

Barómetro del Biofilm



Resultados de la encuesta on-line

Del 4 de noviembre al 15 de diciembre de 2019

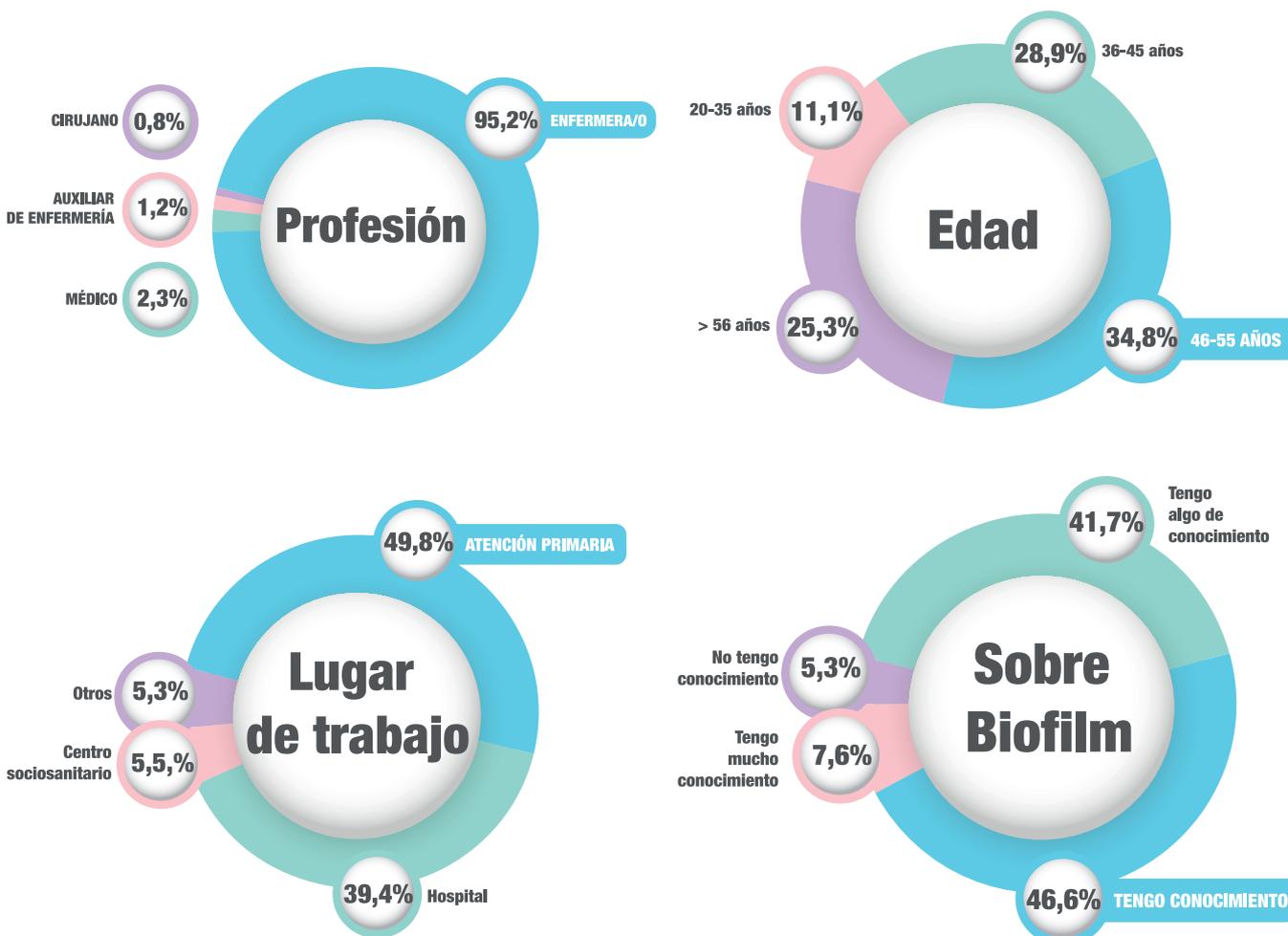
Barómetro del biofilm

Entre el 4 de noviembre y el 15 de diciembre de 2019 (6 semanas), se realizó una encuesta on-line a través de Google forms. La encuesta fue enviada a través de Mail-Up a toda la base de datos de **ConvaTec** España, y se publicitó en canales como Facebook y Twitter. El día 15 de diciembre se cerró al público para poder analizar los resultados.

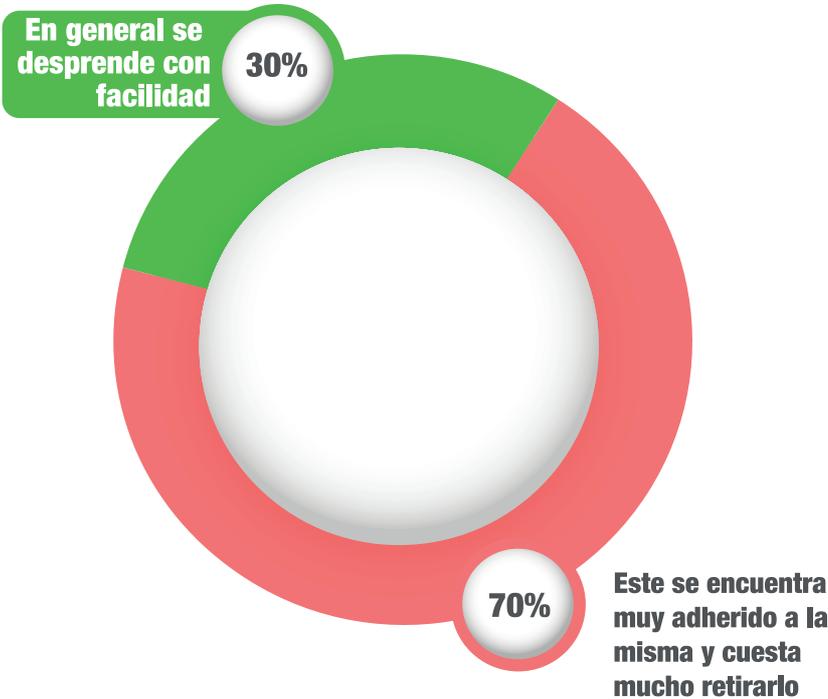
La encuesta eran 15 preguntas de respuesta múltiple, que se respondían con un "click". Las primeras preguntas fueron para averiguar el perfil de las personas que contestaban, mientras que después se realizaron preguntas para saber el conocimiento de los profesionales sanitarios frente al biofilm en heridas.

Se obtuvieron un total de 642 formularios completos. En el siguiente documento, podrá encontrar las respuestas que se obtuvieron. Hemos querido aprovechar la ocasión, para de igual modo buscar en la bibliografía y ver cuál sería la respuesta más adecuada.

Perfil de las personas encuestadas



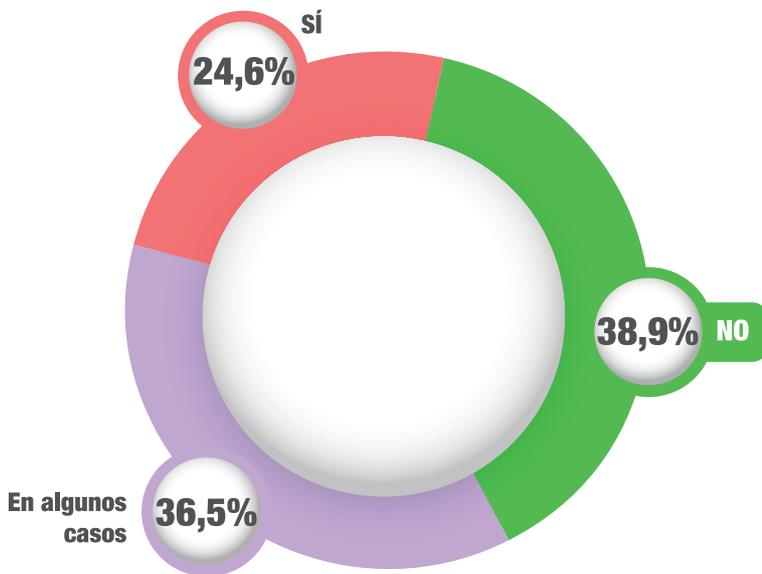
Cuando tratas de retirar el biofilm de la lesión...



El biofilm bacteriano es externo al organismo que contamina, por lo que al ser algo externo, con frecuencia se retira con facilidad del lecho de la lesión.

Por el contrario, el esfacelo, al formar parte del propio organismo es muy difícil de retirar y se encuentra adherido al lecho de la herida.²

¿Crees que el desbridamiento enzimático puede ser efectivo para romper el biofilm?

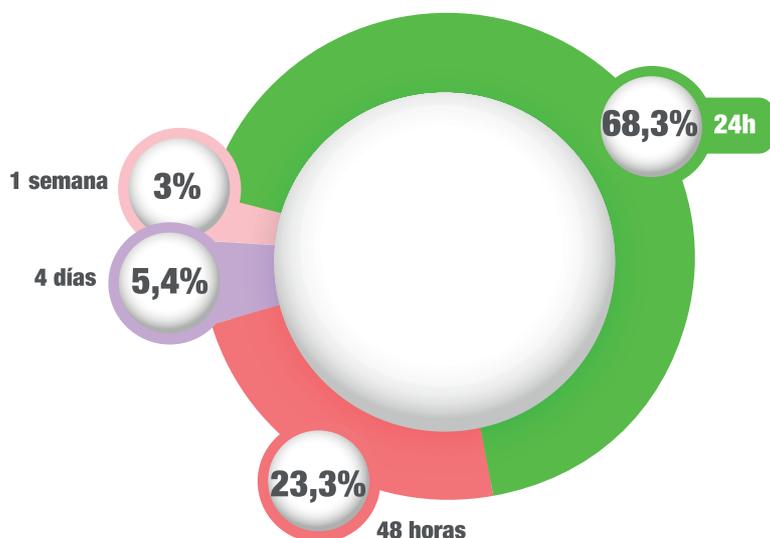


El desbridamiento enzimático está pensado para degradar proteínas (por ejemplo la colagenasa degrada el colágeno), mientras que el biofilm está formado principalmente de polisacáridos, por lo que no será efectivo.²

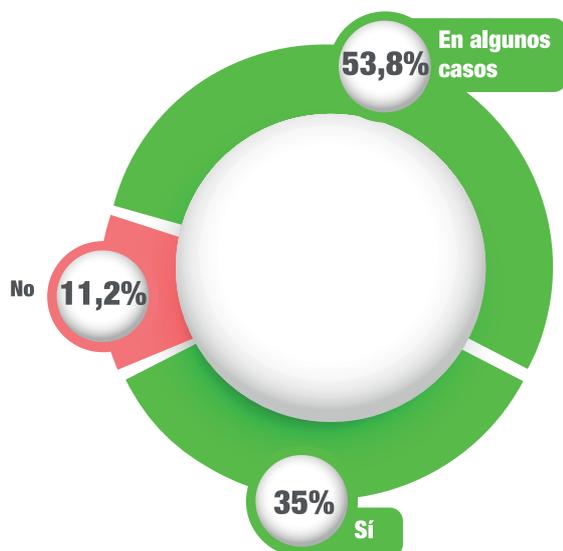
¿Y cómo distinguir el biofilm del esfacelo?²

	BIOFILM	ESFACELO
Tipo de célula principal:	Células microbianas	Células cutáneas
¿Viable o no viable?	Principalmente vivo (viable)	Principalmente muerto (no-viable)
Composición general:	Células, polisacáridos, proteínas, ADN, iones	Células, proteínas
Re-formación:	Rápidamente (horas)	Gradualmente (días)
Tratamiento enzimático (colagenasa, proteolítico):	Inefectivo	Efectivo
Puede también contener:	Tejido no viable del huésped (¡esfacelo!)	Microorganismos viables (¡incluyendo biofilm!)
¿A qué se parece?	¿Esfacelo?	¿Esfacelo?

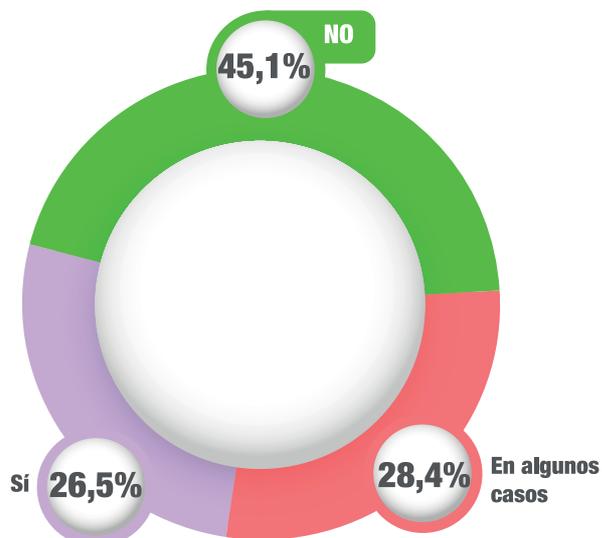
¿Cuánto tiempo crees que tarda el biofilm que has podido retirar en reformarse?



¿Puedes ver un biofilm a simple vista en una herida crónica?



¿Y mediante un cultivo?



La formación del biofilm puede comenzar a los pocos minutos de la adhesión de las células microbianas a la superficie de la herida, con una progresión a un estado de madurez en horas o días dependiendo de la composición microbiana. El biofilm maduro es muy persistente, por lo que es probable que el biofilm residual perdure, y se ha demostrado que se reforma en las 24 horas siguientes a la disrupción mecánica.

Por lo tanto, es importante garantizar el control del biofilm residual, incluso después del desbridamiento y la limpieza, y que no se le dé la oportunidad de reformarse, utilizando un antimicrobiano de liberación sostenida para prevenir eficazmente la reformación del biofilm.^{2,3}

Algunos biofilms en heridas crónicas, pueden progresar a un estado macroscópico que los hace visibles al ojo humano entrenado.²

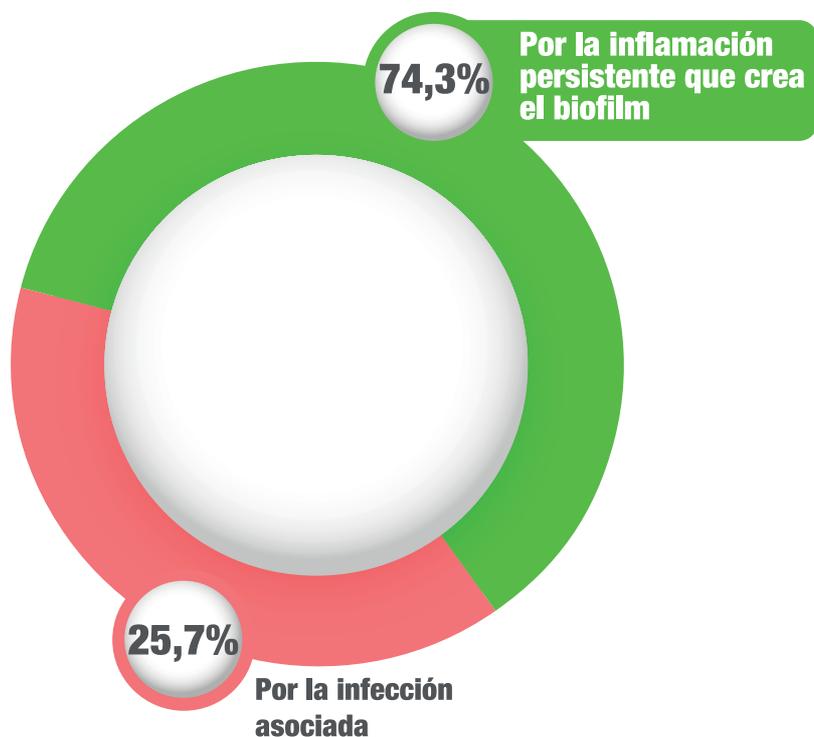


Debido a que en el biofilm el metabolismo bacteriano es más lento, las bacterias se reproducen menos frecuentemente y muestran un fenotipo diferente a las bacterias planctónicas.

El cambio del estado planctónico a pertenecer a una comunidad en el biofilm se considera una metamorfosis radical, tanto como un gusano que se convierte en mariposa: ambos organismos son idénticos genéticamente pero completamente diferentes en su fenotipo.

Todo ello hace que en un cultivo, sea muy complicado detectarlas.²⁻⁴

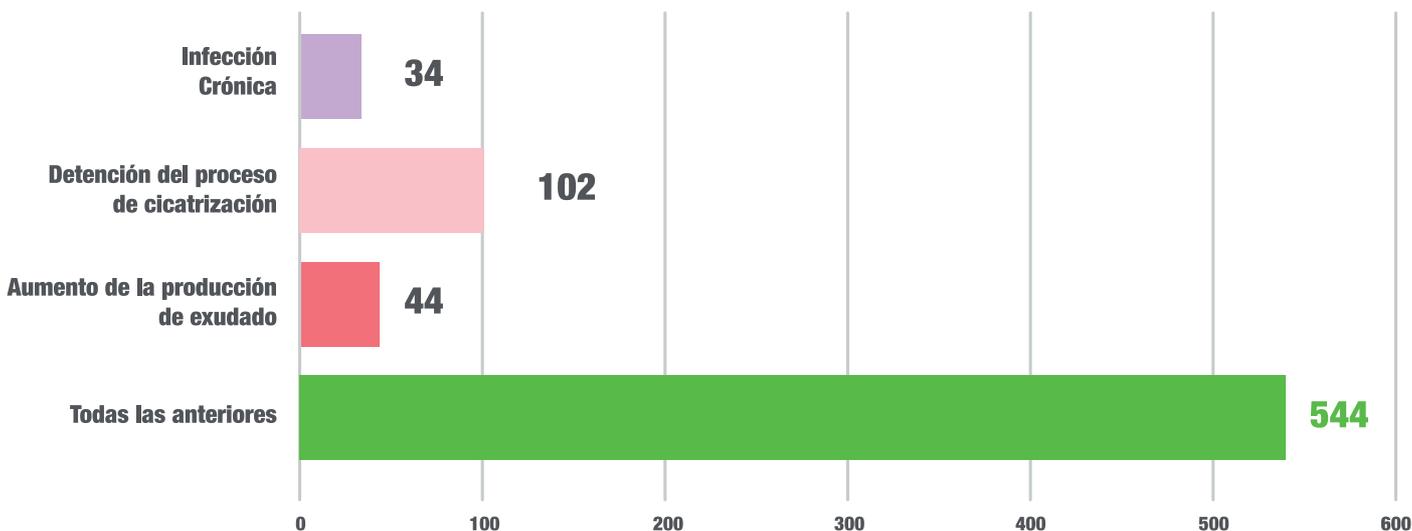
¿Por qué ante la presencia de biofilm la cicatrización se detiene?



Aunque existe cierto debate entorno a los mecanismos exactos por los que el biofilm afecta a los procesos de cicatrización de heridas, los datos actuales sugieren que la herida se mantiene en un estado inflamatorio ineficaz, lo que impide que se produzca una cicatrización normal de la herida (Bjarnsholt et al, 2008; Gurjala et al, 2011).

La respuesta inflamatoria sostenida se asocia con niveles elevados de citocinas proinflamatorias. Esto conduce a un mayor número de neutrófilos, macrófagos y mastocitos, que comienzan a secretar proteasas y especies de oxígeno reactivo (EOR) y destruyen, en última instancia, la actividad de las células del huésped, que son esenciales para la cicatrización.³

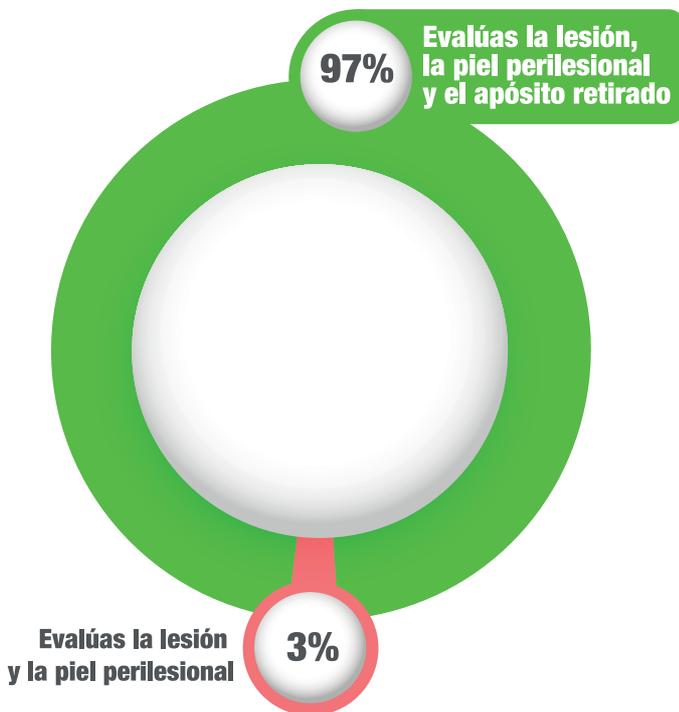
¿Cuáles de los siguientes pueden ser problemas que derivan de la presencia de biofilm en una herida?



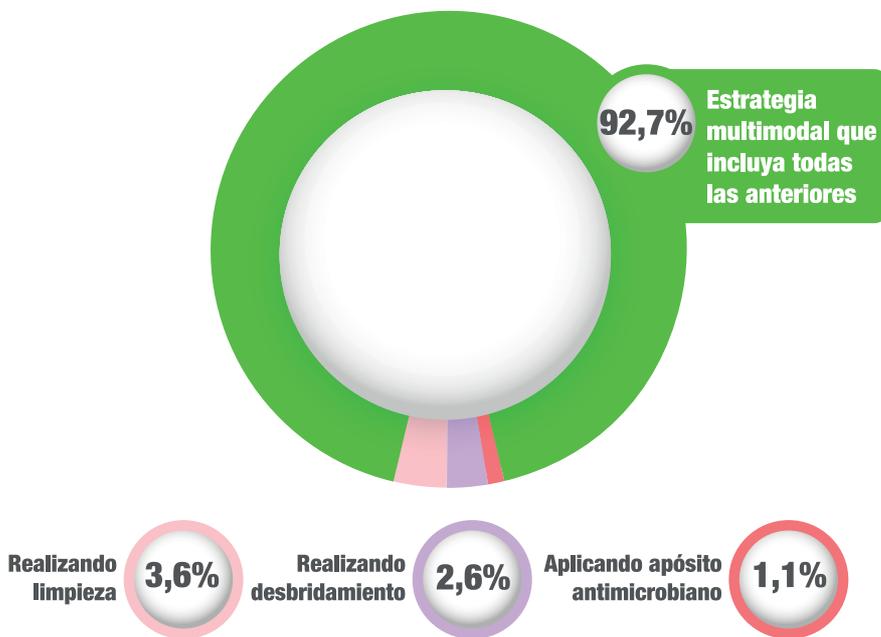
Un apósito para combatir el biofilm debe presentar³:

- Capacidad de alterar y destruir la estructura del biofilm
- Acción antimicrobiana segura y eficaz
- Actividad sostenida capaz de prevenir la reformación del biofilm
- Capacidad de manejo de exudados: absorber y retener el exudado
- Capacidad para bloquear y secuestrar bacterias y las estructuras alteradas del biofilm
- Capacidad de proporcionar un entorno húmedo para la cicatrización de heridas que promueve el desbridamiento autolítico.

Durante un cambio de apósito:



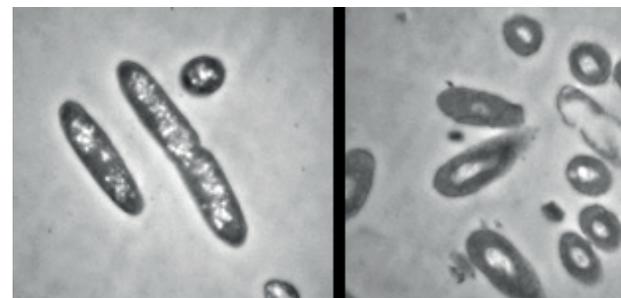
¿Cómo abordas una herida con biofilm?



El apósito que hemos retirado puede darnos información clave para entender qué está pasando en la herida: la cantidad de exudado que retiramos, el color del mismo, incluso en algunas ocasiones podremos identificar restos de biofilm en el apósito.

En un estudio cuantitativo realizado *in vivo*, se pudo observar cómo las estrategias multimodales que incluían desbridamiento, limpieza de la herida y aplicación de apósito antimicrobiano, fueron más efectivas en la reducción del biofilm y a la hora de incentivar la cicatrización.⁵

El tratamiento del biofilm y su prevención contempla estrategias de retraso en su reformación utilizando agentes antibiofilm, tales como enzimas, metal-quelantes o surfactantes y apósitos con antisépticos tópicos.⁶



Hobot J. et al. Effect of Hydrofiber Dressings on Bacterial Ultrastructure. J. Electron Micro. 2008; 57:67-75.



- Los apósitos AQUACEL Ag+ contienen EDTA (un agente metal-quelante), cloruro de benzetonio (BeCl - un surfactante) y plata iónica. El BeCl reduce la tensión superficial del biofilm para permitir al EDTA captar los iones metálicos. El BeCl y el EDTA trabajan de forma sinérgica para romper las estructuras del biofilm y ayudar en la absorción y retirada de la EPS y los microorganismos por parte del apósito.⁷⁻¹²
- El EDTA ayuda a romper el biofilm al atrapar los iones metálicos presentes en la matriz EPS y exponer a los microorganismos a los efectos de la plata iónica.⁷⁻¹²
- La plata es un antimicrobiano seguro de amplio espectro, que solo es efectivo en su forma iónica. Atraída por las paredes de las células bacterianas, se acumula y penetra la célula donde daña su ADN, desnaturaliza proteínas y enzimas, e interfiere en la síntesis de proteínas. La pared bacteriana se vuelve porosa y el contenido se libera, produciendo la muerte celular.⁷⁻¹²



Bibliografía:

1. Malone M, Bjarnsholt T, McBain AJ et al (2017) The prevalence of biofilms in chronic wounds: a systematic review and meta-analysis of published data. *J Wound Care* 26(1): 20-5.
2. Metcalf D, Bowler P, Hurlow J. A clinical algorithm for wound biofilm identification. *Journal of Wound Care* 23, nº3, 2014.
3. Tecnología Más que plata. Made Easy. *Wounds International*. Julio 2019.
4. Surgical site infections: biofilms, dehiscence and delayed healing. *Wounds* 2008, vol 4, nº4.
5. Seth et al. Treatment of *Pseudomonas aeruginosa* biofilm-infected wounds with clinical wound care strategies: A quantitative study using an in vivo rabbit ear model. *Plast Reconstr Surg* 2012; 129: 262e-274e.
6. Murphy C., Atkin L., Diseemond J., Hurlow J et al. Defying hard-to-heal wounds with an early antibiofilm intervention strategy: "wound hygiene". *Journal of Wound Care* Vol. 28, nº12. December 2019.
7. 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.
8. Composition comprising antimicrobial metal ions and a quaternary cationic surfactant WO12136968 Parsons World patent application 11th October 2012 .
9. 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.
10. 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, 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/wrr.12232.
11. Hobot JA, Walker M, Newman GN, Bowler PG, 2008. Effect of Hydrofiber® wound dressings on bacterial ultrastructure. *J Electr Micro;* 57: 67-75.
12. 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>.