

El correcto funcionamiento de un sistema de control de glucosa en lazo cerrado para pacientes diabéticos depende en gran medida de la caracterización matemática de estos pacientes. Los modelos actuales para la predicción de glucosa son poco fiables fuera del entorno de la investigación, especialmente por la poca repetibilidad de los perfiles de glucosa en pacientes diabéticos. Esta tesis está dedicada al estudio y aplicación de métodos que mejoren las identificaciones en pacientes diabéticos.

La riqueza de los datos en diabetes está muy limitada por motivos de seguridad en la salud de los pacientes. Es de una gran importancia obtener perfiles de glucosa que ayuden en la identificación de los pacientes y que, al mismo tiempo, eviten caídas peligrosas de la glucosa en sangre. En esta tesis se han diseñado experimentos optimizados para la identificación mediante el uso de varios días de monitorización de pacientes diabéticos, estableciendo límites en la optimización para asegurar la salud del paciente.

El uso de modelos de simulación y análisis en Monitores Continuos de Glucosa (CGM) es imprescindible para el diseño de controladores robustos en diabetes. En esta tesis se han modelado dos dispositivos CGM comerciales de acuerdo a cuatro características del error en la señal del monitor: 1) El retraso ha sido caracterizado mediante distribución exponencial, 2) Se ha analizado y compensado la estacionaridad de la media y desviación estándar del error, 3) Se ha modelado la autocorrelación de la señal usando modelos AR, 4) Se han ajustado cuatro distribuciones de probabilidad a los datos del error, siendo la distribución normal la mejor para ambos monitores.

La incertidumbre en la glucosa postprandial, especialmente aquella causada por la variabilidad intrínseca del paciente, es el principal impedimento para conseguir identificaciones de pacientes diabéticos que proporcionen buenas predicciones. En esta tesis la variabilidad se ha tratado mediante el uso de intervalos en los parámetros de los modelos usados. Se han logrado obtener predicciones representativas de cada paciente mediante un experimento de validación cruzada en datos experimentales de 12 pacientes diabéticos. Finalmente se ha obtenido una combinación específica de periodos de monitorización, correspondiente a la variabilidad real del paciente, que es capaz de predecir perfectamente el comportamiento de cada paciente.