

DU HAR MAKTEN ATT  
**FÖRSTÖRA OCH BEKÄMPA BIOFILM**  
FÖR ATT FRÄMJA SÅRLÄKNING





# Svårsläkta sår är en kamp värd att kämpa för

Ungefär 1% av befolkningen i välutvecklade länder beräknas bli drabbade<sup>1</sup>, då antalet svårsläkta sår förväntas öka beroende på att både befolkningens mängd och antalet överviktiga ökar.<sup>2,3</sup>



## €6.000-€10.000

Den beräknade årliga kostnaden att behandla ett sår. I Europa så uppskattas **2-4% av hälso- och sjukvårdskostnaderna** gå till sårbehandling.<sup>4-6</sup> I England uppskattas de här kostnaderna vara jämförbara med att behandla fetma.<sup>7</sup>



## Överanvändning av antibiotika

Antalet förskrivningar av antibiotika är högt (60-70%) hos patienter med svårsläkta sår,<sup>8,9</sup> och det finns en oro för överanvändning.<sup>10</sup>



## Kostnaden för infekterade sår

Kostnaden per patient med ett diabetesfotsår var **4 gånger högre** hos dem som var infekterade, framför allt står antibiotika, amputationer och hospitalisering för den ökade kostnaden.<sup>11</sup>

**BIOFILM FINNS I MINST 78% AV ALLA SVÅRLÄKTA SÅR<sup>12</sup>**

**AV ALLA SÅR SOM INTE LÄKTE KUNDE BIOFILM KONSTATERAS I 75% AV FALLEN<sup>13</sup>**

## Biofilm är en fiende värd att fokusera på

I kampen om att läka svårsläkta sår så finns det en osynlig fiende. Biofilm är en primär faktor till kronisk infektion,<sup>14</sup> då den förhindrar effekten av antibiotika och antiseptiska medel.<sup>15</sup>



## Biofilm finns överallt

Inom sjukvården står biofilm för över 80% av alla mikrobiella infektioner.<sup>16</sup> I naturen lever 99% av bakterierna i en biofilm.<sup>17</sup>



## Svår att utrota

Det är svårt att helt få bort biofilm, även med debriering. Den återbildas snabbt<sup>18</sup> och föregår ofta en infektion.<sup>15</sup> Den är tolerant mot antiseptika och antibiotika och är kapabel till att undgå kroppens egna immunförsvar.<sup>15, 19</sup>



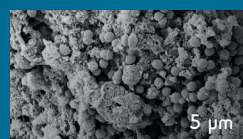
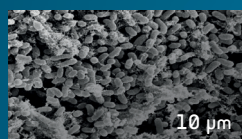
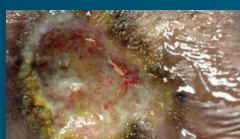
## Förlänger sårhäkning<sup>20,21</sup>

Biofilm skapar en oavbruten men ineffektiv inflammationsrespons.<sup>22</sup> Den försämrar även granulation, vävnadsbildning och epitelialisering.<sup>22</sup>

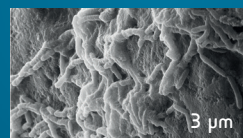
Macroscopic view

High resolution scanning electron micrographs

1.



2.

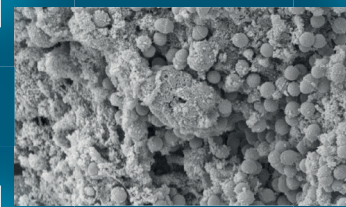


**En utvärdering från verkliga livet av sår som avstannat i läkningsprocessen<sup>13</sup> bekräftar metaanalysens<sup>12</sup> resultat om biofilms förekomst:**

- 16 stillastående sår valdes ut där den primära orsaken till att de inte läkte kunde antas bero på biofilm.
- Biopsi och efterföljande mikroskopisk analys bekräftade att det fanns biofilm i 75% av sår.

# Känn din fiende

Biofilm kan beskrivas som mikrobiella celler fästa vid en levande eller icke levande yta, som är omgiven av en självproducerad matrix av extracellulär polymerisk substans (EPS). Biofilm är tolerant mot antimikrobiella medel och kan leda till konstant inflammation och infektion.<sup>22, 23</sup>



Biofilm image obtained with high resolution scanning microscope<sup>13</sup>

## Hur biofilm beter sig i såret



### FÖRSVARSLÄGE

EPS skyddar mikroorganismer från antibiotika, antiseptika och vårdens immunförsvar.<sup>23</sup>

Det här biofilmsspecifika försvaret och oförmågan att ta sig igenom EPS-matrixen bidrar till ett kronisk inflammatoriskt tillstånd i såret.<sup>22</sup>

### Extracellulär polymerisk substans (EPS)

Det här är den självproducerande skyddande matrixen som omger bakterierna. Den består till största delen av vatten, men även av socker, proteiner, glykolipider och bakteriell DNA, och är en av den mogna biofilms försvarsmekanismer.<sup>23</sup>



### ÅTERHÄMTNINGSLÄGE

Biofilm är svår att få bort helt då den sitter fast i sårbedden. Biofilm kan återbildas på så kort tid som 24h, även om man har gjort en grundlig debridering.<sup>18</sup>

För att hindra återbildande av biofilm så behövs något långtidsverkande antimikrobiellt skydd.<sup>18</sup>



### ATTACKLÄGE

Biofilm kan sprida och skapa nya kolonier genom att konstant frisätta mikroorganismer från den mogna biofilmsstrukturen.<sup>24</sup>

Det här kan leda till en ökad risk för korskontaminering både i såret och i den omgivande miljön.<sup>25</sup>

# MORE THAN SILVER™

## Störa och förstöra biofilm med vårt teknologiska genombrott

MORE THAN SILVER™ teknologin är specifikt utvecklad för att vinna kampen mot biofilm och innehåller tre komponenter; joniserat silver tillsammans med en surfaktant och en metallkelator, som samarbetar för att ge en överlägsen\*<sup>26</sup> effekt på biofilm.

I 2014s riktlinjer för diagnoser och behandling av biofilmsinfektioner,<sup>27</sup> erkände *European Society for Clinical Microbiology and Infectious Diseases* biofilm som en principiell orsak till kroniska sårinfektioner.

Som tillägg uttryckte föreningen ett brådskande behov av forskning för att förbättra prevention och behandling av biofilmsinfektioner, innefattande forskning på kelatormedel och deras förmåga att göra biofilm mer mottaglig för hantering.<sup>27</sup>

### Resultatet av årtal av forskning

Att utveckla MORE THAN SILVER™ teknologin innebar forskning på ett brett utbud av biofilmsnedbrytande medel och surfaktanter i kombinationer med antimikrobiella ämnen.<sup>26</sup>

250.000

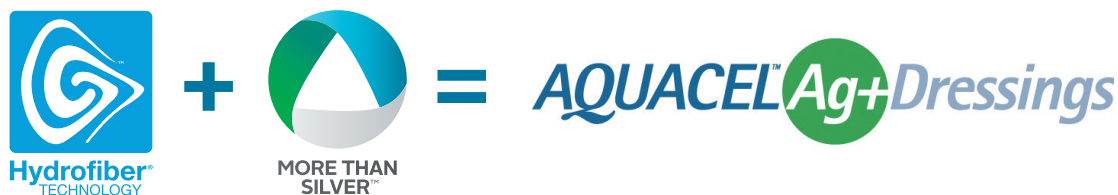
potentiella kombinationer identifierades

60.000

testades

## Enade i kampen mot biofilm

Det är större risk att biofilm utvecklas om hanteringen av sårvätska är bristfällig.<sup>28</sup> Hydrofiber™ teknologin samarbetar med MORE THAN SILVER™ teknologin för att absorbera och ta bort sårvätska, den nedbrutna EPS:en och bakterier, samt för att främja en lagom fuktig sårmiljö och supportera sårhäkningsprocessen.<sup>29</sup>



\* When compared to AQUACEL™ Ag+ Extra™ dressing and other silver-only competitor dressings: ACTICOAT™ 7 and SILVERCEL™ Non-Adherent dressings.

## ► 1. BEC: EN SURFAKANT

Surfaktanter hjälper till att lösa upp och ta bort föroreningar från ytor genom att minska ytspänningen och finns i produkter så som våtservetter. MORE THAN SILVER™ teknologin består utav BEC (Bensetoniumklorid).

BEC minskar ytspänningen i en biofilm för att öka förmågan av EDTA att ta bort metalljonerna i biofilm. BEC och EDTA arbetar tillsammans i en synergi för att förstöra biofilmens struktur och bidra till absorption och borttagande av mikroorganismer via förbandet.<sup>30-34</sup>

## ► 2. EDTA: METALLKELATERINGSMEDEL

Kelatbildande medel är substanser som effektivt drar till sig och binder vissa metalljoner och ökar effekten av surfaktanter. MORE THAN SILVER™ teknologin innehåller EDTA (etylendiamintetraättiksyra).

EDTA hjälper till att störa biofilmen genom att ta bort metalljoner som håller ihop EPS matrixen så att mikroorganismer frigörs och kan utsättas för den antimikrobiella effekten som det joniserade silvret har.<sup>30-33</sup>

► FÖRSTÖR ●●●

●●● FÖRSTÖR ◀



BEKÄMPAR ●●●

## ► 3. JONISERAT SILVER

Antimikrobiellt ämne som tar ett brett spektrum av bakterier.

Silver är ett säkert, antimikrobiellt ämne som tar ett brett spektrum av bakterier som bara är effektiv i sin joniserade form. De dras till bakteriers cellväggar, mognar och tar sig sen in i cellen, där den skadar DNA, förändrar proteiner och enzyms egenskaper och stör proteinsyntesen. Cellväggen blir porös och innehållet läcker ut, vilket leder till celledöd.<sup>35, 36</sup>



# Vinna kampen genom att förstöra, bekämpa och förebygga återbildning av biofilm

**MORE THAN SILVER™** teknologin i **AQUACEL™ Ag+** förbanden möjliggör överlägsen och hållbar anti-biofilms aktivitet mot antibiotikaresistent biofilm och förhindrar återbildande av biofilm

## Test

Samhällsförvärd Meticillinresistent stafylokokker (CA-MRSA) in vitro i en sårmodell med biofilm.<sup>37</sup>

## Syfte

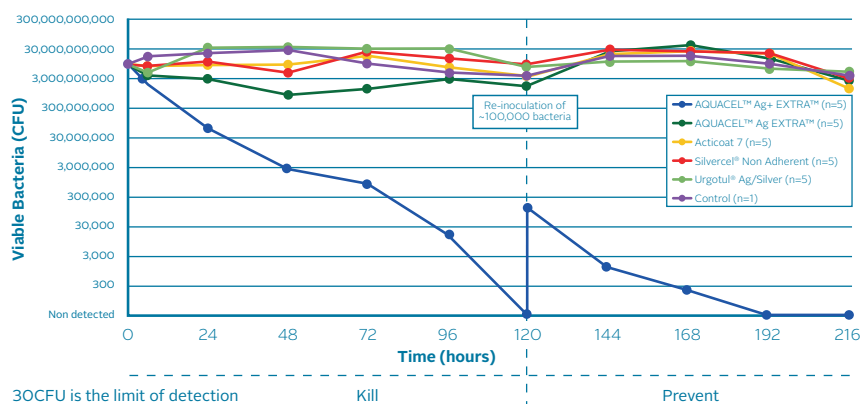
Att fastställa den antimikrobiella effekten av **AQUACEL™ Ag+ Extra™** och andra silverbaserade förband mot antibiotikaresistent mikroorganismer genom:

- Förmåga att förstöra biofilm och döda mikroorganismer.
- Förebygga återväxt av biofilm vid återinjicering.

## Resultat

AQUACEL™ Ag+ Extra™ visade:

- Snabbare avdödande effekt mot CA-MRSA.
- Minskade mängden biofilm inom 6h efter det att förbandet applicerats.
- Bibehållen aktivitet för att förhindra återväxt av biofilm även efter återinjicering på dag 5.



Antimicrobial activity of AQUACEL™ Ag+ Extra™, AQUACEL™ Ag Extra™, Acticoat 7, Silvercel® Non Adherent and Urgotul® Ag/Silver dressings against CA-MRSA; illustration of kill and prevention of regrowth over 9 days.

## MORE THAN SILVER™ teknologin i AQUACEL™ Ag+ förband ger en överlägsen effekt på biofilm jämfört med andra silverförband

## Test

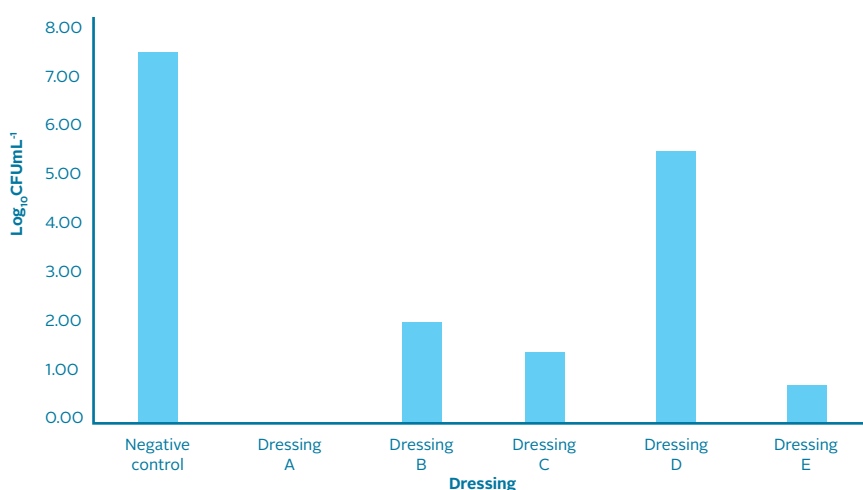
För att efterlikna sårförhållanden så utvecklades en, för flera arter, utmanande in vitro biofilmsmodell baserad på en UKAS-ackrediterad CDC (centres for Disease Control and Prevention) reaktormodell. En suspension innehållande Staphylococcus aureus, Pseudomonas, aeruginosa och Candida albicans inkuberades i 72h i CDC reaktormodellen. Förbanden satt på i 24h.<sup>38</sup>

## Syfte

Att jämföra effekten som AQUACEL™ Ag+ Extra™ har på biofilm jämfört med andra gelände fiberförband innehållande enbart silver.

## Resultat

Endast AQUACEL™ Ag+ Extra™ förbandet minskade de levande mikroorganismerna till oupptäckbara nivåer efter att de exponerats i 24h.



Quantity of total viable microorganisms recovered following 24-hour dressing exposure to a 72-hour pre-formed multi-species biofilm.

Dressing: A = AQUACEL™ Ag+ Extra™, B = UrgoClean™ Ag, C = Exufiber™ Ag+, D = Maxorb™ Extra Ag+, E = Kerracel™ Ag

# Att vinna kampen för att främja sårhäkning

**AQUACEL<sup>™</sup> Ag+ förband främjar sårhäkning vid svårhäkta sår där sårhäkningsprocessen har avstannat eller försämrats.**

## Test

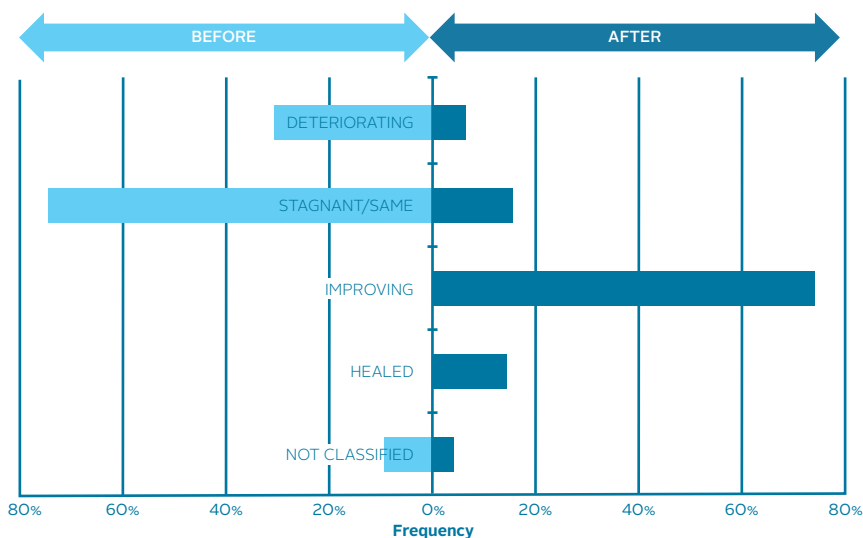
111 patienter med utmanande och stillastående sår från 60 center i England och Irland.<sup>39</sup>

## Syfte

Att påvisa förmågan hos AQUACEL<sup>™</sup> Ag+ förband att främja sårhäkning av svårhäkta sår där sårhäkningsprocessen avstannat eller försämrats.

## Resultat

- 78% av såren började förbättras, 13% läkte helt efter en genomsnittlig tid på 3.9 veckor .
- 83% av såren förbättrades vad gäller nyckelparametrarna för sårhäkning (sårvätska, misstänkt biofilm och status på sårhäkning).
- Vid utvärderingens start så misstänkte man biofilm oftare (54%) än några andra kliniska tecken på infektion. Det minskade till 27% efter den sista utvärderingen.



Wound status at baseline (light blue) and after evaluation (dark blue).

## Fallstudier: Förbättrad sårhäkning av svårhäkta sår

### Exempel 1 - såret:

Diabetesfotsår (6+ månader) med följande kliniska tecken: odör, sårvätska, fibrinbeläggning, misstänkt biofilm.

### Resultat

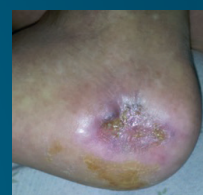
AQUACEL<sup>™</sup> Ag+ förband: huden kring såret förbättrades, sårbädden förbättrades, läkte inom 5 veckor.



Diabetesfotsår



Efter 10 dagar



Efter 37 dagar

### Exempel 2 - såret:

Stillastående fotsår (3 månader) med följande kliniska tecken: antibiotika, vanliga silverförband hade inte fungerat.

### Resultat

AQUACEL<sup>™</sup> Ag+ förband: förändrades från fibrinbelagt till granulationsvävnad. Såret läkte på mindre än 7 veckor.



Fotsår



Efter 15 dagar



Efter 45 dagar

Images kindly provided by Vitor Santos, Centro de Tratamento de Feridas São Peregrino – Med Caldas

# Vänta inte: satsa på att bekämpa biofilm med **AQUACEL™ Ag+ förband**

## Varför vänta på att ett sår ska försämrans?

Om du har ett sår som inte läker så är det dags att adressera fienden. Med AQUACEL™ Ag+ förband har du makten att förstöra och bekämpa biofilm för att främja sårhäkning.

## Perfekt partner

AQUACEL™ Ag+ förband kan användas på ett brett utbud av akuta och svårläkta sårtyper och fungerar utmärkt i kombination med AQUACEL™ Foam förband.



## AQUACEL™ Ag+ Dressings

Storlek	Antal/fp	Varunummer
<b>AQUACEL™ Ag+ Extra™ förband</b>		
5cm x 5cm	10	413566
10cm x 10cm	10	413567
15cm x 15cm	5	413568
20cm x 30cm	5	413569
4cm x 10cm	10	413581
4cm x 20cm	10	413598
4cm x 30cm	10	413599
<b>AQUACEL™ Ag+ band</b>		
1cm x 45cm	5	413570
2cm x 45cm	5	413571

## AQUACEL™ Foam

Storlek	Antal/fp	Varunummer
<b>Vidhäftande</b>		
8cm x 8cm	10	420804
10cm x 10cm	10	420680
12.5cm x 12.5cm	10	420619
15cm x 15cm	10	422350
17.5cm x 17.5cm	10	420621
21cm x 21cm	5	420623
19.8cm x 14cm (häl)	5	420625
20cm x 16.9cm (sakrum)	5	420626
24cm x 21.5cm (sakrum)	5	420828
8cm x 13cm	10	421149
10cm x 20cm	10	421151
10cm x 25cm	10	421153
10cm x 30cm	10	421155
25cm x 30cm	5	420624
<b>Icke vidhäftande</b>		
5cm x 5cm	10	420631
10cm x 10cm	10	420633
15cm x 15cm	5	420635
20cm x 20cm	5	420636
15cm x 20cm	5	420637
10cm x 20cm	5	421156



För mer information, kontakta vår kundservice: **020-21 22 22**  
[www.convatec.se](http://www.convatec.se)

1. Sen CK, Gordillo GM, Roy S, et al. Human skin wounds: a major and snowballing threat to public health and the economy. *Wound Repair Regen.* 2009;17(6):763-71. 2. Ortman JM, Velkoff VA, Hogan H. An Aging Nation: The Older Population in the United States. U.S. Department of Commerce; 2014 [Available from: <https://www.census.gov/prod/2014pubs/p25-1140.pdf> (assessed 16 January 2018)]. 3. Rosenthal RJ, Morton J, Brethauer S, Mattar S, De Maria E, Benz JK, et al. Obesity in America. *Surg Obes Relat Dis.* 2017;13(10):1643-50. 4. Purwins S, Herberger K, Debus S, et al. Cost-of-illness of chronic leg ulcers in Germany. *Int Wound J.* 2010;7(2):97-102. 5. Hjort A, Gottrup F. Cost of wound treatment to increase significantly in Denmark over the next decade. *J Wound Care.* 2010;19(5):173-4, 176, 178, 180, 182, 184. 6. Posnett J, Gottrup F, Lundgren H, Saal G. The resource impact of wounds on health-care providers in Europe. *J Wound Care.* 2009;18(4):154-161. 7. Guest JF, Ayoub N, McLlraith T, et al. Health economic burden that wounds impose on the National Health Service in the UK. *BMJ Open.* 2015;5:e009283. doi:10.1136/bmjopen-2015-009283. 8. Tammelin, A, Lindholm, C, Hambraeus, A. Chronic ulcers and antibiotic treatment. *J Wound Care.* 1998; 7:435-437. 9. Gürgen, M. Excess use of antibiotics in patients with non-healing ulcers. *EWMA Journal.* 2014; 14:17-22. 10. Bowler PG. Antibiotic resistance and biofilm tolerance: A combined threat in the treatment of chronic infections. *J Wound Care.* 2018; 27:273-277. 11. Prompers L, Huijberts M, Schaper N, Apelqvist J et al. Resource utilisation and costs associated with the treatment of diabetic foot ulcers. Prospective data from the Eurodiale Study. *Diabetologia.* 2008; 51:1826-1834. 12. Malone M et al. 2017. The prevalence of biofilm in chronic wounds: a systematic review and meta-analysis of published data. *JWC.* 20-25. 13. Hurlow, Blanz, Gaddy. Clinical investigation of biofilm in non-healing wounds by high resolution microscopy techniques. *J Wound Care WUWHS Suppl* 2016; 25: S11-S22. 14. Wolcott R, Sanford N, Gabriliska R et al. Microbiota is a primary cause of pathogenesis of chronic wounds. *J Wound Care WUWHS Suppl* 2016;25(10): S33-S43. 15. Percival SL, Bowler PG. 2004. Biofilms and their potential role in wound healing. *WOUNDS.* 16: 234-240. 16. National Institutes of Health, 2002. Research on microbial biofilms. <https://grants.nih.gov/grants/guide/pa-files/PA-03-047.html>. Accessed October 2017. 17. Donlan RM, Costerton JW. Biofilms: survival mechanisms of clinically relevant microorganisms. *Clin Micro Rev.* 2002; 15:167-193. 18. Wolcott RD et al. Biofilm maturity studies indicate sharp debridement opens a time dependent therapeutic window. *J Wound Care.* 2010; 19:320-328. 19. Bowler. Antibiotic resistance and biofilm tolerance: a combined threat in the treatment of chronic infections. *JWC Vol 27*;No 5; 2018. 20. Hurlow, J, Couch, K, Laforet, K, Bolton, L, Metcalf, D. et al. (2015). Clinical Biofilms: A Challenging Frontier in Wound Care. *Advances in Wound Care.* 4(5), 295-301. 21. Metcalf, Bowler. Biofilm delays wound healing: a review of the evidence. *Burns Trauma* 2013; 1: 5-12. 22. Gurjala AN et al. Development of a novel, highly quantitative in vivo model for the study of biofilm-impaired cutaneous wound healing. *Wound Rep Reg* (2011) 19 400-410. 23. Hall-Stoodley L et al. Towards diagnostic guidelines for biofilm-associated infections. *FEMS Immunol Med Microbiol.* 2012; 65:127-145. 24. Costerton JW, Stewart PS, Greenberg EP. Bacterial Biofilms: A Common Cause of Persistent Infections. 1999; 284 Science. 25. Saye D.E. Recurring and antimicrobial-resistant infections: Considering the potential role of biofilms in clinical practice. *Ostomy Wound Management* 2007 53:4 (46-62). 26. Bowler PG, Parsons, D. Combatting wound biofilm and recalcitrance with a novel anti-biofilm Hydrofi ber® wound dressing. *Wound Medicine* 14 (2016) 6-11. 27. N Høiby et al. ESCMID guideline for the diagnosis and treatment of biofilm infections 2014. *Clin Microbiol Infect* 2015; 21: S1-S25. 28. Hurlow, Bowler. Potential implications of biofilm in chronic wounds: a case series. *J Wound Care* 2012; 21: 109-119. 29. Parsons D, Meredith K, Rowlands VJ, Short D, Metcalf DG, Bowler PG. Enhanced Performance and Mode of Action of a Novel Antibiofilm Hydrofi ber® Wound Dressing. *Biomed Res Int.* 2016;2016:7616471. 30. Said J, Walker M, Parsons D, Stapleton P, Beezer AE, Gaisford S. An in vitro test of the efficacy of an anti-biofilm wound dressing. *Int J Pharmaceutics.* 2014; 474: 177-181. DOI: 10.1016/j.ijpharm.2014.08.034. 31. Composition comprising antimicrobial metal ions and a quaternary cationic surfactant WO12136968 Parsons World patent application 11th October 2012. 32. Banin E, Brady K.M. & Greenberg E.P. (2006). Chelator Induced Dispersal and Killing of *Pseudomonas aeruginosa* Cells in Biofilm. *Appl. Environ. Microbiol.* 72. 2064-2069. 33. Chen X, Stewart PS, 2000. Biofilm removal caused by chemical treatments. *Wat. Res.* 34: 4229-4233. 34. Seth AK, Zhong A, Nguyen KT, Hong S.J, Leung KP, Galiano RD, Mustoe TA. Impact of a novel, antimicrobial dressing on in vivo, *Pseudomonas aeruginosa* wound biofilm: quantitative comparative analysis using a rabbit ear model. *Wound Repair Regen.* 2014; 22: 712-719. DOI: 10.1111/wrrr.12232. 35. Hobot JA, Walker M, Newman GN, Bowler PG, 2008. Effect of Hydrofi ber® wound dressings on bacterial ultrastructure. *J Electr Micro;* 57: 67-75. 36. T. J. Beveridge, W. S. Fyfe. Metal fixation by bacterial cell walls. *Canadian Journal of Earth Sciences.* 1985, 22(12): 1893-1898. <https://doi.org/10.1139/e85-204>. 37. WHR15860 MA322-In Vitro Antimicrobial Activity of AQUACEL Ag + Extra and AQUACEL Ag Extra against Acticoat 7, Silvercel NA and Urgotul Ag -V1. ConvaTec Data on File. 27 November 2018. 38. Assessment of the Anti-biofilm Activity of Silver-containing gelling fibre wound dressings, using a multi-species CDC reactor model. Hannah Thomas, Perfectus Biomed. Presented at Wounds UK November 2018. <https://epostersonline.com/wounds2018/node/171> Accessed November 2018. 39. Metcalf DG, Parsons D, Bowler PG. Clinical safety and effectiveness evaluation of a new antimicrobial wound dressing designed to manage exudate, infection and biofilm. *Int Wound J* 2017; 14: 203-213.