

PUBLICACIÓN RETENIDA: Lunes 19 de agosto de 2024, 5 a. m. hora del este

Nota para los periodistas: Informe de que esta investigación se presentará en una reunión de la American Chemical Society.
©2024 The American Chemical Society

Mejora del acceso a la detección de la insuficiencia cardíaca con saliva

DENVER, 19 de agosto de 2024 — La insuficiencia cardíaca es una de las principales causas de muerte en todo el mundo y es especialmente mortal en las personas que no tienen acceso a centros médicos. Por lo tanto, un equipo de investigadores pretende llevar los exámenes para detectar la insuficiencia cardíaca del laboratorio a los hogares. Su prototipo biosensor electroquímico de diagnóstico inmediato, que se asemeja a una prueba de flujo lateral transparente para la COVID-19, puede medir las concentraciones de dos biomarcadores de insuficiencia cardíaca en tan solo 15 minutos con solo una gota de saliva.

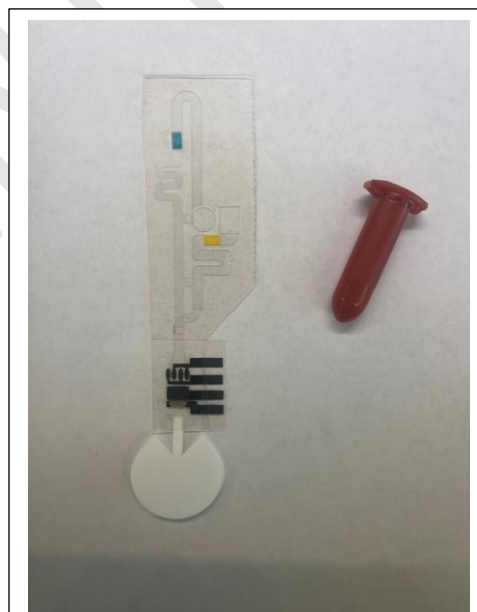
Trey Pittman, estudiante universitario de la Universidad Estatal de Colorado, presentará la investigación de su equipo en la reunión de otoño de la American Chemical Society (ACS). La ACS Fall 2024 es una reunión híbrida que se celebra de manera virtual y presencial del 18 al 22 de agosto; cuenta con unas 10 000 presentaciones sobre diversos temas científicos.

“Nuestro dispositivo sería ideal para las personas con un alto riesgo de insuficiencia cardíaca, pero con acceso limitado a un hospital o a un laboratorio centralizado”, explica Pittman. “Trabajar en este proyecto para abordar las disparidades sanitarias en áreas rurales y de bajos recursos realmente me toca de cerca porque soy de Misisipi, donde existe una de las tasas de mortalidad más altas por insuficiencia cardíaca en Estados Unidos”, comparte.

La insuficiencia cardíaca se debe a que el músculo cardíaco debilitado no puede bombear suficiente sangre oxigenada por el cuerpo. El método de referencia actual para el examen de la insuficiencia cardíaca es un análisis de sangre que realiza un profesional sanitario dos veces al año, el cual mide las concentraciones del péptido natriurético de tipo B (BNP), una proteína que indica que el corazón está trabajando demasiado.

Sin embargo, los nuevos avances en los dispositivos de diagnóstico inmediato pueden igualar el acceso a la atención médica con sencillas pruebas de saliva en el hogar. Esta prueba de detección de la insuficiencia cardíaca puede ser realizada por una persona para controlar el estado de salud cada pocas semanas en lugar de cada seis meses, sugiere Pittman. Hasta ahora, el uso generalizado de pruebas de saliva portátiles para la salud del corazón se ha visto limitado por las complicadas técnicas de fabricación y la falta de datos relevantes más allá de la presencia o la ausencia de un solo biomarcador.

Pittman y sus colegas asumieron estos retos y obtuvieron resultados prometedores para compartir un prototipo biosensor intuitivo y de bajo coste, que denominan inmunoanálisis electroquímico capilar (eCaDI). El grupo de Charles Henry de la Universidad Estatal de Colorado combinó dos de sus innovaciones anteriores para crear la plataforma de análisis portátil: un dispositivo de microfluidos de saliva y un biosensor para las proteínas de los



Una nueva prueba basada en la saliva para la insuficiencia cardíaca mide dos biomarcadores de una gota de saliva en unos 15 minutos y puede realizarse en el hogar.

Credit: Trey Pittman
[Descarga la imagen más grande.](#)

biomarcadores galectina-3 y S100A7. El grupo de la colaboradora Chamindie Punyadeera en la Universidad de Griffith en Australia cuantificó las concentraciones de galectina-3 y S100A7 en la saliva que se correlacionaron con los resultados de la insuficiencia cardíaca.

El eCaDI de la insuficiencia cardíaca consta de cinco capas, como un club sándwich: tres capas de plástico transparente y flexible unidas a otras capas de adhesivo de doble cara.

- La capa superior de plástico tiene pequeños orificios perforados para cargar la muestra de saliva.
- La capa de plástico central tiene canales cortados por láser con cuadrados de papel absorbente en el extremo que extraen la saliva del lugar de carga a través de los canales.
- Entre las capas externas de plástico se encuentran almohadillas de reactivo de fibra de vidrio que contienen compuestos que reaccionan con la saliva y miden la galectina-3 y la S100A7 cuando se aplica una corriente eléctrica al dispositivo.
- La capa inferior de plástico tiene una pantalla de electrodos de tinta de carbono impresa en la superficie.
- Dos electrodos, alimentados por diminutas pinzas cableadas de una fuente externa llamada potencióstato, impulsan la reacción química que se produce en las almohadillas de reactivo.

“Los dispositivos son muy fáciles de armar”, dice Pittman. “En unos 20 o 30 minutos, podemos hacer cinco”. El eCaDI es de un solo uso y los investigadores calculan que cada uno cuesta unos 3,00 dólares. El potencióstato, una pequeña fuente de energía reutilizable, se vende por alrededor de 20 dólares.

En las demostraciones, los investigadores enriquecieron muestras de saliva humana normalizadas con concentraciones de los dos biomarcadores que indicarían la insuficiencia cardíaca. Los resultados mostraron que el eCaDI detectaba con exactitud las cantidades de galectina-3 y S100A7 en la saliva. “Estas demostraciones son un primer paso hacia un sensor electroquímico sólido y no invasivo para biomarcadores de insuficiencia cardíaca”, dice Pittman. En su siguiente paso, el equipo evaluará los eCaDI en la Universidad de Griffith en ensayos de investigación en personas sanas y con insuficiencia cardíaca.

“Este trabajo puede proporcionar un punto de partida para nuevas plataformas de análisis de saliva para detectar otras enfermedades”, comparte Pittman. “Es una tecnología que creo que podría terminar ayudando a muchas personas, especialmente a las personas desatendidas, a llevar vidas más largas y saludables”.

La investigación fue financiada por los Institutos Nacionales de Salud.

El lunes 19 de agosto se publicará [un vídeo *Headline Science*](#) sobre este tema. Los reporteros pueden acceder a los vídeos durante el período de retención, y una vez que se levante el embargo, las mismas URL permitirán al público acceder al contenido. Visite el [programa de la ACS Fall 2024](#) para obtener más información sobre esta presentación, “Development of a microfluidic electrochemical biosensor for heart failure biomarkers in saliva,” y otras presentaciones científicas.

###

American Chemical Society (ACS, por sus siglas en inglés) es una organización sin ánimo de lucro creada por el Congreso de los Estados Unidos. La misión de ACS es promover la química en general y a sus profesionales en beneficio tanto de nuestro planeta como de todos sus habitantes. La Sociedad es líder mundial en la promoción de la excelencia para la enseñanza de las ciencias, y el acceso a la información y la investigación relacionadas con la química a través de sus múltiples soluciones de investigación, publicaciones revisadas por expertos, conferencias científicas, libros electrónicos y el periódico semanal de noticias *Chemical & Engineering News*. Las revistas de ACS se encuentran entre las más citadas, fiables y leídas de la literatura científica; sin embargo, la propia ACS no realiza ninguna investigación química. Como líder en soluciones de información científica, su división de CAS colabora con innovadores de todo el mundo para acelerar los avances mediante la organización, la conexión y el análisis del conocimiento científico mundial. Las oficinas principales de ACS están en Washington D. C. y en Columbus, Ohio.

Los periodistas registrados pueden suscribirse al [portal de noticias para periodistas de ACS](#) en EurekaAlert! para acceder a comunicados de prensa públicos y retenidos. Para consultas de los medios, comuníquese con newsroom@acs.org.

Nota: ACS no realiza investigaciones, pero publica y divulga estudios científicos revisados por expertos.

Síganos: [X, antes Twitter](#) | [Facebook](#) | [LinkedIn](#) | [Instagram](#)

RESEARCHER CONTACTS:

Trey Pittman
Colorado State University
Fort Collins, CO
Phone: +1-662-552-8876
Email: Trey.Pittman@colostate.edu

Charles (Chuck) Henry, Ph.D.
Colorado State University
Fort Collins, CO
Phone: +1-970-491-2852
Email: Chuck.Henry@colostate.edu

ACS CONTACTS:

ACS Newsroom
newsroom@acs.org

Emily Abbott
e_abbott@acs.org
202-253-0523

###

PRESENTATION ABSTRACT:

Title

Development of a microfluidic electrochemical biosensor for heart failure biomarkers in saliva

Abstract

Heart failure (HF) is a leading cause of death worldwide and continues to increase in prevalence as the general population ages. Advances in the healthcare management of heart failure have led to lower morbidity and mortality rates but require accurate diagnostics to guide the process. Current HF diagnostics require expensive equipment, centralized facilities and trained personnel and invasive sampling, marginalizing healthcare in developing countries and rural communities. New point-of-care (POC) diagnostic platforms that are portable, affordable, and use non-invasive samples can address this unmet need. Biosensors integrated into microfluidic platforms for biological sample processing offer many advantages for POC applications because they are inexpensive, portable, and easy-to-use. However, these platforms lack sensitivity, the ability to provide quantitative results, and the ability to process viscous biological samples. Electrochemical biosensors are sensitive, quantitative analytical methods popular in POC diagnostics due to the potential for inexpensive, portable instrumentation. An emerging non-invasive biological sample matrix that does not require trained personnel to collect is saliva. Recently, our team correlated concentrations of two salivary proteins (Galectin-3 and S100A7) to HF outcomes but no biosensors have been developed for measuring these biomarker levels at the POC. While saliva presents obstacles for processing in a microfluidic device, the development of a sensitive multiplexed POC biosensor for salivary biomarkers would improve healthcare management of HF. This work demonstrates an electrochemical multiplexed sandwich immunoassay based on a screen-printed carbon electrodes for the detecting the heart failure biomarkers, galectin-3 and S100A7 in pooled saliva samples. In parallel, a novel capillary driven microfluidic platform that can process varying viscosities of saliva in less than 15 minutes was developed. The proposed electrochemical immunoassay demonstrated a linear signal response in the clinically relevant range and a limit of detection of 9.66 ng/mL (galectin-3) and 39.0 ng/mL (S100A7). The preliminary results of the integration of the biosensor into the microfluidic platform indicate the first step towards a robust and non-invasive electrochemical sensor for HF biomarkers.