

Diabetes-1

Ume diabetikoak zaintzeko Sistema Aditua

Basilio Sierra, Arantxa Remiro & Juan Manuel Pikaza*

Udaberrian ia guztion ahotan ibili den gaixotasuna meningitisa izan da.

Han-hemen izan dugu bere berri, argi gorria piztu eta txertaketa masiboa planteatzeraino (ikus ale honetan bertan Jabier Agirreren *Meningitisa: aurre hartu eta sendatu* artikulua). Baina bada gure artean bestelako gaixotasunik eta etengabeko atentzioa behar dutenak gainera, diabetea da horietako bat.

Jakina denez, diabetea gaixotasun kronikoa da eta gaixotasun hori duten umeek bizitza osoan zaindu behar dute beren burua “normal” bizi ahal izateko. Hau da dosier honetan landu nahi izan dugun gaia eta Donostiako Informatika Fakultateko informatikari batzuek eta Osakidetzako hainbat medikuk bizpahiru urteko elkarlanaz moldatu duten “Diabetes-1” izeneko sistema aditua izan da eragilea.

Hiru zati ditu dosier honek: Sistema Aditua azaltzen duen artikulua nagusia; proiektu honetan parte hartu duten medikuen buru den Luis Aldamiz-Etxeberria pediatriari egin zaion elkarrizketa eta ume diabetikoen dietan kontuan hartu behar diren faktoreak biltzen dituena. Dosierrarekin, guztiz interesgarria den proiektuaren berri emateaz gain, ikuspegi zabala eskaini nahi izan dizugu. Ea lortu dugun.

Diabetea umeen artean eta mundu garatuan zabalduen dagoen gaixotasun kroniko da. Bizitza osorako da eta, beraz, arreta handiz zaintzen ez bada arazo larriak edukitzeko arrisku handia dakar (itsu geratzea, zangoak edo anputatu behar izatea, eta abar). Ondo zaindu behar dela esaten denean, hortaz, arazo horien larritasuna izaten da kontuan.

Ume diabetikoei txiki-txikitatik irakatsi behar zaie bere gorputzaren ardura osoa beraiena dela eta besteok, gehienez ere, aholkuak emango dizkiegula. Bere ardura osoa izango da zainketa-prozesu horretan kontuan hartu behar diren faktoreak ikusmiran izatea beti: odolaren azukre-maila, elikadura, kirola edota intsulinarren dosia, besteak beste.

Medikuek gaixoen datu guzti-guztiak behar izaten dituzte gaixotasunaren aurrean nola jokatu erabaki ahal izateko, batetik, eta umeei zer egin behar duten zehazki azaldu ahal izateko, bestetik. Datu asko hartu behar dira gogoan eta orokorrean denbora behar da guztiak ondo ikusteko. Egunero 3 datu-bilketa egin behar dira batezbeste eta datu-bilketa bakoitzean 14 balio desberdin azter daitezke (gluzemia, intsulina, elikadura, kirola, zetonuria, eguna, ordua, etab...). Lau hilabete behin medikuarengana joaten da pazienteak bildu dituen datu guztiekin.

Gaixotasun honek dituen ezaugarriak aztertuta, bada, Sistema Aditu bat erabili ahal izatea irtenbide egokia izan daiteke. Ulertzeko, azalpenak emateko eta ikasteko gai den programari Sistema Aditua esango diogu. Guk aztertu dugun kasuan, sistemaren helburua haurrek gaixotasuna behar bezalako arretaz zaintzen duten edo ez jakitea da.

Ondoren azalduko dugun lanaren helburua medikuaren lana erraztea izan da eta horretarako Adi-

men Artifizialeko teknikak erabili ditugu. Gaixoaren datuak jasotzeko aparatutxo bat egitea izan zen eman genuen lehen urratsa. Gero datu horiek irakurtzen dituen programa egin genuen, informazioa datu-base batean gordetzen delarik; eta sistema horri esker, azkenik, datu-basetik jasotzen den informazioa gaixoaren beraren datuekin lotu eta azalpena lor daiteke.

Programa Windows ingurunerako prestatuta dagoenez, erabilterraza da oso eta datuak oso modu adierazgarrian azal ditzakegu. Datuak zenbakitan erakusten dira, baina datu berezi batzuk —hiper eta hipogluzemiakoak, adibidez— koloretan erakusteko aukera ere badago. Aipatuz gain, balibide grafiko eta estatistiko gehiago eskaini ditzake sistemak eta, azkenik, Sistema Adituak berak ematen dizkigun aukerak daude, datuok medikuntza-txostenetan antolatzea, besteak beste.

Zer da Sistema Aditua?

Sistema Aditua (SA) adituen erantzunak imitatzen dituen programa informatikoa da. Informatikako Adimen Artifizialeko adarrean kokatzen da eta 70.eko hamarkaz geroztik asko erabili dira, batez ere medikuntzan. SA-en ezaugarri nagusienetakoa, eta programa arruntekin duen desberdintasun nabarmenena, ziurgabetasunaren kudeaketa da, hau da, programaren irteerak ez direla guztiz zehartzak, konfindantza-mail batekin emandakoak baizik. Normalean konfidantza-maila erabakiaren probabilitatea da. MICYN izeneko sistema aditua da ospetsuena, munduko aditurik onenak bezain ondo ematen baitu odolaren gaixotasun kutsagarrien diagnostikoa. EEBBetako Stanford Unibertsitatean (Kalifornia) egin zuten eta, denok ulertzeko moduan esanda, SA-en artean izarra da. Guk landu

dugun programa SA-en espezializazioa da, Erabakiak Hartzeko Sistema Laguntzailea (*Decision Support System*) deitutakoa.

Elhuyar Hiztegi Enziklopedikoan begiratzen badugu, ondokoa da diabete gozoaren definizioa:

“Odolaren gluzemi maila handiagotzen duen gaixotasun metabolikoa. Oso arrunta da. Pankreasa ez da gai azukre-metabolismoa kontrolatzeko behar adina intsulina sintetizatzen. Ondorioz, odoleko azukre-mailak balio normalak gaintzen ditu. Jatorria pankreasen lesio batean edo beste gaixotasun batzuen ondorioetan egon liteke. Intsulinko txertoen bidez tratatzen da.”

Kronikoa denez, gaixok azukre-maila balio onargarrietan mantentzen jakin behar dute, bizitza osoan zehar bere gorputza kontrolatu beharko dutelarik. Horretarako, hiru faktore nagusi izan beharko dute, une oro, kontrolpean: elikadura, kirola eta intsulinarren maila.

Diabetea duen pertsona batek *sano* jan behar izaten du, egunero jan-neurriek bariatuak eta orekatuak izan behar dute; ariketa fisikoa modu egokian egin behar du, azukre-maila gehiegi jaitsi ez dadin; halaber, medikuek esandako intsulina-dosiak aitzakirik gabe hartu behar ditu medikuek agindutako orduetan.

Intsulina hartzeko uneak egunean bi, hiru edo lau izaten dira normalean. Agindutako ordutegiak pautak jakin bati jarraitzen dio, horrexegatik, *pauta* esaten zaio arau horri; adibidez, *pautarik* erabiliena “gosaldu eta afaldu aurretik” izaten da gaixok intsulina egunean bi aldiz hartu behar duen kasuetan.

Medikuntza informatikoa

Ordenadoreen erabilpena erabat zabaldu zenetik, medikuntzan oso

erabiliak dira informatikak eskaintzen dituen baliabideak, eritetxe-etan datu asko kontrolatu behar direnez, ordenadoreek lan hori errazten dutelako. Gaur egun, osasun-arloan lan egiten dutenek dituzten beharrak ondokoak dira *Healthcare Information and Management System Society* delakoaren ikuspegitik:

- Ordenadore-sareak erabiltzea (Internet, posta elektronikoa...)
- Datu-baseak kontsultatzea (medikuntzat)
- Gaixoen informazio digitalizatua konpartitzea
- Datuak lortu eta tratatzea
- Baliabide desberdinak integratzea

Informazioaren antolaketa oso garrantzitsua da, ospitaleko informazio-sistemak, gaixoen erregistro informatikoa, irudi klinikoak, telemedikuntza, segurtasuna eta beste era askotako arazoak kontuan hartu behar direlarik.

Gaixoaren erregistro informatikoa, adibidez, Europako proiektu bat da eta gaixo baten datu guzti-guztiak txartel magnetiko batean sartzea du helburu. Proiektuaren arabera, txartel hori irakurri ahal izango da Europako edozein eritetxean eta bere aplikazio nagusiak diagnosis, telekontsulta eta tratamenduen antolaketa dira.

Arestian esan bezala, Adimen Artifizialaren arlo nagusietariko bat medikuntza da, sistema aditurririk ospetsuenak eta gainerako tresna asko horretarako diseinatu baitira. Sistema aditu bat diseinatzeko medikuaren jakintza-arloa finkatu behar da lehenik; erregelen bidez egin daiteke eta gaur egun beste teknika sofistika-tuagoak ere erabiltzen dira, ikasketa automatikoa, adibidez.

Bestetik, eredu matematikoak erabiltzen dira pazientearen por-

Diabetes-I programa erabilerraza da (user friendly), umeez erabiltzeko prestatuta baitago.

Programaren hasieran logotipo bat azaltzen da eta gero, menuarekin batera, datuak kokatzeko koadroa. (1. irudia)

Menuaren bidez, paziente bat aukeratzen da eta automatikoki bere datuak irakurtzen dira pantailan datu-basetik.

Zenbakiak ezik, badago aukera datu horiek koloreztatzeko, hipogluzemiak eta hipergluzemiak hobeto ikusteko (2. irudia).

Behin paziente baten datuak kargaturik daudela, datu horiekin estatistika (3. irudia) eta grafika batzuk (4. irudia) ere ematen dira, medikuntzat oso lagungarriak direnak.

Datuak ikus daitezke ere 15 eguneko epean eta egun bakoitzean getaturikoa kolorezko kode batekin erakusten da.

Badaude ere beste aukera batzuk, horien artean Sistema Adituarena, medikuntzako txosten bat idazten duena, pazientearen egoera eta portaera adieraziz.

1



2



HAURRAK ETA DIABETEAK: elikaduraz ere hitz egin dezagun

Ane Miren Uranga eta Arantza Lorenzo

Diabetea duten haurren bizimoduari erreparatzen badiogu, berehala ohartuko gara etengabe kontuan izan beharreko anitz faktore dagoela. Besteak beste, jateko ohitura egokiarekin batera, kcal eta karbohidratoak erabat kontrolatu behar dituzte eguneko otordu guztietan, beti ere, medikuak ezarri dien intsulina-dosiaren eta egiten duten kirolaren arabera.

Haur bakoitzak dituen energia-beharrak ere hainbat faktoreren menpe zehazten dira: adina, pisua, garaiera, sexua eta ariketa fisikoa, besteak beste. Elikagaien bidez eskuratzen den energia aztertzen badugu, karbohidratoek energiaren % 50-55 inguru

hau da, eguneko energi beharren % 30. Kontuz, ordea, koipe aseak dituzten janariekin, diabetearen berezko prozesuak areagotzen baitituzte. Baztertu, beraz, *bollikao* eta antzekoak.

Proteinei dagokienez, normalean baino kantitate handiagoak behar dituzte diabetek jotako umeek; izan ere, egituratze-funtzioa betetzen dute proteinek eta hazieran lagundu; ume hauen prozesua zailagoa denez gero, dietaren proteina-edukia handia izatea komeni da, % 15-20 inguru. Proteina-iturri nagusiak lekak zerealekin nahastuta, azalik gabeko oilaskoa, untxia, txekorra eta arrain zuriak dira, proteina asko edukita, koipe gutxiko elikagaiak direlako.

Gatz mineralak, bitaminak eta ura gutariko edonork hartzen dituen neurrian hartu behar dituzte haur diabetikoek ere. Nolanahi ere, poliuria agertzen bada, ur-galerak estali behar dira eta batzuetan egunean bi litro ur edan behar izaten dute.

Komeni diren eta batere komeni ez diren elikagaiak zeintzuk diren ikusi ondoren, azter dezagun orain nola ahorratu behar diren horiek. Egunean 5 edo 6 otordu egitea komeni da; sekula ez gluzidoak otordu bakar batean, adibidez, ogia txokolatearekin. Aldiz, proteina eta koipetan aberatsak diren elikagaiekin nahastu behar dira gluzidoak: esaterako, ogia gazta, atun, noizbehinka hestekiekin, etab.ekin. Horrez gain, glukosa-mailak bat-batean asko ez igotzeko, otordu astunak saihestu behar dira.

Azaldu dugun guztiak nahikoa panorama beltza erakusten duela jakitun gara. Kontuan izan, hala ere, gaur egun gero eta errazagoa dela diabetikoentzat berariaz prestatutako produktuak aurkitzea; diabetikoek erabat galerazita dituzten produktuen ordezkoak merkatuan daude hala nola, pastelak, turroiak, mermelada, etab. Lantzean behin jateko arazorik ez dago, baina kontuz gehiegikeriekin, ordezko produktu hauetako batzuek ere kalte egin baitezakete.

Elikadurari buruz ihardun dugu artikulu honetan, baina diabeteari buruz hitz egiten denean ez da hori, dakigunez, kontuan hartu behar den faktore bakarra. Adituek diotenez, haurrak berak gaixotasunaren berri zehatza izatea funtsezkoa da diabetek ekar ditzakeen arriskuei aurre egiteko. Gaixotasunaren ezaugarriak eta arazo potentzialak ongi ezagutu behar ditu umeak; bere buruaren jabe izan behar du. Soilik horrela lortuko baitu, gaixotasun kroniko honen ondorioz ager daitezkeen arazoei aurre eginez, bizimodu erosoa eraman ahal izatea.

Dietetikan lizentziatuak



osutzen dutela ikusiko dugu: azkar zurgatzen diren karbohidratoak (azukrea, eztia, edari gozoak, gozokiak, opilak, txokolatea, azukredun zerealak eta azukre-kantitate handi xamarra duten gainerako elikagaiak) dietatik kanpo utzi behar dira. Horiek guztiak dietatik kanpo utzi behar dituzte ume diabetikoek. Esne eta frutatik eratorritako azukreak, bestalde, besteak baino azkarrago pasatzen dira odolera eta, beraz, gluzidoen % 15 izan behar dute eta gainerakoa polisakaridoak. Gozagarri naturalak erabiltzerik ez dutenez, hortaz, ume diabetikoek gozagarri artifizialak erabil ditzakete, baina beti ere neurri egokian, artifizialek ere eragin kaltegarriak izan ditzaketelako, zehatz-mehatz ezagutzen ez badira ere.

Karbohidrato konplexuei dagokienez, fibra (zuntza) gomendatzen da, jan ondoren gorputzaren glukosa-maila azkar igotzea oztopatu egiten duelako; hesteetan moteldu egiten da zurgapena eta, beraz, itsulina-beharrak gutxiagotzen ditu.

Edonoren jan-neurri egokian gomendatzen den koipe-kantitate bera behar dute ume diabetikoek,

kalkulagailu baten antzekoa, gaitxoak kontuan hartu behar dituen datuak kodifikatuta sar ditzan.

Interfazea

Erabiltzaileari lana erraztearren, Windows-en oinarritutako programa osatu dugu, datu horiek guztiak aipatu gailu elektronikotik irakurri eta modu errazean ikus daitezzen, aukera desberdinen grafikoak, estatistikak eta eguneko datuak bertan agertzen direlarik. Programa hori egiteko Visual C++ erabili dugu. Sistema interaktiboa da eta edozein PCtan exekuta daiteke; pazienteak ordenadorerik badu, programaren zati-txo bat ematen zaio.

Sistema Aditua

Programak eskaitzen dituen auke-ren artean Sistema Aditua dago. Horri esker, datuetan oinarrituta pazientearen portaera zein den eta hartu behar diren neurriak azkarrago arreak ditzake medikuak; kontuan izan, hala ere, Sistema Adituak (gure kasuan *Erabakiak Hartzeko Sistema Laguntzaileak*) jasotzen dituen irizpideak aholkuak besterik ez direla eta azken erabakia, noski, medikuak berak hartu behar duela.

Erabakiak Hartzeko Sistema Laguntzailea egiteko mediku-talde baten laguntza izan dugu, eguneroko lanean hartu behar izaten dituzten erabakiak erregela moduan jartzen eta interpretatzen lan itzela egin dutenak. Hori horrela, gure programak mediku-talde baten portaerari jarraitzen diola esan dezakegu, hau da, sistemak ematen dituen aholkuak medikuek beraiek ematen dituztenak direla. Erregelak erabiltzerakoan, noski, ziurgabetasuna erabili behar da, Sistema Aditu guztietan bezala.

Hona hemen erregela baten adibidea, MYCINetik hartutakoa:

Baldin odolaren kolorea GRAMM NEGATIBOA bada eta ezaguna eta gaixoa arrisku handikoa bada, orduan PSEUDOMONAS da (0,6)

Erregela honek % 60ko fidagarritasun-maila dauka.

Ziurgabetasuna kudeatzeko teknika estatistikoak erabiltzen dira eta ondorioak probabilitateak erabiliz lortzen dira. Gure kasuan, medikuek esan digute erregelen ziurgabetasuna eta erregelen erabilpena azaldu digute.

Erregelen multzoa *jakintza-basea* da, eta nolabait esateko, medikuen jakintza simulatzen du. Jakintza hori lortzeko prozesuari jakintzaren injinerutza deitzen zaio; sistema adituetan erabat normala da lan hori egin behar izatea, nahiz eta gaur egun beste teknika batzuk dauden datuetatik automatikoki ikasi ahal izateko, *Sare Bayesiar (Sistema Aditu Probabilistikoa)* bat irekiz, adibidez.

Datu-basea

Datu guztiak *Access* datu-base batean sartzen dira eta hortik txosten medikua lortzen dugu; horixe da lan honen alderik garrantzitsuenak. Programa eta *Access* konektatzeko ODBC erabili dugu (*Open Data Base Connectivity*). Txosten horretan gaixoen datuen laburpena azaltzen da, hiruhilabete horretan pazienteak izan duen portaera, datuen koherentzia odol-analitik ateratako datuekin (hemoglobina *glukosilada*, besteak beste) eta sistemaren ondorioak. Erregelen simulazioak makro moduan egin ditugu *Access*-en, mediku batek hartuko lukeen erabakiak hartzeko.

Datu-basean gailu elektronikotik lortutako datu guztiak pazienteari lotzen zaizkio erlazio batzuk erabiliz eta odol-analisiaren datuak ere datu-basean integratzen dituzte medikuek (oraingo eskuz),

programak txostenean jaso ditzan. Programaren erabilpen hau ez da gaixoen esku uzten, odolaren datu horiek lortzea zaila baita beraientzat.

ONDORIOAK

Talde multidisziplinari baten sor-kuntza eta finkapena lortu da proiektu honen bidez, arazo erre-al bati irtenbide praktikoa emanez.

Alde batetik, talde informatikoak teknika eta tresna desberdinekin esperimentatu du, informatika eta adimen artifizialaren teknika interresgarrienak aplikatu nahian. Bestetik, medikuntzako taldeak eremu honetako ezagutza egituratu du eztabaida baten bidez, jakintza-basea lortuz. Gaixoaren datu guztiak datu-basean sartu ditu eta gaixoa kontrolatzeko urratsak adierazi ditu.

Erabili ditugun tresnak ondokoak dira :

Hardware :

Ordenadore pertsonalak
Datuak jasotzeko gailuak.

Software :

Microsoft Visual C++
(Programak egiteko)
Microsoft Access
(Datu-basea)
Open Data Base Connectivity
(Datu-basea eta programak lotzeko)
Dynamic Data Exchange
(Datu-baseko atazak zuzenean egiteko)



* Donostiako Informatika Fakultateko irakasleak. EHU



Umeak eta diabetea

Urtzi Urkizu/Zetiaz-Elhuyar

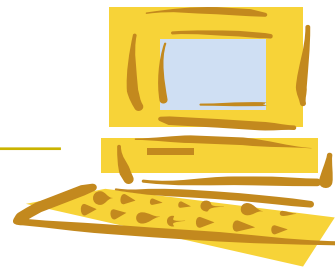
Duela hiru urte informatikari- eta mediku-talde bat sistema aditu bat sortzeko proiektuan hasi zen lanean. Gaixoei eta medikuei datuak biltzeko eta erabiltzeko erraztasun guztiak eman nahi zaizkie lan honekin. Informatikarien taldea koordinatzen Juan Manuel Pikaza aritu da. Medikuen taldeko burua, aldiz, Luis Aldamiz-Etxeberria pediatra da. Azken honekin izan gara ume diabetikoei buruz eta sistema honek ekar dezakeenaz gehiago jakiteko.

ZETIAZ-Elhuyar: Umeen diabetek zein berezitasun ditu?

Luis Aldamiz-Etxeberria: Umeen diabetek duen ezaugarri nagusi-

sia, normalean umeari, helduari ez bezala, duen glukosa-maila kontrolatzen ikastea gehiago kostatzea da. Odolean duen glu-

kosa-kantitatea orekatuta mantentzen ez bada, horrek bere osasunean eragin kaltegarriak sor ditzake.



Z.-E.: Tratamendua ere berdina al da?

L.A.E: Tratamendua beti da faltan dagoen hormona hori ematea, intsulina aplikatuz. Umeak jaten duenaren arabera intsulinarene kantitatea aldatu egiten da. Baita kirol asko edo gutxi egiten badu ere. Gorputzaren barruan erloju perfektua dago horren kontrola eramateko. Guk intsulina aplikatzen dugu odoleko glukosa orekan mantentzeko.

Otorduak baino lehen aplikatzen zaie umei intsulina injekzioen bitartez. Helduek, aldiz, pilulak hartzeko aukera dute.

Z.-E.: Diabetea duten umeek bizimodu normala egin dezakete?

L.A.E: Oro har erabat bizimodu normala izan dezakete umeek. Baina kontrola eraman behar dute, injekzioak hartu behar dituzte eta odoleko glukosa ere neurtu egin behar dute. Antzeman egin behar diote behatz-puntan ziztada txiki batzuk eginez. Izan ere, horrela jakin dezakete zehatz-mehatz zenbat intsulina aplikatu behar duten.

Z.-E.: Zein da Euskal Herriko egoera? Zenbat haur daude diabeterekin?

L.A.E: Zaila da gaixoen kopuru zehatzak kalkulatzeko, baina gaur egun, Euskal Autonomia Erkidegoan 160-170 ume inguru daude diabeterekin. Portzentaiatan, berriz, Europako zenbakien antzekoak ditugu (mila umetik ume diabetiko bat).

Laguntza medikoari dagokionez, nahikoa kalitate onekoa dela esan dezakegu eta herrialde aurreratuenerekin parekatu gaude.

Z.-E.: Zer berrikuntza izan dira azken urteetan medikuntzan gaixotasunari aurre egiteko?

L.A.E: Benetako aurrerapenak intsulinarene ingurukoak dira.

Lehen txerretik ateratzen zen intsulina, baina orain injinerutza genetikoaren bitartez giza intsulinarene "kopia" lortu dute. Manipulazio genetikoari eta laborategietako esperimenduei esker, gaur egun intsulina berriak lortu dituzte, lanean noiz hasten diren eta noiz bukatzen duten jakin ahal izateko. Haurrentzat hain mingarriak ez diren injekzioak ere asmatu dituzte.

Z.-E.: "DIABETES-1" sistema adituarekin zein abantaila izan ditzakete gaixoek nahiz medikuek?

L.A.E: Sistema hau bi alorretan bereiz dezakegu. Alde batetik, ume diabetikoak egunero erregistro-orri batean hartzen duen intsulina apuntatu behar du derri gorrez, intsulina-kantitatearen aldaketak eta glukosa-mailarenak egunean eramanez. Beraz, datu ugari hartu behar izaten ditu pazienteak.

Bestalde, medikuarengana hiru hilabetean behin edo joango da eta medikuek nahikoa lan nekagarria izaten dute hainbeste egunetako datuak irakurtzen eta interpretatzen. Sistema honen bitartez, umeak eroso sar ditzake datuak bere etxeko ordenadorean eta programa honek datuen araberako informazioa ematen dio. Horrela, kontsulta-eguna iristen denean medikuak ez du kalkulu matematikoak egiten egon behar eta kontsulta askoz ere eraginkorragoa izaten da.

Z.-E.: Horrelako sistema adituez baliatzen diren beste esperientziak ezagutzen al dituzu?

L.A.E: Bai, duela gutxi EEBBetako konpainia batek antzeko sistema bat jarri du merkatuan. Hala ere, nahikoa zaila da oraingoz ospitalean horrelako sistemak aplikatzea, gaurkotzea eta martxan jartzeko, kostuak oso altuak baitira. Guk hiru urte daramatzagu proiektu

tu honetan eta sistema burututa dagoen arren, lana ez da hor amaitzen eta orain aplikazioa pasatzea falta da. Dena dela, era honetako sistema adituak arrakasta izateko aukera gehiago du duela urte batzuk baino. Orain, umeek oso erraz erabiltzen dituzte ordenadoreak eta ziurrenik helduek baino beldur gutxiago izango dute sistema hauek erabiltzeko. Denbora beharko da horrelako sistema aplikatzeko, baina gurea ez bada, besteren bat izango da.

Z.-E.: Diabetea noizbait sendatuko dela uste al duzu? Zein da gaixotasunaren etorkizuna?

L.A.E: Etorkizunari begira, ikeritzaileek erronka jakin batzuk dituzte. Pankreaseen ebakuntzaz hitz egiten ari da, adibidez, baina horrek duen arazoa hil eta gero pankreasa oso bizkor desegitea da. Transplantearen ondoren, gainera, organoa errefusa dezake hartzailak.

Beste aukera bat manipulazio genetikoa izan daiteke. Intsulina genetikoki manipulatu gaixotasunari aurre egiteko aukera handiagoa egongo litzatekeela uste da.

Z.-E.: Gaur egun, hala ere, zerbait aurreratu dela iruditzen zaigu. Duela urte batzuk baino kontrolatuagoa ez al dago?

L.A.E: Kontrolatuagoa egon badago, baina oraindik oso gaixotasun problematikoa dela esan daiteke. Lehen umeentzat gaixotasun hau larriagoa zen, baina orain intsulina-injekzioei esker ez da horrenbestekoa. Helduei dagokionez, 60 urtetik gorakoei diabetek beste osasun-arazo batzuk ekar diezazkieke eta beste gaixotasun batzuk hartzeko arriskua ere badute.

