

Algoritmes contra la diabetis -----

Els pàncrees artificials són un horitzó pròxim que ha de millorar de manera sensible la qualitat de vida dels diabètics. El grup de recerca MICE (Modal Intervals and Control Engineering) de la Universitat de Girona intervé en la investigació d'aquests nous sistemes assistits de dosificació d'insulina, perfeccionant els algoritmes que els governen.

Prémer un botó i fer que un cotxe vagi sempre a la mateixa velocitat és avui una acció prou habitual. Prémer-ne un altre i aconseguir que un aparell tingui cura de mantenir el nivell adequat d'insulina en el cos d'un diabètic ja no ho és tant. Una cosa i l'altra estan separades per un abisme de dades d'una gran complexitat. Davant l'homogeneïtat de la màquina, la diversitat humana. Aconseguir, doncs, un sistema que resolgui el problema del subministrament d'insulina al diabètic topa amb la dificultat amb què s'enfrontaria l'enginyer que volgués fabricar el regulador de velocitat d'un automòbil si es considerés que tots els cotxes són diferents i, a més, que cada cotxe va modificant el rendiment del motor a cada moment.

La diabetis és una d'aquelles malalties de les quals sempre se sent parlar. És difícil que un amic o parent no n'estigui afectat. A Espanya la despesa que genera aquesta malaltia es xifra, segons la Fundació per a la Diabetis, en 2.500 milions d'euros, gairebé un 6 % del pressupost de la Seguretat Social, i la seva prevalença va en augment. Hi ha dos tipus de diabetis, la 1 i la 2. La diabetis del tipus 1 es caracteritza per la destrucció de les cèl·lules beta del pàncrees, productores de l'hormona insulina, cosa que provoca grans concentracions de glucosa a la sang i la dependència del diabètic d'un subministrament extern i continuat d'insulina. La recerca en aquesta variant de la malaltia s'encamina, avui, cap a la producció de pàncrees artificials, que han de suposar una millora substancial en la qualitat de vida del malalt. La diabetis del tipus 2 es produeix per una resistència a la insulina, en la major part dels casos lligada a l'obesitat. La recerca en aquest grup segueix la via farmacològica.

El MoDAS, una peça fonamental

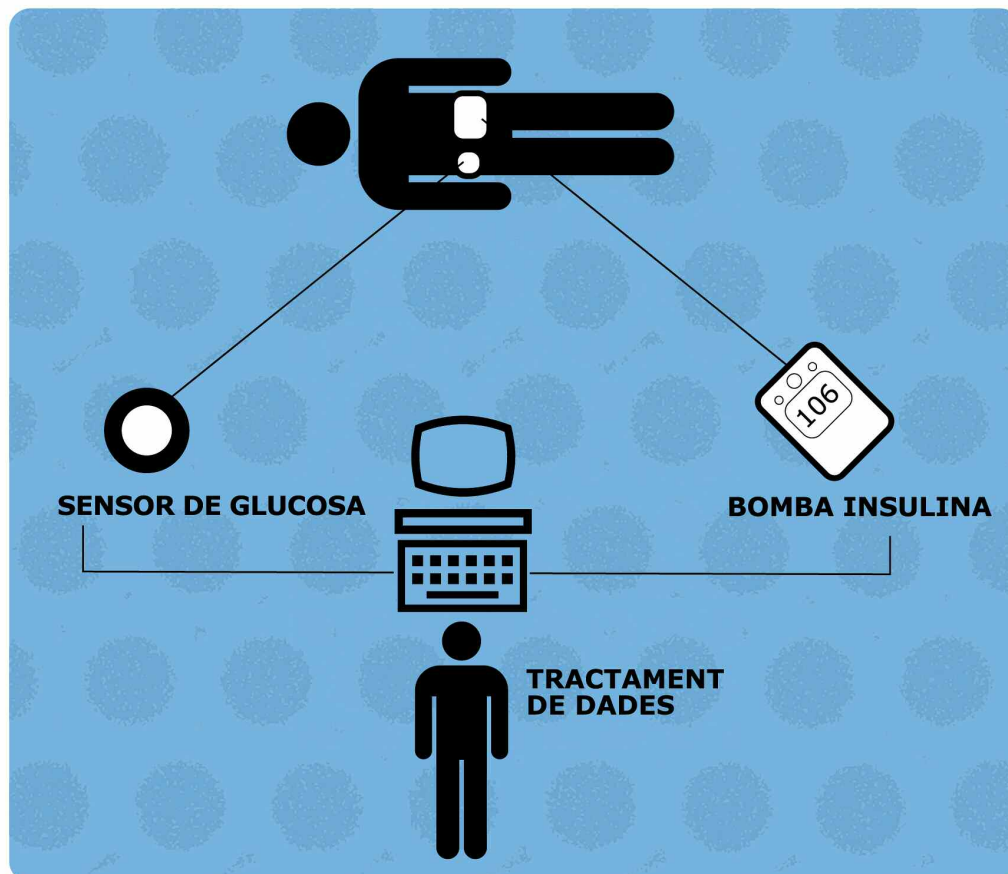
El grup MICE, que dirigeix el doctor Josep Vehí, de la

Universitat de Girona, treballa per perfeccionar els algoritmes que controlen les interfícies MoDAS. El MoDAS (*model-based diabetes assistance system*) és el sistema desenvolupat pel grup per a la dosificació d'insulina a diabètics del tipus 1. Els pàncrees artificials, dels quals el MoDAS és una peça fonamental, es componen d'una bomba d'insulina, un sensor de glucosa i una interfície de control (PDA) que, a partir de les dades que es coneixen d'un pacient concret, fan una predicció de la glicèmia.

El funcionament del MoDAS es basa en la predicció dels nivells de glucosa en les hores immediates a un àpat i/o injecció d'insulina. A partir de les dades recopilades suggerirà la dosi i el moment de la injecció d'insulina i enregistrarà les accions i evolucions del pacient a través del sensor de glucosa. A aquest entorn s'afegirà una aplicació que estimarà les ingestes, dissenyada prioritzant la senzillesa d'ús per a una comoditat més gran. Si bé no es pot evitar que el motor utilitzat en la comparació canviï constantment el rendiment, es pretén que quan ho faci sigui dins d'uns paràmetres controlats.

Els pàncrees artificials han de ser capaços de reconèixer la situació glicèmica en què es troba el pacient i respondre proporcionant-li les dosis d'insulina necessàries, per exemple, abans i després dels àpats, en el moment de fer un esforç físic o mental. Els models numèrics amb els quals treballa el MoDAS han de superar la variabilitat entre pacients i també la que es produeix en un mateix pacient. Per aquest motiu cal dissenyar uns sistemes de control robustos, que responguin de manera òptima malgrat la tendència al canvi i a la variabilitat a la qual es veuran sotmesos. En tot cas, el que es persegueix és acostar-se tant com sigui possible al funcionament d'un pàncrees sa.

Els pàncrees artificials, dels quals el MoDAS és una peça fonamental, es componen d'una bomba d'insulina, un sensor de glucosa i una interfície de control (PDA) que, a partir de les dades que es coneixen d'un pacient concret, fan una predicció de la glicèmia.



La primera fase dels assajos clínics ja ha finalitzat

En aquest moment la recerca del grup del doctor Vehí ja ha finalitzat la primera fase dels assajos clínics. Aquests han consistit a monitorar vint-i-quatre pacients voluntaris, després que el Comitè Ètic de l'Hospital Universitari Josep Trueta hagués aprovat els protocols d'actuació. Cada tres dies, el pacient n'havia de passar un a l'hospital perquè els investigadors poguessin recollir dades i substituir el sensor que, un cop el pacient tornava a casa, mesurava de manera continuada els nivells de glucosa a la sang. A partir dels resultats obtinguts s'han elaborat uns patrons que procuren optimitzar el funcionament de l'aparell, per evitar les oscil·lacions en els nivells de glucosa a la sang. Aquestes oscil·lacions es presenten com el punt dèbil dels tractaments actuals basats en una teràpia intensiva a partir d'injeccions d'insulina quatre o més cops al dia i tenen uns efectes molt perjudicials per a la salut i la qualitat de vida del diabètic.

L'interès d'aquesta recerca supera l'àmbit estricte de la investigació i representa un trampolí que permet introduir les noves teràpies amb més velocitat. A més pot contribuir a desenvolupar la indústria local d'aquests equips mèdics. En els pròxims tres anys s'ha de poder arribar als primers models de pàncrees artificials, tot i que cal acla-

"L'interès d'aquesta recerca supera l'àmbit estricte de la investigació i representa un trampolí que permet introduir les noves teràpies amb més velocitat. A més pot contribuir a desenvolupar la indústria local d'aquests equips mèdics."

rir que això no suposarà que es comercialitzin immediatament, sinó que encara caldrà esperar.

A Girona s'investiga tant la diabetis del tipus 1 com la del tipus 2. La diabetis de tipus 1 és aquella a la qual el doctor Vehí i el seu equip dediquen l'esforç. La de tipus 2 es combat amb els tractaments farmacològics i la desenvolupen, des de l'Institut d'Investigació Biomèdica de Girona (IdIBGI), els doctors W. Ricart i J. M. Fernández Real. L'IdIBGI i la Universitat de Girona col·laboren per potenciar la investigació i millorar la transferència dels avenços científics obtinguts en la prevenció i el tractament dels problemes de salut més prevalents, a més d'impulsar les xarxes científiques d'excel·lència.