

SALUD EN DIMENSIÓN EXTRA: ÓRGANOS IMPRESOS EN 3D //

Alanis Guerra, Sabira Gómez, Neysin Luna

RESUMEN

La bio-impresión 3D representa una innovación significativa en la producción de tejidos y órganos biomédicos. Esta técnica combina células vivas, biomateriales y factores de crecimiento para desarrollar estructuras tridimensionales que imitan la complejidad de los tejidos naturales. Su capacidad para diseñar y fabricar tejidos y órganos personalizados podría abordar la escasez de órganos para trasplantes y reducir la necesidad de experimentación con animales en la investigación farmacológica. A pesar de sus múltiples aplicaciones en medicina regenerativa, como la creación de andamios para la regeneración de tejidos y la producción de órganos artificiales, la bioimpresión 3D todavía enfrenta desafíos técnicos. A pesar de esto, su potencial para transformar la medicina y mejorar la calidad de vida de los pacientes es indiscutible.

PALABRAS CLAVE

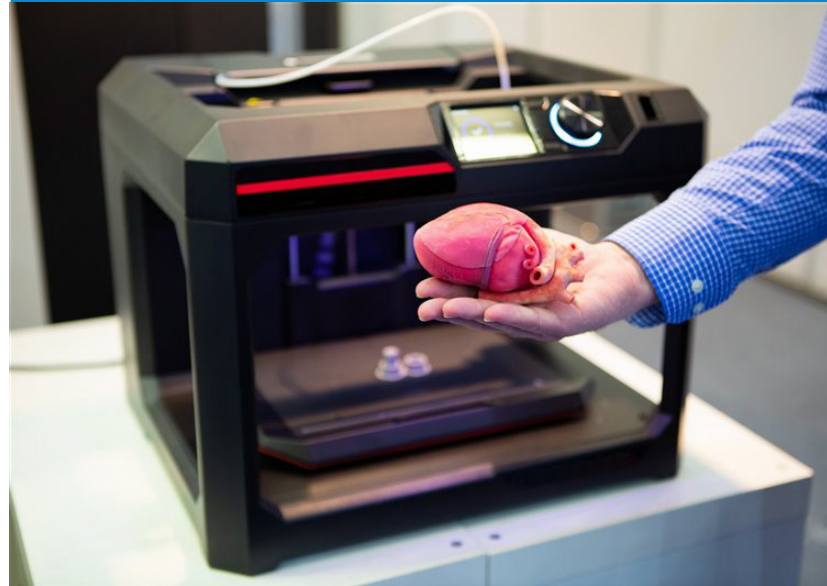
Bioimpresión, andamio, biomateriales, biotina, biomédicos, dispositivos médicos, biopsia.

ABSTRACT

3D Bio-printing represents a significant innovation in the production of biomedical tissues and organs. This technique combines living cells, biomaterials, and growth factors to develop three-dimensional structures that mimic the complexity of natural tissues. Its ability to design and manufacture personalized tissues and organs could address the shortage of organs for transplants and reduce the need for animal experimentation in pharmacological research. Despite its multiple applications in regenerative medicine such as creating scaffolds for tissue regeneration and producing artificial organs, 3D bio-printing still faces technical challenges. Nevertheless, its potential to transform regenerative medicine and improve patients' quality of life is undeniable.

KEYWORDS

Bio-printing, scaffolds, biomaterials, bioink, biomedical, medical devices, biopsy.



IMPACTO DE LA BIOIMPRESIÓN

La bioimpresión 3D podría ser una luz de esperanza en el futuro de la salud y la medicina, ofreciendo soluciones innovadoras para problemas médicos importantes. Al permitir la fabricación de tejidos y órganos a medida, esta técnica lograría revolucionar la salud al permitir una hazaña que anteriormente solo existía en la imaginación de los científicos.

Este método tiene la capacidad de modificar significativamente el proceso de trasplante de órganos. Actualmente, un solo donante tiene la capacidad de salvar la vida de ocho pacientes y mejorar la vida de otros 75. No obstante, la cantidad de órganos disponibles para trasplantes es significativamente mayor que la cantidad requerida.

En Estados Unidos, hay más de 103,223 personas en lista de espera para un trasplante de órgano, y una nueva persona se añade a esta lista cada 8 minutos. Debido a la falta de órganos disponibles a tiempo,

alrededor de 17 personas mueren cada día. Una solución esperanzadora a esta crisis es la capacidad de la bioimpresión 3D para fabricar órganos a medida, lo que reduce la dependencia de los donantes y salva innumerables vidas. Esta tecnología podría reducir significativamente la cantidad de personas que requieren trasplantes, brindando esperanza a aquellos en la lista de espera y cambiando el panorama de la medicina moderna.

AVANCES EN LA BIOIMPRESIÓN

La bioimpresión de órganos a lo largo de este siglo ha tenido un gran desarrollo, un ejemplo de esto fue en el año 2006 donde el médico peruano Anthony Atala, fundador del instituto Wake Forest para medicina regenerativa, lograría junto a su equipo desarrollar una vejiga bioimpresa y posteriormente logran con éxito este trasplante a un joven que padecía de espina bífida, una infección que puede causar un mal funcionamiento en la vejiga. Desde entonces, ha estado enfocado en el desarrollo de modelos para fabricar riñones. Su objetivo es utilizar esta tecnología para crear órganos en 3D que puedan ser trasplantado a personas que necesiten de un trasplante.

Otro hito de gran importancia fue alcanzado el 3 de marzo del 2011 por el mismo donde presento el primer riñón humano surgido a partir de una tecnología de impresión 3D. Lo más notable de este logro es que el órgano estaba creado por células vivas y no por material artificial. Este avance demostró el potencial de la bioimpresión 3D para la creación de órganos funcionales y abrió nuevas posibilidades en el campo de trasplante.

En 2019 también podemos encontrar al Dr. Tal Dvir logro otro avance significativo al presentar un pequeño corazón impreso en 3D de solo 3cm que es equivalente al de una rata o un conejo, esto se logró utilizando células humanas. Aunque los resultados de la maduración de los corazones impresos a un no se publican, este logro muestra el desarrollo continuo en la impresión 3D de órganos.

¿CÓMO FUNCIONA LA BIOIMPRESIÓN?

Para iniciar con el proceso de la bioimpresión de un órgano, los médicos toman las células propias del paciente. Hacen una pequeña biopsia con aguja de un órgano o realizan un procedimiento quirúrgico mínimamente invasivo que extrae un pequeño trozo de tejido, esto lo hacen para separar las células y hacerlas expandir fuera del cuerpo.

Este crecimiento se produce dentro de una incubadora estéril o biorreactor, un recipiente de acero inoxidable presurizado que ayuda a las células a mantenerse alimentadas con nutrientes, llamados "medios", que los médicos les suministran cada 24 horas, ya que las células tienen su propio metabolismo.

Cada tipo de célula tiene un medio diferente, y la incubadora o biorreactor actúa como un dispositivo similar a un horno que imita la temperatura interna y la oxigenación del cuerpo humano. Luego lo mezclan con un gel, que es como un pegamento. Cada órgano del cuerpo tiene las células y el pegamento que lo mantiene unido. Básicamente, eso también se llama 'matriz extracelular'.

Ese pegamento es el apodo del Dr. Atala para la biotinta, una mezcla imprimible de células vivas, moléculas ricas en agua llamadas hidrogeles, y los medios y factores de crecimiento que ayudan a las células a seguir proliferando y diferenciándose. Los hidrogeles imitan la matriz extracelular del cuerpo humano, que contiene sustancias como proteínas, colágeno y ácido hialurónico. Los biomateriales que se utilizan



normalmente tienen que ser no tóxicos, biodegradables y biocompatibles para evitar una respuesta inmunitaria negativa. El colágeno y la gelatina son dos de los biomateriales más utilizados para la bioimpresión de tejidos u órganos.



PROCESO DE IMPRESIÓN

A partir de ahí, los médicos cargan cada biotinta, según el número de tipos de células que quieran imprimir, en una cámara de impresión utilizando un cabezal y una boquilla para extruir una tinta y construir el material capa a capa. La creación de tejidos con propiedades personalizadas es posible gracias a que las impresoras se programan con los datos de imagen del paciente procedentes de radiografías o escáneres.

La duración del proceso de impresión depende de varios factores, como el órgano o tejido que se imprime, la precisión de la resolución y el número de cabezales necesarios, pero suele durar entre unas pocas y varias horas. El tiempo que transcurre desde la biopsia hasta la implantación es de unas cuatro a seis semanas. Al finalizar el proceso de bioimpresión el reto de los médicos es lograr que los órganos funcionen como deberían. Una vez que un órgano bioimpreso se implanta en un paciente, se degradará de forma natural con el paso del tiempo, lo cual está bien porque así es como está diseñado para funcionar. Al disolverse los pegamentos, cuando las células sienten que el puente está cediendo, que ya

no tienen una base firme. Las células hacen lo que hacen en su propio cuerpo, que es crear su propio puente y crear su propio pegamento.

EL CRUCIAL ROL DEL ENFERMERO EN TRASPLANTES DE ÓRGANOS

Hemos estado hablando sobre la bioimpresión 3D de órganos, donde conocimos algunos científicos que se encargan de desarrollar esta ciencia que en un futuro puede tener gran importancia para la humanidad, también aprendimos cómo funciona y como es el proceso de impresión. Pero me gustaría restar el papel del enfermero en el proceso de trasplante, el cual juega un papel muy importante.

Es importante tanto en la atención directa al paciente como en las responsabilidades coordinativas y educativas. Una de nuestras prioridades es de asegurarnos que el paciente este física y mentalmente preparado para la cirugía, esto lo aremos brindándole apoyo emocional y tratando las inquietudes desde el inicio del proceso. Trabajamos en conjunto con el equipo médico en la operación preparando materiales y el medicamento, registramos cuidadosamente cada paso del procedimiento para que el paciente tenga una observación precisa y correcta.

También somos esenciales para cuidar al paciente después de la cirugía, revisando si el paciente se encuentra estable. Le brindamos información al paciente del proceso por el cual él va a pasar y también le informamos de una forma detallada sobre la condición del paciente, realizándolo de una manera simple y fluida. Nos encargamos de enseñar a como los parientes tiene que cuidar y tratar a estas personas.

Finalmente, el éxito de los trasplantes de órganos depende del compromiso de la enfermería con la atención integral del paciente y su trabajo incansable en coordinación, educación y sensibilización. Además, dejan un impacto significativo en la sociedad al aumentar la conciencia sobre la donación y mejorar la calidad de atención en esta área vital de la medicina.

CONCLUSIÓN

En conclusión, la impresión de órganos busca salvar o mejorar las vidas de personas en hospitales con pocas posibilidades de vida debido a su necesidad de trasplante de órgano. Aunque una de las limitaciones a las que nos podríamos enfrentar en esta nueva tecnología sería la fabricación ya que las imitaciones de órganos tridimensionales pueden resultar costosas, especialmente cuando se utilizan materiales de alta calidad y se requiere una gran precisión. Esto puede limitar la accesibilidad de estas tecnologías a determinadas instituciones o personas.

BIBLIOGRAFÍA

[1] Rogers, K. (10 junio, 2022). ¿Cuándo podremos imprimir órganos en 3D y quién tendrá acceso a ello?

[2] Cnnespanol.cnn.com, Recuperado el 8 marzo de 2024 en <https://colegiomedico.pa/cuando-podremos-imprimir-organos-en-3d-y-quien-tendra-acceso-a-ello/>

[3] Estadísticas sobre la donación de órganos (1 febrero, 2024). donaciondeorganos.gov, Recuperado el 8 de marzo de 2024 en <https://donaciondeorganos.gov/conocer/2n8u/estadisticas-sobre-la-donacion-de-organos>

