per a vèncer la fibrosi quística
revista de l'associació catalana de
33 càpsula informativa

El dispositiu que permet cultivar i analitzar biofilms

Una investigació de l'IBEC obre la porta a tractaments personalitzats dels antibiòtics

Un nou dispositiu consistent en una cambra segellada que conté en el seu interior un disc sobre el qual creix biofilm i que disposa d'un port d'entrada per on es poden administrar dosi d'antibiòtic, és l'enginy que ha donat a conèixer l'equip del Dr Torrents. Aquest equip, de l'Institut de Bioengenyeria de Catalunya, l'IBEC, és molt conegut pel nostre col·lectiu, perquè fa molts anys que la ACFQ, dona suport econòmic a les seves recerques i manté un estret contacte amb els professionals que acaben de demostrar, amb aquest nou mecanisme, les seves enormes capacitats investigadores i els seus desvetllaments per a facilitar la vida i el tractament de pacients vulnerables com els nostres.

El mecanisme, al qual han donat el nom de XpertBiofilm, permet conrear i a continuació analitzar biofilms provinents de pacients amb la finalitat d'avaluar la seva resposta als antibiòtic d'una manera per- sonalitzada. Com és evident i ens va explicar en el seu moment el Dr Torrents «Això podria facilitar una millor caracterització de les infeccions associades a biofilms i ajudar a seleccionar els tractaments més adequats a cada pacient».

El XpertBiofilm està dissenyat per analitzar mostres de pacients i contribuir a reduïr fàrmacs ineficaços i frenar així la resistència als antibiòtics

Com ja coneixen els nostres associats, se sap que entre el 60 i el 80% de les infeccions que pateixen els éssers humans es produeixen a conseqüència de l'atac de microorganismes que s'adhereixen a una superfície de teixits i que se solen protegir de les defenses del sistema immunitari i fins i tot dels antibiòtics gràcies a una massa viscosa que envolta la seva acció infecciosa i que els científics han denominat biofilm.

Ara, aquest equip de l'IBEC que lidera el Dr Torrents juntament amb la Dra Núria Blanco-Cabra, ha ideat aquest dispositiu XpertBiofilm, que permet simplificar els cultius d'aquestes

Amb el suport de:
Ajuntament de L'Hospitalet



Eduard Torrent, científic de l'IBEC

comunitats de bacteris, analitzar el seu comportament i avaluar el resultat de les accions dels antibiòtics sobre aquestes nuclis d'infecció, de manera que és molt possible adequar els tractaments a les necessitats concretes de cada pacient.

Això permetrà, també, afrontar amb unes certes dosis d'èxit un dels principals problemes amb els quals s'enfronta la sanitat contemporània: la de la resistència als antibiòtics. Com explicaven el Dr Torrents i la Dra Blanc-Cabra: «Conèixer la resposta de cada biofilm permetria reduir l'ús de fàrmacs ineficaços i afavorir una utilització més racional dels antibiòtics, un aspecte especialment rellevant en un context d'augment global de les resistències antimicrobianes".

Fins a aquest moment, els instruments que existien per a l'estudi del biofilm, requerien personal molt especialitzat, suposaven processos complexos i llargs, de manera que la seva aplicació clínica era enutjosa i poc versàtil. Això, sovint suposava l'elecció clínica de tractaments ben intencionats però no massa eficaços, ja que la reacció dels bacteris en laboratori no sempre coincidia amb les que componien els biofilms en les infeccions sobre teixits. De fet, aquests problemes, sovint suposaven no atallar de manera immediata les infeccions, allargar la curació i provocar resistències als antibiòtics, qüestions que tenen també una clara repercussió en els costos sanitaris.

El mecanisme inventat no només simplifica els cultius i la seva anàlisi, sinó que facilita el procés i permet actuar amb la màxima celeritat

Amb el nou mecanisme, hi ha una evident simplificació del cultiu i la posterior anàlisi, de manera que s'elimina la complexitat del procés i resulta innecessària la incorporació de tècnics especialitzats de manera tal que es podrien incorporar fàcilment aquests dispositius als laboratoris hospitalaris per a observar la sensibilitat dels biofilms als antibiòtics i actuar amb la màxima celeritat.

El XpertBiofilm ja ha estat convenientment validat amb mostres d'esput de pacients del nostre col·lectiu, on les exacerbacions pulmonars són recurrents i s'ha pogut observar sobre la pràctica que les comunitats bacterianes conreades en aquestes mostres responien bé als antibiòtics als quals eren clínicament sensibles. I, per contra, no es van observar efectes sobre els fàrmacs als quals eren resistents, dato aquest que posava de manifest la utilitat del dispositiu per a reproduir la resposta necessària als antibiòtics dels biofilms de cada pacient.

D'altra banda el dispositiu és de baix cost i no requereix

un maneig molt especialitzat pel que, millorant encara més la tecnologia del mecanisme i desenvolupant una versió escalable en funció de les mostres recollides, es podrien integrar amb molta facilitat en els fluxos de treball habituals dels laboratoris clínics.

El fet que el XpertBiofilm estigui dissenyat per a analitzar mostres obtingudes directament dels pacients, li permet ser útil per a qualsevol patologia crònica relacionada amb aquestes comunitats bacterianes, com per exemple algunes infeccions que s'associen comunment a dispositius mèdics fixats en els teixits dels pacients, com per exemple les pròtesis o bé les ferides cròniques o les infeccions pulmonars persistents com les que afecten el nostre col·lectiu.

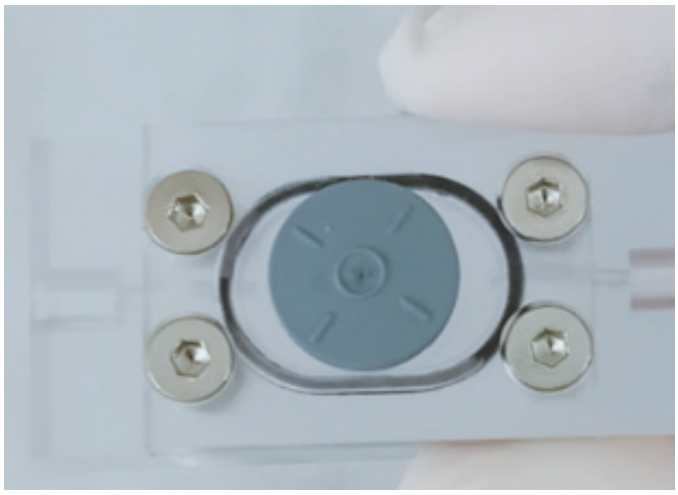


El Dr Torrent, en un moment de la conversa

De fet, els treballs desenvolupats en la recerca, van buscar simular el fluix que els bacteris troben en el cos com és la mucositat, per exemple, o la sang. En el cas d'un bacteri ben conegut nostra com és la Pseudomonas aeruginosa, un flux més dens li serveix per a compondre biofilms més robustos que, de mode natural friccionen sobre les superficies dels teixits creant el que els científics diuen un estrès de cisalla, que vindria a ser com el desgast permanent que sofreix una pedra en el llit d'un riu per la fricció constant de l'aigua. Doncs bé, el mecanisme ideat analitza a escala microscòpica l'estrès de cisalla que un líquid en moviment exerceix sobre les parets en les quals adhereixen els bacteris. Fins ara l'estudi de biofilms es realitzava en plaques estàtiques on el medi de cultiu no es mou. Això ho ha superat el XpertBiofilm gràcies al disseny de la cambra de creixement on s'aconsegueix un flux homogeni i, per tant, un estrès de cisalla controlat sobre la peça on es forma el biofilm. Una peça que és extraible i que pot analitzar-se directament en un lector de microplaques, sense necessitat de microscopis especialitzats ni personal tècnicament experimentat.

La recerca va més enllà de les patologies pulmonars persistents i es útil per l'anàlisi d'altres infeccions microbianes

Això és molt nou quan es tracta d'analitzar malalties pulmonars cròniques en les quals el moc sol ser més espès i on les Pseudomonas campen al seu aire. I en aquest sentit, poder analitzar un biofilm directament a través d'una mostra d'esput, sense cultius previs, permet ajustar els antibiòtics, personalitzar-los i combatre més de pressa les afeccions cròniques, com les que afecten els nostres malalts.



El XpertBiofilm

per a vèncer la fibrosi quística
revista de l'associació catalana de
33 càpsula informativa

El dispositivo que permite cultivar y analizar biofilms

Una investigación del IBEC abre la puerta a tratamientos personalizados de los antibióticos

Un nuevo dispositivo consistente en una cámara sellada que contiene en su interior un disco sobre el que crece biofilm y que dispone de un puerto de entrada por donde se pueden administrar dosis de antibiótico, es el ingenio que ha dado a conocer el equipo del Dr Torrents. Este equipo, del Instituto de Bioingenieria de Catalunya, el IBEC, es muy conocido por nuestro colectivo, porque hace muchos años que la ACFQ, da soporte económico a sus investigaciones y mantiene un estrecho contacto con los profesionales que acaban de demostrar, con este nuevo mecanismo, sus enormes capacidades investigadoras y sus desvelos para facilitar la vida y el tratamiento de pacientes vulnerables como los nuestros.

El mecanismo, al que han dado el nombre de XpertBiofilm, permite cultivar y a continuación analizar biofilms provenientes de pacientes con el fin de evaluar su respuesta a los antibiótico de una manera personalizada. Como es evidente y nos explicó en su momento el Dr Torrents «Esto podría facilitar una mejor caracterización de las infecciones asociadas a biofilms y ayudar a seleccionar los tratamientos más adecuados a cada paciente».

El XpertBiofilm está diseñado para analizar muestras de pacientes y contribuir a reducir fármacos ineficaces y frenar de ese modo la resistencia a los antibióticos

Como ya conocen nuestros asociados, se sabe que entre el 60 y el 80% de las infecciones que padecen los seres humanos se producen como consecuencia del ataque de microorganismos que se adhieren a una superficie de tejidos y que se suelen proteger de las defensas del sistema inmunitario e incluso de los antibióticos gracias a una masa viscosa que rodea su acción infecciosa y que los científicos han denominado biofilm.

Ahora, este equipo del IBEC que lidera el Dr Torrents junto con la Dra Núria Blanco-Cabra, ha ideado este dispositivo XpertBiofilm, que permite simplificar los cultivos de estas comunidades de bacterias, analizar su comportamiento y evaluar el resultado de las

Con el apoyo de:
Ajuntament de L'Hospitalet



Eduard Torrent, científico del IBEC

acciones de los antibióticos sobre estas núcleos de infección, de manera que es muy posible adecuar los tratamientos a las necesidades concretas de cada paciente.

Esto permitirá, también, afrontar con ciertas dosis de éxito uno de los principales problemas con los que se enfrenta la sanidad contemporánea: la de la resistencia a los antibióticos. Como explicaban el Dr Torrents i la Dra Blanco-Cabra: «Conocer la respuesta de cada biofilm permitiría reducir el uso de fármacos ineficaces y favorecer una utilización más racional de los antibióticos, un aspecto especialmente relevante en un contexto de aumento global de las resistencias antimicrobianas".

Hasta este momento, los instrumentos que existían para el estudio del biofilm, requerían personal muy especializado, suponían procesos complejos y largos, de forma que su aplicación clínica era engorrosa y poco versátil. Esto, a menudo suponía la elección clínica de tratamientos bien intencionados pero no demasiado eficaces, puesto que la reacción de las bacterias en laboratorio no siempre coincidía con las que componían los biofilms en las infecciones sobre tejidos. De hecho, estos problemas, a menudo suponían no atajar de forma inmediata las infecciones, alargar la curación y provocar resistencias a los antibióticos, cuestiones que tienen también una clara repercusión en los costes sanitarios.

El mecanismo inventado no solo simplifica los cultivos y su análisis, sino que facilita el proceso y permite actuar con la máxima celeridad

Con el nuevo mecanismo, hay una evidente simplificación del cultivo y el posterior análisis, de forma que se elimina la complejidad del proceso y resulta innecesaria la incorporación de técnicos especializados de forma tal que se podrían incorporar facilmente estos dispositivos a los laboratorios hospitalarios para observar la sensibilidad de los biofilms a los antibióticos y actuar con la máxima celeridad.

El XpertBiofilm ya ha sido convenientemente validado con muestras de esputo de pacientes de nuestro colectivo, donde las exacerbaciones pulmonares son recurrentes y se ha podido observar sobre la práctica que las comunidades bacterianas cultivadas en estas muestras respondían bien a los antibióticos a los que eran clínicamente sensibles. Y, por el contrario, no se observaron efectos sobre los fármacos a los que eran resistentes, dato este que ponía de manifiesto la utilidad del dispositivo para reproducir la respuesta necesaria a los antibióticos de los biofilms de cada paciente.

Por otro lado el dispositivo es de bajo coste y no requiere un manejo muy especializado por lo que, mejorando todavía más la tecnología del mecanismo y desarrollando una versión escalable

en función de las muestras recogidas, se podrían integrar con mucha facilidad en los flujos de trabajo habituales de los laboratorios clínicos.

El hecho de que el XpertBiofilm esté diseñado para analizar muestras obtenidas directamente de los pacientes, le permite ser útil para cualquier patologia crónica relacionada con esas comunidades bacterianas, como por ejemplo algunas infecciones que se asocian comunmente a dispositivos médicos fijados en los tejidos de los pacientes, como por ejemplo las prótesis o bien las heridas crónicas o las infecciones pulmonares persistentes como las que afectan a nuestro colectivo.

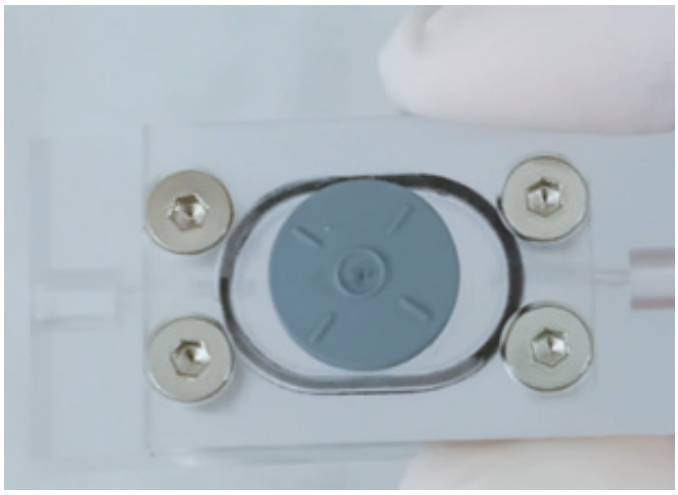


El Dr Torrent, en un momento de la conversación

De hecho, los trabajos desarrollados en la investigación, buscaron simular el flojo que las bacterias encuentran en el cuerpo como es la mucosidad, por ejemplo, o la sangre. En el caso de una bacteria bien conocida nuestra como es la Pseudomonas aeruginosa, un flujo más denso le sirve para componer biofilms más robustos que, de modo natural friccionan sobre las superficios de los tejidos creando lo que los científicos llaman un estrés de cizalla, que vendría a ser como el desgaste permanente que sufre una piedra en el lecho de un río por la fricción constante del agua.

La investigación va más allá de las patologías pulmonares persistentes y es útil para el análisis de otras infecciones microbianas

Pues bien, el mecanismo ideado analiza a escala microscópica el estrés de cizalla que un líquido en movimiento ejerce sobre las paredes en las que adhieren las bacterias. Hasta ahora el estudio de biofilms se realizaba en placas estáticas donde el medio de cultivo no se mueve. Esto lo ha superado el XpertBiofilm gracias al diseño de la cámara de crecimiento donde se consigue un flujo homogéneo y, por lo tanto, un estrés de cizalla controlado sobre la pieza donde se forma el biofilm. Una pieza que es extraible y que puede analizarse directamente en un lector de microplacas, sin necesidad de microscopios especializados ni personal técnicamente experimentado.



El XpertBiofilm

Eso es muy novedoso cuando se trata de analizar enfermedades pulmonares crónicas en las que el moco suele ser más espeso y donde las Pseudomonas campan a su aire. Y en ese sentido, poder analizar un biofilm directamente a través de una muestra de esputo, sin cultivos previos, permite ajustar los antibióticios, personalizarlos y combatir más deprisa las afecciones crónicas, como las que afectan a nuestros enfermos.