
In- vitro Silberfreisetzung

Abb. 1B: In-vitro-Silberfreisetzungsprofile ausgewählter antimikrobieller Wundauflagen



Kumulative Silberfreisetzung

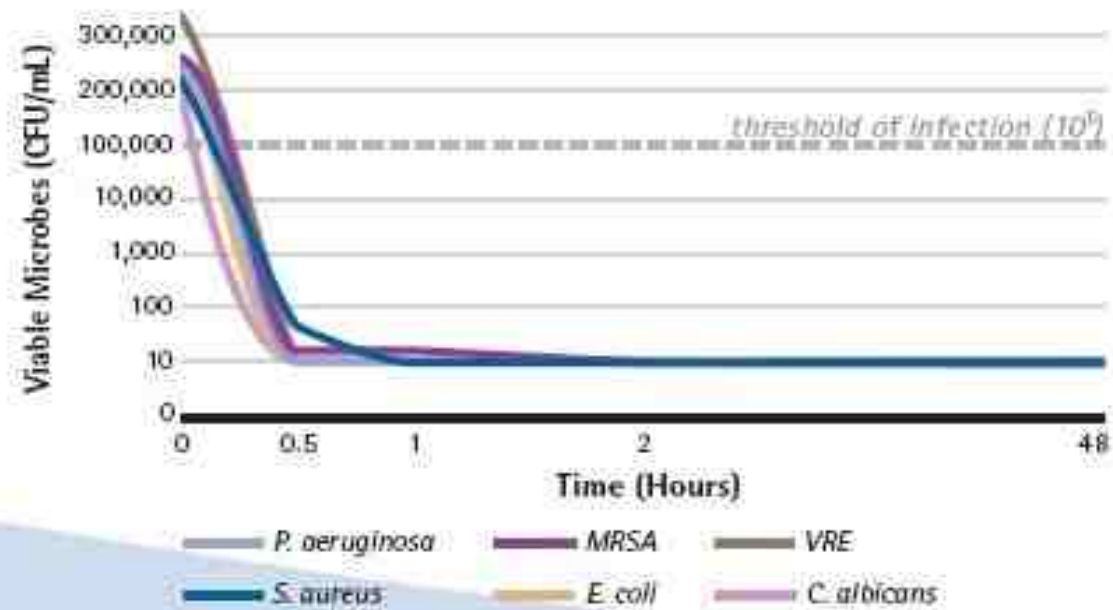
Abb. 2: In-vitro-Silberfreisetzungsp Profile (%) ausgewählter antimikrobieller Wundauflagen



Prozentualer Anteil der insgesamt im Studienverlauf freigesetzten Silbermenge.

Keimreduktion

99.9% of pathogens eliminated
within the first 30 minutes.



Microbial log reduction with VAC® GranuFoam® Silver® Dressing**

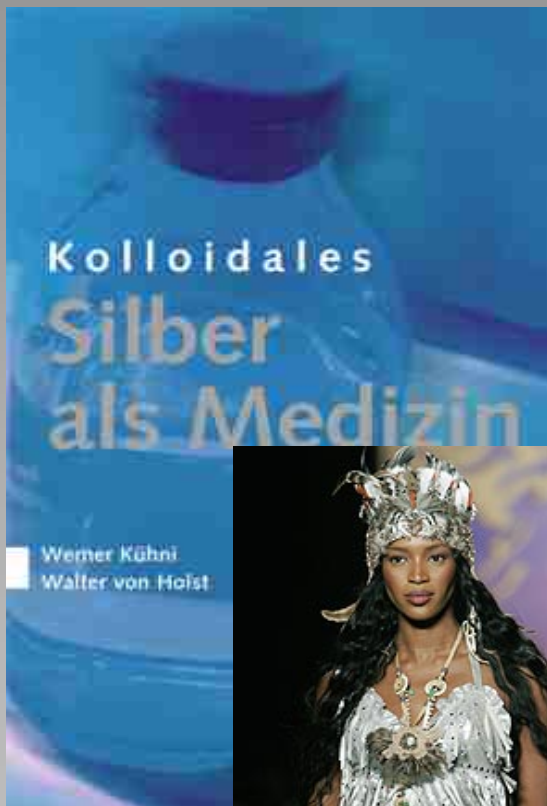
Nebenwirkungen silberhaltiger Wundauflagen

- Entwicklung silberresistenter Mikroorganismen: Sporen, Zysten, Mykobakterien, vereinzelt *S. aureus*, *E. coli*, *Providencia stuartii* [1,3]
- Zytotoxizität (Keratinozyten, Fibroblasten) [3,4]
- Argyrie [1,2]
- Methaemoglobinämie
- Störungen des Elektrolythaushalts [3]
- Systemische Absorption [3]
- Nieren- und Lebertoxizität [3]
- Keine Zeit/ Dosis Beziehung in antimikrobieller Wirkung [3]

[1] Wenzel RP, Am J Epidemiol 1976;104(2):170-80, [2] Silver S, FEMS Microbiol Rev 2003;27:341-53, [3] White R. Wounds 2006;18(11):307-314,[4] Burd A, Wound Repair Regen. 2007;15(1): 94-104

*Worauf begründet sich die zunehmende
Verwendung silberhaltiger
Wundauflagen?*

Der "Silber Hype"



Das Allheilmittel Silber?

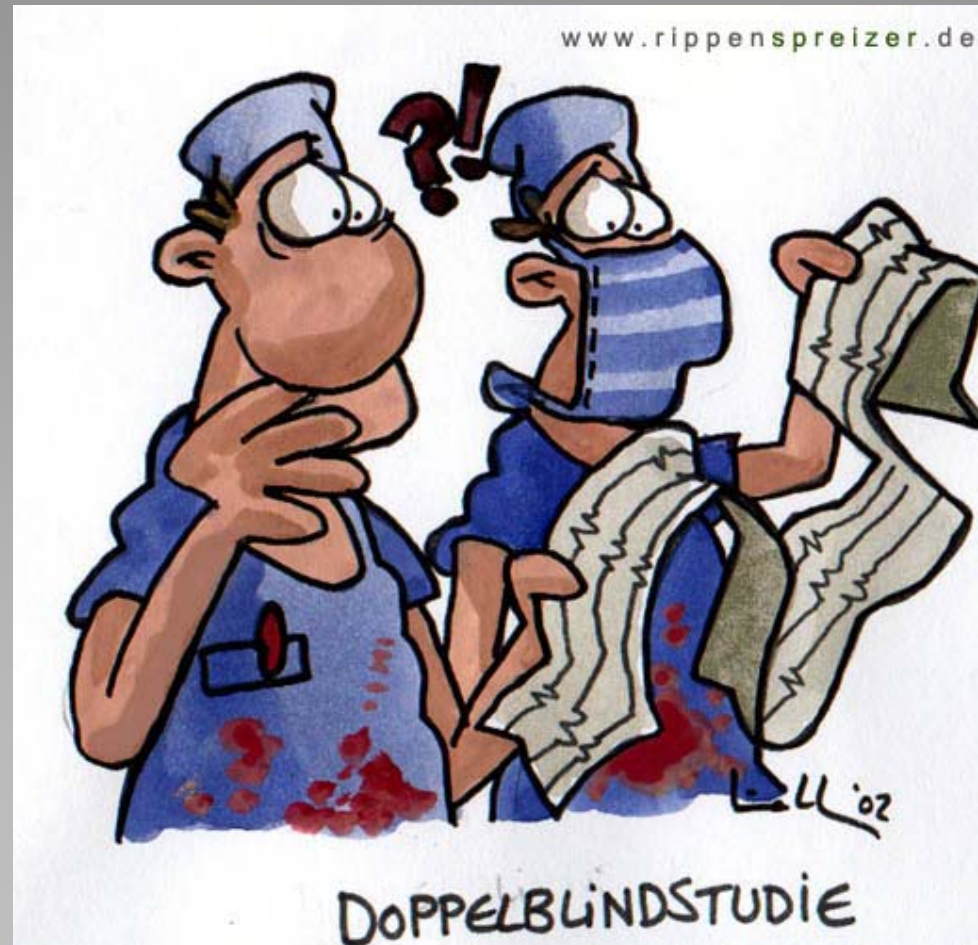


www.zeitschrift.com/magazin/49-kolloidalessilber.htm

-
- Klinische Praxis
 - „empirische Medizin“
 - „Expertenmeinungen“
 - Zunehmende Antibiotikaresistenzen
 - Technologischer Fortschritt
 - Wirtschaftliche Interessen
 - Modetrends, Marketing

Wissenschaftliche Evidenz?

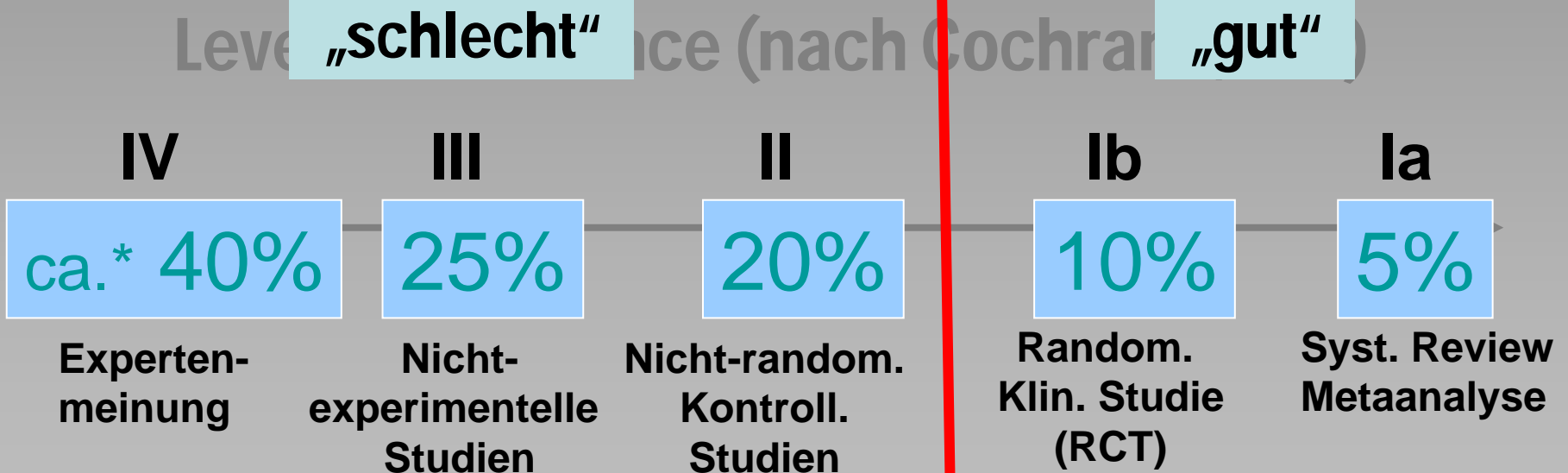
Evidenz in der Wundbehandlung



Evidenz-Stufen in der Wundbehandlung

Erfahrungsmedizin

Evidence-based Medicine



Verteilung von n=200 Behandlungsentscheidungen in der Wundpraxis, Augustin 2004

Nach: AHCPR 1992, Dt. Cochrane Zentrum 2001

Woher gewinnen wir Evidenz in der Wundbehandlung ?

Quellen Evidenz-geprüfter Daten

- Internet-Datenbanken (v.a. Pubmed, Medline)
- Handrecherche
- Cochrane-Datenbanken
- HTA-Berichten
- Leitlinien der Fachgesellschaften

Cochrane Database -systematisches Review: Silberhaltige Wundauflagen bei diabetischen Ulzera

1: [Cochrane Database Syst Rev. 2006 Jan 25;\(1\):CD005082.](#)

[Related Articles](#),  [Links](#)



Silver based wound dressings and topical agents for treating diabetic foot ulcers.

“AUTHORS’ CONCLUSIONS:

Despite the widespread use of dressings and topical agents containing silver for the treatment of diabetic foot ulcers, no randomised trials or controlled clinical trials exist that evaluate their clinical effectiveness.”

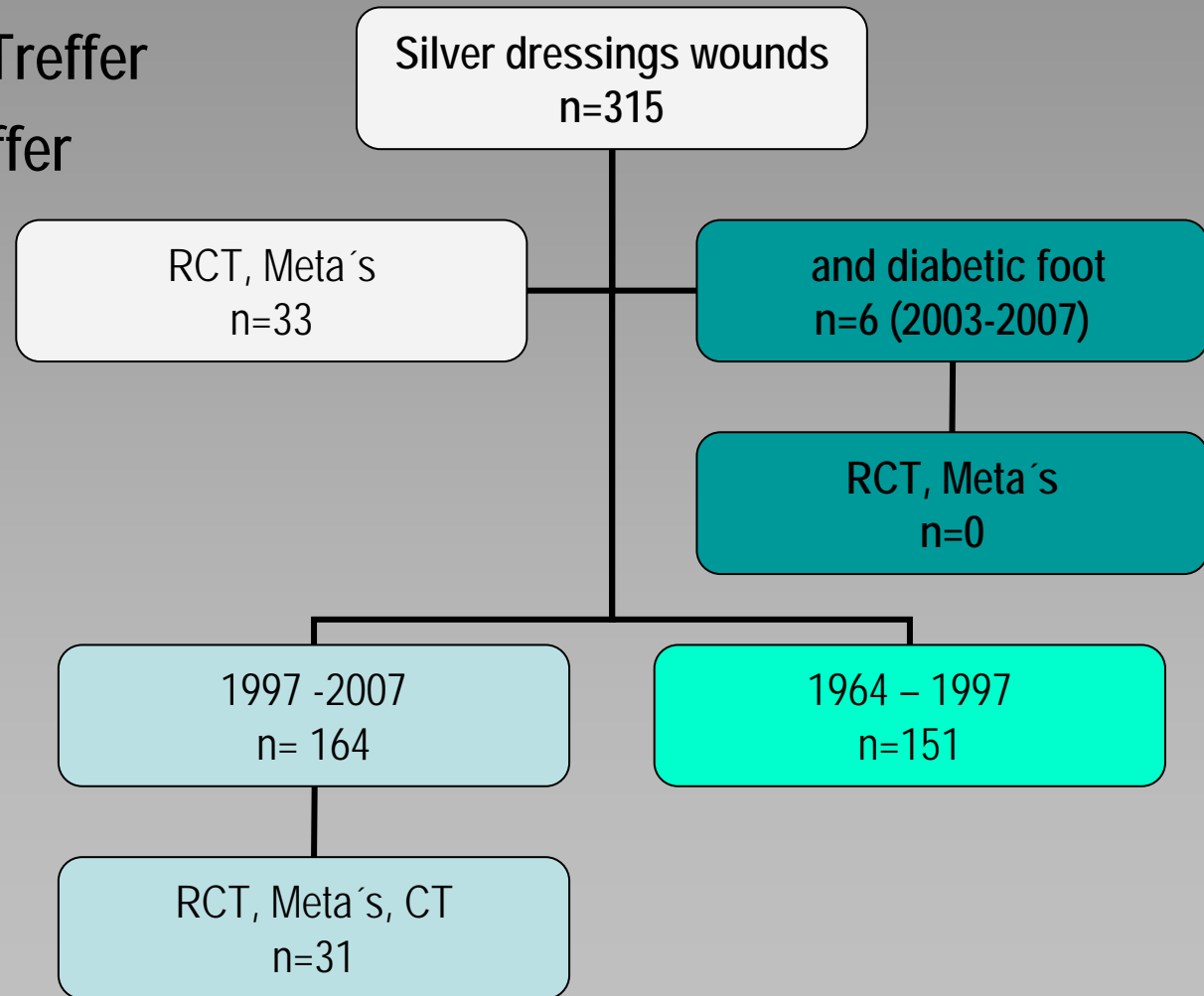
sustained amount of free silver ions, are now widely used in wound management.

OBJECTIVES: To evaluate the effects of silver-containing dressings and topical agents on infection rates and healing of diabetes related foot ulcers. SEARCH

STRATEGY: Searches were made of the Cochrane Wounds Group Specialised

Literaturrecherche: silver dressings wounds

- Google: 588.000 Treffer
- Pubmed: 315 Treffer



Cochrane Database -systematisches Review: Debridement bei diabetischen Fussulcera

[Review]

Debridement of diabetic foot ulcers

J Smith

Cochrane Database of Systematic Reviews 2007 Issue 1

Copyright © 2007 The Cochrane Collaboration. Published by John Wiley & Sons, Ltd.

DOI: 10.1002/14651858.CD003556 This version first published online: 21 October 2002 in Issue 4, 2002

Date of Most Recent Substantive Amendment: 25 June 2002

“AUTHORS’ CONCLUSIONS:

**There is evidence to suggest that hydrogel increases the healing rate of diabetic foot ulcers compared with gauze dressings or standard care.
(5 RCT’s)**

effective method is unclear.

Objectives

The aim of this review is to assess the evidence for the effectiveness of debridement as a treatment for diabetic foot ulcers.

Ag Hydrofaser vs. Ca- Alginat bei DFS Wagner 1-2



A service of the National Library of Medicine
and the National Institutes of Health

www.pubmed.gov

Select 17305788

1: Diabet Med. 2007 Mar;24(3):280-8.

Prospective randomized controlled study of Hydrofiber(R) dressing containing ionic silver or calcium alginate dressings in non-ischaemic diabetic foot ulcers.

Jude EB, Apelqvist J, Spraul M, Martini J; the Silver Dressing Study Group.

“AUTHORS' CONCLUSIONS:

When added to standard care with off-loading, silver dressings were associated with favourable outcomes compared with Ca- dressings, specifically in ulcer depth reduction and in infected ulcers requiring antibiotic treatment.

(RCT, n=134, Wagner 1-2)

= 0.058), particularly in the subset initially using antibiotics (P = 0.02). Safety profiles of both groups were similar. Conclusion When added to standard care with appropriate off-loading, AQA silver dressings were associated with favourable clinical outcomes compared with CA dressings, specifically in ulcer depth reduction and in infected ulcers requiring antibiotic treatment. This study reports the first significant clinical effects of a primary wound dressing containing silver on DFU healing. Diabet. Med. 24, 280 -288 (2007).

PMID: 17305788 [PubMed - in process]

Jude EB et al. Diabet Med 2007;24(3):280-8

Cochrane Database -systematisches Review: Topical silver for treating infected wounds

[Review]

Topical silver for treating infected wounds

H Vermeulen, JM van Hattem, MN Storm-Versloot, DT Ubbink

Cochrane Database of Systematic Reviews 2007 Issue 1 (Status: New)

Copyright © 2007 The Cochrane Collaboration. Published by John Wiley & Sons, Ltd.

“AUTHORS’ CONCLUSIONS:

..show that **silver-containing foam dressings did not significantly increase complete ulcer healing** as compared with standard foam dressings...

Data on **pain, patients satisfaction, length of hospital stay and costs** were limited and **showed no differences.**

There is **insufficient evidence to recommend the use of silver- containing dressings ...**for treatment of infected or contaminated chronic wounds.

(3 RCT’s, n=847)

To evaluate the effects on wound healing of topical silver and silver dressings in the treatment of contaminated and infected acute or chronic wounds.

NHS Centre for Reviews and Dissemination: Systematic reviews of wound care management



A service of the National Library of Medicine
and the National Institutes of Health

www.pubmed.gov

Select **11074391**

1: Health Technol Assess. 2000;4(21):1-237.

Systematic reviews of wound care management: (3) antimicrobial agents for chronic wounds; (4) diabetic foot ulceration.

O'Meara S, Cullum N, Majid M, Sheldon T.

NHS Centre for Reviews and Dissemination, University of York, UK.

“AUTHORS' CONCLUSIONS:

TCC healed significantly more ulcers than standard treatment.

**Topical growth factors....may increase the healing rate
of diabetic foot ulcers.**

**Preliminary research of Iloprost and PGE1 suggests possible benefits
on diabetic foot ulcer healing.**

wound size, time to healing, rate of healing); (5) ulcer recurrence rates; (6) side-effects; (7) amputation rates (diabetic foot ulcer treatment studies); (8) healing rates and recurrence of

O'Meara S. Systematic reviews of wound care management... Health Technol Assess.2000;4(21):1-237

Silver ion-releasing Dressing (Contreet®) does not disturb angiogenesis and microvascularization in vivo



“AUTHORS’ CONCLUSIONS:

The silver based implants did not show any anti- angiogenic effects when compared to the silver free implants.
(in vivo Tierversuch)

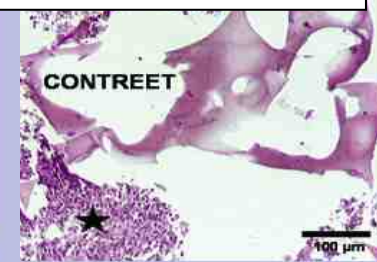
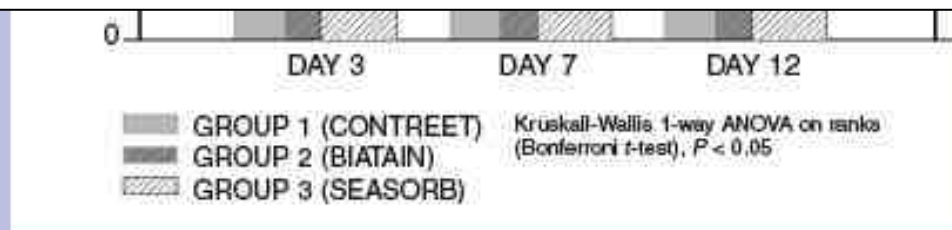
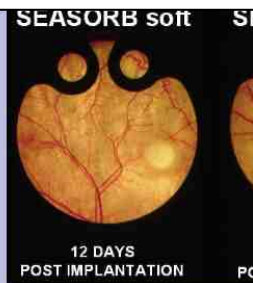


Figure 1. Characteristics of the macrosc

Figure 3. Functional vessel density on Days 3, 7, and 12 for all groups.

of silver containing polyurethane foam formulation tissue formation at the border

Fazit

Stellenwert silberhaltiger Wundauflagen beim DFS

- Aufgrund multifaktoriellem Wirkmechanismus Resistenzentwicklung gegen Silberionen schwierig
- Antimikrobielle Wirksamkeit von ionisiertem Silber gesichert
- **Bisher unzureichende Evidenz für eine allgemeine Empfehlung für die Anwendung silberhaltiger Wundauflagen**
- Anwendung nur bei infizierten Wunden über maximal 4 Wochen
- Vollflächiger Oberflächen- und Wundexsudatkontakt erforderlich
- Optimale Pharmakokinetik und Dosis- Wirkbeziehung unklar
- Resistenzen und NW (Agyrie, Zytotoxizität, verzögerte Wundheilung, systemische Resorption) möglich
- Unzureichende Zahl qualitativ guter humaner in- vivo RCT's



KENNEN SIE DAS?
SIE KOMMEN IN EIN ZIMMER
UND PLÖTZLICH WISSEN SIE
NICHT MEHR, WAS SIE JA
ÜBERHAUPT WOLLTEN.

DAS KENN ICH.
DAS KENN ICH.

WWW.NICHTLUSTIG.DE