Profundización

EL SISTEMA DE PERFUSIÓN AWAYR: VALIDACIÓN FÍSICA

Awayr perfunde completamente cualquier injerto, eliminando el aire de la porosidad profunda a través de un sistema validado.

De la Redacción de Bioteck Academy

En Ingeniería de los Tejidos el concepto de tríada tisular es central: el injerto ideal debería proporcionar al sitio anatómico que se debe regenerar las células y los factores de crecimiento integrados en un andamio (*scaffold*) con características químico-físicas y biológicas ideales para promover la reconstrucción de la lesión.
Para asegurar una regeneración homogénea del tejido, sería ideal que todo el volumen del andamio fuera permeado por células y factores de crecimiento. Además, la presencia de posibles burbujas de aire en el injerto representa un obstáculo para la regeneración y puede conducir, al aumentar el volumen injertado, al fracaso completo del proceso reconstructivo.[1] La imbibición del andamio con fluidos biológicos, como sangre o concentrado de médula ósea, apunta precisamente a su enriquecimiento con células y factores de crecimiento, así como a su hidratación. Si bien es la práctica habitual, la imbibición no es eficaz para hacer penetrar el líquido en los poros más profundos del biomaterial, donde las burbujas de aire presentes impiden el ascenso capilar del líquido. Lo mismo sucede a la infiltración realizada con la ayuda de jeringas normales. Estas prácticas son eficaces solo para injertos muy pequeños, o con forma de gránulos finos, pero no son suficientes para injertos porosos más grandes como, por ejemplo, implantes óseos comúnmente utilizados en ámbito maxilofacial, ortopédico y neuroquirúrgico.
Bioteck propone una solución eficaz e innovadora: la perfusión bajo vacío mediante el sistema Awayr, un producto sanitario de última generación que permite la extracción unidireccional del aire del injerto, garantizando su saturación completa con cualquier fluido.

1. Bassett CA. Clinical implications of cell function in bone grafting. *Clin Orthop Relat Res*, 87, 49-59 (1972)

Materiales

Cuando se utiliza una jeringa para infiltrar un injerto con un fluido biológico, el aire extraído del injerto durante la aspiración tiende a volver a entrar espontáneamente, lo que anula parcialmente la operación. Awayr, en apariencia una normal jeringa, contiene en su interior una solución tecnológica avanzada que permite resolver definitivamente este problema. Un filtro especial de laberinto, formado por minúsculos canales con un diámetro de unas pocas micras, permite la salida del aire pero no del líquido de perfusión. En la práctica, el sistema se puede configurar en dos estados, cerrado o abierto. En el estado cerrado, el sistema está sellado herméticamente y el movimiento de aspiración del émbolo produce una fuerte depresión que permite la extracción del aire del injerto y la entrada en el mismo de la solución deseada; en el estado abierto, el aire fluye a través del filtro de laberinto fuera de la jeringa sin poder retornar al interior del injerto.
La repetición dos veces del ciclo "cerrado-aspiración-abierto-circulación" permite la eliminación completa del aire y una distribución uniforme del líquido dentro del injerto.

Fig. 1 *– El perfusor Awayr. A partir de la parte inferior, se puede observar el tapón dentro del cual se encuentra el acoplamiento luer-lock, el cuerpo de la jeringa con el tabique móvil de color azul para delimitar la zona en la que insertar el biomaterial (cámara de perfusión), el émbolo levantado y, encima del mismo, la válvula que permite mantener el sistema abierto o cerrado.*

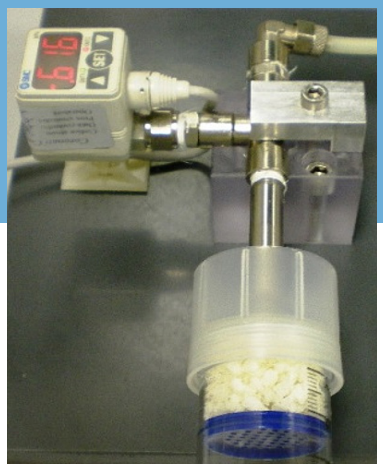


Fig. 2 *- El aparato experimental para medir la presión negativa generada por Awayr dentro de la cámara de perfusión. Se puede observar el perfusor cargado con chips óseos y, a la izquierda, el vacuostato digital para medir la depresión.*

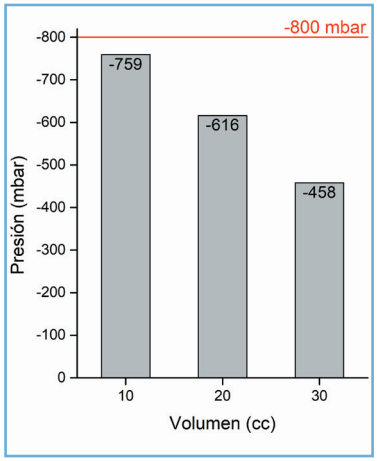


Fig. 3 *– Presión negativa ejercida por Awayr de acuerdo con la cantidad de injerto cargado en el perfusor. La presión nunca supera el umbral de seguridad de -800 mbar.*

EL SISTEMA DE PERFUSIÓN AWAYR: VALIDACIÓN FÍSICA

Awayr perfunde completamente cualquier injerto, eliminando el aire de la porosidad profunda a través de un sistema validado.

Resultados

La validación del sistema Awayr se realizó a través de estudios físicos y biológicos. La finalidad de esta ficha es describir cómo se ha validado Awayr desde un punto de vista físico. Un primer experimento consistió en medir la capacidad de Awayr para ejercer una presión negativa adecuada, no perjudicial para las células, y para mantener esta presión constante a lo largo del tiempo. Para tal fin, se cargó el perfusor con diferentes cantidades de chips óseos y se conectó a un vacuostato.

Después de colocarlo en el estado cerrado, se procedió con la aspiración del aire contenido en el injerto, midiendo con el vacuostato la presión negativa alcanzada dentro de la cámara de perfusión y monitorizando las variaciones a lo largo del tiempo. La presión negativa se mantuvo constante durante más de cinco minutos, sin alcanzar jamás el umbral de -800 mbar, límite máximo indicado en la literatura como el umbral de vitalidad celular.

El segundo experimento tuvo como objetivo comparar la cantidad de líquido que penetra en un injerto óseo utilizando Awayr (perfusión) con la cantidad que penetra en el mismo tipo de injerto por capilaridad una vez sumergido en el líquido de interés (imbibición). Para hacer esto, diferentes formatos de injertos óseos, después de ser pesados con una balanza de precisión, fueron embebidos o perfundidos alternativamente.

La cantidad de líquido penetrado se midió pesando nuevamente los injertos y calculando la diferencia con respecto a su peso previo al tratamiento. Para simular las condiciones reales de uso, se utilizó un líquido con una densidad comparable a la sangre humana.

En todas las condiciones experimentales, la perfusión con Awayr permitió una hidratación del injerto significativamente mayor que la obtenida por imbibición, con una diferencia porcentual en peso variable, dependiendo del formato del injerto utilizado, del +75 % al +387 %. La perfusión fue más eficaz con injertos grandes, es decir, precisamente con el tipo de biomaterial poroso donde, como demostrado por este experimento, la imbibición tiene una eficacia muy limitada.

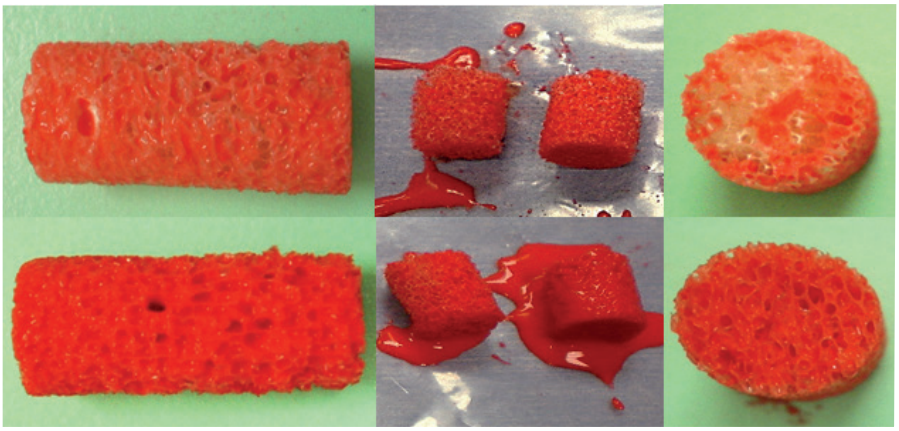
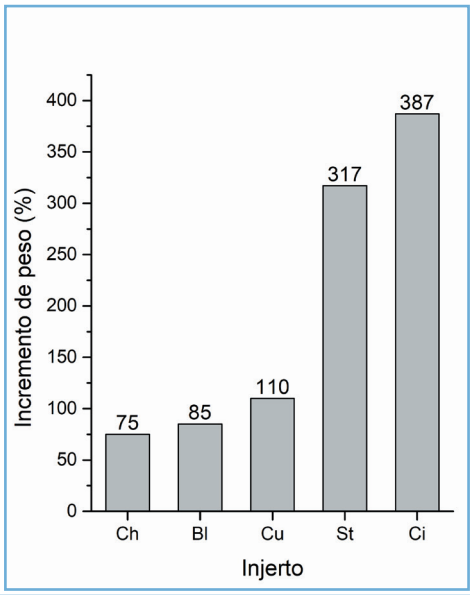


Fig. 4 *– La imbibición sola (arriba) no permite que el líquido penetre completamente en el injerto. Este fenómeno es particularmente visible cuando el cilindro se secciona (centro) y se observa la porción central. La perfusión con Awayr (abajo) permite la penetración uniforme del líquido y la saturación del injerto también en la parte más interna.*

Fig. 5 *– Eficacia del perfusor Awayr; los injertos, en función del tipo, aumentan de peso con un porcentaje de incremento que oscila entre un mínimo de +75 % (Gr, Gránulos 2-4 mm) a un máximo de +387 % (Ci, Cilindros Ø 12 x 30 mm). Bl: bloques (20x20x10 mm); Cu: cuñas (40 x 30 x 10 mm); St: tiras (100 x 10 x 8 mm).*



Visite **www.bioteckacademy.com** para otras fichas clínicas y para acceder a literatura científica siempre actualizada.

Todas las marcas están registradas por los respectivos propietarios