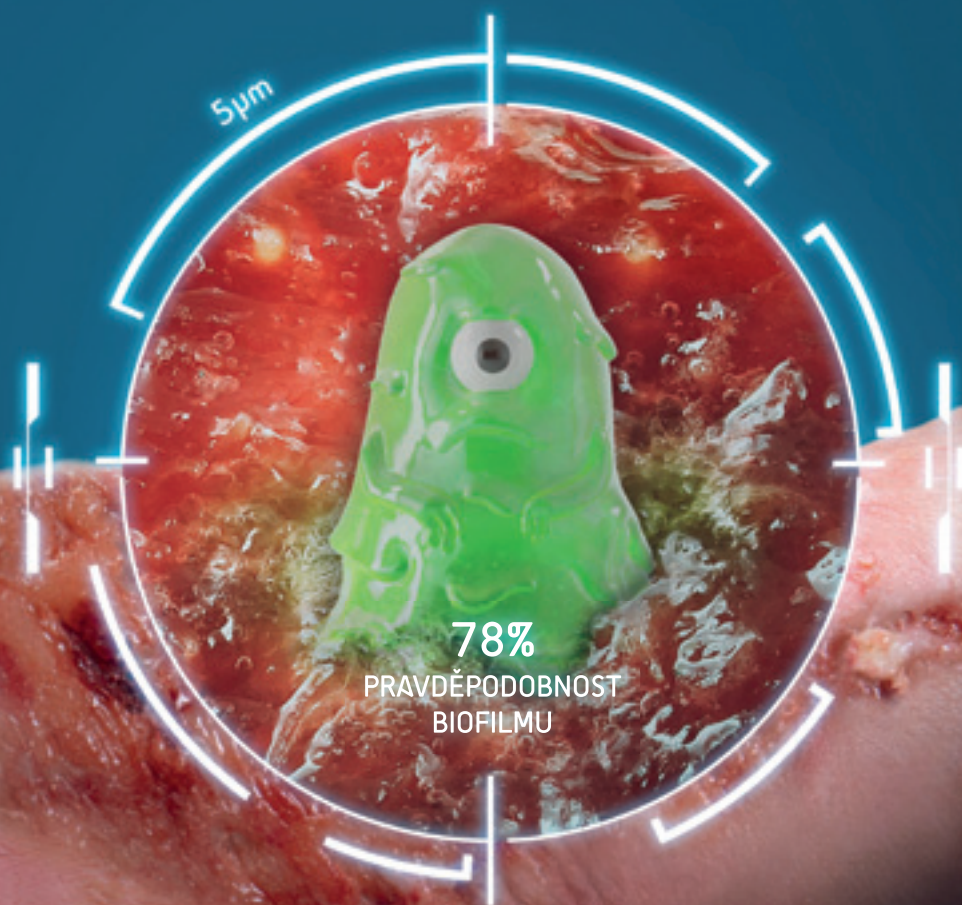


**AQUACEL™** Ag+  
krytí

MÁTE MOC  
ROZRUŠIT A ZNIČIT BIOFILM,  
A URYCHLIT TAK HOJENÍ





# Boj proti chronickým ranám je důležitý

Podle odhadů postihují chronické rány ve vyspělých zemích 1% obyvatelstva.<sup>1</sup> Očekává se, že výskyt chronických ran se v důsledku stárnutí populace a obezity bude nadále zvyšovat.<sup>2,3</sup>



**6 000–10 000 €**

Odhadované roční náklady na management ran. Podle odhadů se v Evropě na péči o rány vynakládá 2–4 % celkových výdajů na zdravotní péči.<sup>4–6</sup> Ve Spojeném království jsou tyto odhadované náklady srovnatelné s léčbou obezity.<sup>7</sup>



**Nadužívání antibiotik**

U pacientů s chronickými ranami, které se nehojí, je hlášena vysoká míra předepisování antibiotik (60–75 %) <sup>8,9</sup> a panují zde obavy z jejich nadužívání.<sup>10</sup>



**Náklady na péči o infikované rány**

Náklady na léčbu diabetického vředu na noze jsou 4x vyšší u pacientů, u kterých došlo k infekci rány, a z velké části se na nich podílejí náklady na antibiotika, amputaci a hospitalizaci.<sup>11</sup>

**BIOFILM JE PŘÍTOMEN MINIMÁLNĚ U 78 % CHRONICKÝCH RAN.<sup>12</sup>**

**BIOFILM BYL PROKÁZÁN U 75 % NEHOJÍCÍCH SE RAN.<sup>13</sup>**

## Biofilm je nepřítel, proti kterému stojí za to bojovat

Bitva o hojení chronických ran zahrnuje boj s neviditelným nepřítelem. Biofilm je primární příčinou chronické infekce,<sup>14</sup> která blokuje účinek antibiotických a antiseptických látek.<sup>15</sup>



**Biofilm je všudypřítomný**

V rámci zdravotní péče je biofilm zodpovědný za více než 80 % všech mikrobiálních infekcí.<sup>16</sup> V přírodě se 99 % bakterií nachází v biofilmu.<sup>17</sup>



**Obtížná eradikace**

Je velmi obtížné biofilm zcela odstranit, dokonce i s použitím debridementu. Biofilm se rychle obnovuje,<sup>18</sup> a proto působí jako prekurzor infekce.<sup>15</sup> Je odolný vůči antiseptikům a antibiotikům a dokáže se vyhnout imunitní odpovědi organismu.<sup>15,19</sup>



**Zpomaluje hojení ran<sup>2,21</sup>**

Odhadované roční náklady na management ran. Podle odhadů se v Evropě na péči o rány vynakládá 2–4 % celkových výdajů na zdravotní péči.<sup>4–6</sup> Ve Spojeném království jsou tyto odhadované náklady srovnatelné s léčbou obezity.<sup>7</sup>

Makroskopický pohled

Mikrofotografie z rastrovacího elektronového mikroskopu s vysokým rozlišením

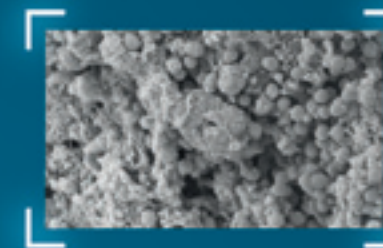


**Hodnocení stagnujících ran z reálné praxe<sup>13</sup> potvrdilo výsledky metaanalýzy<sup>12</sup> prevalence biofilmu:**

- bylo vybráno 16 stagnujících ran, u kterých byla primární příčina špatného hojení přičítána přítomnosti biofilmu,
- biopsie a následná mikroskopická analýza potvrdila přítomnost biofilmu u 75 % z nich.

## Poznej svého nepřítele

Biofilm lze definovat jako mikrobiální buňky, které přilnou k živému nebo neživému povrchu a jsou zakotveny ve vlastní produkované matici extracelulárních polymerních látek (EPS). Biofilm vykazuje odolnost vůči antimikrobiálním látkám a může vést k přetrvávajícímu zánětu a infekci.<sup>22, 23</sup>



Fotografie biofilmu získaná rastrovacím elektronovým mikroskopem s vysokým rozlišením.<sup>13</sup>

## Jak působí biofilm v ráně



**OBRANNÝ REŽIM**

EPS chrání mikroorganismy před antibiotiky, antiseptiky a imunitní odpovědí hostitele.<sup>23</sup>

Tato obrana specifická pro biofilm a neschopnost narušit matici EPS přispívá k chronickému zánětlivému stavu v prostředí rány.<sup>22</sup>

**Extracelulární polymerní látky (EPS)**

Jedná se o vlastní produkovanou ochrannou matici, která obklopuje bakterie. Většinou je tvořena vodou obsahující sacharidy, proteiny, glykolipidy a bakteriální DNA a představuje jeden z obranných mechanismů zralého biofilmu.<sup>23</sup>



**REŽIM OBNOVY**

Biofilm je obtížně odstranitelný, protože je připojen ke spodině rány. Může se obnovit za pouhých 24 hodin i po agresivním debridementu.<sup>18</sup>

Pro prevenci obnovy biofilmu je nutná účinná dlouhodobá antimikrobiální ochrana.<sup>18</sup>



**REŽIM ÚTOKU**

Biofilm se může šířit a tvořit nové kolonie neustálým uvolňováním mikroorganismů ze struktury zralého biofilmu.<sup>24</sup>

To může zvýšit riziko křížové infekce uvnitř rány i v okolním prostředí.<sup>25</sup>

# MORE THAN SILVER™ / VÍCE NEŽ STŘÍBRO™

## Narušte a zlikvidujte biofilm pomocí naší průlomové technologie

**Technologie MORE THAN SILVER™, speciálně vyvinutá pro boj s biofilmem, obsahuje tři komponenty: iontové stříbro v kombinaci se surfaktantem a kovovým chelatačním činidlem, které díky společnému účinku umožňují dosáhnout mimořádné účinnosti proti biofilmu.\*<sup>26</sup>**

Evropská společnost pro klinickou mikrobiologii a infekční nemoci ve svých doporučených postupech (guidelines) pro diagnózu a léčbu infekcí způsobených biofilmem<sup>27</sup> z roku 2014 uznala biofilm jako hlavní příčinu infekce chronických ran.

Společnost navíc vyjádřila naléhavou potřebu výzkumu zaměřeného na zlepšení prevence a léčby infekcí způsobených biofilmem, včetně výzkumu chelatotvorných činidel a jejich schopnosti zlepšit management biofilmu.<sup>27</sup>

### Výsledek mnoha let výzkumu

Vývoj technologie MORE THAN SILVER™ zahrnoval zkoumání široké škály látek narušujících biofilm a povrchově aktivních látek v kombinaci s antimikrobiálními látkami.<sup>26</sup>

BYLO IDENTIFIKOVÁNO

**250 000**

POTENCIÁLNÍCH KOMBINACÍ

**60 000**

BYLO TESTOVÁNO

## Společnými silami v boji proti biofilmu

Pravděpodobnost rozvoje biofilmu je vyšší v případě nesprávného managementu exsudátu.<sup>28</sup> Technologie Hydrofiber™ působí v kombinaci s technologií VÍCE NEŽ STŘÍBRO™ při absorpci a odstraňování exsudátu, narušených EPS a bakterií, a tím pomáhá zvládat vlhkost rány a podporuje hojení.<sup>29</sup>



\* Ve srovnání s krytím AQUACEL™ Ag+ Extra™ a konkurenčními typy krytí, která obsahují pouze stříbro - neadhezivními typy krytí ACTICOAT™ 7 a SILVERCEL™.

### ► 1. BEC: POVRCHOVĚ AKTIVNÍ LÁTKA

Povrchově aktivní látky (surfaktanty) pomáhají rozpouštět a odstraňovat kontaminaci z povrchů snížením povrchového napětí a lze je najít v různých produktech, jako např. v hygienických ubrouscích pro očistu kůže. Technologie MORE THAN SILVER™ (VÍCE NEŽ STŘÍBRO) obsahuje látku BEC (benzethoniumchlorid).

BEC snižuje povrchové napětí v biofilmu, a tím zesiluje schopnost EDTA odstraňovat kovové ionty z biofilmu. BEC a EDTA synergickým účinkem narušují strukturu biofilmu. Prostřednictvím daného krytí tak umožňují absorpci a odstraňování EPS a mikroorganismů.<sup>30-34</sup>

### ► 2. EDTA: KOVOVÉ CHELATAČNÍ ČINIDLO

Chelatační činidla jsou sloučeniny, které silně přitahují a vážou určité kovové ionty, a tím zvyšují účinek povrchově aktivních látek. Technologie MORE THAN SILVER™ obsahuje látku EDTA (dvojsodná sůl kyseliny ethylendiamintetraoctové).

EDTA pomáhá narušit biofilm tím, že odstraňuje kovové ionty, které drží pohromadě matici EPS, a vystavuje tak mikroorganismy antimikrobiálním účinkům iontového stříbra.<sup>30-33</sup>

NARUŠUJE ...

... NARUŠUJE



NIČÍ ...

### ► 3. IONTY STŘÍBRA

Antimikrobiální látka s širokospektrálním účinkem.

Stříbro je bezpečná, širokospektrální antimikrobiální látka, která je účinná pouze v iontové formě. Ionty stříbra jsou přitahovány na určitá místa ve stěnách bakteriálních buněk, kde se hromadí a poté pronikají do buňky. Tam poškozují DNA, denaturují proteiny a enzymy a narušují proteosyntézu. Buněčná stěna se stává porézní a obsah prosakuje, což vede k buněčné smrti.<sup>35, 36</sup>



# Vítězství v boji o narušení, zničení a prevenci obnovy biofilmu

Technologie MORE THAN SILVER™/VÍCE NEŽ STŘÍBRO™ v krytích AQUACEL™ Ag+ umožňuje mimořádný a trvalý účinek proti biofilmu odolnému vůči antibiotikům, a tím zabraňuje jeho obnově.

## Test

Komunitně získaná infekce bakterií *Staphylococcus aureus* odolná vůči methicilinu (CA-MRSA) v *in vitro* modelu rány s biofilmem.<sup>37</sup>

## Cíl

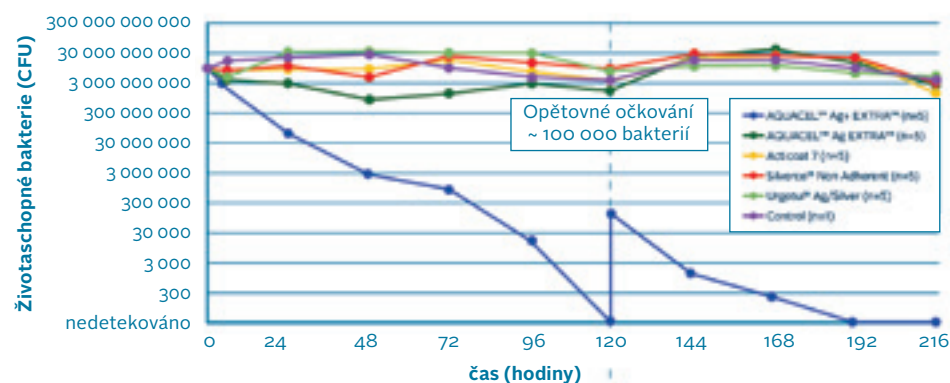
Stanovit antimikrobiální aktivitu přípravku AQUACEL™ Ag+ Extra™ a dalších krytí na bázi stříbra proti mikroorganismům odolným vůči antibiotikům z hlediska:

- schopnosti narušovat biofilm a usmrcovat mikroorganismy,
- znemožnění opětovného růstu biofilmu po re-inokulaci.

## Výsledky

Krytí AQUACEL™ Ag+ Extra™ prokázalo:

- rychlejší usmrcování CA-MRSA,
- snížení hladiny biofilmu do 6 hodin po aplikaci krytí,
- přetrvávající aktivitu po re-inokulaci v den 5 vedoucí k prevenci opětovného růstu biofilmu.



30CFU je limit detekce Rozrušení a usmrcení biofilmu Prevence znovuvytvoření biofilmu

Krytí AQUACEL™ Ag+ při použití proti komunitní infekci bakterií *Staphylococcus aureus* odolné vůči methicilinu v *in vitro* modelu.

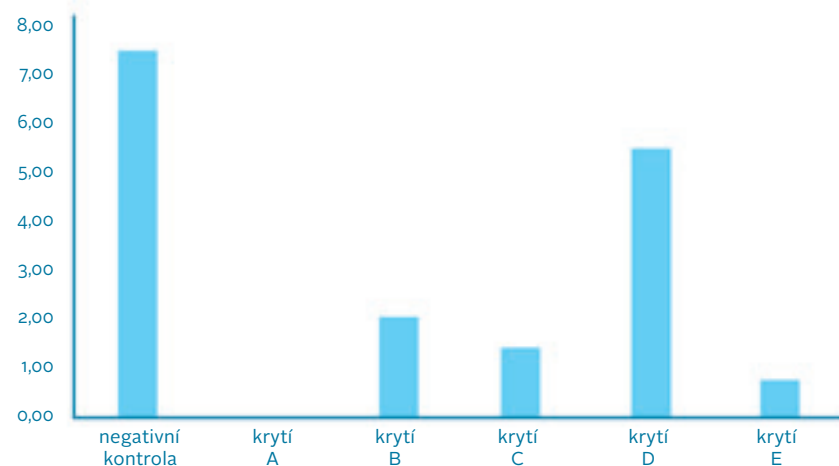
# Ve srovnání s jiným krytím na bázi stříbra přináší technologie MORE THAN SILVER™/VÍCE NEŽ STŘÍBRO™ u krytí AQUACEL™ Ag+ mimořádnou aktivitu proti biofilmu.

## Test

Za účelem napodobení podmínek rány byl vyvinut složitý multidruhový model biofilmu *in vitro* založený na UKAS akreditovaném CDC (Center for Disease Control and Prevention) reaktorovém modelu. Reaktor CDC byl inkubován po dobu 72 hodin za použití suspenze obsahující *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* a *Candida albicans*. Krytí byla aplikována po dobu 24 hodin.<sup>38</sup>

## Cíl

Porovnat aktivitu proti biofilmu u krytí AQUACEL™ Ag+ Extra™ s aktivitou řady gelujících vláknitých krytí obsahujících pouze stříbro.



Celkové množství živých mikroorganismů obnovených po 24hodinové expozici multidruhového biofilmu (formovaného 72 hodin).

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

## Výsledky

Po 24 hodinách expozice pouze krytí AQUACEL™ Ag+ Extra™ redukovalo počet živých mikroorganismů na nedetekovatelnou úroveň.

# Vítězství v boji o urychlené hojení

AQUACEL™ Ag+krytí

Urychlené hojení při použití krytí AQUACEL™ Ag+ u stagnujících nebo zhoršujících se chronických ran

## Test

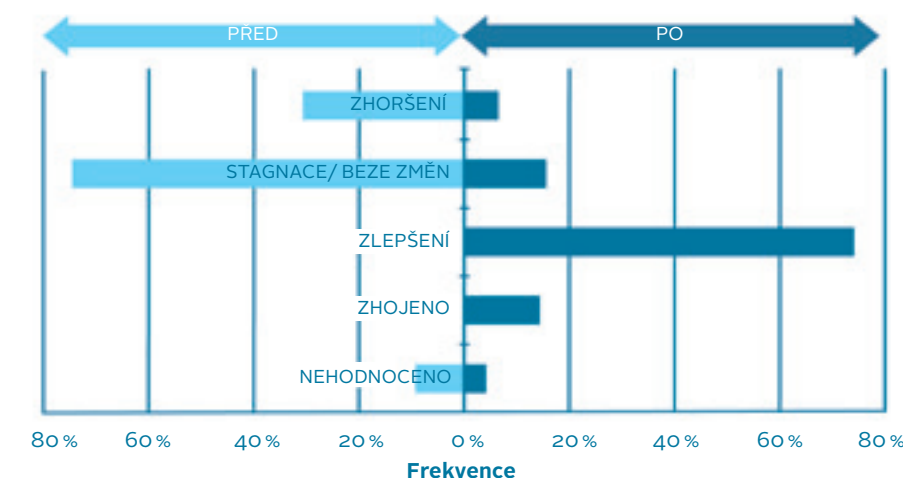
111 pacientů se složitými a stagnujícími ranami z 60 center ve Spojeném království a Irsku.<sup>39</sup>

## Cíl

Prokázat schopnost krytí AQUACEL™ Ag+ podporovat hojení chronických ran, které na počátku studie vykazovaly stagnaci nebo zhoršení.

## Výsledky

- U 78 % ran došlo k posunu směrem k hojení, u 13 % ran došlo k úplnému zhojení v průběhu hodnotícího období o průměrné délce 3,9 týdnů.
- U 83 % ran došlo k pokroku v klíčových parametrech hojení (exsudát, suspektní biofilm a stav hojení rány).
- Na počátku léčby bylo podezření na přítomnost biofilmu častější (54 %) než podezření na jakýkoli jiný klinický příznak infekce. Při závěrečném hodnocení došlo k poklesu na 27 %.



Stav rány na počátku (světle modrá) a po vyhodnocení (tmavě modrá).

## Případové studie: urychlení procesu hojení u chronických ran

### Příklad 1 – rána:

Diabetický vřed na chodidle (6+ měsíců) s následujícími klinickými příznaky: odér, exsudát, povleklá rána, suspektní biofilm.

### Výsledky:

Krytí AQUACEL™ Ag+: zlepšení rány po obvodu, zlepšení lůžka rány, zhojení za 5 týdnů.

### Příklad 2 – rána:

Stagnující vřed na chodidle (3 měsíce) s následujícími klinickými příznaky: antibiotika a standardní krytí na bázi stříbra selhaly.

### Výsledky:

Krytí AQUACEL™ Ag+: změna z povleklé rány na granulační tkáň. Vřed se zhojil za méně než 7 týdnů.



Počáteční stav 10 dnů 37 dnů



Počáteční stav 15 dnů 45 dnů

Obrázky laskavě poskytl: Vitor Santos, Centro de Tratamento de Feridas São Peregrino – Med Caldas

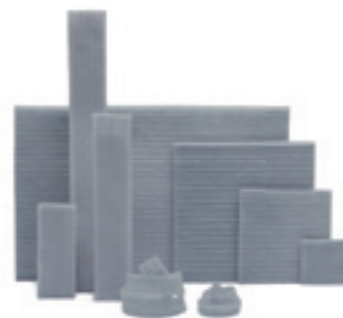
# Není na co čekat: zaměřte se na boj s biofilmem pomocí krytí AQUACEL™ Ag+

## Proč čekat na zhoršení stavu rány?

Pokud se jedná o opožděné hojení, je čas zaměřit se na nepřítele. Prostřednictvím krytí AQUACEL™ Ag+ získáte zbraň, která dokáže narušit a zničit biofilm, a tím urychlit hojení.

## Dokonalí spojenci

Krytí AQUACEL™ Ag+ lze použít na širokou škálu akutních a chronických ran, zároveň se perfektně doplňuje s krytím AQUACEL™ Foam.



**AQUACEL™ Ag+Extra™**

**AQUACEL™ Foam**

Kód VZP	Velikost krytí	Velikost balení	Kód výrobku
<b>Krytí AQUACEL® Ag+ Extra™</b>			
0170793	5 x 5 cm	10	413566
0170794	10 x 10 cm	10	413567
0170795	20 x 30 cm	5	413569
0170796	2 x 45 cm	5	413571

Kód VZP	Velikost krytí	Velikost balení	Kód výrobku
<b>Adhezivní</b>			
0169156	10 x 10 cm	10	420680
0169157	12,5 x 12,5 cm	10	420619
pata, loket, koleno			
0169160	19,8 x 14 cm	5	420625
sacrum			
0169161	20 x 16,9 cm	5	420626
<b>Neadhezivní</b>			
0169151	5 x 5 cm	10	420631
0169152	10 x 10 cm	10	420633
0169153	15 x 15 cm	5	420635
0169155	15 x 20 cm	5	420637
0169154	20 x 20 cm	5	420636



**ConvaTec**  
800 122 111  
HOJENÍ RAN

**convatec.cz**



**800 122 111**  
pro volajícího zdarma

Pokud chcete získat další informace o krytí AQUACEL™ Ag+ nebo si sjednat návštěvu zástupce společnosti ConvaTec.

**LITERATURA:** 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, Mellwraith 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. *Diabetologica,* 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 I 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 Hydrofiber® wound dressing. *Wound Medicine* 14 (2016) 6–11. 27. N Hoiby 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 Hydrofiber® 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 SJ, Leung KP, Galliano 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/wrr.12232. 35. Hobot JA, Walker M, Newman GN, Bowler PG, 2008. Effect of Hydrofiber® 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 biofilm 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.