

Páncreas artificial: control avanzado de glucosa

Controlador automático de la glucosa para personas con diabetes

La Universidad Politécnica de Madrid (UPM), en colaboración con el Hospital de Sabadell, ha desarrollado un algoritmo de control para personas con diabetes que de forma automática calcula las dosis de insulina que debe administrar la bomba de infusión continua de insulina para mantener los niveles de glucemia semejantes a los de una persona sana. El algoritmo ya ha sido evaluado con un conjunto de pacientes en periodo nocturno y se ha conseguido aumentar en un 340% el tiempo en niveles de glucemia normal (80-110 mg/dl) y con menor incidencia de eventos de hipoglucemia (descensos bruscos de niveles de azúcar). Los fabricantes de bombas de insulina son potenciales clientes de esta solución, al poder integrarse en este tipo de dispositivos.

Solución tecnológica impulsada por la Universidad Politécnica de Madrid

Solución tecnológica

El algoritmo de control está diseñado para ser incluido directamente en una bomba de infusión continua de insulina o en un dispositivo externo con capacidad de comunicar en tiempo real con la bomba infusora y con un sensor continuo de glucosa.

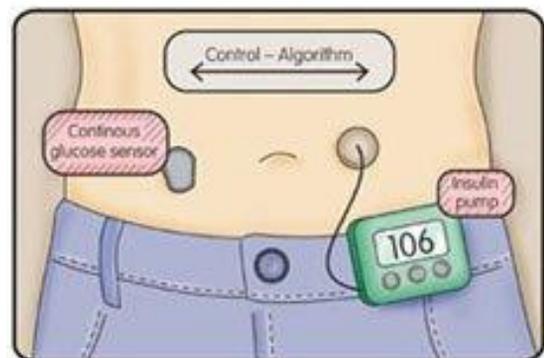
El algoritmo está basado en reglas y en técnicas de predicción. Su funcionamiento es personalizado para cada paciente de modo que se consiga mantener los niveles de glucosa en sangre dentro de los límites de normalidad.

Su utilización permitirá evitar los eventos de glucosa baja (hipoglucemia) y glucosa elevada (hiperglucemia), sobre todo durante el periodo nocturno, que es el momento en que los pacientes tienen más dificultades para reconocer los síntomas.

Áreas de aplicación

- **Salud:** el principal sector de aplicación comercial es el de los fabricantes de tecnologías para el cuidado de la diabetes, específicamente empresas fabricantes de bombas de infusión continua de insulina y/o sensores continuos de glucosa por vía subcutánea.

“Algoritmo automático para mantener los niveles de glucosa dentro de los rangos de normalidad y minimizar el riesgo de hipo e hiperglucemia”



Necesidades de mercado

- Las personas con diabetes que utilizan bombas de infusión continua de insulina potencialmente tienen gran libertad para ajustar la insulina a sus condiciones variables del día a día que afectan a sus valores de glucosa en sangre, como son los horarios cambiantes de las comidas, los alimentos ingeridos y sus cantidades, realización de ejercicio físico, estados de enfermedad, estrés, etc.
- Ese ajuste fino de la insulina requiere conocer los niveles de glucosa en sangre de modo quasi continuo y lo menos invasivo posible. Hoy en día es posible pues existen diversas soluciones comerciales que miden la glucemia cada pocos minutos con un sensor implantado en el tejido subcutáneo.
- Sin embargo no es viable que el paciente pueda hacer una vida normal si debe interpretar continuamente sus perfiles de glucemia y tomar decisiones en cuanto a la programación de la bomba de insulina.
- La solución es el uso de algoritmos que puedan controlar de forma automática la bomba de insulina y que prevengan la aparición de eventos de hipoglucemia, que es la situación de mayor riesgo en el tratamiento con insulina.
- De igual modo es importante evitar la hiperglucemia mantenida a lo largo de los años pues es la causante de la pérdida de la calidad de vida por enfermedades renales, ceguera y amputaciones entre otras.

“El páncreas artificial puede prevenir y evitar las hipoglucemias y la aparición de complicaciones en el futuro debidas a un mal control metabólico”

Potencial de mercado

- El mercado mundial de las bombas de insulina:
 - 1.600 millones € anuales, y
 - 9% de crecimiento anual
- Sólo en EEUU hay unos 500.000 pacientes con bomba de insulina, lo que implica:
 - un desembolso inicial de unos 4000 €,
 - un periodo de sustitución de 5 años,
 - unos costes diarios de 6 € en material fungible.
- En España actualmente hay unos 6.250 usuarios de bombas, lo que representa el 4% de los pacientes candidatos a usarlas frente al 37% de pacientes con bomba que se alcanzan en EEUU.

Ventajas competitivas de la solución

- El algoritmo ya ha sido evaluado en el Hospital de Sabadell con un conjunto de pacientes en periodo nocturno y se ha conseguido aumentar en un 340% el tiempo en glucemia normal (80-110 mg/dl) y con menor incidencia de eventos de hipoglucemia.

Referencias

- El grupo de investigación GBT- Bioingeniería y Telemedicina de la UPM lleva trabajando en el campo de las tecnologías para diabetes desde hace 25 años en aspectos de monitorización ambulatoria, ayuda a la decisión, seguimiento con dispositivos móviles y algoritmos de control.
- En la línea del páncreas artificial ha colaborado con el Hospital de Sabadell y el Hospital Sant Pau de Barcelona. Ha publicado varios trabajos y ha participado en un proyecto de la Unión Europea y dos proyectos del Fondo de Investigación Sanitaria:
 - INCA: Intelligent control Assistant for Diabetes (IST2011-37632) 2003-2005
 - PARIS: Páncreas Artificial Telemédico Inteligente (FIS PI042466). 2005-2008
 - A PRIORI: Análisis predictivo para el ajuste insulínico y optimización de sistemas de control en lazo cerrado mediante algoritmos inteligentes. (FIS PS09/01318) 2010-2012
- Los resultados clínicos se han presentado en el Congreso Anual de la Sociedad Española de Diabetes y están en fase de publicación en una revista clínica.

Grado de desarrollo

- Concepto
- Investigación
- Prototipo-Lab
- Prototipo Industrial
- Producción

Contacto Páncreas Artificial

M^a Elena Hernando
e: mariaelena.hernando@upm.es
w: <http://www.gbt.tfo.upm.es>

Contacto UPM

Área de Innovación, Comercialización y Creación de Empresas
Centro de Apoyo a la Innovación Tecnológica – UPM
e: innovacion.tecnologica@upm.es