



Biofilm

&

Diabetische voet

Ellie Lenselink, MSc, RN

Wond Expertise Centrum

Medisch Centrum Haaglanden/Bronovo



Inhoud

- Biofilm
- Diabetische voet infectie
- Behandeling

Wat is een biofilm

Een populatie van bacteriën omgeven door een exopolysaccharide matrix die zich ontwikkeld aan het wondoppervlak en bacteriën beschermt tegen de afweer van de gastheer.

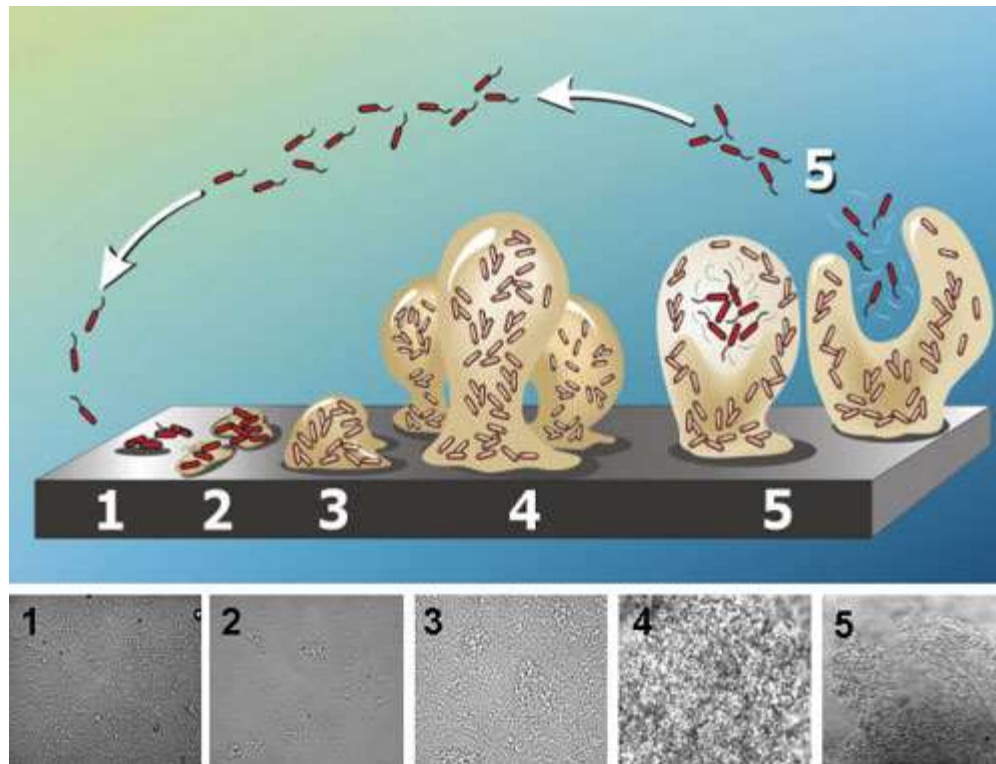
Feiten over biofilm

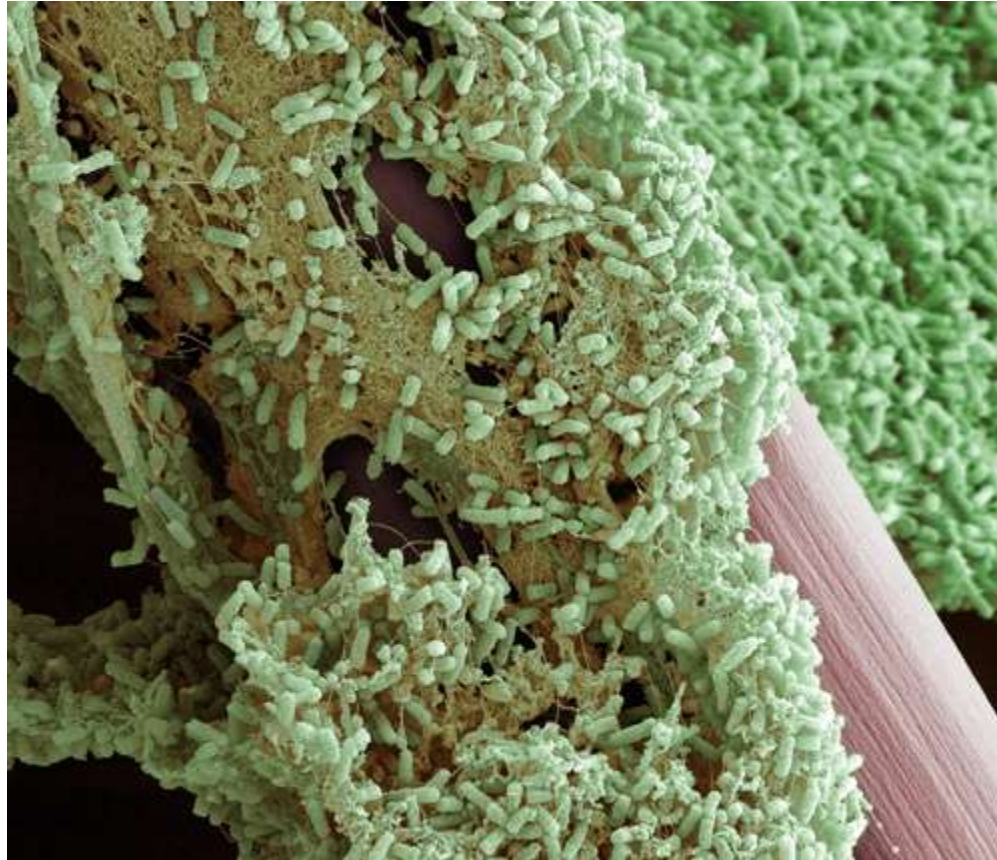
- Biofilms zijn verantwoordelijk voor 80% van alle infecties in het menselijk lichaam
- Spelen een rol bij urineweg infecties, chronische bronchitis bij CF, cariës, infectie van implantaten en wonden.
- Komt voor in 60-80% van alle chronische wonden
- Bacteriën in biofilm zijn niet gevoelig voor antibiotica

Biofilm formatie

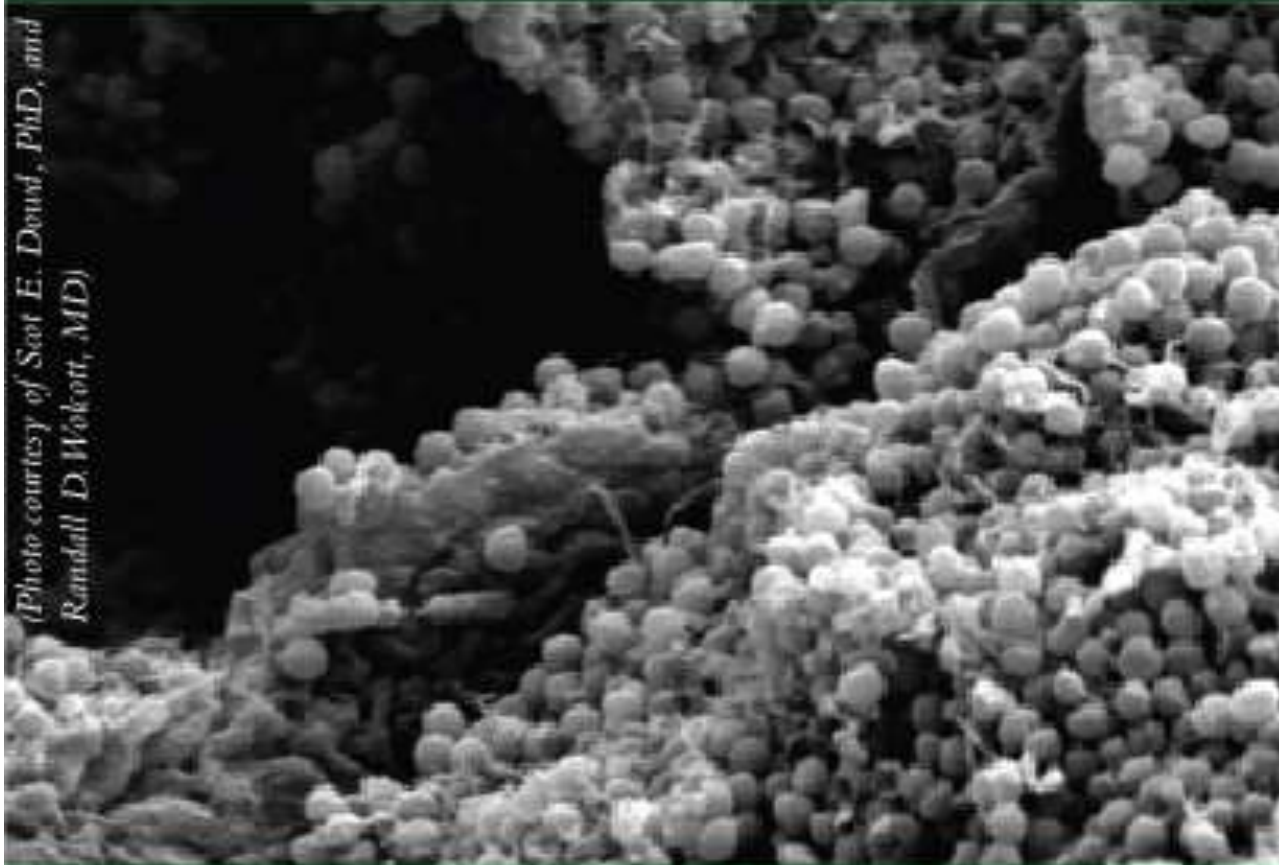
- Omkeerbare aanhechting
- Onomkeerbare aanhechting
- Eerste rijpingsfase
- Tweede rijpingsfase
- Verspreiding

Biofilm formatie

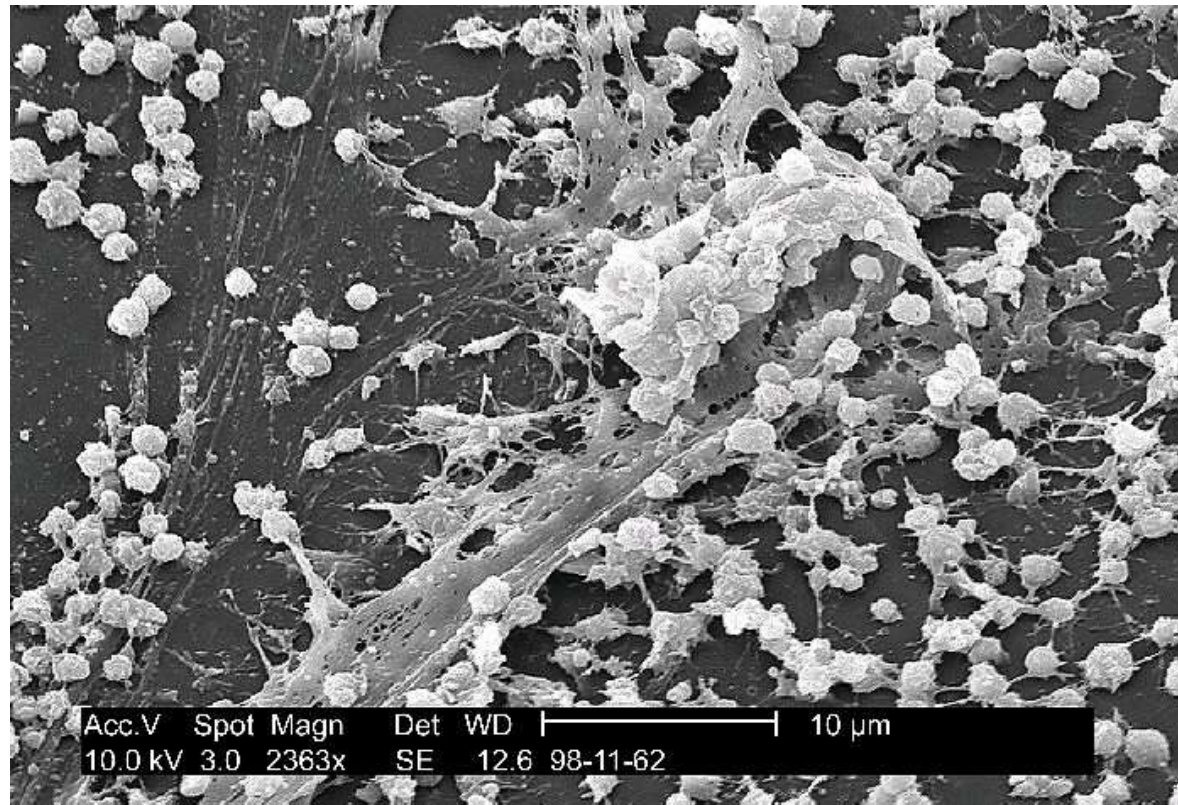




(Photo courtesy of Scot E. Deind, PhD, and
Randall D. Wokoff, MD)



Here one can see scanning electron microscopy of a chronic wound demonstrating a polymicrobial biofilm. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) is growing in close proximity to *Candida albicans*.



Wat doet biofilm

- Belangrijkste kenmerk biofilm dat ze verhoogde weerstand hebben tegen antimicrobiële, immunologische en chemische behandeling. Dit komt dat biofilm bacteriën een ander fenotype hebben. Daarnaast produceren ze quorum sensing moleculen voor communicatie
- Bacteriën in biofilm hebben parasitaire relatie met gastheer

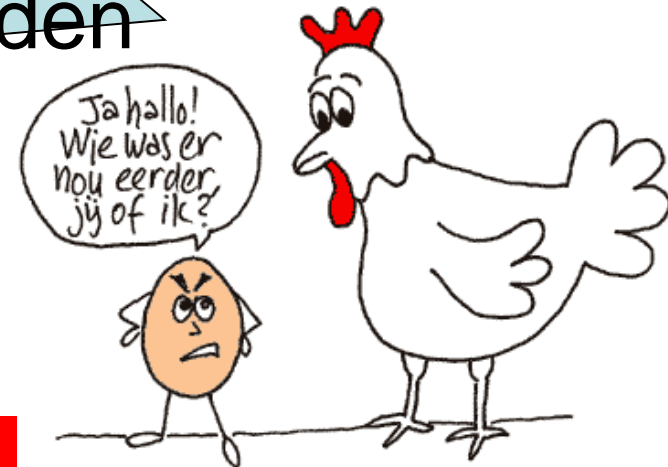
Biofilm en chronische wond

- Biofilms in wonden houden wonden vast in inflammatoire fase met verhoogde MMP's, pro-inflammatoire cytokinen en neutrofylen. Deze hyperinflammatoire staat voorkomt wondgenezing
- Chronische wondinfectie is het gevolg van biofilm fenotype bacteriën

Bacteriële
Biofilm

Chronische
wond

Enorme hoeveelheden
neutrofielen



Biofilm en diabetisch voet ulcus

- DM patiënten meer gevoelig voor infectie door verminderde afweer van patiënt (verminderde leukocyten functie)
- Diabetisch voet ulcus hoge graad diversiteit soorten bacteriën. In biofilm ook samenwerking met anearen. Hoe diverser de biofilm, hoe sterker

Diabetische voet infectie prevalentie

- Prevalentie 9,1% (151/1666), waarvan 19,9% osteo
- Risico opname 55.7x, risico op amputatie 154.5x (p<0.01)
- Prevalentie Eurodiale study 58%

Diabetische voet infectie

Risicofactoren

- Wond penetrerend tot op bot
- Wond duur > 30 dagen
- Recidiverende wonden
- Traumatische oorzaak
- PAOD
- Amputatie in VG
- Neuropathie
- Nierinsufficiëntie

Kenmerken chronische wond

- Klassieke kenmerken: roodheid, zwelling, warmte, pijn
- Secundaire kenmerken: purulent wondvocht, inflammatie, verlengde genezingsstijd, verkleuring granulatie weefsel, fragiel granulatiweefsel, ondermijningen, geur, wondafbraak

Validiteit secundaire infectie verschijnselen

- Met name aanwezigheid necrose in wondbed, verlengde genezingsstijd, fragiel granulatieweefsel en lage TcPO₂ levels geassocieerd met infectie
- Bij DM klassieke en systemische verschijnselen vaak afwezig door neuropathie en POAD en afwijkende immunreactie

Klinische kenmerken van chronische wond die biofilm bevat

- Bleek wondbed
- Geel wondvocht
- necrotisch weefsel
- Helder slijm
- Vieze geur
- Fragiel granulatie weefsel
- Beslag in wond
- Doorschijnend weefsel

Chronische wond



Diabetisch voet infectie

- Hyperglycemie leidt tot hypoxia
- Verhoogde glucose concentratie remt complement-mediated immuun reactie.
- Verhoogde hoeveelheden pro-inflammatoire cytokinen kan leiden tot insuline resistentie
- Verhoogde AGE's leidt tot verminderde PMN migratie, verminderde chemotaxis en fagocytose

Behandeling biofilm

- Preventie aanhechting
- Preventie biofilm groei
- Debridement biofilm
- Beïnvloeden quorem sensing
- Voorkomen verspreiding uit biofilm.

Debridement

Continu debridement als onderdeel van een multidisciplinaire behandeling, houdt de biofilm in een verzwakte staat.

- Chirurgisch / scherp debridement
- Ultrasound
- Elektrostimulatie
- Enzymatisch
- Biologisch

Antibacteriële middelen

- In vitro biofilm:
- Iodine meer effectief dan zilver op biofilm van pseudomonas.
- Andere studies effect van zilver op biofilm wisselende resultaten

Middelen voor afbreken biofilm

- Ultrasound waarschijnlijk effectief, wel veel sessies van 15-30 minuten nodig.
- Nog onvoldoende bewijs voor NPWT, mogelijk wel effectief met VAC instalation.
- Honing mogelijk wel effectief.
- Geen goed bewijs voor zilver.
- Onvoldoende bewijs HBOT, mogelijk effect op anearoben

Behandeling diabetische voet infectie I

- Vroege minor surgery voorkomt major amputatie.
- Dermacyn geeft betere afname infectie verschijnselen
- Geen betere afname infectie met HBOT

Behandeling diabetische voet infectie II

- GEEN antibacteriële middelen bij wonden die geen infectieverschijnselen vertonen
- Geen voorkeur voor bepaalde AB bij behandeling van infectie of osteo (geen verschil breed of smal spectrum).
- Kort durend AB (< 2w) ook effectief
- Advies: milde infectie oraal, matig ernstig breed spectrum evtueel iv, ernstige infectie breed spectrum iv

Nieuwe technieken

- Moleculaire technieken voor identificatie bacteriën in wond:
- Vóór deze techniek 48.5% genezing chronische wonden, 62.4% met nieuwe techniek.
- Tevens veel sneller genezen bij DFU 24% afname genezingstijd