

Sensor Electroquímico de Sodio (SEQSa)

Anny Estephania García Polanco (annygarcia3105@gmail.com), **Darlin Antonio Abreu Cabrera** (darlinabreu7@gmail.com), **Jeison Javier Cruz Vargas** (jeison221096@gmail.com), **Karla Mariel Ramírez Vásquez** (draramirez0110@gmail.com), **Romelissa Campusano Bonifacio** (romelissa1@hotmail.com).

Resumen:

Un tema de gran relevancia en los cuidados médicos en personas hipertensas, es el consumo de sodio en la dieta, también considerado en un espectro más amplio Cloruro de Sodio, donde la causa del padecimiento de hipertensión radica únicamente en el sodio. Esto a causa de que el sodio realiza procesos importantes en la retención de agua en los túbulos renales, por ende causa una reacción en cadena y los demás fluidos que son necesarios desechar quedan acumulados en el torrente sanguíneo, específicamente en las arterias.

Para estas personas hemos creado "El SEQSa"; es un sensor electroquímico que detecta los niveles de sodio consumidos a nivel de la cavidad oral. Este está dirigido a la gran población de pacientes hipertensos. El SEQSa se conecta a su celular o reloj inteligente a través de Bluetooth, permitiéndole obtener la cantidad de sodio consumido en la pantalla de su dispositivo móvil.

Antecedentes

Los sensores electroquímicos.

Un sensor químico es un dispositivo pequeño que se puede utilizar para realizar la medida directa del analito (sustancia objetivo) en una muestra. Lo ideal es que se trate de un dispositivo capaz de responder

de forma continua y reversible y que no perturbe la muestra. Los sensores evitan etapas de pre tratamiento de la muestra para la medida. Por ser un elemento de transducción que normalmente consta de una zona de reconocimiento, esta zona interactúa con la sustancia de interés y los cambios químicos resultantes de dicha interacción se traducen en señales eléctricas en el caso de que se trate de un sensor electroquímico. (1)

La tecnología piezoeléctrica es relativamente nueva en términos de conocimientos social, y a nivel nacional casi nula, consiste en el "uso de cristales, naturales o artificiales, que al ser sometidos a esfuerzos mecánicos liberan cargas eléctricas". Aparte de esta energía liberada, los alumnos desarrollaron un prototipo generador de energía eléctrica, en base al aprovechamiento de energía cinética, que genera el impacto de la persona al caminar. (2)

Piezolectricidad.

Es un fenómeno presentado por determinados cristales que al ser sometidos a tensiones mecánicas adquieren una polarización eléctrica en su masa, apareciendo una diferencia de potencial y cargas eléctricas en su superficie. Este fenómeno también se presenta a la inversa, esto es, se deforman bajo la acción de fuerzas internas al ser sometidos a un campo eléctrico. El efecto piezoeléctrico es normalmente reversible: al dejar de someter los cristales a un voltaje exterior o campo eléctrico, recuperan su forma.

Muchas sustancias cristalinas poseen propiedades piezoeléctricas, pero solamente algunas se usan a escala industrial; entre éstas, el cuarzo, la Sal de Rochelle, el titanato de bario, el fosfato dihidrogenado de amonio (ADP), etc.. (3)

EM Microelectronics ha lanzado chip Bluetooth más pequeño del mundo, hasta ahora. Tiene el consumo de energía más bajo

comparado con sus competidores, su alta velocidad de arranque no tiene rival, lo que hace posible la mejora en la reacción de los aparatos y la mayor duración de la señal electrónica. Además, este chip Bluetooth ha sido oficialmente certificado con el último estándar bluetooth, el 5.0. El chip consiste en más de 5 millones de transistores en una superficie de unos 5 mm cuadrados. Está diseñado para tener la máxima flexibilidad para poder trabajar en solitario o en conjunto con varios sensores, que se pueden aprovechar de un microcontrolador que un consumo muy bajo o puede usar el chip para añadir comunicación Bluetooth a cualquier portátil electrónico. (3)

Los biomateriales

Sustancias naturales o sintéticas cuya misión es reemplazar una parte o alguna función de nuestro organismo, de forma segura y fisiológicamente aceptable, estos se pueden clasificar de diversas formas; según su composición química, en biometales, biopolímeros, biocerámicas, biocompuestos y semiconductores; según su origen, en naturaleza sintéticos.

BIOMATERIALES POLIMÉRICOS

Existe una gran variedad de polímeros biocompatibles: los polímeros naturales, como por ejemplo la celulosa, glucosalina, etcétera, y polímeros sintéticos, como, por ejemplo, polietileno de ultra alto pesomolecular (UHMWPE), PVC, nylon, silicona, etcétera. El desarrollo de los biopolímeros en las aplicaciones incluye prótesis faciales, partes de prótesis de oído, aplicaciones dentales; marcapasos, riñones, hígado y pulmones.

BIOMATERIALES CERÁMICOS

Los biocerámicos son compuestos químicos complejos que contienen elementos metálicos y no metálicos. Debido a sus enlaces iónicos o covalentes, son generalmente, duros y frágiles. Además de tener un alto

punto de fusión y una baja conductividad térmica y eléctrica, los cerámicos se consideran resistentes al desgaste. Los principales biocerámicos son alúmina, zirconia, hidroxiapatita, porcelanas, vidrios bioactivos, etcétera. Sus principales aplicaciones están en el sistema óseo, con todo tipo de implantes y recubrimientos en prótesis articulares; también se utilizan en aplicaciones dentales, en válvulas artificiales, cirugía de la espina dorsal y reparaciones craneales. (4)

Actualmente los cerámicos cuentan con numerosos usos y tal es el caso de los cerámicos biomédicos, donde destacan las siguientes propiedades: la inactividad química (sirve para minimizar las reacciones del organismo, sobre el huésped y otros objetos ajenos al organismo), su alta dureza y resistencia a la abrasión los vuelve viables para reemplazar un tejido duro como es el caso de un diente o un hueso y por último excelente propiedad tribológica que lo vuelve ideal para reemplazar por una unión inservible. (5)

Resultados

SENSOR ELECTROQUÍMICO DE SODIO (SEQSa)

Este dispositivo está diseñado para trabajar otorgándole al usuario los datos esenciales del consumo excesivo de sodio. Esto, sin que haya posibilidad de evadir los valores por parte del usuario o razones externas por el cual se vea interrumpido el monitoreo. El dispositivo logra dicha continuidad de monitoreo gracias a la nanotecnología y su diminuto tamaño, incapaz de causar molestia alguna al usuario.

Hay dos modalidades en las cuales se puede portar el dispositivo; adjunto a una pieza dentaria, de manera que pueda estar a modo de un Bracket adherido, sin afectar en lo absoluto la pieza dental o sustituyendo una prótesis dental común (esto cuando el usuario ya tenga antecedentes con prótesis dentales convencionales), por aquella con el valor agregado del dispositivo incrustado. Garantizando resultados fiables y completos.

Este va a estar conformado por diferentes componentes internos y externos. En su interior va a contar con un electrodo (que detecta), un contra electrodo y un electrodo de referencia. Estos se van a encontrar dentro de la carcasa del sensor y en contacto con un líquido electrolítico. El electrodo de trabajo va a estar adherido en la cara interior una membrana de teflón la cual se clasifica dentro de los biomateriales polímeros y serán utilizado por el hecho de que es impermeable a los líquidos electrolíticos.

¿Cómo funciona el sensor?

A partir de un principio básico de la conductividad eléctrica. Las soluciones acuosas con alto contenido en sodio, suelen ser las mejores en lo que a conductividad eléctrica se refiere. Explicado de manera minimalista, entre más sal tiene el agua, mejor se conduce la electricidad.

El sensor contará con 2 micro celdas electrolíticas, las cuales una será un ánodo y otra cátodo (respectivamente polo positivo y negativo). Emiten un pequeño pulso eléctrico de alta frecuencia, según los cambios de conductividad que posea el medio acuoso al que fueron expuestas las placas electrolíticas podrán estimarse la cantidad de sodio en el medio acuoso de la cavidad bucal.

El sensor contará con un chip de nanotecnología que interpretará los datos análogos recibidos y los enviará a un emisor Bluetooth en formato digital. El sensor solo será capaz de enviar datos cuando detecte concentraciones de sal distintos a la media habitual, necesaria en la cavidad bucal.

El chip de Bluetooth que utilizaremos su carcasa estará forrada de un material bio-compatible y es el más pequeño del mundo registrado hasta ahora, contiene 5 millones de transistores en una superficie de unos 5 mm cuadrados. Será integrado en el sensor electroquímico con

la función de mandar las señales a los dispositivos que van a avisar al consumidor la cantidad de sodio que tendrá. ¿Por qué se utilizó Bluetooth y no Wi-Fi? Porque tiene el consumo de energía más bajo comparándolo con sus competidores y no se limita a estar conectado a internet. Su alta velocidad no tiene rival y no le hace daño al cuerpo y tiene mayor duración de la señal electrónica.

La sensibilidad del sensor es de 0 a 50 ppm (partes por millar, utilizado para expresar la cantidad de sales disueltas en un medio). La salinidad del océano es de 35 partes por millar, mientras que el agua de río suele ser de 0,5 ppm o menos.

La electricidad o energía de nuestro sensor electroquímico.

Se descubrió que algunos cristales tienen en si energía piezoeléctrica, ¿qué significa esto? Que ellos (los cristales) sometidos a una tensión mecánica generan electricidad, si se superponen dos láminas de cristales y estas sometidas a una tensión mecánica que en nuestro caso será la mordida o masticación de la boca; generara la electricidad necesaria para que funcione nuestro sensor electroquímico, el cristal piezoeléctrico que utilizaremos será Cuarzo, cortaremos laminas delgadas de cuarzo la integraremos al sensor y así se generara la electricidad.

Bibliografía

- 1 valenzuela MP. www.eltallerdigital.com. [Online].; 2009 [cited 2017 Mayo 05]. Available from: file:///C:/Users/Usuario/Desktop/tesis_porcel_valenzuela%20sensores%20electroquimicos.pdf.
- 2 Maria UTFS. www.ingenieros.es. [Online].; 2013 [cited 2017 Mayo 04]. Available from: www.ingenieros.es/noticias/ver/baldosas-piezoelctricas-para-generar-energia-limpia/4207.
- 3 D CW. www.ecured.cu. [Online].; 2004 [cited 2017 Mayo 12]. Available

. from: <https://www.ecured.cu/Piezoelectricidad>.

4 Hayek N. <http://horasyminutos.com>. [Online].; 2017 [cited 2017 Mayo . 08. Available from: <http://horasyminutos.com/2017/03/07/grupo-swatch-lanza-chip-bluetooth-mas-pequeno-del-mundo/>.

5 Franciscoalavez. <fransicoalavez.wordpress.com>. [Online].; 2007 [cited . 2017 Mayo 10. Available from: <goo.gl/fDKZQP>.

6 Philippe Boch and Jean Claude. www.academia.edu. [Online].; 2001 . [cited 2017 Mayo 10. Available from: <goo.gl/i3xiYo>.