

An abstract painting on a white background. The top left features a cluster of colorful splatters in shades of red, orange, yellow, blue, and black. A dark, textured vertical stroke, possibly made with charcoal or thick paint, runs down the right side of the page, starting from the colorful area and extending towards the bottom. The overall composition is dynamic and expressive.

Una vida dolça

Egeó

Agraïments

Voldria agrair a les següents persones i entitats la seva col·laboració en la realització d'aquest treball, ja que sense ells no hagués estat possible.

- A la tutora d'aquest treball, **Hortènsia Belmonte**, pel seu temps, per la seva dedicació i pels consells i indicacions que m'ha donat.
- A la meva família, sobretot al meu germà **Albert**, per tot l'ajut i el suport que d'ell he rebut, sense deixar de citar el meu pare **Pere** i la meva mare **Aurora**
- Als **laboratoris Cos-Brunsó**, i especialment a **Àngela Cos**, per cedir-me el seu espai, temps, consells i equipaments.
- A l'**ADC** (Associació de Diabètics de Catalunya- Delegació de les comarques gironines) per l'ajut que he rebut en la redacció de les diferents parts del treball.
- A l'hospital **Dr. Josep Trueta**, especialment a tot l'equip de la **UDEN**, pel seu temps, ajut i paciència.
- Al **Dr. Eduardo Esteve**, endocrinòleg que fa el seguiment de la meva malaltia i també a la **Dra. Lourdes Navarro** i el **Dr. Toni Fortuny** per tot el material, temps i explicacions, que m'han dedicat.
- A **Carme Cortizo**, coordinadora de l'estada a l'empresa a l'Hospital Josep Trueta.
- A **Jose, Yassin, Alexandra, Dana, James, Katharina Boggi, Lama, Dolors Terrades** i altres col·laboradors que m'han ajudat a obtenir informació sobre l'atenció al malat de diabetis en els seus respectius països.
- A **Pilar Abril**, biòloga i directiva dels laboratoris Zoecis.
- A **Eudald Grabulosa**, farmacèutic.
- A **Sara Ajanovic**, metgessa.
- A **Aitor Climent**, per la seva col·laboració en el disseny de la portada.

A tots, moltes gràcies.

"You don't set out to build a wall. You don't say 'I'm going to build the biggest, baddest, greatest wall that's ever been built.' You don't start there. You say, 'I'm going to lay this brick as perfectly as a brick can be laid. You do that every single day. And soon you have a wall."

-Will Smith

No intentis construir un mur, no et diguis a tu mateix: construiré el mur més increïble i impressionant que s'ha construït mai. En comptes d'això digues: col·locaré aquest rajol de la manera més perfecta que es pugui col·locar un rajol. Fes això cada dia, i aviat tindràs un mur.

-Will Smith

Introducció

Justificació

1 de novembre, matí del dia de Tots Sants de l'any 2012. Ja fa un cert temps que haig d'orinar molt sovint; a més tinc molta set i m'he aprimat una mica. Anem a la Clínica Salus Infirmorum de Banyoles. Davant d'aquests símptomes demanem directament que em facin la prova de la glucosa. La infermera es queda una mica parada davant la petició, però em fa la prova. El resultat és de 190mg/dL de glucosa en sang en dejú. Repetim la punció i la xifra també es repeteix. La Marta, una infermera jove i ex alumna del INS Pere Alsius i Torrent, crida el metge i a partir d'aquí els fets es succeeixen d'una forma inexorable.

Hospitalització durant tres dies i confirmació del diagnòstic. Tinc Diabetis Mellitus tipus 1, la DN1. Primer no t'ho creus, ho negues, penses que serà una equivocació i que al cap d'uns dies tots els marcadors tornaran a donar uns valors normals. Però això no succeeix i vas veient que tot allò va de debò. I comencen les preguntes...

Què tinc? Per què m'ha tocat a mi? Podré fer vida normal? No podré menjar res dolç? Com afectarà la meua vida? M'hauré de punxar sempre? Això no es cura? Es curarà algun dia? Té efectes secundaris la malaltia?

Algunes d'aquestes preguntes te les contesten de seguida els metges, d'altres no perquè encara no s'hi ha trobat la resposta i a moltes d'altres qüestions has de buscar-hi la sortida tu mateix.

És per aquest motiu que la hipòtesi que ha motivat la recerca és que avui dia, gràcies als coneixements actuals i als avenços científics, una persona amb Diabetis Mellitus tipus 1 pot arribar a portar una vida equiparable a la d'algú que no tingui aquesta malaltia.

Aquest treball va encaminat doncs cap a aquesta fita, que no és ni més ni menys que donar resposta a totes les preguntes que em vaig formular aquell dia i a moltes d'altres que m'he anat formulant a partir de llavors.

Els objectius que ens hem plantejat en fer aquest treball de recerca han sigut els següents:

- Conèixer amb precisió el que és la Diabetis Mellitus tipus 1 i la seva incidència a nivell mundial. Saber la història i evolució de la malaltia al llarg del temps, així com els tractaments que se li han donat en les diferents èpoques.
- Adquirir els coneixements necessaris sobre el funcionament del pàncrees, la insulina i també d'altres parts i hormones del sistema endocrí que em permetin comprendre millor les causes de la DM1 i reconèixer els símptomes que poden indicar l'aparició de la malaltia.
- Tenir les destreses necessàries per arribar a fer un bon tractament de de la DM1, bo i sabent combinar els tres elements bàsics que el conformen: l'alimentació, l'exercici físic i l'administració d'insulina.
- Millorar el tractament insulínic amb el domini de les formes de realització de glucèmies capil·lars i també amb el del coneixement de les zones corporals i de les tècniques d'injecció.
- Ser conscient de l'existència de les possibles complicacions tardanes de la malaltia, així com de la necessitat de la seva prevenció i detecció.
- Saber com cal actuar davant la DM1 a l'escola, durant els viatges, quan es presenten altres malalties, quan es surt amb els companys, en cas d'una emergència, ... Saber també que la malaltia pot afectar la vida sexual, així com a l'embaràs i la gestació.
- Ser coneixedor de les possibles restriccions que comporta la malaltia en els camp professional i laboral.
- Realitzar una estada a la unitat d'endocrinologia d'un hospital per conèixer millor tot el que fa referència a la DM1 i al seu tractament.
- Conèixer fins a quin nivell és possible la pràctica esportiva en malalts de DM1 i saber els beneficis que comporta aquesta pràctica.
- Obtenir dades comparatives d'altres malalts de diabetis i del seu entorn més proper..
- Fer activitat de recerca al laboratori per constatar la veracitat de les dades sobre la quantitat de sucre que porten determinats aliments i/o begudes.
- Portar a terme una recerca de dades comparativa per veure les diferències en els models d'atenció sanitària al malalt de diabetis en diferents països.

Per intentar assolir els objectius formulats prèviament he seguit una metodologia diversa. La recerca s'ha centrat en primer lloc en sol·licitar el consell d'especialistes i coneixedors del tema per tal de trobar el que hauria de ser l'enfoc adequat del treball. En aquest sentit val a dir que les orientacions de l'equip del Servei d'Endocrinologia de l'Hospital Josep Trueta han estat molt importants. Un cop

trobades aquestes línies mestres, ha començat la consulta i redacció d'aquesta primera part. Les tècniques utilitzades per treballar els **fonaments teòrics** s'han centrat en la consulta de la bibliografia recomanada, la lectura d'articles sobre el tema, la visita de pàgines web d'associacions de diabètics, laboratoris farmacèutics, entre altres. Les entrevistes amb metges, infermeres i pacients amb experiència han fet que poc a poc anéssim trobant el camí que buscàvem i que el redirigíssim i centréssim quan era necessari.

En la **part pràctica** l'equip abans esmentat ha servit també per aconsellar-nos i validar o no les propostes que hem anat fent sobre la recerca que volíem portar a terme. En aquest apartat, a més de fer servir novament el material de consulta que ja hem citat abans, hem utilitzat diferents tècniques com l'experimentació al laboratori, l'enquesta, l'assistència a xerrades temàtiques, l'entrevista, ... Volem citar també aquí d'una forma especial l'estada al Servei d'Endocrinologia de l'Hospital Josep Trueta. L'apartat de l'estudi comparatiu de dades d'atenció al malalt de diabetis en diferents països ha suposat la participació indirecta en aquest treball de persones de condicions, edats, nacionalitats, ocupacions, mentalitats i realitats ben diferents.

Finalment hem de dir que la plasmació gràfica de la memòria ha estat motiu de la utilització de diferents mitjans informàtics, gràfics i fotogràfics que volen aconseguir una millor visió i accessibilitat al resultat final del treball.

Part teòrica

Què és la diabetis?

La diabetis mellitus és una malaltia que apareix quan el nostre cos produeix una quantitat insuficient d'una hormona anomenada insulina o quan hi ha un mal aprofitament d'aquesta mateixa hormona per part de l'organisme. Aquesta manca d'insulina provoca un trastorn general del metabolisme ja que no s'aconsegueix normalitzar el nivell de sucre (glucosa) de la sang. És per aquest motiu que la persona amb diabetis té uns nivells de glucosa en la sang superiors als normals.

Tipus de diabetis

La diabetis tipus 1

La diabetis tipus 1 (DM1) és la coneguda com a diabetis juvenil, ja que acostuma a presentar-se en persones de menys de 30 anys. En la diabetis del tipus 1 hi ha una destrucció progressiva de les cèl·lules beta del pàncrees que són les encarregades de la producció d'insulina per tal de normalitzar els nivells de glucosa en sang. La diabetis tipus 1 s'ha de tractar des de l'inici de la malaltia amb insulina per via subcutània ja que el cos té una manca de producció d'aquesta hormona. És per aquest motiu que s'anomena també **diabetis insulíndependent**.

Aquest tipus de diabetis és de lenta instauració i les persones afectades es beneficien molt del tractament amb insulina.

Hi ha algunes malalties com la fibrosi quística que poden evolucionar també cap a la diabetis tipus 1, per destrucció de les cèl·lules beta del pàncrees.

En els països occidentals la diabetis mellitus tipus 1 és un gran problema, ja que és la segona malaltia crònica amb més incidència després de l'asma.

La diabetis tipus 2

Aquesta diabetis acostuma a presentar-se en l'edat adulta. En aquest cas les cèl·lules beta mantenen la seva capacitat de produir insulina, però no d'una forma prou efectiva. Això fa que sigui una diabetis molt menys agressiva i més fàcil de tractar, sobretot al principi, quan es pot mantenir a ratlla la malaltia simplement amb una alimentació adequada, exercici i medicació per via oral.

Altres tipus de diabetis

Hi ha altres tipus de diabetis com la **diabetis gestacional** que apareix durant l'embaràs i acostuma a desaparèixer després del part. Hi ha també les **diabetis secundàries** associades a alguns medicaments o a determinades malalties del pàncrees.

Cada una d'elles té un tractament i una evolució diferents i no és el cas de tractar-les en aquest treball

Possibles causes de la DM1

No hi ha explicacions massa clares per l'augment generalitzat de la DM1 en nens i adolescents i la seva distribució. Hi ha hagut canvis ràpids i importants dins de poblacions genèticament estables que no es poden explicar per l'augment de la transmissió de gens d'una generació a una altra sinó que sembla més versemblant que hagin aparegut alguns factors de risc ambientals que haurien accelerat el procés de la malaltia sobrecarregant les cèl·lules beta-pancreàtiques. Aquesta teoria és coneguda com la *hipòtesi de la sobrecàrrega*.

Aquests factors sembla que poden ser: l'índex de creixement dels nens, la sobrealimentació, l'augment dels nivells de grassa en l'organisme, el descens de l'edat de la pubertat, algunes infeccions víriques, l'estrès psicològic o un clima fred. El que s'observa és que la malaltia es desenvolupa cada vegada en individus més joves (*hipòtesi de primavera*) i també ens nens que no tenien antecedents genètics de la malaltia.

El que se sap del cert és que és una **malaltia autoimmune**, o sigui que són les cèl·lules del propi organisme que, per motius desconeguts, no reconeixen les cèl·lules pancreàtiques com a pròpies i les destrueixen per protegir l'organisme.

Es considera que les cèl·lules beta del pàncrees comencen a ser danyades anys abans de que les persones presentin símptomes de la diabetis. Quan el 90% de les cèl·lules estan afectades, es produeix l'inici clínic de la malaltia. De fet, en un pàncrees amb un funcionament global superior al 10-15% del total possible, és quasi imperceptible la malaltia.

Sembla ser que es pot néixer amb una certa predisposició de tenir aquest tipus de diabetis i que en aquesta predisposició hi intervenen diferents gens; els més importants són els que estan localitzats a la regió denominada HLA, en el cromosoma 6.

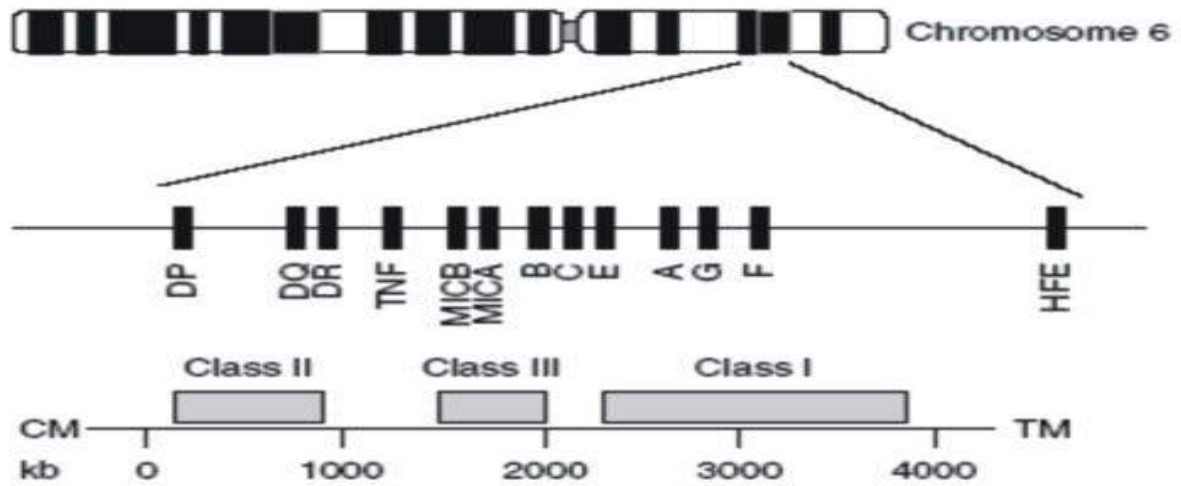


Fig. Ubicación de los genes del HLA en el brazo corto del cromosoma 6.

Font: www.bvs.sld.cu

Val a dir també que només el 15% dels nens o adolescents diabètics tipus 1 tenen algun antecedent familiar –pares o germans- amb diabetis i que el risc que presenta un diabètic tipus 1 de tenir un fill que sigui diabètic és força baix.

Es pot prevenir la DM1?

L'autèntica prevenció de la diabetis tipus I està encara en fase d'estudi. S'estan assajant diferents tractaments en familiars (germans pares o fills) de persones que ja són diabètiques amb productes que, regulant el procés immunitari, retarden la destrucció de les cèl·lules que fabriquen la insulina. La impossibilitat de prevenir eficaçment l'aparició de la DMI no ha de fer oblidar la importància de la prevenció de les complicacions, basada en el diagnòstic precoç i el tractament adequat.

Tractaments de la DM1

Actualment l'únic tractament per a la diabetis tipus I és la insulina. No s'han de buscar altres tractaments ja que poden ser perillosos. El transplantament d'illots de Langerhans o cèl·lules beta no ha donat fins ara els resultats esperats. Actualment s'estan investigant els gens que fabriquen la insulina.

Població mundial amb diabetis

Segons les dades que aporta l'Atlas Mundial de la Diabetis que, en la seva quinta edició, va ser presentat en el Congrés de la Federació Internacional de la Diabetis celebrat a Dubai a principia de desembre de 2011, en el món hi ha 366 milions de persones amb diabetis entre 20 i 79 anys, el que representa el 8,3 % de la població mundial. A més a més d'aquest nombre ja impressionant es pensa que hi ha uns 183 milions de persones no diagnosticades. Tenim doncs un total d'uns 549 milions de persones amb diabetis del total de la població mundial.

A nivell numèric absolut, el país amb major nombre de persones amb diabetis és Xina amb 75 milions de persones, seguida de l'Índia amb 61 milions i els EUA amb gairebé 24.

Totes les dades denoten un creixement percentual important del nombre de persones afectades per la malaltia. Si a l'any 1995 s'estimava que el 4% de la població mundial es veia afectada, l'any 2010 aquest percentatge ja pujava al 6,4% i fent una projecció matemàtica al 2030 arribem al 8%. Aquestes xifres són per si soles prou explícites per fer veure l'abast i la importància numèrica de la malaltia.

Incidència de la diabetis tipus 1 (DM1)

Respecte a la relació d'afectats entre diabetis tipus 1 (DM1) i diabetis tipus 2 (DM2) val a dir que la DM1 representa només un 10% del total de la població que pateix diabetis.

En els països occidentals, la DM1 es considera la segona malaltia crònica més freqüent a la infància i l'adolescència després de l'asma. El risc d'esdevenir diabètic tipus 1 varia molt d'un país a un altre. Els països escandinaus tenen la incidència més alta del món. Finlàndia, Suècia, Noruega, els països bàltics Àustria i el Regne Unit són els estats amb més incidència. Cal remarcar també l'existència d'un percentatge molt alt de casos de la DM1 a l'illa de Sardenya. Fora d'Europa destaquen Canadà, Austràlia i Nova Zelanda. Veneçuela es mostra en canvi com el país en el que apareixen menys casos de la malaltia.

A la Xina i al Japó, en canvi, la incidència percentual és molt baixa. Es desconeixen les causes d'aquesta gran variació geogràfica, que podria estar relacionada amb factors culturals o

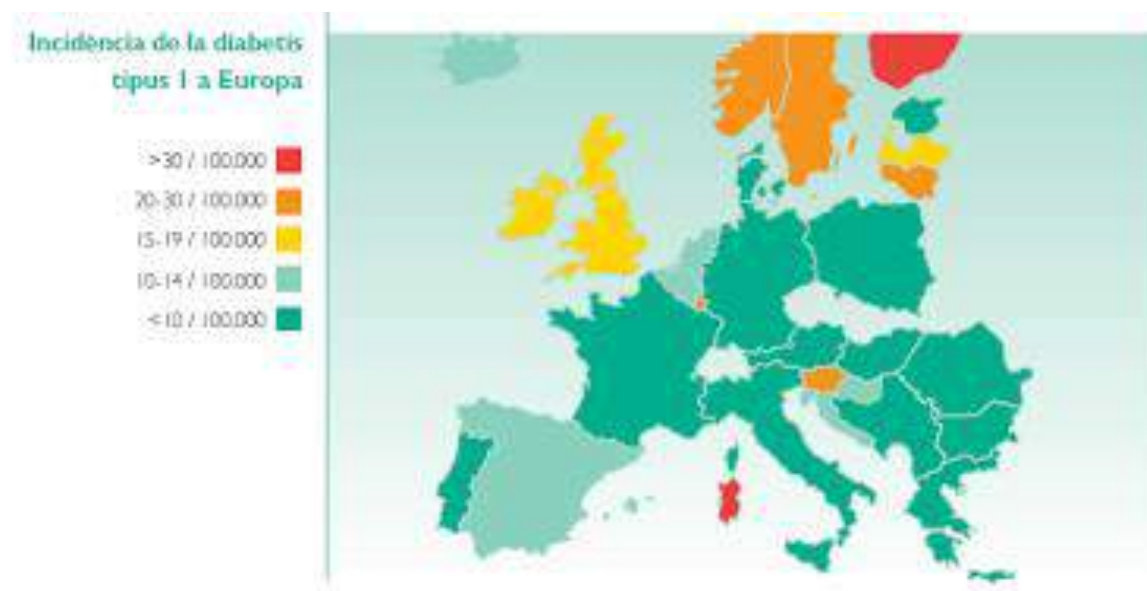
ambientals. Estudis fets amb pacients japonesos han demostrat que la diabetis és més freqüent entre els japonesos que han emigrat als EUA que no pas entre els que s'han quedat al Japó.

S'observa també que en la majoria de mostres, els nens i les nenes es veuen igualment afectats. Només en alguns països que tenen uns índex molt alts d'incidència de la malaltia s'ha pogut veure que la pateixen més nois que noies. S'ha pogut apreciar també que aquest índex d'incidència augmenta amb l'edat i arriba al seu màxim amb la pubertat.

Les dades aportades per diferents estudis internacionals ens fan témer que en els propers 15 o 20 anys l'aparició de nous casos de DM1 pot augmentar en un 50%. Concretament a Europa aquest augment podria ser fins i tot més alarmant arribant a doblar el número de casos en nens menors de 5 anys i augmentar fins a un 70% els nous afectats menors de 15 anys.

A Catalunya, cada any es diagnostica la malaltia a 120-130 persones de menys de 14 anys, i al voltant de 150 persones que tenen entre 15 i 29 anys. Això suposa 13 casos nous a l'any per cada 100.000 habitants. Catalunya presenta una incidència mitjana en el conjunt dels països

Mapa de la incidència de la DM1 a Europa



Font: Generalitat de Catalunya - Departament de Salut

Història de la diabetis i del seu tractament

La diabetis és gairebé tan antiga com l'home, tot i que no sabem amb exactitud quan va començar realment. El que sí sabem és que ja en temps de l'antiguitat, i concretament a Grècia, es van donar compte de que hi havia una malaltia que tenia una sèrie de trets que la identificaven: es bevia molta aigua, s'orinava molt, es tenia molta gana, es perdia pes i es moria aviat si el malat era jove i més tard, però amb una vida en molt males condicions, si la malaltia començava més tard del quaranta anys.

El nom de *diabetis* prové del grec *διαβήτης* i significa *córrer a través de* i fa referència al pas ràpid de l'aigua, degut a la set i l'orina freqüents.

Si ens fixem en l'existència de documentació escrita, la diabetis mellitus era ja coneguda abans de l'era cristiana. En el **papir d'Ebers**, descobert a Egipte, corresponent al segle XV abans de Crist, ja es descriuen símptomes que semblen correspondre a la diabetis. Així hi trobem escrit: "La diabetis és un trastorn notable, i no gaire comú per l'home. Es compon per un desgast humit i fred de la carn i les extremitats per l'orina; La secreció passa de forma habitual, pels ronyons i la bufeta. Els pacients mai deixen de beure aigua, i la descàrrega és molt incessant com una resclosa que deixar sortir l'aigua. Aquesta malaltia és crònica, i s'engendra poc a poc, encara que el pacient no sobreviu molt temps". Es coneixia comunament com la "malaltia degenerativa", ja que els pacients literalment es consumien i morien.



Papir d'Eberts Font: Medicina Humanista

Alguns metges, com Galè i Areteu van entendre els símptomes de la malaltia, però no van saber trobar el que calia fer per tractar els pacients de forma efectiva. Això, però, no va impedir que els metges provessin de curar-la, i certament al llarg del temps hi ha hagut tractaments prou curiosos.

En temps dels antics grecs, l'oli de roses, dàtils, codonys crus i farinetes van ser pensats per alleujar el patiment del pacient. No obstant això cal veure que hi ha una mica de sentit en aquests suggeriments. Els codonys, per exemple, són rics en fibra i s'ha demostrat que ajuden a reduir els nivells de sucre en la sang, ja que alenteixen l'absorció de sucre. Més endavant van sorgir més idees descabellades com va succeir al segle XVII i que consistien en menjar corall vermell trencat, ametlles dolces, escurçó, carn gelatinosa i ortigues per provar de trobar remei a la malaltia.

Durant l'Imperi Romà es va avançar molt poc però cal citar a Celsus ja que va ser el pioner en adonar-se de que l'exercici físic era beneficiós per qui patia la malaltia. Cal citar també a Galè que va afirmar que la causa de la diabetis era la incapacitat del ronyons per retenir l'orina.

A l'Edat Mitjana cal citar a Avicena que a l'any 1000 ja va fer una descripció de les complicacions de la diabetis i va assenyalar que originava la gangrena de les extremitats inferiors i, en alguns casos, la impotència sexual.

Durant el segle XVI Van Helmont es va adonar per primera vegada del plasma lletós sanguini d'alguns diabètics i molt més tard es va descobrir que els diabètics tenien un important augment de grassa en la sang, el que avui dia s'anomena hiperlipèmia.

Al segle XVII Chevreton va descobrir que el sucre que apareixia en la orina era en realitat glucosa i a finals del segle XVIII Rollo va introduir l'adjectiu *mellitus* i va definir la diabetis com una malaltia deguda a trastorns del sucre.

A mitjans del segle XIX el francès Claude Bernard va demostrar que l'augment de la glucosa en la sang era el signe més important de la malaltia i va descobrir també l'important paper que té el fetge en el metabolisme de la glucosa.

El 1859 un jove estudiant de medicina alemany de cognom Langerhans va descobrir unes cèl·lules agrupades en illots dins del pàncrees que més tard es va veure que segregaven una substància que després de rebre diferents noms va ser anomenada finalment *insulina*.

Polèmica sobre el descobriment de la insulina

A nivell científic no hi ha una absoluta unanimitat sobre la paternitat del descobriment de la insulina. Un destacat fisiòleg romanès, **Nicolae Paulesco**, va aconseguir obtenir un extracte pancreàtic que complia tots els requisits de la insulina en experiments animals, però no va poder demostrar la seva aplicació en la diabetis humana. Altres autors citen a **Minkowski** com a pare del descobriment, però el que és cert és que l'equip de **Banting, Best i Collip** van administrar per primera vegada la insulina a un malalt de diabetis. S'ha de dir que el primer experiment el van fer bo i subministrant la nova substància a un gos malalt. El fet és que van poder fer mantenir aquell gos en vida durant tot un estiu gràcies als extractes que contenien insulina, i que li disminuïen els nivells de glucosa en sang.

La primera aplicació en humans

El 1922, a Toronto, Banting i Best, amb l'ajuda de Collip la van aïllar i la van injectar a un pacient amb coma diabètic. Havia començat una nova era. L'any 1923 Theodor Banting fou guardonat, juntament amb John MacLeod, amb el **Premi Nobel de Medicina**.

La primera persona escollida per rebre el tractament va ser Leonard Thompson, un jove de 14 anys que estava ingressat al Toronto General Hospital.

Val a dir que el primer intent no va funcionar del tot del donat el poc grau de puresa de la insulina que s'acabava d'obtenir, la qual cosa va produir reaccions adverses en el pacient. Un cop obtinguda una insulina que podríem qualificar de més depurada es va poder apreciar que la seva aplicació en malalts de diabetis podia ser tot punt d'inflexió en el tractament de la malaltia.

L'onze de gener de 1922, **Leonard Thompson**, un diabètic de catorze anys s'estava morint a l'Hospital General de Toronto i els doctors Banting i Best li van administrar la primera injecció d'insulina. Com que l'extracte era força impur, Thompson va experimentar una reacció al·lèrgica severa i les següents injeccions van ser cancel·lades. Durant els dotze dies següents, un químic col·laborador dels dos metges esmentats, de cognom **Collip** va treballar de forma exhaustiva per millorar l'extracte de pàncrees, i el dia 23 es va injectar la segona dosi, que va constituir un èxit rotund, no només perquè no hi van aparèixer efectes adversos, sinó perquè van aconseguir eliminar completament la glicosúria pròpia de la diabetis.

A més a més de a **Leonard Thompson** la nova medicació es va aplicar a tota una ala de l'hospital plena de joves pacients. La sorpresa de l'equip mèdic va ser majúscula en veure que quan acabaven d'administrar la insulina als darrers pacients de la sala els primers que la havien rebuda s'anaven despertant i sortien del seu coma diabètic.

La notícia del descobriment va sacsejar tot l'entorn mèdic del moment. Hem de pensar que fins llavors contraure la diabetis tipus 1 pròpia de nens i adolescents significava que el pacient moriria en un període relativament curt de temps.

A partir d'aquest moment pacients de renom d'arreu van voler ser tractats a l'Hospital de Toronto, com és el cas de **Jim Havens**, fill del vicepresident la casa **Kodak** que va aconseguir sortir de l'estat de *precoma* amb el que havia ingressat i que al cap de quinze dies va poder fer una vida normal.

El grup de metges de Toronto va començar a rebre cartes de tot el món demanant insulina, però era impossible respondre a totes les peticions perquè la producció a nivell industrial no s'havia aconseguit encara. Després d'un certs temps, la casa Lilli va signar un contracte amb l'equip mèdic de Toronto per encarregar-se de fabricar i distribuir la insulina a tot el món. A partir d'aquí. Havia començat l'època de la generalització del tractament.

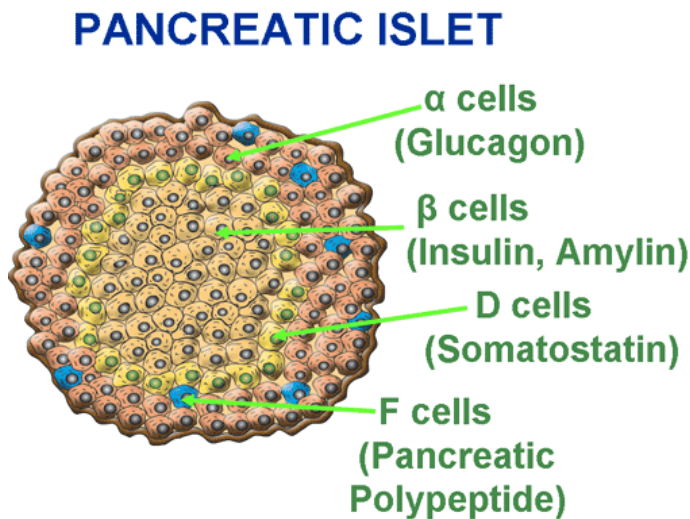
Al principi les injeccions d'insulina es veien com una cosa dolorosa i complicada, però poc a poc els pacients van aprendre a posar-se la insulina ells mateixos. En aquest primers estadis del tractament van aparèixer reaccions al·lèrgiques que gairebé segur que es produïen a causa de les impureses d'aquella primitiva insulina.

La insulina purificada provinent de fonts animals va ser l'únic tipus d'insulina disponible pels diabètics fins que la recerca mèdica va avançar en el camp de la genètica.

Actualment, la insulina "humana" biosintètica es fabrica per a ús clínic generalitzat mitjançant la utilització de bacteris i de tècniques d'enginyeria genètica que es basen en la tecnologia de l'ADN recombinat i de la clonació. Recentment, els investigadors han aconseguit introduir el gen de la insulina en plantes per tal de produir-hi l'hormona i es preveu que amb aquesta tècnica es redueixin els costos de producció.

Què és la insulina?

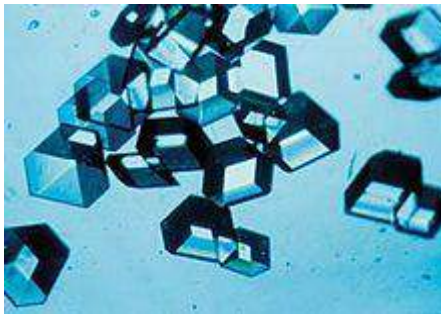
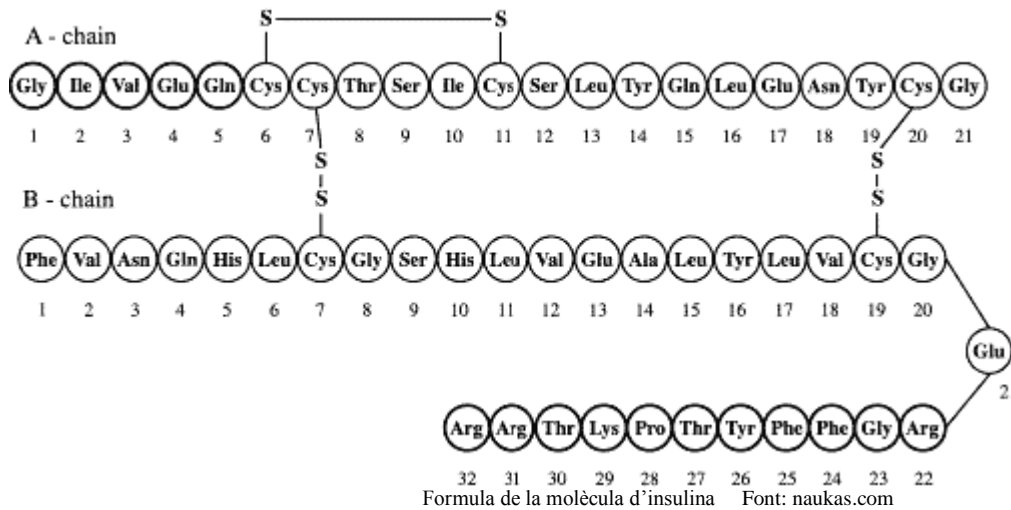
La insulina és una hormona que té la missió de facilitar que la glucosa que circula per la sang penetri dins de les cèl·lules i es pugui aprofitar com a font d'energia.



Illot de Langerhans Font: web campbell.edu

A nivell més tècnic podem dir que és una hormona polipeptídica constituïda per 51 aminoàcids i que és fabricada pel pàncrees en les cèl·lules anomenades "beta" dels Illots de Langerhans.

La insulina és una hormona que té efectes importants sobre el metabolisme i altres funcions de l'organisme. La insulina fa que les cèl·lules del fetge, dels músculs i del teixit adipós agafin la glucosa de la sang, que aquesta sigui emmagatzemada en forma de glicogen al fetge i als músculs i que s'aturi l'ús del greix com a font d'energia. Quan el nivell d'insulina és baix o nul, la glucosa no és captada per les cèl·lules del cos i aquest comença a utilitzar el greix com a font d'energia, per exemple, mitjançant la transferència de lípids del teixit adipós al fetge per tal de mobilitzar-los com a font energètica. Per tant, el nivell d'insulina és un mecanisme central de control metabòlic, alhora que la seva situació també és utilitzada com un senyal de control d'altres sistemes del cos, com ara la captació d'aminoàcids per les cèl·lules. També té diversos efectes anabòlics a l'organisme.



Cristalls d'insulina. Font: www.biologia.arizona.edu

Funcions de la insulina

- Permet que la glucosa pugui penetrar dins de les cèl·lules de l'organisme, perquè es pugui cremar i obtenir energia. Per això, la manca d'insulina provoca un cansament anormal.
- Assegura les reserves de glucosa en el fetge en forma de glucogen.
- Afavoreix l'emmagatzemament dels greixos en les cèl·lules del teixit adipós.
- Estimula la producció (síntesi) de proteïnes en el múscul.

La insulina serveix per fer entrar les molècules de glucosa dins les cèl·lules de l'organisme, perquè es pugui catabolitzar i produir energia (ATP). Per això, la manca d'insulina provoca un cansament anormal i una sensació de mareig, derivada de la manca d'energia de les neurones. En ser molt important aquesta manca d'energia en les neurones aquestes no poden realitzar correctament les sinapsis neuronals i és per aquest motiu que es perd el coneixement.

En el cas d'una persona amb DM1 hi ha una hipofunció pancreàtica, és a dir, que el pàncrees produeix massa poca insulina (per sota del 10% del que hauria de produir) i per tant s'ha de recórrer a la administració d'insulina de forma artificial. Al no poder ser administrada per via oral, ja que no s'absorbiria com a proteïna sinó que es degradaria i se'n absorbirien només els aminoàcids, s'ha d'introduir injectada de forma normalment subcutània.

De les primeres insulines fins als nostres dies

L'estudi de la insulina ha evolucionat molt en l'últim segle. Aquests són els avenços clínics més importants respecte a la investigació de la insulina des de l'inici del segle XX fins als nostres dies:

1921- Es demostra que els extractes pancreàtics redueixen els nivells de glucèmia en gossos diabètics d'experimentació (Banting, Best i Mac Leod, Toronto)

1922- Primer us de la insulina en sers humans (Leonard Thompson, Toronto)

1923- El "punt isoelèctric" produeix una quantitat major i més potent d'insulina a partir de fonts animals, suficient per satisfer les necessitats comercials (Empresa Lilly)

1925- Primera definició internacional d'unitat d'insulina (1 unitat = 0,125 mg. de material estàndard). Comencen a estar disponibles i a comercialitzar-se les xeringues d'insulines U40/80, un mètode de mesura creat a partir de la unitat d'insulina.

1926- La insulina amorfa cristal·litzada millora l'estabilitat. (Abel)

1936- Adició de zinc a la insulina protamina (PZI) per prologar la duració de l'acció de la hormona. (Scott, Fisher i Hagedorn).

1939- Desenvolupament de la insulina globina, d'acció més breu que la PZI.

1950- Desenvolupament de la insulina NPH (protamina neutra Hagedorn) amb quantitats controlades de protamina (Empresa Nordisk)

1955- Definició de l'estructura de la insulina (Sanger).

1960- Comença a utilitzar-se el radioimmunoanàlisi de la insulina (Berson i Yalow).

1967- Descobriments de la proinsulina. (Steiner)

1967- Primer transplantament de pàncrees. (Kelly i Lillehei)

1971- Definició dels receptors de la insulina (Roth i Cuatrecasas)

1972- Introducció d'una nova forma de mesura de volum d'insulina anomenat U100 per aconseguir una administració més precisa.

1973- Neix el tractament amb insulina intravenosa en petites dosis per a la acidosis com a alternativa al tractament subcutani amb grans dosis (Alberti).

1976- El pèptid C es converteix en un instrument clínic. (Rubenstein).

1977- Clonació del gen de la insulina (Ullrich, Rutter, Goodman i altres)

1978- Introducció de la insulina de porc purificada "amb un sol pic" (Empresa Lilly)

1978- Introducció en clínica del sistema d'administració d'insulina de nansa oberta. (Pickup)

1981- Descripció de l'activitat cinasa dels receptors d'insulina. (Empresa Lilly)

1989- Primers transplantaments d'illots de Langerhans (Lacy)

Anys 90 (principis)- Els dispositius d'administració d'insulina en forma de bolígraf/ploma guanyen molta popularitat.

1996- Introducció de l'anàleg de la insulina d'acció breu: insulina lispro (Humalog)

2000- El "Protocol d'Edmonton" millora els resultats dels transplantaments d'illots de Langerhans.

2001- Introducció de l'anàleg d'insulina d'acció prolongada: insulina glargina (Lantus i Aventis).

Tipus d'insulines en el moment actual

Bàsicament hi ha dos tipus d'insulines: La insulina basal i la preprandrial.

Insulina basal

Té com a objectiu controlar la producció hepàtica de glucosa durant el dejuni nocturn, És a dir, metabolitza la glucosa produïda al fetge durant la nit i els períodes entre àpats.







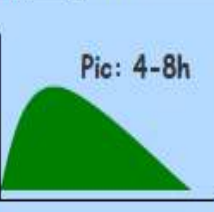


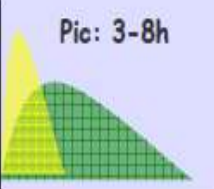

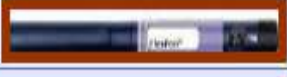






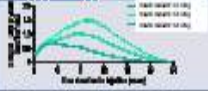




Insulina preprandrial

El seu objectiu és evitar la hiperglucèmia postprandrial en les següents 2-3 hores post-ingesta. És a dir, s'encarrega de metabolitzar la glucosa que s'incorpora al cos en els àpats.

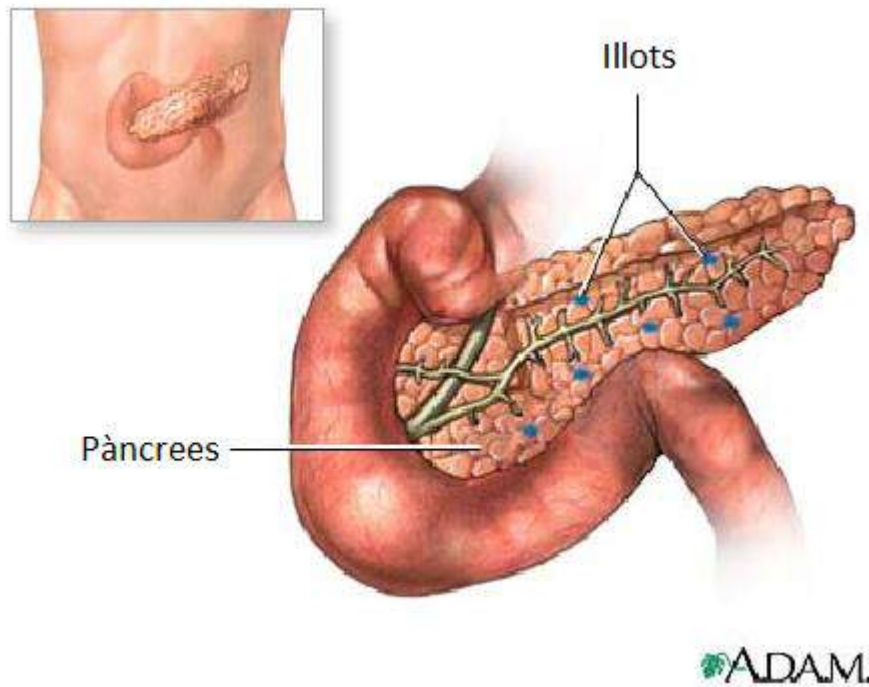
En la majoria dels casos, els pacients insulíndependents segueixen una pauta d'insulinització, és a dir, s'administren les insulines combinant la basal i la preprandrial. Aquesta pauta d'insulinització és pot fer amb una sola insulina o una combinació d'insulines mixtes (mixtes entre insulina basal i preprandrial) o bé amb la combinació d'insulines ultra ràpides (100% preprandrials) i ultra lentes (100% basals).

Aquestes dues insulines són bàsicament el mateix, són la mateixa hormona. La diferència entre elles i en el fet que actuïn de manera diferent en el cos és el seu diferent pH que fa que un cop introduïdes a l'organisme cristal·litzen o no. Les insulines lentes cristal·litzen i per això tarden més i tenen una acció més prolongada, mentre que les ràpides no.

Les insulines que hi ha al mercat actualment a l'estat espanyol són les següents:

	INICI ACCIÓ	DURACIÓ	TIPUS	MARCA COMERCIAL	DISPOSITIU
ULTRA RÀPIDES	10 min	3-4h	Anàlegs insulina - Aspart	Novorapid Flexpen (Novo Nordisk)	
		Pic: 1-2h	- Lispro	Humalog KwikPen (Lilly)	
RÀPIDES	30 min	6h	Insulina humana recombinant - Regular	Actrapid Innolet (Novo Nordisk)	
		Pic: 2-4h			
LENTE	1h	12h	Insulina humana recombinant - NPH	Insulatard Flexpen (Novo Nordisk)	
		Pic: 4-8h	- NPL Anàleg insulina - NPL (lispro+protamina)	Humulina NPH Pen (Lilly)	
				Humalog NPL Basal KwikPen (Lilly)	
MESCLES ULTRA RÀPIDES + LENTA			Anàlegs insulina - Asp 30% + Asp-Protamin 70%	Novomix 30 Flexpen (Novo Nordisk)	
			- Asp 50% + Asp-Protamin 50%	Novomix 50 Flexpen (Novo Nordisk)	
			- Asp 70% + Asp-Protamin 30%	Novomix 70 Flexpen (Novo Nordisk)	
			- Lispro (25%) + NPL (70%)	Humalog Mix 25 KwikPen (Lilly)	
			- Lispro (50%) + NPL (50%)	Humalog Mix 50 KwikPen (Lilly)	
MESCLES RÀPIDA + LENTA		Pic: 3-8h	Insulines humanes recombinants Regular (30%) + NPH (70%)	Mixtard 30 Innolet (Novo Nordisk)	
ULTRA LENTES	2h	12-18h depèn dosi sense pic	Anàleg insulina - Detemir	Levemir Flexpen (Novo Nordisk)	
				Levemir Innolet (Novo Nordisk)	
	2h	18-24h sense pic	Anàleg insulina - Glargina	Lantus Optiset Lantus Opticlick Lantus Solostar (Aventis)	  

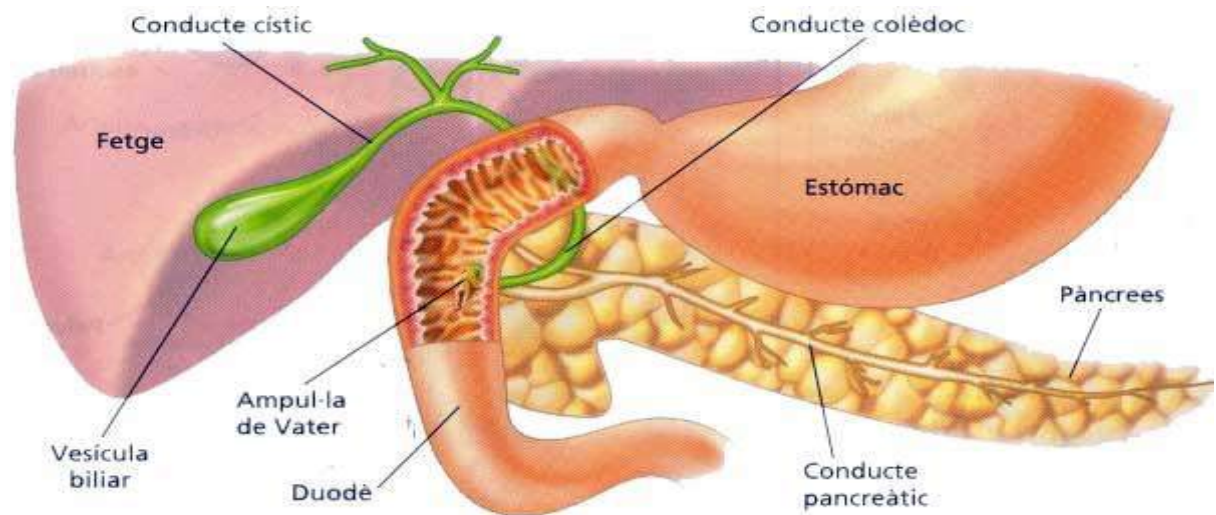
El pàncrees



Ubicació del pàncrees Font: Adam

El pàncrees és el principal òrgan glandular del sistema endocrí, es troba allotjat entre la melsa i el duodè, per darrere l'estómac. Es divideix en quatre zones:

- Cap: porció envoltada pel duodè, a la part descendent del qual s'insereix a través de les papil·les o carúncles. També se l'anomena "pàncrees menor".
- Coll: uneix el cap i el cos. Se situa anterior als vasos mesentèrics superiors (artèria i vena), els quals deixen un solc a la cara posterior del pàncrees. La cara anterior del coll es troba adjacent al pílor (porció distal de l'estómac).
- Cos: continuació del coll. La part anterior del cos contacta amb la base de l'estómac, mentre que la posterior es relaciona amb l'aorta, l'artèria mesentèrica superior i el ronyó, glàndula suprarenal i vasos renals esquerres.
- Cua: passa per davant del ronyó esquerre, relacionant-se amb l'hil esplènic i la flexura còlica esquerra. S'acompanya dels vasos esplènics (artèria i vena) i travessa les capes del lligament espleno-renal, acabant amb un lleu gir superior.



Ubicació del pàncrees a l'aparell digestiu Font Generalitat de Catalunya – Departament de Salut

- Conducte pancreàtic (principal) o de Wirsung: comença a la cua i continua fins al cap, on gira inferiorment i es relaciona amb el conducte biliar (colèdoc). La unió d'aquests conductes (ampul·la de Vater) dona lloc a l'ampolla hepatopancreàtica, que desemboca al duodè a través de la carúncula major. Aquesta ampolla està envoltada per l'esfínter d'Oddi, de musculatura llisa, que ajuda a controlar el flux biliar i el de suc pancreàtic cap al duodè.

- Conducte pancreàtic accessori o de Santorini: drena el coll i la part inferior del cap del pàncrees, i desemboca al duodè.

La principal funció del pàncrees és controlar els nivells de glucosa en sang segregant dues hormones d'efecte antagònic: insulina o glucagó segons les necessitats. Si hi ha massa glucosa en sang fabrica insulina per a fer entrar aquesta glucosa a les cèl·lules, i en el cas que el nivell de glucosa en sang sigui baix el que fa és segregar glucagó, que se'n va al fetge i estimula la producció de glucosa a través de les reserves del fetge.

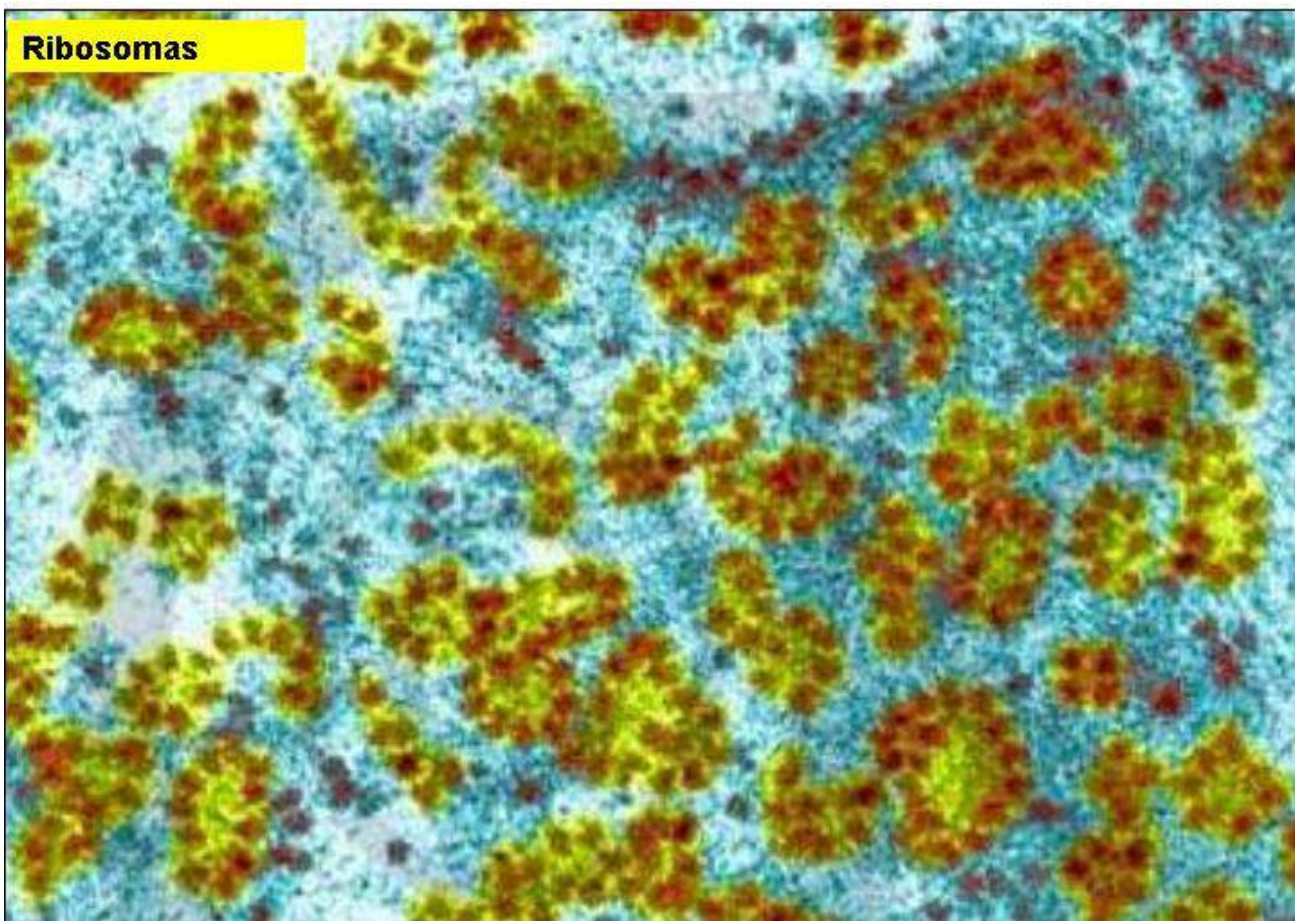
El pàncrees té una sèrie d'agrupacions de cèl·lules anomenats illots de Langerhans o illots pancreàtics, a dins d'aquests illots s'hi troben cèl·lules beta, alfa, delta i PP:

Nom de les cèl·lules	Producte endocrí	% illots cel·lulars	Funció representativa
<u>Cèl·lula beta</u>	<u>Insulina</u> i <u>Amilina</u>	50-80%	Disminució sucre de la sang
<u>Cèl·lula alfa</u>	<u>Glucagó</u>	15-20%	Augment del sucre en sang
<u>Cèl·lula delta</u>	<u>Somatostatina</u>	3-10%	Inhibició pàncrees endocrí
<u>Cèl·lula PP</u>	<u>Polipèptid pancreàtic</u>	1%	Inhibició pàncrees exocrí

Quadre dels diferents tipus de cèl·lules pancreàtiques i funcions Font: pròpia

Tal i com s'observa en el quadre cada tipus de cèl·lula té una funció diferent, segregant una hormona diferent, depenent de les ordres que arriben al pàncrees. Les cèl·lules beta s'encarreguen de la insulina i la Amilina, les alfa del glucagó, les delta de la Somatostatina i les PP del Polipèptid pancreàtic. Degut a que el pàncrees és un òrgan glandular i per tant la seva funció és segregar hormones, les seves cèl·lules presenten una gran activitat secretora, segregen grans quantitats d'hormones peptídiques, i per aquesta raó trobem moltes imatges i de gran qualitat dels illots pancreàtics fent síntesi de proteïnes:

En la següent imatge es mostra la gran activitat secretora d'aquestes cèl·lules: La gran quantitat de ribosomes que s'hi observen estan sintetitzant les hormones pancreàtiques.



Imatge de Ribosomes Font: <http://web.educastur.princast.es>

El glucagó

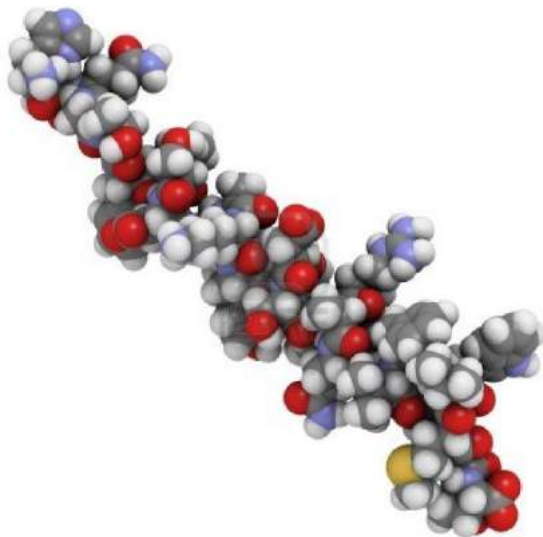
El glucagó és una hormona peptídica de 29 aminoàcids que actua en el metabolisme de la glucosa emmagatzemada al fetge en forma de glucogen. Aquesta hormona la sintetitzen les cèl·lules alfa del pàncrees en els illots de Langerhans.

Aquesta és l'estructura primària del glucagó:

NH₂-His-Ser-Gln-Gly-Thr-Phe-Thr-Ser-Asp-Tyr-Ser-Lys-Tyr-Leu-Asp-Ser-Arg-Arg-Ala-Gln-Asp-Phe-Val-Gln-Trp-Leu-Met-Asn-Thr-COOH

Una de les conseqüències de la secreció de glucagó és la disminució de la fructosa-2,6-bisfosfat i l'augment de la glucogènesi.

El glucagó és una hormona d'estrès i estimula els processos catabòlics i inhibeix els processos anabòlics.



Imatge del glucagó Font: www.medscape.com

La principal acció del glucagó és fer pujar quasi immediatament el nivell de glucosa en sang i el mecanisme que utilitza per a fer-ho és activant l'alliberament de glucosa des de les reserves de glucogen del fetge. Degut a aquesta acció, el glucagó és la hormona que es fan servir les persones diabètiques en el cas d'una hipoglucèmia greu, en la majoria dels casos una hipoglucèmia suficientment greu com perquè la persona diabètica no es trobi conscient. Per tant les persones properes a persones amb diabetis han d'estar informades i familiaritzades

amb el glucagó, ja que en cas d'emergència són aquestes persones les que haurien d'administrar-lo al diabètic.

En una persona sana, sense diabetis, el glucagó se segregaria de forma natural en ésser detectada una hipoglucèmia, però les persones diabètiques, al tenir danyats els illots de Langerhans, no en produeixen, o no en produeixen en suficient quantitat, així que la forma d'administració és amb una agulla intramuscular.

Existeix el glucagó injectable que no requereix masses mesures per a conservar-lo. N'hi ha prou amb tenir-lo en fred i la seva caducitat és de deu anys.

El diagnòstic de la diabetis

Els primers símptomes

En la majoria dels casos el diagnòstic de la diabetis tipus 1 es realitza en els serveis d'urgència dels hospitals i en els centres de salut ja que les persones afectades presenten els següents símptomes:



Símptomes de la diabetis Font: Generalitat de Catalunya – Departament de Salut

- 1.- Hi ha una manca de glucosa a l'interior de les cèl·lules.
- 2.- Presència de glucosa en la orina (**glucosúria**).
- 3.- Per eliminar la glucosa de la sang s'ha de dissoldre en grans quantitats d'aigua, per aquesta raó s'orina molts de cops i en grans quantitats (**poliúria**).
- 3.- Deshidratació progressiva i per compensar la pèrdua d'aigua en la orina, és té molta set i s'ha de beure molta aigua (**polidípsia**).
- 4.-En no poder utilitzar la glucosa, les cèl·lules reclamant aquesta energia tractant de compensar-ho amb l'augment de la quantitat d'aliment ingerit, provocant un increment de la gana (**polifàgia**).
- 5.- Les cèl·lules al no rebre la glucosa, necessiten una altre font d'energia que obtenen dels greixos i el rebuig d'aquesta energia són els cossos cetònics que s'eliminen per l'orina (**cetoacidosi**). Aquest fer provoca una pèrdua de pes de la persona.

El diagnòstic clínic

Hi ha tres maneres de fer el diagnòstic de la diabetis de forma correcta:

1.- Si en qualsevol moment del dia la glucèmia és més alta de 200 mg/dL i, a més hi ha símptomes de diabetis: molta set, augment de la quantitat d'orina, més gana del normal, pèrdua de pes injustificada...

2.- Si la glucèmia en dejú és més gran de 125 mg/dL.

3.- Si després de prendre 75 grams de glucosa, al cap de dues hores el nivell de sucre és igual o més gran de 200 mg/dL.

Darrerament també s'està considerant com a possible causa de diagnòstic el fet que la hemoglobina glicosilada doni per sobre del 6,5%

Diagnòstic erroni de la diabetis

A l'hora de diagnosticar la diabetis s'ha d'anar en compte perquè tenir un valor alterat de glucèmia no significa directament que es tingui diabetis. Hi ha moltes altres causes que alteren els valors de glucèmia, com per exemple:

Totes aquestes malalties produeixen casos d'hiperglucèmia

- Malalties renals
- Feocromocitoma
- Hipertiroidisme
- Glucagonoma
- Pancreatitis aguda
- Síndrome de Cushing
- Tumors de pàncrees
- Altres situacions (estrès, embarassos, etc.)

En el cas d'hipoglucèmia es podrien fer els següents diagnòstics:

- Dietes excessives
- Malalties hepàtiques
- Malaltia d'Addison
- Hipopituitarisme
- Hipotiroidisme
- Insulinoma

La lluna de mel

La *lluna de mel de la diabetis* és un període en el qual el malalt de diabetis presenta una normalització de les xifres de glucèmia. És característic de la DM1 que al cap d'un temps després de l'anomenat *debut diabètic* les necessitats d'insulina disminueixin d'una manera important. És una fase transitòria que, com a terme mig, pot durar al voltant de 6 mesos, tot i que en alguns casos pot allargar-se fins a 1 any.

Val a dir que és un fenomen que només l'experimenten entre un 25% i un 30% dels pacients amb diabetis tipus 1, sobretot els homes.

Perquè hi ha el període anomenat *lluna de mel*?

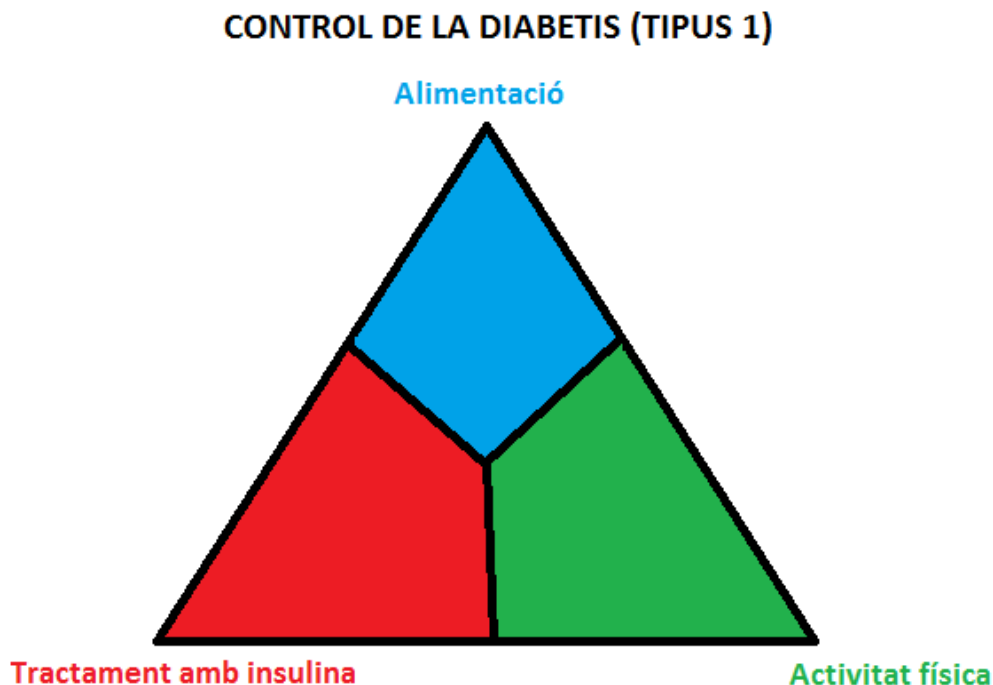
La diabetis tipus 1 no es manifesta fins que no hi ha una bona part del teixit pancreàtic que ha deixat de fer la seva funció primitiva. A vegades hi ha ja una pèrdua del voltant del 70% o el 80% de la capacitat del pàncrees i encara no es percep cap símptoma de la DM1. Si en aquestes circumstàncies es presenta una malaltia comú que fa que el pàncrees hagi de fer un esforç addicional, llavors pot succeir que aquest òrgan no pugui suportar-ho i aparegui la malaltia.

Un cop s'ha resolt la situació, i com que ja no hi ha tanta necessitat d'insulina, pot ser que ja no sigui necessari injectar-ne o que baixi el nombre d'unitats que es necessiten. Es força freqüent doncs que, degut a una malaltia aguda, aparegui, abans o al mateix temps, la diabetis.

Es recomana que durant aquest període de *lluna de mel* no es deixi de prendre insulina, encara que sigui en dosis homeopàtiques, per tal de perllongar aquest període, evitar l'aparició d'anticossos i per mantenir l'hàbit de punxar-se.

Tractament de la diabetis tipus 1 – DM1

La millor forma de tractar DM1 és mitjançant el control dels tres elements que formen el triangle de la il·lustració. Aquests tres elements són: l'alimentació, la insulina i l'exercici físic.



Quadre del tractament de la DM1 Font: pròpia

- **La insulina** és evidentment l'aspecte més important, perquè és l'element primordial que falta, i caldrà introduir-lo en l'organisme mitjançant les injeccions periòdiques.
- **L'alimentació**, un altre del tres puntals, no ha de ser molt diferent de la d'una persona no diabètica, però cal arribar a tenir tot un conjunt de coneixements del que cal fer perquè sigui adequada i suficient.
- **L'exercici físic**, que com és sabut, és recomanable per a tothom, adquireix un paper fonamental en el tractament de la DM1.

Hi ha altres aspectes com l'estrès, les hormones, l'adolescència, el fet de ser noi o noia, les malalties, el temps, els viatges que també poden influir en el fet de tenir un major o menor control de la malaltia, però que, en línies generals, no tenen la importància dels tres factors fonamentals que s'acaben d'assenyalar.

Finalitats del tractament de la diabetis

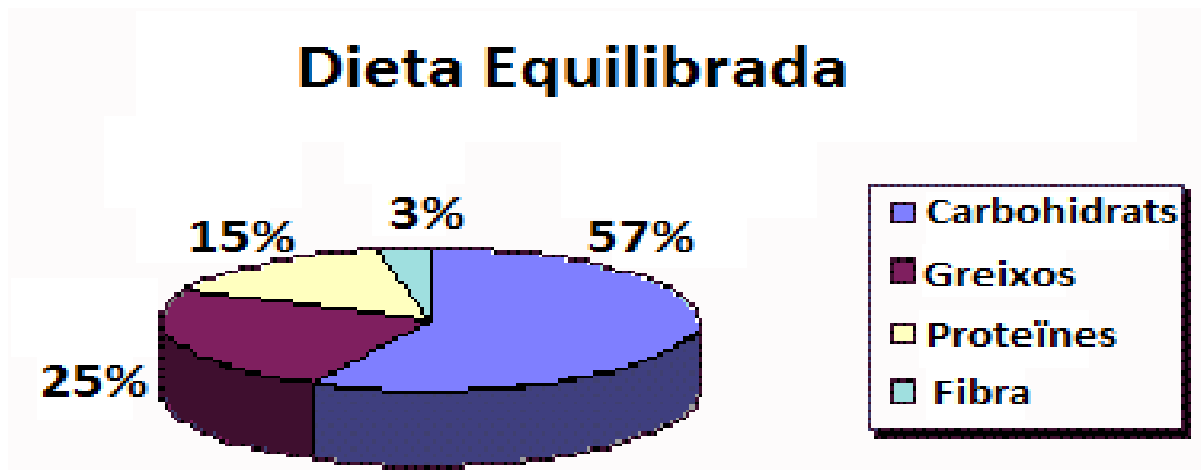
Els objectius que persegueix el fet de seguir un bon tractament de la diabetis són els següents:

- 1- Mantenir un estil de vida amb el màxim de normalitat i amb un mínim d'incomoditat per a la persona amb diabetis.
- 2- Procurar que els nivells de glucosa es mantinguin de la manera més semblant possible a les de les persones que no tenen la malaltia, intentant evitar al màxim les hipoglucèmies i les hiperglucèmies.
- 3- Fer que el creixement i el desenvolupament de la persona, a tots els nivells, sigui el normal.
- 4- Prevenir les complicacions tardanes de la diabetis.

L'alimentació

L'alimentació és, de bon segur, la part més complexa del tractament d'una persona amb diabetis, ja que és mitjançant l'alimentació com s'introdueix la glucosa, que constitueix un dels puntals de la diabetis. El control d'aquests carbohidrats (CH) és força complicat ja que, per una banda són necessaris i cal menjar-ne en gairebé tots els àpats, i per l'altra aquest CH no són correctament metabolitzats per les cèl·lules per la manca d'insulina fabricada pel propi organisme.

Com es pot observar en el quadre següent, en una dieta equilibrada pròpia d'un estil de vida saludable els carbohidrats haurien de constituir un 57% de l'alimentació, més de la meitat del total. Així doncs, una persona amb diabetis cal que sigui capaç de comptar els grams o racions d'hidrats de carboni que menjarà en cada àpat per així, per mitjà d'uns determinats càlculs poder saber la quantitat d'insulina que serà necessari injectar-se, ja sigui abans de cada àpat amb insulines ultra ràpides o calculant els



Quadre de percentatges de la dieta equilibrada Font: pròpia

hidrats que es mengen al llarg d'un dia per conèixer la quantitat d'insulina mixta que es necessitarà.

Moltes persones, quan se'ls diagnostica diabetis, el primer que pensen és en que no podran menjar tants carbohidrats com l'altra gent i tendeixen a reduir aquest 57% de carbohidrats necessaris en una bona alimentació. Evidentment això és un error important. Una persona amb diabetis ha de seguir gairebé la mateixa alimentació i el mateix estil de vida que el que

portaria una persona no diabètica amb un estil de vida saludable. Val a dir que, un cop la diabetis s'ha estabilitzat, un pacient amb diabetis pot seguir una dieta del tot normal.

El recompte de racions d'hidrats de carboni

El pacient amb diabetis ha de saber calcular en tot moment el nombre d'hidrats de carboni que prendrà en cada àpat per després poder-se injectar la quantitat necessària d'insulina per assimilar-los correctament. Per arribar a quantificar aquest carbohidrats s'ha estandarditzat un sistema de recompte anomenat **recompte per racions**.

El recompte de racions d'hidrats de carboni de productes envasats es pot fer de diferents maneres:

- 1- Una forma consisteix en conèixer els grams d'hidrats que prendrem i fer l'equivalència de 10 grams d'hidrats de carboni = 1 ració d'hidrats. Per exemple, si es vol saber quants grams d'hidrats de carboni hi ha en un paquet de patates fregides s'ha de llegir l'apartat d'informació nutricional de la l'exterior de la bossa i veure la quantitat de sodi, hidrats de carboni, sucre, etc. que conté. Cal fixar-se en quants grams d'hidrats de carboni hi ha per cada 100 grams de patates (45,5g). Seguidament cal pensar quants grams de patates es menjaran (200g) i després simplement es compten els grams d'hidrats de carboni que conté en total la bossa: $200 \times 45.5 / 100 = 91$. S'obtenen així els grams d'hidrats de carboni que es menjaran (91). Per passar els grams a racions de glucosa simplement s'han de dividir el nombre total de grams d'hidrats de carboni per 10 ja que cada 10 grams d'HC són una ració: $91 \text{ dividit per } 10 = 9.1$ racions.
- 2- Existeixen una mena de tasses o vasos dissenyats per la Unitat d'Educació Diabetològica de l'Hospital Clínic de Barcelona que plens d'arròs o pasta cuits ens indiquen la quantitat que equival a dues unitats d'hidrats de carboni.

**Vas mesurador de
dues racions d'hidrats
de carboni (Clínic)**



- 3- En el cas dels productes no envasats com fruita, pa, verdura, llegums, patates, coca, etc., el procediment que es segueix és utilitzar una taula d'equivalències per comprovar quants grams de producte es necessiten per a completar una ració d'hidrats. Els productes més habituals i les seves equivalències són les següents:

Aliment	Grams
Arròs	15
Pasta	15
Galetes Maria	15
Pèsols cuits	50
Llenties cuites	50
Pa blanc	20
Patates (crues, bullides o al forn)	50
Préssec	100
Poma	100
Taronja	100
Maduixes	200
Meló	200
Plàtan	50
Raïm	50
Verdures, en general	200-300
Llet	200
logurt	200

Quadre d'equivalències grams- ració Font: Generalitat de Catalunya – Departament de Salut

Apart d'això s'ha de tenir en compte que si bé tots els carbohidrats són glucosa o el cos pot reconvertir-los a glucosa, i el cos els transforma en energia, n'hi ha de dos tipus diferents: de composició simple i complexa:

Els carbohidrats simples són aquells que es troben de forma natural als aliments, però també es poden afegir artificialment. Tenen carbohidrats simples els següents aliments:

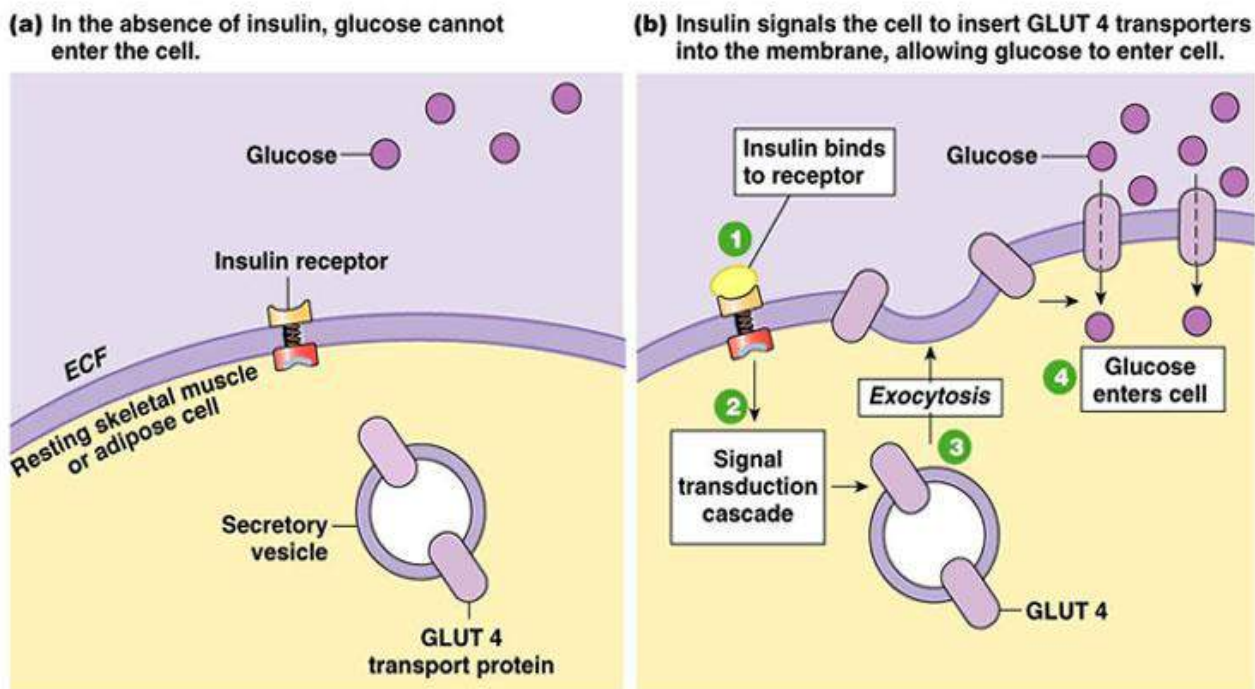
- Dolços
- Fruita
- Llet (lactosa)
- Productes ensucrats amb sucre
- Sucre de taula

Els carbohidrats complexos tenen glucosa enllaçada químicament amb altres glucoses o altres monosacàrids. El cos humà els descompon en glucosa després d'ésser ingerits. Aquest tipus de carbohidrats són polisacàrids i es troben presents en aliments com els següents:

- Pa
- Cereals
- Llegums
- Pasta
- Arròs
- Farina i productes elaborats a partir de farina
- Patata

L'activitat física

Si ja és indiscutible l'efecte beneficiós que té l'esport per una persona no diabètica, en una persona diabètica aquest efecte és encara més beneficiós, perquè a més a més de proporcionar beneficis a nivell locomotor o cardiorrespiratori com a totes les persones, a les persones diabètiques els porta a més a més beneficis pel control i el tractament de la seva diabetis, sempre i quan es practiqui de forma segura i respectant el perill d'hipoglucèmia. El que passa a les cèl·lules d'un pacient diabètic quan fa esport és que al llarg d'una estona d'estar fent esport, aquesta activitat física estimula la producció de GLUT4 a les cèl·lules. El GLUT4 és un receptor de glucosa que té el mateix efecte que la insulina, fa que la glucosa pugui entrar a les cèl·lules. El GLUT4 és una proteïna trans-membrana que té la funció i capacitat de fer que les molècules de glucosa entrin a la cèl·lula, com s'observa en el gràfic.



Copyright © 2007 Pearson Education, Inc., publishing as Benjamin Cummings.

Fig. 22-12

Imatges de l'acció de la insulina a les cèl·lules Font: Pearson Education, Inc.

Però tot i ser efectivament molt beneficiós per les persones diabètiques, l'esport pot tenir alguns efectes perjudicials si no es practica tenint en compte una sèrie de mesures preventives.

El primer efecte negatiu de l'esport en persones diabètiques és un efecte a molt curt termini i és el risc d'hipoglucèmies, degut a l'alt consum de glucosa en la practica esportiva podria haver-hi una manca d'aquesta al acabar les reserves i patir una hipoglucèmia. Per tant es recomana prendre glucosa de composició simple ja que té un efecte més ràpid i a poder ser en forma líquida o de pastilla (pastilles glucosport). El protocol d'aquests casos també estipula que en el cas de fer un exercici físic de mitja i llarga durada és convenient de prendre 15 grams de glucosa de composició simple (ràpida absorció) cada 30 minuts d'exercici per tenir així una font de glucosa per cremar (convertir en ATP (energia)) i poder continuar duent a terme l'activitat, si es duen a terme aquestes precaucions en principi no hi ha cap mena de problema per una persona diabètica a l'hora de fer esport.



Pastilles Glucosport Font: Faes Farma

El segon efecte negatiu de l'activitat física en persones diabètiques és el perill de perdre la sensibilitat a les hipoglucèmies o als nivells de glucèmia baixos que no arriben ben bé a hipoglucèmia. Quan una persona diabètica practica molt d'esport tendeix a baixar els nivells de glucèmia i això pot ésser perillós perquè sense necessitat d'arribar a un nivell d'hipoglucèmia al estar acostumat a estar baix llavors es pot patir una hipoglucèmia sense notar-ne els símptomes. D'aquest fenomen se'n diu pèrdua de la sensibilitat a les hipoglucèmies i el perill que comporten és que al patir la hipoglucèmia i no adonar-te'n es podria perdre el coneixement per la falta de glucosa a les neurones i acabar entrant en un coma diabètic, que en determinats esports practicats a la muntanya o en llocs poc transitats encara és més perillós.

El tractament amb insulina

El tractament amb insulina és un altre dels vèrtex del triangle que compon el tractament de la diabetis. Una persona diabètica necessita la insulina per a poder metabolitzar correctament la glucosa, ja que el seu cos no la sintetitza de forma natural. Així doncs a les persones amb DM1 se'ls aconsella un tractament intensificat de la diabetis amb insulina i aquest tractament comporta:

- La utilització de múltiples dosis de insulina repartides en insulina basal i preprandial.
- La correlació de la insulina preprandial amb la ingesta de carbohidrats, la glucèmia preprandial i la previsió d'activitat física.

L'objectiu del tractament amb insulina és fer que sigui el més semblant possible a la segregació fisiològica d'insulina i les pautes d'insulinització més semblant a aquesta secreció són aquelles que combinen:

- Insulina basal: té com a objectiu controlar la producció hepàtica de glucosa durant el dejuni nocturn i interprandial.
- Insulina preprandial: el seu objectiu és evitar la hiperglucèmia postprandial en les següents 2-3 hores post-ingesta.

Les dosis utilitzades habitualment en pacient amb DM-1 són de 0.5 a 0.7 UI/kg pes, tot i que poden ser menors o majors depenent de la sensibilitat a la insulina del pacient.

Per ajustar les dosis d'insulina es pot fer servir el Factor de Sensibilitat a la Insulina (FSI):

Quantitat de glucèmia en mg/dL que aconseguix disminuir 1 unitat d'insulina.

Càlcul:

1800 / dosis total d'insulina (si ús d'anàlegs d'insulina)

1500 / dosis total d'insulina (si ús d'insulines humanes)

Així, per modificar la insulina prandial es pot utilitzar la fórmula:

Dosis a injectar = (glucèmia real – glucèmia ideal) / FSI

A part d'això, aquest tractament es pot fer de dues formes:

- Injectant la insulina amb agulles hipodèrmiques
- Mitjançant un sistema d'infusió contínua d'insulina o bomba d'insulina. (que s'explica en un altre apartat).

Injecció d'insulina amb agulles hipodèrmiques

El tractament injectant la insulina amb agulles hipodèrmiques és aquell que es realitza tal com indica el seu nom injectant la insulina amb aquest tipus d'agulla en el teixit adipós que es localitza directament sota la pell d'algunes zones del cos com la panxa, el cul, o les cuixes, per exemple. Antigament aquesta injecció es realitzava amb xeringues, com la de la primera imatge de sota, però actualment es fa servir, sobretot, les xeringues en forma de bolígraf, per la seva comoditat i discreció. Les xeringues en forma de bolígraf són com les xeringues hipodèrmiques, però tenen un mecanisme intern amb el qual per contar les unitats d'insulina només s'ha de fer girar una rodeta on pots triar el nombre d'unitats que es desitgen injectar, a diferència de l'agulla tradicional, on s'han de contar per mil·lilitres la quantitat que es desitja injectar. En els dos casos és molt important canviar l'agulla de la xeringa al cap d'unes 5 punxades, ja que l'agulla es va deteriorant i pot danyar la pell.



Xeringa tradicional i xeringa tipus ploma Font: Sanofi Farma

Glucèmia capil·lar, HbA1c i els objectius de control

En la vida d'un diabètic tenir uns controls, unes anàlisis, alguna cosa que et digui si el que s'està fent està ben fet o no és essencial. Existeixen diferents tipus de mesures, a curt i a llarg termini i també diferents tipus d'objectius depenent de la situació en la que es troba un diabètic.

El primer mètode de mesura del que es parlarà en aquest treball és el control de glucèmia capil·lar.



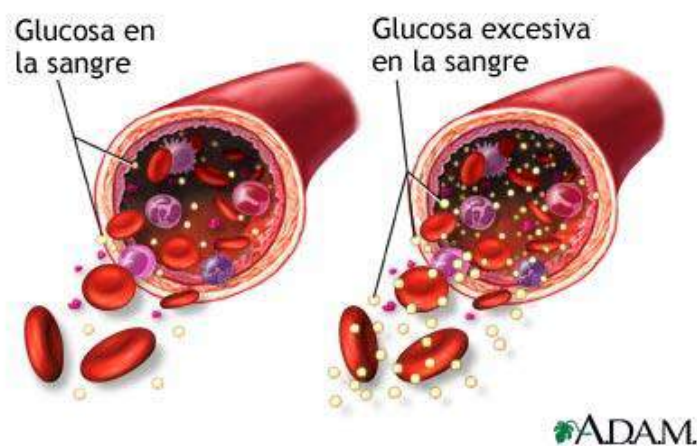
Glucòmetre Font: Accu Chek

El control de glucèmia capil·lar és el mètode de control amb el que el diabètic conviu el dia a dia, el que li diu si ho ha estat fent bé durant les últimes hores, informant-lo a quant està la seva glucèmia a l'instant. Funciona de la següent forma: S'introdueix la punta d'una tira reactiva a l'aparell fent així que la resta de la tira reactiva surti, com s'observa a la imatge de dalt. Seguidament el pacient s'haurà de punxar a la punta de qualsevol dit fent que li surti una gota de sang, seguidament s'introdueix la gota de sang a la banda que sobresurt de la tira reactiva. Després, per mitjà d'una reacció química, l'aparell informa del nivell de glucèmia (glucosa en sang). Hi ha diferents maneres de donar aquest valor depenent del país, a Catalunya, per exemple, aquest valor es dona en mg/dL. En situacions normals el nivell de glucosa en sang ideal no hauria de ser superior a 130 mg/dL ni inferior a 70 mg/dL. Hi ha casos especials en els que aquests no són els nivells ideals, per exemple una dona embarassada o una dona que pretén quedar-s'hi hauria de tendir a aconseguir uns nivells un xic més baixos. I, per exemple, un esportista abans de començar una sessió intensa d'exercici físic hauria d'intentar tendir a aconseguir uns nivells un xic més alts.

La glucèmia també pot mesurar-se amb una extracció de sang.

El segon mètode de control és la hemoglobina glicosilada. La hemoglobina glicosilada o HbA1c és el mètode que informa de la mitjana de glucèmia que ha tingut el pacient en els últims dos mesos aproximadament. Funciona de la següent forma: la glucosa, quan circula per la sang es queda “enganxada” a la hemoglobina dels glòbuls vermells, i aquestes cèl·lules tenen uns dos mesos de vida, és a dir, que tarden dos mesos a regenerar-se. Per lo tant, agafant una mostra de sang i mirant la quantitat mitjana de sucre que hi ha enganxada a la hemoglobina podem saber la mitjana de sucre que ha tingut el pacient en els últims dos mesos aproximadament. Les persones sanes sense diabetis solen tenir la hemoglobina glicada a un 4, 5 o 6, i per un diabètic es considera correcte fins a 8. Per sobre de 8 ja no s’assoleixen els objectius de control.

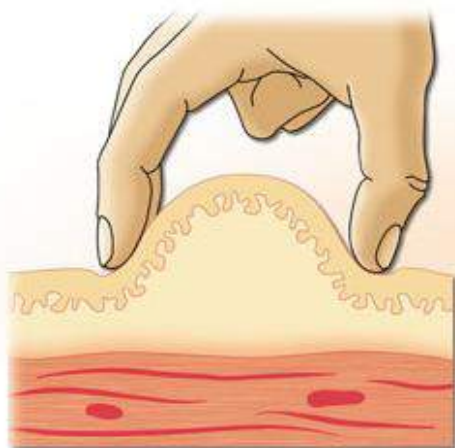
La meta es mantener los niveles normales de glucosa en la sangre



Imatge de les diferents quantitats de glucosa en sang Font: Adam

Les tècniques d'injecció

La tècnica d'injecció més comuna és la coneguda com el pessic. El pessic consisteix en pessigar la zona on es pretén injectar agafant amb la pessigada greix, separant-lo així momentàniament del múscul a punt per ésser punxat. Tot seguit s'hi introdueix l'agulla amb una petita inclinació i s'injecta la insulina necessària.



Pessic correcte



pessic incorrecte

Imatges del pessic de la injecció Font: Generalitat de Catalunya – Departament de Salut

Tot i semblar una tècnica senzilla, és més complicada del que sembla ja que si es fa malament (com es mostra en la imatge superior) es pot agafar teixit muscular a més a més de greix i llavors la punxada ja no és efectiva del tot, i a més a més es danya el teixit muscular en concret.

Les zones d'injecció

La insulina ha d'injectar-se en el teixit adipós que es troba sota la pell, anomenat teixit subcutani. És molt important canviar les zones d'injecció: braços, abdomen, cuixes i part final de l'esquena. A més a més, és recomanable punxar-se a la mateixa zona, a la mateixa hora durant una sèrie de dies. Per exemple: Si et punxes al migdia a la cuixa, procura fer-ho en el mateix lloc el migdia següent, deixant una distància de 2-3 cm. entre cada punxada. Al cap d'una setmana, és recomanable canviar la zona d'injecció del costat/cama dret a l'esquerra/a i viceversa.

És imprescindible canviar les zones on punxar-se perquè si no es fa, el greix que hi ha sota la pell pot lesionar-se i/o endurir-se.

En aquest cas la insulina no funciona correctament en relació a la seva reabsorció, i així no pot passar a través del teixit gras fins a arribar a la sang. D'aquest trastorn en la pell se'n diu lipodistròfia. És degut a la lipodistròfia que de vegades és tenen glucèmies completament diferents (amb diferències de 100 o 200 mg/dL) tot i haver-se injectat el mateix i haver menjat el mateix.

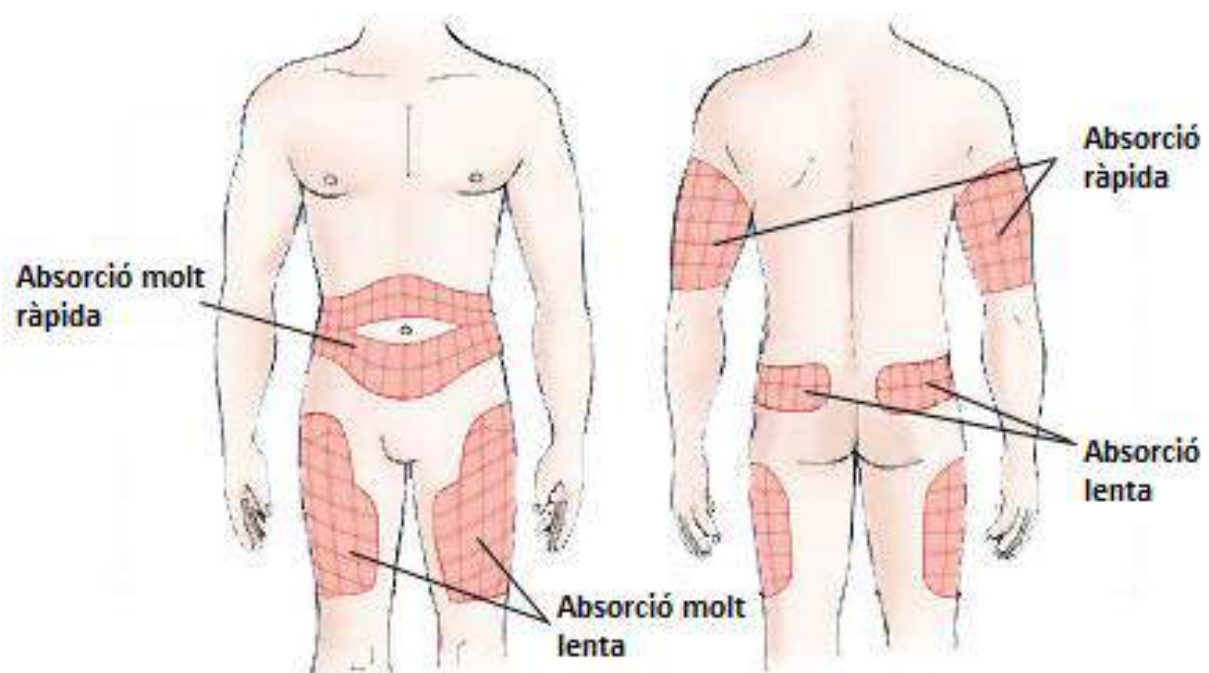
Fotografies de casos de lipodistròfia



Imatges de lipodistròfia Font: Generalitat de Catalunya – Departament de Salut

La forma de recuperar l'estat normal de la pell i el teixit gras és deixant reposar aquella zona uns dies (no punxar-la). Tot i això els bonys poden tardar a desaparèixer.

En la zona abdominal, la zona on injectar-se és la que es troba a uns cinc centímetres al voltant del melic. Més externament la capa de greix és menor i és més perillós a l'hora de punxar ja que es podria punxar el múscul (punxada intramuscular) per comptes de punxar el greix (punxada subcutània).



Imatges de les zones d'injecció Font: Generalitat de Catalunya – Departament de Salut

També és important destacar que l'efecte de la insulina humana (Actrapid, NPH o Mixtes) pot ser diferent segon la zona on l'injectem:

- La insulina s'absorbeix de forma més ràpida si s'injecta a l'abdomen.
- La insulina s'absorbeix de forma intermitja si s'injecta als braços.
- La insulina s'absorbeix de forma més lenta si s'injecta a les cames i a la part final de l'esquena.

La bomba d'insulina

Historia de la bomba d'insulina

La bomba d'insulina va ésser inventada pel Dr. Arnold Cádiz a Los Angeles a principis de la dècada dels anys 60. Aquesta bomba anava col·locada a l'esquena en forma de maleta i tenia la mateixa grandària, de fet, que una maleta normal. La bomba d'insulina va estar en estudi durant la dècada dels 70 i a principis dels 80 es va considerar com una alternativa possible d'administració d'insulina per a pacients amb DM1.

La primera bomba d'insulina en ser comercialitzada va ser el model "Autosyringe" i es va posar al mercat l'any 1978. Es va rebre amb bastant entusiasme tant per la comunitat mèdica com pels pacients, i algunes empreses van començar a promoure'n el desenvolupament. Tot i això, en aquell temps, moltes d'aquestes bombes no tenien els controls necessaris per a assegurar l'administració d'insulina d'una forma segura, no eren fàcils de fer anar, i en alguns models fins i tot es necessitava un tornavís per ajustar-ne les dosis, i l'inconvenient més gros eren la seva grandària i pes, així doncs, la teràpia amb bomba va quedar reservada per als casos més difícils, i a finals de la dècada dels 80 encara eren una minoria els pacients que la utilitzaven.



Primera bomba d'insulina Font: www.clinidiabet.com

Però tot va canviar a la dècada dels anys 90, quan van sorgir molts avenços científics i tecnològics en el camp dels dispositius mèdics, la qual cosa va permetre reduir dràsticament la grandària de les bombes d'insulina, a més a més d'incrementar-ne la fiabilitat a l'hora del control d'injecció de les dosis. Avui en dia, les bombes són de la mida d'un telèfon mòbil i la seva fiabilitat és absoluta, a més a més d'estar completament informatitzades.



Bomba d'insulina actual Font: Accu-Chek

En els últims anys s'ha promogut molt l'ús de la bomba d'insulina com a eina de tractament de la diabetis. A les comarques gironines la primera es va posar en funcionament l'any 2003 i actualment n'hi ha al voltant d'un centenar. La bomba d'insulina és una alternativa al tractament que s'ha estat fent amb agulles hipodèrmiques, i consisteix en una bomba que va connectada les 24 hores del dia al pacient per mitjà d'un catèter i li proporciona insulina constantment d'acord amb quantitats prèviament programades pel metge endocrí. La bomba duu un sistema informàtic que regula la infusió d'insulina provinent d'un cartutx on que es troba també a l'interior de l'aparell. En principi, tots els pacients diabètics poden fer ús d'una bomba d'insulina, però és recomana especialment a aquelles persones que tenen un mal control de la diabetis pels següents motius:

- Inadequat control glucèmic ($HbA1c >7\%$)*.
- "Fenomen de l'alba" (hipoglucèmies cada mati al llevar-se) rellevant.
- Marcada variabilitat dels nivells de glucèmia (diabetis làbil o inestable).

- Història d'hipoglucèmies greus, desapercebudes, recurrents o nocturnes.
- Necessitat de flexibilitzar l'estil de vida.
- Planificació d'un embaràs quan no s'obtenen els objectius metabòlics amb múltiples dosis d'insulina (MDI).
- Requeriments baixos d'insulina (<20 UI/dia).

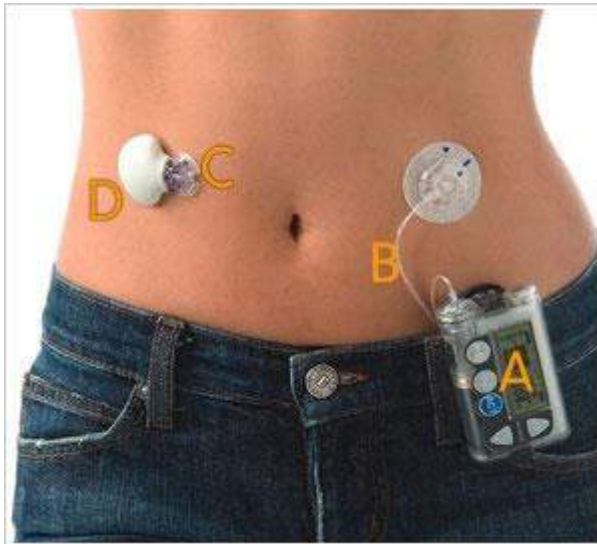
Un dels problemes més importants que presenta actualment la bomba d'insulina és el seu cost, ja que no tothom s'ho pot permetre. El tractament té un cost elevat degut a que, a més del preu de la bomba, s'ha de comptar amb el que cal pagar pels consumibles:

- Piles de tipus AA:
- Sensor de glucosa (cal canviar-lo cada 3-5 dies)
- Equip d'infusió (catèter): s'ha de canviar cada 3-5 dies
- Cartutx d'insulina: la diferència amb les agulles és que la seguretat social no cobreix el cost dels cartutxos d'insulina per a bomba d'insulina.

El preu aproximat que té el tractament amb insulina injectat amb agulles hipodèrmiques és d'uns 10/15 € mensuals, mentre que el cost aproximat del tractament amb la bomba és d'uns 300 € al mes, aproximadament. Aquesta diferència de preu ve donada pel fet que la Seguretat Social no subvenciona els tractaments amb bomba, mentre que subvenciona gairebé del tot els tractaments convencionals amb agulles.

L'altre inconvenient d'aquest sistema és el fet de que s'han de realitzar molts controls de glucèmia per poder veure com reacciona el cos del pacient als diferents ritmes d'infusió i així poder automatitzar al màxim el funcionament de la bomba. És necessari conèixer al 100% la diabetis d'un pacient per poder-lo tractar amb bomba d'insulina.

Si es fa bé, el tractament resulta molt profitós, com demostren estudis recents. S'ha demostrat que la bomba d'insulina ajuda a reduir fins en un 70% el nombre d'hipoglucèmies en un pacient diabètic. A més a més, la bomba d'insulina aconsegueix normalitzar en la majoria dels casos les glucèmies dels pacients i millorar per tant la seva hemoglobina glicada (HbA1c).



Sensor i bomba d'insulina Font: Accu-Chek

A: Bomba d'insulina; B: Catèter

C: Sensor de glucosa; D: Transmissor

Tot i això, la majoria de la gent porta una bomba d'insulina sense sensor, i es mesuren la glucèmia amb un glucòmetre normal.

De fet, la bomba d'insulina en el seu origen es va inventar com a un sistema d'infusió d'insulina, sense el sensor ni el transmissor, i era bastant diferent a les bombes actuals

Els estats emocionals i la diabetis

Els estats emocionals poden afectar, i molt, els nivells de glucosa en sang i, per tant, el maneig de la diabetis. De fet són un dels punts més controvertits que afecten la malaltia ja que són poc controlables i poden canviar en qualsevol moment. En circumstàncies normals una persona amb diabetis pot estar tranquil·la i amb una glucèmia normal, però, si de cop i volta, s'enfada per qualsevol motiu, té una emoció forta, es posa molt nerviosa, ... segrega adrenalina, noradrenalina, cortisol, glucagó, etc. i en pocs minuts la glucèmia pot pujar a 300. Per això, cal parar molta atenció en aquest punt, especialment quan es tracta de persones nervioses, dones embarassades, nois i noies adolescents, gent que passa per un procés de separació de la parella o que ha sofert la pèrdua d'alguna persona estimada, estudiants en època d'exàmens, etc. ja que en aquests casos es segreguen hormones de manera més arbitrària i això pot portar a tenir un mal control de la diabetis.

Quan les persones es posen nervioses, sigui pel motiu que sigui, el cos activa uns mecanismes d'autodefensa per tal d'estar preparats per atacar o fugir en qualsevol moment i poder rendir al màxim. Aquest mecanisme consisteix en fer pujar el ritme cardíac i alliberar glucosa per tal que les nostres cèl·lules tinguin el màxim d'energia possible. Així doncs si una persona diabètica passa per aquest procés, la glucosa no pot entrar en les cèl·lules per la falta d'insulina i els nivells de glucosa en sang pujaran.

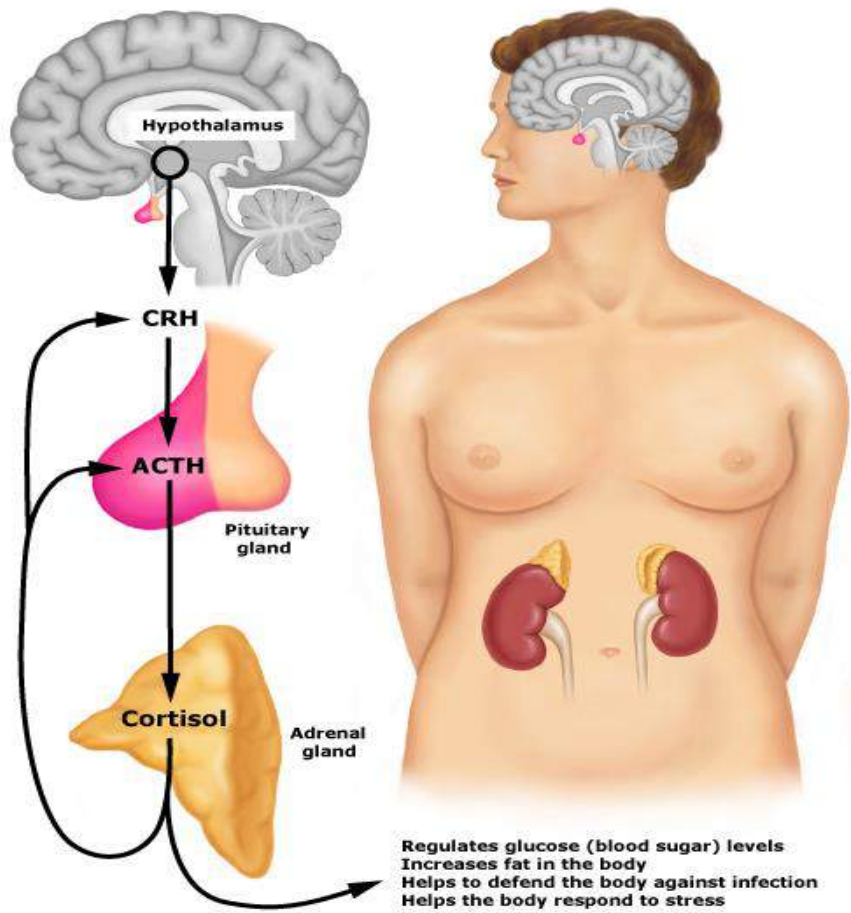
El mecanisme és el següent:

Quan una persona percep per mitjà dels seus sentits que hi ha quelcom que l'altera, l'amenaça o el posa nerviós, les glàndules adrenals, localitzades a la part superior dels ronyons, segreguen una sèrie d'hormones, entre les quals n'hi ha una anomenada **cortisol**. Una part del sistema nerviós anomenat **sistema nerviós simpàtic** segrega unes altres hormones anomenades **adrenalina i noradrenalina** i el pàncrees allibera el **glucagó**. Totes aquestes hormones tenen una sèrie d'efectes, i entre ells hi ha el de fer pujar el nivell de glucosa en la sang.

Així doncs, succeeix que hi ha persones diabètiques que tenen feines estressants i que durant tota la seva vida tenen un mal control de la diabetis. Aquestes mateixes persones, quan es jubilen, deixen d'estar sota pressió, deixen també de segregar les hormones i el glucagó ja esmentats i poden controlar millor la seva diabetis.

Darrerament s'han estat realitzant tot un seguit d'estudis que demostren que, tot i seguir el mateix tractament, aquelles persones que tenen un estat d'ànim més estable, que fluctuen menys i que saben

encarar els problemes de forma positiva, obtenen unes xifres d'**hemoglobina glicada** millors que les que no tenen aquest perfil. Els malalts de diabetis hauran, per tant, de fer un gran esforç d'adaptació conductual i emocional per aconseguir un millor control de la malaltia.



Esquema de les alteracions hormonals

Font: Netter

Complicacions tardanes de la diabetis

Aquestes malalties o complicacions cròniques es desenvolupen, en la majoria dels casos, per tenir un mal control dels nivells de glucosa en sang durant un temps perllongat. Aquestes complicacions solen aparèixer anys després de que la persona hagi estat diagnosticada com a diabètica i solen ser proporcionals al grau de descontrol metabòlic que cada persona hagi tingut al llarg de la vida degut a que la glucosa en sang concentrada en grans quantitats provoca toxicitat.

A més a més del més important, que és **un bon control de la glucosa en sang**, hi ha també una sèrie de factors que fan més susceptible l'individu davant l'aparició d'aquestes complicacions:

- Alcoholisme
- Tabaquisme
- Colesterol alt
- Hipertensió arterial
- Triglicèrids alts
- Alimentació rica en greixos saturats
- Sobrepès
- Manca d'exercici físic

Hi ha també una part important de pacients diabètics que no desenvolupen complicacions greus de la malaltia tot i que no hi hagi hagut al llarg de la vida del pacient un control metabòlic òptim. Aquest fet ens fa pensar que possiblement hi hagi factors personals, probablement genètics i hereditaris, que protegeixen alguns malalts diabètics de patir complicacions greus. Avui dia no es coneixen encara aquests factors amb exactitud tot i que s'està treballant per a poder-los identificar. Quan s'arribin a conèixer serà possible instaurar mesures de prevenció especials a les persones que tenen un risc més gran de presentar complicacions en el futur.

El que és cert és que quan els nivells de glucosa en sang es mantenen alts durant molts anys, poden aparèixer danys en una sèrie de teixits i òrgans. Les complicacions tardanes de la diabetis són gairebé sempre conseqüència de la lesió de petits i grans vasos sanguinis.

Principals patologies que poden aparèixer

- Malalties dels ulls – *Retinopatia diabètica*
- Malalties dels ronyons – *Nefropatia diabètica*
- Malalties dels nervis perifèrics – *Neuropatia diabètica*
- Malalties cardiovasculars – *Macroangiopatia diabètica*
- Malalties de la boca – *Gingivitis i Periodontitis*

Malalties dels ulls

La *Retinopatia diabètica* és una complicació de la diabetis que es produeix quan la l'excés de glucosa a la sang danya els petis vasos de la retina, que es el teixit sensible a la llum situat a la part posterior de l'ull. La *Retinopatia diabètica* és una patologia que progressa molt lentament, al principi quasi no se'n noten els efectes, però amb el temps va empitjorant fins al punt que pot arribar a provocar ceguesa. Per evitar això és important realitzar un mínim d'un cop l'any en pacients diabètics una retinografia: La retina es pot veure des de l'exterior mitjançant un aparell mèdic anomenat *oftalmoscopi*, mitjançant aquest aparell se'n fa una fotografia i així es pot estudiar si hi ha algun tipus de dany en els vasos de la retina.



Ull amb Retinopatia diabètica 1 Font: Hospital Josep Trueta

Ull dret sa



Ull dret sa Font: Marc Marturià Hospital Josep Trueta

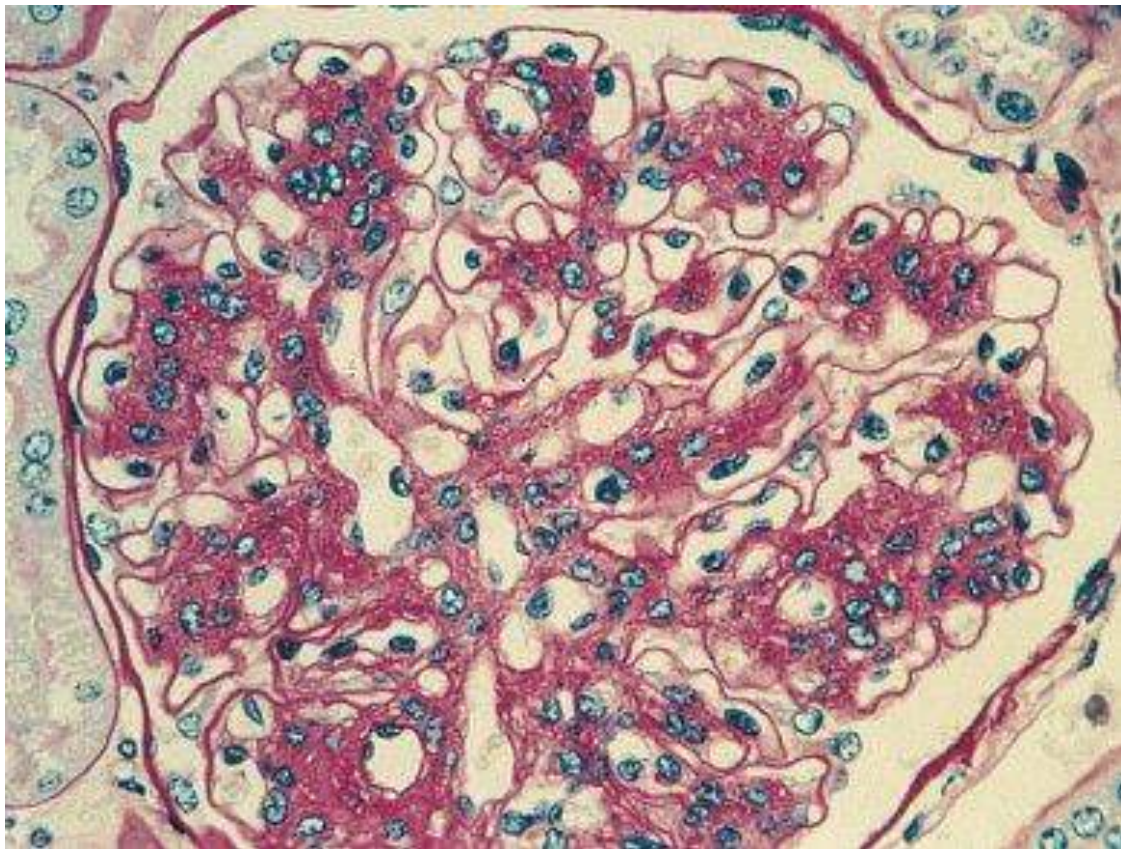
Ull esquerre sa



Ull esquerre sa Font: Marc Marturià Hospital Josep Trueta

Nefropatia diabètica

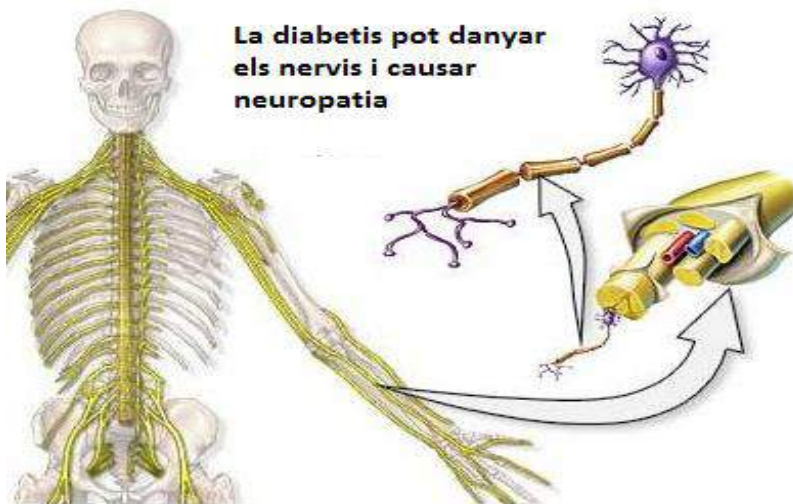
La nefropatia diabètica és una complicació que apareix del 30% al 50% de les persones amb diabetis. La glucosa a la sang és tòxica en grans quantitats i el danya les nefrones dels ronyons impedit així que pugui purificar correctament la sang: La nefrona és la unitat estructural i funcional bàsica del ronyó, la seva funció és la de filtrar la sang per a purificar-la eliminant els tòxics i tot allò que l'organisme no ha absorbit i reabsorbir-ne l'aigua. Quan la nefrona filtra durant molt de temps sang amb un excés considerable de glucosa, la nefrona queda danyada per la toxicitat de la glucosa. Aquesta complicació, per tant també va associada a mantenir durant anys uns nivells elevats de glucèmia i de la mateixa forma que la Retinopatia diabètica la Nefropatia diabètica és una malaltia que té un avanç lent, essent imperceptible al principi i amb greus complicacions al final.



Nefropatia diabètica Font: Netter

Neuropatia diabètica

La Neuropatia diabètica és una malaltia a nivell nerviós que afecta normalment als nervis perifèrics. La Neuropatia diabètica és un trastorn neuropàtic que sol afectar als nervis de les extremitats del cos (nervis perifèrics). La nefropatia diabètica ve derivada per una mala irrigació dels nervis perifèrics degut a lesions microvasculars dels vasos sanguinis que



Esquema del sistema nerviós Font: Netter (modificat)

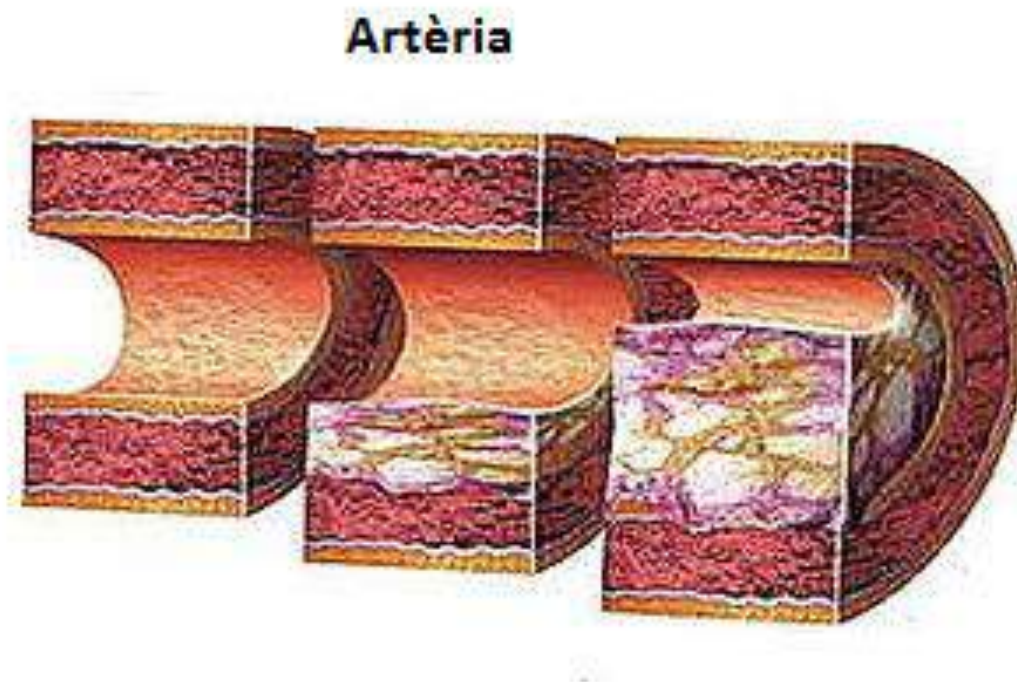
irriguen els nervis. En el pitjor dels casos la neuropatia diabètica pot acabar en una amputació per pèrdua de sensibilitat i mobilitat de l'extremitat, però hi ha moltes altres fases perilloses com ara la pèrdua de sensibilitat a les extremitats que pot derivar, per exemple, en l'aparició d'un peu diabètic: El peu diabètic és aquell peu amb greus lesions que han pogut evolucionar fins a extrems perillosos degut a la apercepció de les lesions degut a una pèrdua de sensibilitat a la cama i al peu.



Peu diabètic. Font: angiogrups.es

Macroangiopatia diabètica

El desgast que els alts nivells de glucèmia crònics produeix a les arteries de mitjà i gran calibre se'l anomena Macroangiopatia diabètica i és l'estat més greu de la aterosclerosi. En una Macroangiopatia diabètica el sucre va malmetent la capa que recobreix interiorment les artèries (endoteli arterial) i es crea una paret de colesterol i teixit fibrós anomenat placa d'ateroma. El lloc amb més risc per aquest factor és en les artèries coronàries (les arteries que irriguen el cor), ja que es podria produir una angina de pit o un infart, també és de gran perill si afecta a alguna de les artèries que afecta el cervell ja que es podria produir un ictus. Tot i això també és un fenomen perillós si es produeix en qualsevol altra artèria ja que es pot formar un coàgul.



Esquema de la Macroangiopatia Diabètica. Font: Netter (modificat)

Gingivitis

La diabetis és causant de moltes malalties a nivell nerviós, renal, arterial i altres, però també és perillosa a nivell bucal. Els alts nivells de glucèmia afavoreixen a l'aparició de fongs i bacteris a la cavitat oral, i també malmeten els vasos bucal. És per això que una persona amb diabetis sempre ha d'extremar la seva higiene bucodental. La gingivitis és una malaltia causada per bacteris i les restes d'aliment que queden entre les dents que provoca la irritació i el sagnat de les genives. Si la malaltia avança fins a un estat crònic, provoca bosses peridentals, mobilitat dentària, sangrat excessiu i espontani i la pèrdua de l'os alveolar, que al ser el que sosté les dents provoca un gran perill a perdre peces dentals. La gingivitis es pot evitar si es té molta cura amb la higiene bucodental, raspallant les dents 3 cops al dia, per exemple.

Gingivitis



Periodontitis

Quan a un pacient diabètic se li malmeten els vasos sanguinis bucal, no hi ha un correcte flux de nutrients, cosa que debilita dents i geniva, fent-los més susceptibles a possibles infeccions. La periodontitis és el grau màxim de malaltia de les genives, així que pot començar amb una simple gingivitis, empitjorar, i acabar amb periodontitis. A més a més, una periodontitis augmenta el risc de patir un coàgul circulatori, ja que en el cas d'haver-hi una infecció molt severa, els bacteris podrien passar a la sang, danyar l'endoteli formant, per tant ateromes, augmentant així el risc de sofrir una angina de pit, un infart o un ictus, per exemple. El tractament a seguir per a prevenir la periodontitis és el mateix que amb la gingivitis: tenir una molt bona cura de la higiene bucodental.



Periodontitis Font: www.clinicablaymonzo.es

Altres malalties i diabetis

És evident que el noi/a diabètic pot tenir altres malalties intercurrents com també les poden tenir els altres nois de la seva edat que no presenten aquesta patologia primària. Els problemes de salut més freqüents són: infeccions, grip, febre, refredats, diarrees, vòmits entre d'altres.

Cal tenir present que aquestes malalties en una persona amb diabetis poden ocasionar un augment de la glucèmia, presència de cetona i una major tendència a la deshidratació.

També hem de tenir en compte que en les situacions de dejú, estrès o malaltia es produeixen unes hormones que tenen una acció contrària a les de la insulina: el cortisol i el glucagó, que són hipoglucèmians i que, per tant, fan que les necessitats d'insulina augmentin.

Les persones que porten un bon control de la seva diabetis no tenen més riscos que la població en general, però sí que cal fer uns controls més estrictes del que és habitual i prendre una sèrie de mesures addicionals.

Recomanacions generals en cas de malaltia

Les recomanacions generals que cal seguir són les següents:

- Fer-se més sovint les proves per determinar els nivells de glucosa.
- Pujar lleugerament les dosis d'insulina habituals.
- Fer repòs. Millor que es deixi de fer exercici durant uns dies.
- Vigilar la temperatura i, si hi ha febre, prendre antitèrmics.
- Controlar la cetonúria.

Alimentació durant la malaltia

És ben coneguda la importància de la alimentació en el tractament de la diabetis i aquest fet es fa més evident en el cas d'una malaltia intercurrent, ja que cal evitar la descomposició cetòsica.

En principi es poden menjar pràcticament tot tipus d'aliments, però cal adequar la dieta a la seva tolerància i a les glucèmies corresponents. S'ha de procurar prendre les mateixes racions d'hidrats de carboni però d'una forma fraccionada, en quantitats menors, però més seguides.

S'ha de procurar que els aliments siguin més tous i fàcils de tolerar, per exemple:

- sopes i bullits
- purés de patates o verdures, peix blanc bullit
- iogurts desnatats o llets descremades
- pa torrat, galetes
- fruites triturades

En cas de diarrea es poden substituir les verdures per puré de pastanaga o patata i els llegums per arròs blanc. Val a dir també que les fruites més indicades en aquest cas són les pomes i els plàtans.

Quan caldrà anar a l'hospital?

En principi, la majoria de malalties han de fer el seu curs normal i s'han de poder resoldre a casa mateix, però hi ha algunes ocasions en les quals s'haurà de contactar amb l'equip sanitari o acudir al centre mèdic:

- Quan hi hagi vòmits persistents i no es toleri cap ingesta.
- Quan hi hagi molta acetona a l'orina i la respiració s'acceleri.
- Quan els nivells de glucèmia es mantinguin alts tot i haver pujat les dosis d'insulina.
- Quan hi hagi confusió mental amb afectació de l'esta general.
- Quan hi hagi un dolor abdominal no habitual i greu.

Tipus de medicaments que es poden utilitzar

En principi no hi ha cap medicament que no es pugui utilitzar, sempre que el metge ho consideri necessari.

En el cas de tenir mal de cap, dolor generalitzat, malestar o febre, es poden utilitzar els mateixos antitèrmics i analgèsics que es fan servir habitualment en persones que no siguin malalts de diabetis.

Tot i que alguns medicaments porten sucre en la seva composició no cal fer-ne un problema ja que acostuma a ser una quantitat baixa del total de la preparació. En el cas dels xarops s'ha de procurar triar els que continguin edulcorants com sacarina o aspartam.

En el cas d'haver de donar cortisona, que té efectes hipoglucemiants, s'hauran de controlar de manera més sovintejada els nivells de glucèmia.

Pel que fa a les **vacunacions** es poden administrar totes les vacunes habituals.

Analítiques, proves mèdiques i cirurgia

En el cas que s'hagi de fer una analítica en dejú caldrà no posar-se la insulina fins que sigui hora d'esmorzar, un cop realitzada l'extracció.

Si s'ha de fer alguna prova mèdica que no necessiti estar en dejú i que permet esmorzar o menjar caldrà posar-se la insulina ràpida habitual i mantenir la dosis d'insulina basal.

Si les proves mèdiques que cal fer són complexes o poden generar dubtes, llavors caldrà consultar l'endocrí.

Davant d'una operació amb cirurgia menor o major el cirurgià, conjuntament amb l'equip diabetològic i l'anestèsista farà els ajustaments necessaris del tractament. Com a norma general s'ha de dir normalment es tendeix a realitzar les operacions amb una hiperglucèmia moderada.

Si el diabètic està ben controlat, el tractament de les ferides i la cicatrització solen ser normals.

Diabetis i escola

S'ha de procurar que qualsevol alumne/a amb diabetis pugui tenir una escolarització el més normal possible i que la malaltia no sigui cap inconvenient perquè realitzi les mateixes activitats que els seus companys i companyes, incloses les esportives i les excursions. No ha d'haver-hi sobreprotecció, però sí que caldrà tenir en compte algunes situacions que poden sorgir durant la seva estada al centre escolar.

Es recomana que el noi/a que tingui diabetis no amagi la seva malaltia. També seria bo que els seus companys i companyes rebin la informació adequada i coneguin els problemes que poden aparèixer. Com és evident els mestres i professors han de tenir un mínim de coneixements sobre la diabetis.

A classe

A continuació s'exposen algunes de les situacions que poden donar-se i la forma més convenient de resoldre-les.

- Serà necessari que l'alumne/a pugui dur a terme els seus controls de glucèmia durant la jornada escolar. Això es fa analitzant una gota de sang (que s'obté punxant-se un dit) amb una tira reactiva i un aparell lector. Caldrà acordar el millor lloc i la millor manera per poder realitzar tota l'operativa.
- La injecció de les unitats d'insulina necessàries mitjançant les plomes és una operació que moltes vegades ha de fer-se també durant l'horari escolar. Caldrà també pactar un protocol per fer-ho de la manera més correcta possible i causant el mínim de distorsions en el funcionament de la classe.

S'hauran de guardar les tires reactives i les agulles usades en una capseta i portar-les a casa per fer-ne una eliminació adequada.

Les dues situacions descrites anteriorment les poden resoldre perfectament el alumnes mateixos a partir de certa edat. Si l'alumne/a és encara molt jove necessitarà l'assistència d'un adult i s'haurà de buscar la manera de fer-ho possible.

- Hi haurà moments en els quals el noi/a amb diabetis necessitarà beure o menjar per fer pujar el seu nivell glicèmic. Depenent també de l'edat de alumne i del moment en que sorgeixi aquesta necessitat s'haurà de buscar també la millor manera de poder-ho realitzar.
- Caldrà seguir la mateixa operativa que s'ha explicat en el punt anterior quan l'alumne/a tingui necessitat de sortir per anar a orinar. De totes maneres aquest cas no és el més freqüent ja que només es dona quan hi ha un fort i perllongat descontrol amb uns nivells molt elevats de glucosa en sang i s'ha veure i orinar sovint per fer-los baixar.

Al menjador escolar

El noi/a amb diabetis, si es queda a dinar a l'escola, ha de menjar el mateix que els seus companys. Caldrà tenir en compte, però, que en el menú no hi manquin els hidrats de carboni.

Si l'alumne/a és prou gran podrà fer ell/a mateix el recompte de racions d'hidrats i calcular les unitat d'insulina que s'ha d'administrar. En el cas d'alumnes més petits que no saben encara la manera de fer el càlcul, s'haurà de buscar la figura d'un adult prou informat que pugui fer el càlcul que s'ha explicat anteriorment.

És molt important respectar l'horari dels àpats, per la qual cosa, si hi ha algun retard a l'hora d'anar a esmorzar, dinar o berenar o si hi ha una baixada del nivell glucèmic per qualsevol altra causa, s'ha de permetre que el noi/a prengui alguna cosa que li faci pujar la glucosa en sang.

Educació física i esport escolar

A l'hora de fer activitat física no hi ha d'haver cap restricció específica, però cal tenir en compte una sèrie de punts:

- Si l'exercici físic es preveu intens caldrà prendre abans una ració extra d'hidrats de carboni (entrepà, fruita, suc, ...)
- Una altra forma d'afrontar una activitat física intensa és deixar d'injectar-se una o més dosis d'insulina ràpida.

- S'han de portar sempre a sobre carbohidrats d'absorció ràpida per si apareix una hipoglucèmia.

És evident que en tots els casos s'afrontarà la situació d'una manera molt diferent si el noi/a amb diabetis fa primària i té 7 anys que si es dona el mateix cas en alumne de secundària de 16 o 17 anys. Òbviament en el segon cas serà el propi alumne el que administrarà la situació i en el primer haurà de ser una adult el que supervisi i valori el que cal fer.

Sortides, excursions, colònies, viatges de fi de curs ...

L'alumne amb diabetis pot participar en totes aquestes activitats sempre que sigui autònom en el control de la seva malaltia. En el cas dels més petits és més difícil però sempre hi pot haver l'acord previ entre pares i professors responsables per comentar la pauta seguir: horaris d'analítiques i injeccions, forma d'actuar en cas d'hipoglucèmia, etc.

Si es passa la nit fora és també important triar un company/a d'habitació adequat i que conegui la problemàtica i les pautes d'actuació que cal seguir.

Pautes d'actuació davant de les hipoglucèmies a l'escola

Les hipoglucèmies o baixades de sucre o senzillament les "hipos" són el problema agut més important amb el qual ens podem trobar amb un nen/a diabètic en el centre escolar. La causa més freqüent és haver menjat poc o haver realitzat un exercici físic intens sense haver menjat una mica o haver pres abans algun aliment suplementari.

És una situació que pot aparèixer en poca estona i que necessita d'una actuació ràpida. Els símptomes poden canviar d'una persona a una altra, però els més freqüents són:

- Pal·lidesa
- Suor freda
- Tremolor
- Sensació de mareig
- Visió borrosa
- Mal de cap
- Mal humor

- Agressivitat
- Conducta estranya
- Impressió d'estar absent o endormiscat

En els casos més greus, que afortunadament són poc freqüents, el pacient pot arribar a quedar inconscient o sofrir convulsions semblants a les d'un atac epilèptic.

Pot ser que s'arribi a aquesta fase sense que hi hagi símptomes previs, però en la majoria dels casos els nois/es s'adonen de la hipoglucèmia i tenen temps de prendre les mesures necessàries.

En el casos lleus i moderats cal prendre immediatament carbohidrats d'absorció ràpida: tarrons de sucre, sucs, pastilles o solucions de glucosa,... cal que l'alumne porti sempre a sobre alguns d'aquests productes i cal que en tingui també a la seva bossa o maleta de l'escola.

En els casos greus, quan hi ha inconsciència o convulsions no s'ha de provar de donar res per la boca ja que podria anar les vies respiratòries. El que cal fer immediatament és injectar **glucagó**, preferentment per via subcutània, encara que pot fer-se també per via intramuscular o intravenosa. No s'ha d'esperar que li posin la injecció a l'hospital ja que un retard en l'administració de la injecció podria ser molt perillós. Normalment als pocs minuts de l'administració del glucagó se sol recuperar la consciència i ja es poden començar a prendre aliments per al boca. Afortunadament aquests casos més greus solen ser els menys freqüents a l'escola ja que els nois i noies que ja tenen una certa edat i experiència solen detectar la hipoglucèmia i eviten que arribi a nivells perillosos mitjançant la ingesta de carbohidrats d'absorció ràpida.

El kit de glucagó

El glucagó és una hormona que incrementa el nivell de glucosa en la sang. Les cèl·lules **alpha** del pàncrees, en unes àrees anomenades **illetes de Langerhans**, produeixen glucagó quan el cos necessita aportar més sucre a la sang del que és habitual. Aquest mateix glucagó es sintetitza a nivell de laboratori i es presenta en un kit especial per resoldre situacions extremes d'hipoglucèmia.



Kit de glucagó Font: ADC

Les instruccions per administrar-lo són molt clares i fàcils de seguir. Aquest producte és estable fins a uns 20 o 25 graus, per la qual cosa en el nostre entorn s'ha de guardar a la nevera. El millor és que el pares portin el kit a l'escola, junt amb una autorització per injectar-lo que alliberi de responsabilitat a qui, de bona fe, ho hagi de fer. En principi, i si no hi ha persones més qualificades, algun professor pot ser la persona més indicada per fer-ho.

Aquest mateix kit el porten sempre els equips mèdics d'emergència i no cal dir que també n'hi ha d'haver un a casa del noi/a amb diabetis.

Advertiments importants

- Mai s'ha de donar menjar sòlid o líquid a una persona amb diabetis que estigui inconscient, ja que podria passar a les vies respiratòries i ofegar-lo.
- En cas de dubte sobre si hi ha o no hi ha hipoglucèmia greu val més sempre actuar com si realment hi hagués la hipoglucèmia.

Viatges, sortides i vacances

Els viatges, les sortides, les vacances en llocs diferents al domicili habitual de residència s'han convertit avui dia en quelcom habitual i les persones amb diabetis no han de ser diferents de la resta. Simplement caldrà planificar aquestes activitats amb temps i consultar aquells aspectes que no es vegin prou clars amb l'equip mèdic habitual que porti el control de la malaltia.

Si es planifica bé un viatge i es tenen compte tota una sèrie de recomanacions, no hi ha d'haver per tant raons de pes que facin que hi hagi d'haver limitacions en el tipus o freqüència del viatges. A més de les sortides anomenats de plaer o de les vacances pròpiament dites hi ha professionals, homes i dones que tenen diabetis, que per a naturalesa de la seva feina han de viatjar amb molta freqüència i que ho fan sense majors inconvenients que el control i seguiment ja habituals de la malaltia.

Només en el cas d'estar en un període inestable del control de la diabetis o el de tenir una malaltia interrecurrent, com li pot passar a qualsevol altra persona, es podria plantejar l'aplaçament del viatge.

Recomanacions generals

- Sempre és recomanable, si es viatja per primera vegada a un lloc nou o desconegut, consultar-ho amb l'endocrí.
- Informar-se sobre la necessitat de medicacions o vacunacions preventives del lloc de destinació, si és que n'hi ha.
- Portar a sobre l'informe mèdic on quedi reflectit la necessitat d'injectar-se insulina. Aquest document caldria que també tenir-lo redactat en anglès.
- Com sempre s'hauran de tenir en compte els horaris i la composició dels àpats per posar-se la quantitat correcta d'insulina.
- Tenir en compte que si es viatja a països de clima més càlid l'absorció d'insulina pot augmentar i podria ser necessari disminuir la dosi de la ràpida.
- Si hi ha diferència horària degut que s'està realitzant un viatge intercontinental, caldrà mantenir la dosi d'insulina ràpida en els àpats que es facin durant el viatge i anar adequant la basal al nou horari, bo i mantenint-la cada 24 hores.
- Cal pensar que durant les vacances és freqüent caminar, fer excursions i realitzar més exercici físic del que és habitual, per la qual cosa, de vegades, s'haurà de preveure disminuir la dosi d'insulina.

- Sempre és imprescindible dur a sobre aliments per solucionar hipoglucèmies com ara sucres, gluco esport, suc, caramels, ...
- També és molt important tenir a disposició alguns aliments per poder improvisar un petit àpat i pensar que han de ser un tipus de menges que no es facin malbé fàcilment: torradetes, galetes, entrepans, fruita, suc en “tetrabric”, ...
- Caldrà també vigilar per no tenir infeccions del tipus de la gastroenteritis que solen ser freqüents en alguns països. En aquests casos cal sempre augmentar les precaucions davant del que es menja i es beu i extremar les mesures higièniques.
- Portar per duplicat o per triplicat tota la medicació i utensilis necessaris per al control de la diabetis:
 - o les diferents insulines necessàries en format de xeringues o bolígrafs.
 - o mesuradors de glucosa i tires reactives.
 - o tires reactives de la cetonúria, si se n’hagués recomanat la utilització.
 - o un kit de glucagó.

Com s’ha dit abans, i al menys pel que fa als estris bàsics de control i injecció, se n’haurien de portar dos jocs. Si es viatja en avió és molt recomanable portar un dels jocs en l’equipatge de cabina i l’altre posar-lo dins de les maletes o bosses que es facturin . Les persones encarregades dels controls en els aeroports ja estan acostumades a trobar-se viatgers que tenen diabetis i quan es mostra l’informe no acostumen a posar-hi cap tipus de problema.

El més recomanable és portar insulina en quantitat suficient pel tractament de tot el que pugui durar el viatge i, sempre, per una mica més de dies dels que es creu que durarà el viatge. Hi un tipus d’estoig especial per portar la insulina i mantenir la temperatura, però si no es viatja a llocs de temperatures molt altes pot servir qualsevol tipus de bossa o contenidor.

Recomanacions a l’hora de conduir un vehicle

Com tots els altres conductors el pacient amb diabetis que condueixi un vehicle ha de seguir una sèrie de normes:

- Mantenir sempre la prudència.
- No beure begudes alcohòliques si s'ha de conduir.
- No fer àpats excessivament pesats i abundosos.
- Parar cada dues hores i descansar una estona.

A més a més, el conductor/a que tingui diabetis haurà de:

- Abans de posar-se a conduir mirar-se la glucèmia i, si està per sota de 90 mg/dl, prendre alguna ració de CH.
- Fer els àpats habituals i mantenir la dosi d'insulina.
- Ser previsor i portar sempre algunes racions de carbohidrats: galetes, fruita, pa, torradetes, sucs, ...
- Sempre que es retardi l'hora habitual de prendre algun àpat caldrà comprovar el nivell de glucèmia i, en cas de ser necessari, prendre alguna ració de CH.
- Si, a pesar d'haver pres totes aquestes precaucions, notés símptomes d'hipoglucèmia caldrà para d'hipoglucèmia caldrà que deixi de conduir i que s'actuï com és previst en el cas d'una hipoglucèmia.

Els malalts de diabetis i l'alcohol i les drogues

Segons l'Organització Mundial de la Salut una droga és tota substància que, introduïda a l'organisme a través de qualsevol via d'administració, pot alterar d'alguna forma el sistema nerviós central de l'individu que la consumeix i produir-li addicció i dependència.

El fet de consumir drogues, quan es dona en un pacient amb diabetis, fa que el maneig de la malaltia sigui més difícil i que es controlin pitjor els nivells de glucèmia. En aquest punt el malalt de diabetis caldria que valorés que, a més del efectes generals negatius que produeixen les drogues, n'hi ha d'altres que afecten la regularitat dels seus hàbits, i a més a més, els que fan variar específicament els nivells de glucosa en la sang.

Les drogues es poden classificar de moltes maneres i segons molts punts de vista. Una possible divisió seria la següent:

Drogues legals: Són totes aquelles que el seu consum i/o comercialització és legal, però no per estar socialment acceptades són menys perjudicials a efectes pràctics per a la nostra salut. En destaquem les següents:

- Alcohol
- Tabac
- Medicaments diversos: antidepressius, sedants, amfetamines, calmants, ... etc.

Drogues no legals: Tot i que n'hi ha moltíssimes i de molts tipus, en aquest treball només es tractaran les més comunes:

- Drogues de disseny: èxtasi i altres.
- Cànnabis i derivats: marihuana, haixix, etc.
- Cocaïna
- Heroïna
- ...

L'alcohol



Alcohol de destil·leria Font: www.arturosuch.com

L'alcohol és una de les drogues més acceptades socialment i és també una de les que causa més morts al món cada any. L'alcohol és una droga perillosa, molt adictiva i amb una llarga llista d'efectes negatius, tan a llarg com a curt termini. Tot i això, l'alcohol és només una droga perillosa si se n'abusa. Si no se n'abusa no és perjudicial. Així doncs, se'n pot fer un consum responsable.

Bàsicament hi ha dos tipus de begudes alcohòliques:

- **Begudes fermentades:** Sidra (2-3% d'alcohol), cervesa (3-7% alcohol), vi (7-14% alcohol).
- **Begudes destil·lades** (alcohol més concentrat): licor de fruites (20% alcohol), vermut, xerès (16-22% alcohol), aiguardent (40% alcohol), ginebra, whisky, ron, tequila (40-50% alcohol).

Per una persona diabètica el consum excessiu d'alcohol, si es fa de forma descontrolada i excessiva, pot tenir conseqüències molt negatives. El principal punt a destacar és l'alt perill d'hipoglucèmies, degut a que afecta en el funcionament normal del fetge i retarda l'activitat digestiva. El fetge és l'encarregat de metabolitzar l'alcohol. Quan una persona amb diabetis té una baixada de glucosa és el fetge l'encarregat de fabricar glucosa que extreu del seu dipòsit d'hidrats de carboni i que allibera en forma de glucogen. Quan l'alcohol entra a la sang, es converteix en una toxina que el fetge intenta eliminar de tal forma que, quan està metabolitzant l'alcohol, deixa de metabolitzar glucosa, raó per la qual un diabètic pot tenir una hipoglucèmia severa que fins i tot pot acabar en coma hipoglicèmic. Els símptomes d'hipoglucèmia poden donar-se poc després d'haver consumit alcohol i poden reparèixer fins a 12 hores després. A més a més, aquests símptomes poden ser semblants als que es tindrien en un estat d'embriaguesa, i és així, que es poden confondre fàcilment.

Una persona diabètica pot beure alcohol, però sempre en petites quantitats, sense fer-ne un abús i portant sempre controlat el nivell de glucèmia.

Aquestes són algunes de les mesures les persones diabètiques han de prendre a l'hora de beure alcohol:

- Mai es pot beure alcohol sense haver menjat res abans.
- És aconsellable acompanyar la beguda alcohòlica amb algun refresc que contingui sucre.
- Es recomana no beure més de 30 g. d'alcohol per persona.

El tabac

El tabac és una droga molt perillosa ja que produeix dependència física i psicològica, a més a més de moltes malalties i patologies respiratòries i cardíques. Degut a la seva acceptació social es comercialitza legalment a quasi tots els països del món, tot i que en la majoria de llocs amb fortes restriccions degut als seus efectes contra la salut. Una persona amb diabetis fumadora pateix els mateixos riscos que una persona fumadora no diabètica, a més a més dels següents:

- Augmenta la pèrdua de sensibilitat a les extremitats. (degeneració dels nervis).
- Augmenta la glucèmia disminuint l'absorció de la insulina.
- Augmenta el risc de l'aparició de complicacions cròniques de la diabetis.

El fet de fumar augmenta el risc de patir alguns d'aquests problemes com són tots els que estan relacionats amb la circulació de la sang pel nostre organisme: infarts, falta d'irrigació en les extremitats.... etc.

En el cas de les persones amb diabetis que siguin fumadores és molt aconsellable que s'apunten a algun programa de deshabitució del tabac.

Drogues no legals

En aquest grup de drogues se'n poden distingir de tres tipus: **les depressores, les estimulants i les al·lucinògenes.**

Les drogues depressores són totes aquelles que els seus efectes principals consisteixen en abaixar el nivell d'atenció, "relaxant" així al que les consumeix.

En el cas que una persona diabètica consumeixi drogues depressores com **el cànnabis** o **l'heroïna**, hi ha un gran perill de patir hiperglucèmia degut a que els seus efectes són semblants als de una hipo i per tant s'estaria corregint una falsa hipoglucèmia provocant així una hiperglucèmia.

Les drogues estimulants són aquell grup de drogues els efectes de les quals consisteixen bàsicament en activar els mecanismes o instints d'alerta de qui les consumeix. Si una persona diabètica consumeix drogues estimulants, com per exemple **la cocaïna**, hi ha el perill de sofrir una hipoglucèmia ja que estimulen molt el moviment, durant el qual es metabolitza glucosa, i a més a més, redueixen d'una manera important la sensació de gana, fent així que qui les consumeix no mengi el que caldria que mengés.

I per últim, **les drogues al·lucinògenes** o drogues de disseny com el cànnabis i derivats, són aquelles drogues que modifiquen la percepció d'un mateix i d'allò que l'envolta, modificant els sentits del consumidor i provocant il·lusions i al·lucinacions a qui les consumeix. El principal perill de les drogues al·lucinògenes en una persona diabètica és el fet de que, degut a la falsa percepció d'un mateix i de l'entorn que provoquen, incapaciten el consumidor de controlar-se la glucèmia, injectar-se, notar-se les hipoglucèmies i fins i tot de contar les racions d'hidrats de carboni. Per tot això acaben provocant hipoglucèmies i hiperglucèmies severes de forma totalment anàrquica i són altament perilloses per a la persona diabètica.

Sexualitat, fertilitat i gestació

Sexualitat

La disfunció sexual dels malats de diabetis pot afectar tant homes com dones i, segons demostren les estadístiques, si els homes són reticents a consultar aquests problemes amb els seus metges, en el cas de les dones el problema és encara més greu ja que la majoria no ho fan.

La disfunció erèctil és una patologia que està molt vinculada amb la diabetis ja que aquesta malaltia afecte els nervis perifèrics responsables de l'erecció i també la vascularització del penis. La disfunció erèctil de les persones diabètiques té tractament igual que per ala resta de la població. Cal fer el diagnòstic, analitzar l'afectació orgànica, investigar si hi ha algun possible component psicogen i administrar els fàrmacs que fan possible la millora de la microcirculació sanguínia.

Embaràs i gestació

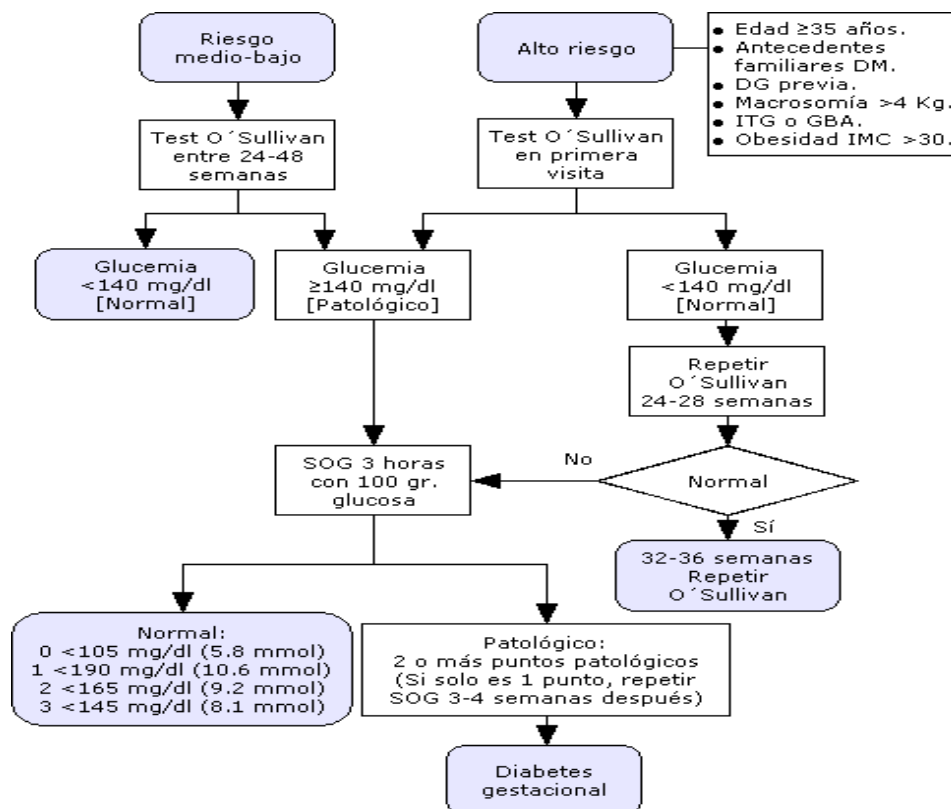
La gran majoria de les dones amb diabetis no volen renunciar a l'experiència de ser mares, i si bé és cert que la diabetis comporta alguns riscos i/o complicacions per a dur a terme aquest procés, amb un control adequat de la malaltia i unes quantes precaucions aquest procés pot dur-se a terme de la mateixa forma que en una persona sense diabetis. També existeix el cas que en un embaràs es doni una diabetis momentània, temporal. D'aquest factor se'n diu diabetis gestacional:

Durant l'embaràs, la placenta és l'encarregada d'aportar nutrients i aigua al fetus en creixement i produeix també una sèrie d'hormones per a mantenir l'embaràs. Al començament d'aquest, les hormones poden causar un augment en la secreció d'insulina i una disminució de la glucosa, produïda pel fetge, provocant alguna hipoglucèmia. En els últims mesos d'embaràs, algunes d'aquestes hormones (estrogen, cortisol i lactogen) poden tenir efectes bloquejadors en la insulina, creant una resistència insulínica.

A mesura que la placenta creix, es produeixen aquestes hormones, cada cop en més quantitat i augmenta la resistència a la insulina. Normalment el pàncrees pot produir la insulina addicional necessària per a superar la resistència, però quan la producció de insulina no és suficient per a contrarestar l'efecte de les hormones placentàries i el resultat és la diabetis gestacional.



Diabetis Gestacional Font: ADAM (modificat)



Quadre de riscos de la diabetis Font: Adam

Un dels problemes més greus que pot presentar un embaràs diabètic, ja sigui perquè la dona tingui diabetis (tipus 1 o 2) o la diabetis solament sigui gestacional, és el fet que l'excés de glucosa en l'organisme de la mare afecta al fetus durant la seva maduració i creixement dins l'úter, fent així que els fills de les dones diabètiques embarassades amb nivells de glucèmia alts durant la gestació siguin fins a dues vegades més grans i/o pesats que altres nadons, a més a més de ser molt més propensos a convertir-se en obesos durant la infància.

Per tant, la relació entre diabetis en l'embaràs i obesitat infantil és directament proporcional: com més alta és la concentració de glucosa en sang de la mare durant l'embaràs, més gran és també el risc d'obesitat en el nadó un cop sigui ja més gran. Les dades exactes són les següents: Si els nivells de sucre de la mare són alts durant l'embaràs, el risc que el nen tingui sobrepès als 5-7 anys augmenta un 89 per cent i les probabilitats que tingui sobrepès augmenten un 82 per cent.

Restriccions en la vida dels malalts de diabetis

El malalt de diabetis, sempre que no pateixi complicacions o patologies afegides, no té reconeguda cap tipus de **minusvalidesa** ni molt menys **invalidesa**. En els darrers anys hi ha hagut grans avenços en el tipus d'insulines que s'administren i en el tractament de la diabetis en general. La qualitat de vida dels pacients i el control de la malaltia han millorat sensiblement i això ha fet possible que persones que la pateixen hagin escalat l'Everest o participat en el que s'anomenen **Ironmans**: 3,86 km de natació, 180 km de bicicleta i 42,2 km de cursa. No obstant, en la vida diària i en el món laboral hi ha una sèrie de restriccions que, tot i que actualment són objecte de discussió i possible revisió, tenen plena vigència.

Normativa de conducció

Grups de conductors

• **Grup 1: permisos de conducció de las classes A1, A, B o B+E (particulars)**

Aquests són els permisos de conducció més habituals i els que faculden per conduir vehicles forma no professional. Els malalts de diabetis que presenten un informe favorable de l'endocrinòleg que acrediti un control adequat de la malaltia i una formació adequada obtenen el permís amb una vigència de 4 anys. Cal tenir en compte que per a la resta de la població que no presenti cap patologia aquesta vigència fins a la nova renovació és de 10 anys.

• **Grup 2: permisos de conducció de las classes C1, C 1 +E, C, C+E, D1, D1+E, D o D+E (professionals)**

En el cas d'aquest permisos professionals el període de vigència del permís és d' 1 any i es concedeixen seguint una normativa específica. Es necessita:

- Informe favorable de l'endocrí
- Control adequat de la malaltia.
- Formació Diabetològica adequada.

Si es dona inestabilitat metabòlica severa que requereixi assistència hospitalària, es denega el permís o la seva renovació.

Assegurances de vida i de salut

El cost d'una assegurança de vida i la seva indemnització estan relacionades amb el grau de risc que la companyia assumeix al donar la seva cobertura. Els malalts de Diabetis tenen una major risc de morbiditat i de mortalitat que les persones que sanes. Per aquest motiu en moltes ocasions les companyies intenten cobrar unes quotes d'assegurança més altes o simplement es neguen a fer la pòlissa.

El mateix es pot dir de les assegurances mèdiques, ja que moltes vegades es dona el cas que no accepten peticions fetes per persones amb diabetis o fan pagar unes primes molt més altes. No és el cas, afortunadament, dels afiliats a MUFACE ja que les companyies que donen la cobertura mèdica tenen l'obligació d'atendre els afiliats encara que siguin de nova incorporació o vinguin d'una altra companyia.

A nivell de cobertura sanitària es pot afirmar que, de moment i tot i les restriccions per la crisi, la millor atenció al malat de diabetis la trobem en la xarxa de sanitat pública.

Món laboral

En el món laboral el malalt de diabetis es troba amb les mateixes dificultats de l'entorn laboral de qualsevol altra persona, però amb la dificultat afegida de la malaltia. Hi ha una sèrie de circumstàncies que poden resultar discriminatòries a l'hora d'obtenir o no una feina i que l'empresari pot considerar negatives:

- Temps dedicats a visites mèdiques
- Necessitat de respectar unes pautes horàries (àpats, controls glucèmics, injeccions d'insulina)
- Hipoglucèmies
- Complicacions cròniques
- ...

Una persona amb diabetis pot necessitar també en el seu lloc de treball algunes mesures d'adaptació com poder disposar del lloc adequat i del temps necessari per poder realitzar els seus controls de glucèmia.

Treballs que són objecte d'exclusió o limitació

Exclusions

- Forces Armades, Cuerpo Nacional de Policia, Guardia Civil, policies autonòmiques, policies locals, bombers, funcionaris de presons, diversos llocs de treball de la RENFE, conductors de vehicles de transport públic (amb distinció entre DM1 i DM2), etc.
- Aviació civil: pilot comercial, pilot de transport de línies aèries, navegant, mecànic a bord, pilot privat, tripulant de cabina, controladors aeris.

Limitacions

- Patró d'embarcacions d'esbarjo i pràctiques de port. S'exigeix que hi hagi un bon control de la malaltia i un informe mèdic favorable.

Necessitat d'actualització de les restriccions

Globalment es pot dir que hi ha encara en la societat molts prejudicis i ignorància respecte a la malaltia. Com ja s'ha dit abans, avui dia hi ha molts mitjans com noves insulines i nous aparells per mesurar la glicèmia que fan que aquestes exclusions i limitacions s'estiguin quedant obsoletes. La societat en general, les diferents administracions públiques i les pròpies associacions de malalts haurien de fer tot el possible per evitar discriminacions com aquestes.

Present i futur de la vida del malalt de diabetis

Present

El present del malalt de diabetis és molt millor que fa uns anys. En primer lloc l'avenç dels tractaments, de les insulines i de l'atenció mèdica en general han fet possible que la seva qualitat de vida hagi millorat considerablement.

A nivell d'entorn hi ha també una millora de la percepció per part de la societat del que representa la diabetis i s'ha perdut en part aquella pàtina una mica pejorativa que va poder tenir ja fa un temps. I a més, ara hi ha un factor molt important: el malalt de diabetis està molt menys sol.

Les associacions de diabètics

Les associacions de diabètics i concretament a Catalunya, l'ADC (Associació de Diabètics de Catalunya), té un paper cabdal en l'assessorament, la informació i la formació que reben els seus associats. Cal citar l'activitat social que porta terme, amb activitats específiques com trobades, colònies, xerrades i també la tramesa de revistes i circulars. Una nova funció que està assumint l'ADC és la de la representativitat donat que és la interlocutora de la seva massa social davant les administracions, el món empresarial o els mitjans de comunicació.

Internet, xarxes socials, blogs

Les noves tecnologies estant fent que la comunicació entre les persones siguin quelcom molt més fàcil i evidentment aquest és un avenç que també es dona entre els pacients de la DM1 i DM2.

El cert és que hi ha una gran quantitat webs on es pot trobar informació i també comunicar se amb persones que tenen la mateixa problemàtica. Fer consultes sobre qualsevol tema, exposar punts de vista, plantejar situacions, buscar suport o criteris diferents davant la resolució d'algun problema són coses que ara són molt més fàcils que abans.

La llista de adreces podria ser molt extensa i sempre seria incompleta. Per aquest motiu ens limitem a donar la de l'ADC, que a més de aportar excel·lent informació, proporciona enllaços amb molts altres llocs que poden ser d'interès:

Associació de Diabètics de Catalunya <http://www.adc.cat/>

Futur

Quan pensem en el futur sempre pensem en millorar i el millor futur pels malalts de diabetis seria la curació de la malaltia.

Podem dir que hi ha moltes línies d'investigació per trobar-hi remei que és poden resumir en dues grans línies.

Línia d'investigació tecnològica. No va destinada a la curació de la malaltia sinó a la millora de la qualitat de vida del diabètic. Es centra en la investigació i desenvolupament de nous aparells, bombes d'insulina, sensors i glucòmetres per tal de fer la vida del pacient molt més fàcil.

Línia d'investigació biològica. Aquesta línia d'investigació en la majoria dels casos sí que va destinada a la curació de la malaltia. Hi ha tot un seguit de línies de recerca experimental, sobretot biotecnològiques, que busquen la forma de curar o pal·liar el màxim possible els efectes de la malaltia.

No és el cas d'aquest treball d'analitzar ni valorar aquestes línies d'investigació perquè n'hi moltes, en molts llocs del món i de molts tipus. Aquest seria un altre treball, i a més, molt extens.

Resta només el desig que alguna d'aquestes recerques o la conjunció d'algunes d'elles arribi a concretar el que tanta gent està esperant: la curació de la diabetis.

Part pràctica

Estada a l'Hospital Josep Trueta

Introducció

Com a part important de l'apartat pràctic del Treball de Recerca ens va semblar que podia ser positiu per a la recerca i coneixement de la diabetis tipus 1 el fet d'estar uns dies en contacte amb els professionals que tracten aquesta malaltia i, a més, en el mateix àmbit en el que ho fan dia rere dia: un hospital. Per aquest motiu ens vaig plantejar conèixer de prop el Servei d'Endocrinologia de l'Hospital Josep Trueta i gràcies al programa d'Estada a l'Empresa del curs 2013/2014 aquest fet va ser possible.

Viure de prop durant dues setmanes l'experiència hospitalària des del punt de vista d'un malalt de DM1 és ja prou interessant, però fer-ho anant rere els metges especialistes, seguint les seves explicacions, veient el seu treball ho converteix encara en un fet molt més valuós.

En les pàgines següents intentarem fer un compendi dels aprenentatges i experiències que aquesta estada ens va proporcionar i una valoració global de l'activitat.



Imatge de l' Hospital Josep Trueta. Font: www.aragirona.cat

Aquesta estada a l'empresa que vam realitzar com a estudiants de Batxillerat va durar de l'1 al 12 de juliol de 2013, de 8 del matí a 3 de la tarda, de dilluns a divendres (tot i que de 2 a 3 del migdia no estavem a la unitat d'endocrinologia ja que fèiem sessió conjunta amb tots alumnes i la Carme Cortizo, la coordinadora de l'estada). Així doncs, durant dues setmanes em vaig passar 6 hores al dia a les plantes i a l'hospital de dia, seguint als metges i infermeres, parlant amb ells, i aprenent.

Els espais on vam estar van ser bàsicament dos: les plantes i l'hospital de dia.

L'hospital de dia



Planta UDEN Hospital Josep Trueta. Font: pròpia

L'hospital de dia és una part peculiar de l'hospital Josep Trueta. No hi ha pacients ingressats sinó que simplement és un *lloc de pas* pels malalts o bé una porta d'entrada abans d'ésser ingressats a les plantes. Tot i això, si a alguna planta, a urgències, o fins i tot a l' UCI, es requereix un metge endocrí o un nutricionista, els professionals de l'hospital de dia s'hi desplacen.

Pel que es refereix a la diabetis, tant DN1 com DN2, que és una de les malalties que més tracten en aquesta part de l'hospital, aquest és el lloc on el malalt va a fer les seves visites rutinàries. No hi trobem doncs, casos greus, sinó que s'hi fan revisions de dietes, educació Diabetològica i clivatges.

Les revisions de dietes

Les revisions de dietes és un procés que es duu a terme amb el malalt diabètic cada cop que va a fer-se una revisió i que consisteix en que la infermera o el metge endocrí i/o nutricionista li pregunten el que sol menjar, quins coneixements té sobre els diferents tipus de sucres que hi ha, com funcionen els d'acció ràpida i els d'acció lenta, etc. D'aquesta manera s'asseguren de que quan el pacient surti de l'hospital pugui arribar a controlar-se millor la seva diabetis.

L'educació diabetològica

Durant la nostra curta estada a l'hospital vam poder comprovar que l'educació Diabetològica és una part fonamental en el tractament de la diabetis, tant en la tipus 1 com en la tipus 2. L'educació Diabetològica va molt lligada amb les revisions de les dietes i de fet es podria dir que es complementen. Consisteix en donar tot tipus d'informació al malalt per a que pugui tenir una vida normal duent un bon control de la diabetis, en altres paraules, consisteix en educar-lo. Aquests coneixements inclouen conèixer les zones on realitzar les punxades, com solucionar una hipoglucèmia o una hiperglucèmia, com modificar les dosis quan s'ha de fer alguna activitat física, etc.

Clivatges

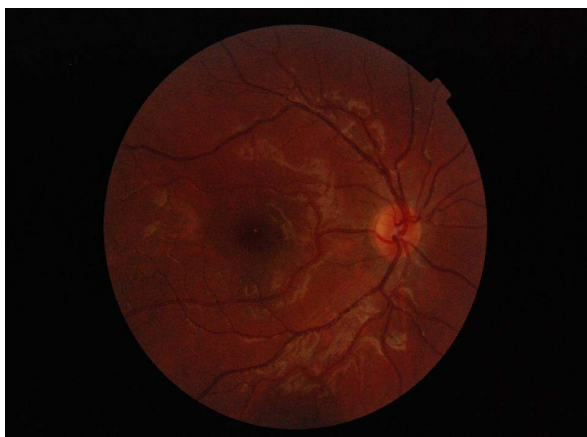
En els clivatges, a diferència de l'educació Diabetològica i de les revisions de dietes, no s'ensenya res als pacients sinó que el que s'hi fa és realitzar un seguit de proves mèdiques per veure fins a quin punt la diabetis ha afectat el cos del pacient. Es pretén descartar les diferents malalties i complicacions tardanes de la diabetis de les quals ja que s'ha parlat en la part teòrica del treball. Les proves que es realitzen son les següents:

Retinografia

La retinografia, també anomenada fons d'ull, és una tècnica que s'utilitza en medicina per obtenir fotos en color de la retina i el que es busca a l'hospital de dia és descartar una possible Retinopatia Diabètica. Aquesta prova es realitza mitjançant un aparell que es diu càmera de fons d'ull.



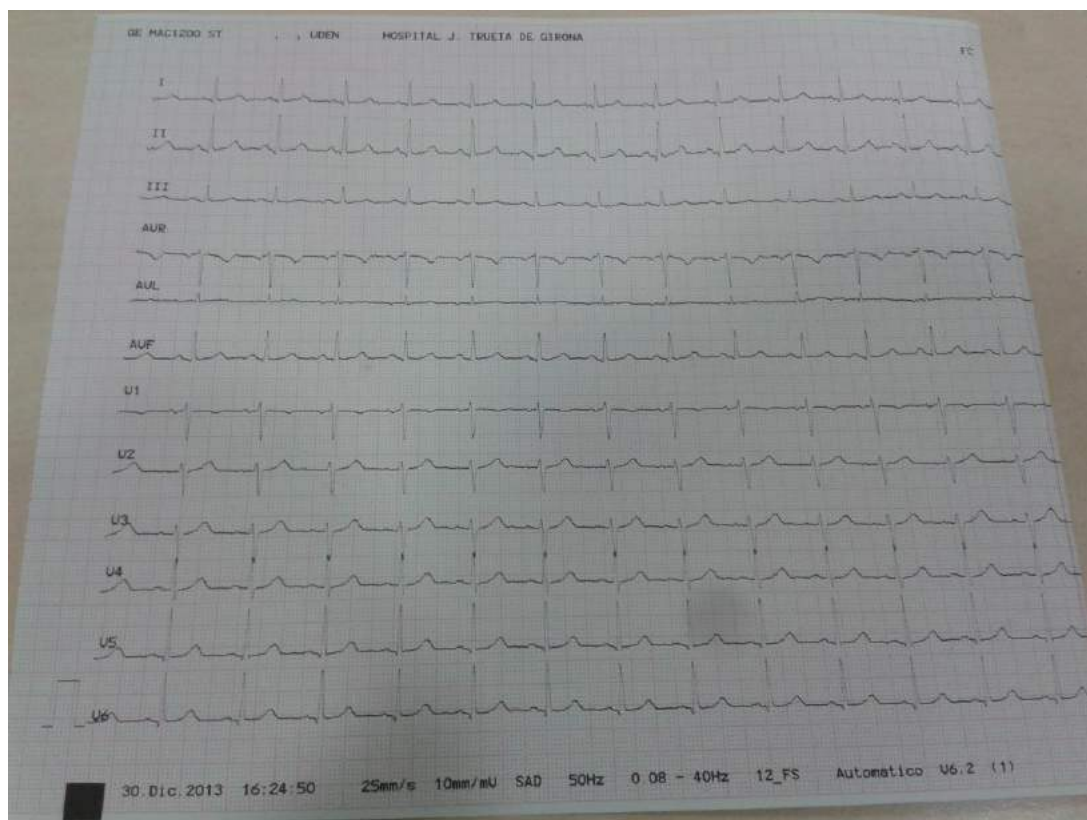
Càmera de fons d'ull de l'hospital Josep Trueta. Font: pròpia



Retinografies dels ulls dret i esquerra de Marc Marturià Font: pròpia

Electrocardiograma

En el clivatge també es fa un electrocardiograma, que és el que s'utilitza per a l'enregistrament transtoràcic de l'activitat elèctrica del cor a través del temps, capturada externament pels elèctrodes de la pell. Es fa per detectar a temps qualsevol complicació del cor associada a la diabetis.



Electrocardiograma. Font: pròpia

Test de sensibilitat

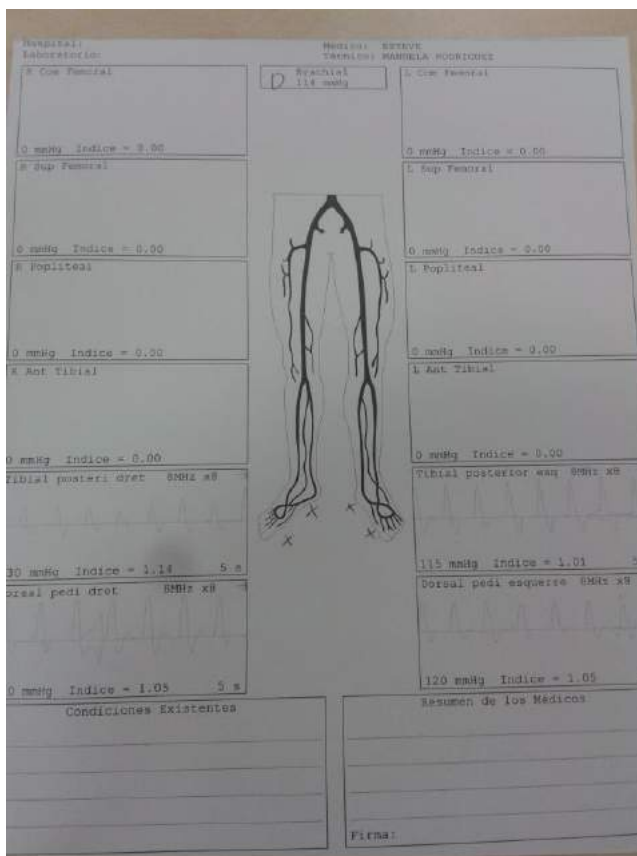
Aquest test consisteix en punxar amb uns filaments diminuts diferents regions dels peus, cames i braços del pacient per saber si nota la punxada i determinar així si hi ha hagut pèrdua de sensibilitat a les extremitats.

Doppler

El doppler és una anàlisi que es fa als pacients per determinar la seva capacitat de flux de la sang. Consisteix en buscar els diferents polsos del peu del pacient i aplicar-li pressió a la cama fins que el pols del peu desaparegui.



Realització de Test Doppler Font: pròpia



Resultats del Test Doppler Font: pròpia

Els professionals sanitaris

Darrere l'hospital de dia i tota l'activitat que s'hi realitza hi ha uns professionals sanitaris que tenen ,tots i cadascun d'ells, una funció específica perquè tot surti com cal.

Els metges. Els metges de l'hospital de dia són, bàsicament, metges especialitzats en endocrinologia i nutrició, tot i que també hi ha algun metge especialitzat en medicina general.

Infermeres i auxiliars d'infermeria. Les infermeres i auxiliars de l'hospital de dia són infermeres especialitzades en diabetis, amb molts anys d'experiència i que per això poden oferir el millor tractament i assessorament al malalt.

Biòlegs. A l'hospital de dia també hi ha biòlegs que, juntament amb els metges, fan una feina d'investigació molt important. Actualment estan treballant amb la hipòtesi de que els mecanismes antiinflamatoris podrien associar-se a la Diabetis tipus 2: Tot i que aquests mecanismes que combaten les inflamacions i infeccions són molt beneficiosos en aquests casos, es creu que podrien fer que la insulina treballés pitjor i ajudar així a que aparegués una DN2 en el pacient.



Fotografia amb tres dels metges de l'hospital de dia: A l'esquerra la Dra. Larissa i la Dra. Lourdes Navarro, a la dreta el Dr. Toni Fortuny i al mig Marc Marturià. Font: pròpia

Conclusions i valoració de l'estada a l'Hospital Josep Trueta

L'estada a l'Hospital Josep Trueta ha estat per a tots nosaltres quelcom enormement positiu. Habitualment quan s'acaba un curs, una pràctica o qualsevol altra activitat pot passar que es faci una valoració positiva per inèrcia, per no haver de pensar massa, per no deixar malament els que l'han organitzada o per qualsevol altra motiu. Aquest no és el cas.

Val a dir també que hem vist, hem conegut, hem palpat i hem après molts coneixements sobre la malaltia que creiem que han estat i seran cabdals per a la nostra vida present i futura de convivència amb la diabetis.

Les instal·lacions, les pràctiques mèdiques, l'organització, el clima de treball i molt altres aspectes que no podem arribar ara a enumerar han estat també tot un referent. De fet ho han estat tant que ens han fet descobrir el món hospitalari i la pràctica mèdica com una possible fita professional futura.

Finalment hem de dir que les persones que hem trobat han estat i són excepcionals. Bons professionals, fan la feina amb ganes, bons comunicadors, han fet de la nostra estada quelcom profitós i, a més, molt agradable. A tots i a totes, moltes gràcies.

Esport i diabetis

Com ja s'ha explicat a l'apartat d'esport de la part teòrica d'aquest treball, l'activitat física és un element clau, un pilar, en el tractament de la diabetis. Per tant, es pot afirmar que és molt important l'aprofundiment i l'estudi d'aquest fet donada la seva importància cara a un bon control de la malaltia. Per aquest motiu i, a través de l'Associació de Diabètics de Catalunya, es va contactar amb uns quants esportistes que practiquen esports a diferents nivells per conèixer la manera com compaginen l'esport i la diabetis en la vida diària.

A partir del seu testimoni es poden veure diferents casos de com la diabetis no és un impediment a l'hora de practicar un esport. Mentre que en ocasions l'esportista va haver de deixar la practica professional en el moment del seu debut com a diabètic, veiem també que la majoria d'esportistes asseguren que es pot seguir aquesta practica esportiva sempre i quan hi hagi un control i una planificació adequada. Tots els esportistes van recalcar la importància que té el fer un bon recompte tant dels carbohidrats com de les unitats d'insulina quan es planifica una activitat esportiva.

Alguns dels esportistes dels que es va obtenir informació són els següents i són una mostra tant de persones que competeixen o han competit a nivell professional com d'altres que ho fan de forma més amateur.

Nivell amateur

Roger Vidal, 19 anys Girona

Abans no feia esport, i al debutar va començar a fer esport com a hobby, ja que els metges van recomanar-li fer-ne per a millorar els seus nivells glucèmics. Va començar a fer bàsquet i realment això el va ajudar molt a millorar-los.

Actualment practica BTT, corre maratons i triatlons, però a un nivell no competitiu. Fa esport per sentir-se bé i assegura que l'ajuda a controlar les seves glucèmies.

Miquel Garriga, 30 anys Girona

Al detectar-li diabetis als 15 anys va deixar de fer atletisme ja que les insulines d'aquella època no eren prou avançades. Ara va amb bici com a aficionat i ha fet un *invent* per poder-se punxar la insulina i fer analítiques de glucosa sense haver de baixar de la bicicleta.

Segons diu el que li permet fer esport i el que realment va suposar un canvi en la seva vida i en el tractament de la seva malaltia va ser l'aparició de les insulines ultra lentes com la Lautus i les ultra ràpides com l'Apidra.

Nivell professional

Ramon Figueres, 23 anys **Port de la Selva**



Ramón Figueres en una sessió d'entrenament Font: Ramón Figueres

Abans que el diagnostiquessin ja era un amant de l'esport, havia fet natació, atletisme, BTT i vela entre d'altres. Però al final va decantar-se per aquest últim i en diverses ocasions havia participat en competicions nacionals i internacionals: Va guanyar dos campionats d'Espanya i havia fet podi en el campionat europeu, que li va obrir la porta als campionats mundials.

Va ser en aquest moment, després del seu primer campionat d'Europa i entrenant per la copa del món, que se celebrava a Turquia, quan van detectar-li diabetis mellitus de tipus 1. Al principi va deixar-ho durant dos mesos, ja que es notava fatigat i no podia controlar-se els nivells de sucre i un cop va trobar-se millor va tornar a entrenar i després a competir, però això va durar només un any, ja que després va haver de deixar de competir, aquest cop ja definitivament, per les mateixes raons.

Ara encara navega, però no a un nivell competitiu, navega per sentir-se bé i per aconseguir un control òptim de la malaltia. A més a més en l'últim any ha estat entrenant i participant en petites competicions locals de triatló i segons explica el seu gran somni és poder fer algun dia una Iron Man. Al preguntar-li que fa si li agafa una hipoglucèmia al mig de l'aigua, m'explica que sempre abans de realitzar qualsevol esport aquàtic es posa un parell de pastilles de *glucosport* sota el neoprè, també explica que fins ara, per sort, no les ha hagut d'utilitzar mai. Tot i això cal recalcar que a més a més en les competicions aquàtiques sempre es disposa d'assistència mèdica en llanxes motores per si algun dels participants ho necessita.

Jordi Paretas, 52 anys**Sarrià de Ter**

Un partit de Jordi Paretas amb el club de handbol Sarrià. Font: Jordi Paretas

Jordi Paretas és un exjugador de handbol a l'equip del Sarrià de Ter, que és un equip de segona divisió nacional, una categoria d'una professionalitat considerable.

Des de ben petit té diabetis i sempre s'ho ha sabut compaginar bé amb la seva gran passió, l'handbol. Segons diu, el que li ha causat més problemes a l'hora de realitzar activitat física han estat els nervis ja que aquests feien que li pugessin les glucèmies a nivells molt elevats.

Ell assegura, després de molts anys d'experiència, que la diabetis no impedirà a ningú fer esport sempre i quan aquesta persona es planifiqui l'activitat esportiva en qüestió amb antelació

Team Type 1 (TT1) / Team Novo Nordisk (TNN)

El Team Type 1 en un entrenament. Font: www.teamnovonordisk.com

El Team Type 1, com es deia en el seu origen, o Team Novo Nordisk, com es diu ara, és un equip de ciclisme nord americà de categoria professional continental que té la peculiaritat de que tots els ciclistes integrants de l'equip tenen diabetis tipus 1. L'equip va ser format per Phil Southerland i Joe Eldridge, dos diabètics a qui els encantava l'esport i volien donar a conèixer el què és la malaltia, a més a més de demostrar que, si bé és una dificultat més a tenir en compte, no és una causa per deixar de practicar esport i que, fins i tot, aquest esport pot ser practicat intensament i a nivell de competicions d'elit.

Actualment té un equip professional masculí, un equip per a joves promeses i un equip femení. Dels tres equips tots els integrants són diabètics i competeixen en les proves de més categoria a nivell mundial. Destaquen la Vuelta a España, el Giro d'Itàlia, el Tour de França i altres competicions de la Unió Ciclista Internacional (UCI).

El seu patrocinador principal és la multinacional fabricant d'insulina Novo Nordisk.

Després de demostrar que els esportistes diabètics també poden competir a nivell internacional, dins l'entitat s'han creat les seccions de triatló, running, i BTT, tot i que aquestes formacions, de moment, competeixen a nivell amateur.

Conclusions

En acabar aquest apartat d'esport i diabetis arribem a la conclusió de que la importància de l'esport en la vida del malalt de diabetis no és una cosa banal. El fet és que la pràctica esportiva ajuda d'una manera molt significativa a aconseguir el control de la malaltia.

És cert que la competició professional a nivell d'esportista d'elit es converteix en quelcom complicat, encara que no impossible, però també ho és que la pràctica a nivell amateur, així com del que podríem anomenar com **amateur d'alta intensitat** fa de l'esport un importantíssim aliat del malalt de diabetis. Algunes de les persones amb les que hem contactat asseguren que la millora es nora en el fet de que quan fan esport de manera constant i amb seqüències de llarga durada no necessiten punxar-se la insulina d'acció lenta.

Podem afirmar que l'esport equilibra, ajusta, afina, satisfà i serena les persones i en aquest cas cal dir també que a compleix més que mai un paper primordial com a element reequilibrador de la salut de qui el practica.

Enquestes a malalts de DM1

Introducció

Vam decidir realitzar una enquesta a diferents persones amb DM1 per tal de poder conèixer millor la seva realitat. Volíem saber com els va aparèixer la malaltia i com hi conviuen en el dia a dia. Per aquest motiu vam buscar gent de diferents àmbits, edat, professions, lloc de residència i sexe. Però hi havia un problema, i és que la diabetis tipus 1 té una incidència de només 13 persones per cada 100.000 habitants o sigui que només se'n detecten 13 casos per cada 100.000 persones cada any. Així doncs, la seva prevalença és també molt baixa. És per això que ens vam posar en contacte amb l'Associació de Diabètics de Catalunya, delegació de les comarques gironines i en una trobada que va tenir lloc a Banyoles vam poder contactar o obtenir l'adreça de molts d'aquests malalts i passar-los les enquestes. En total vam aconseguir enquestar un total de 21 persones.

Les dues primeres preguntes de l'enquesta van encarades a saber com i quan va els va aparèixer la malaltia, les vuit següents van destinades a conèixer més el dia a dia de la vida d'una persona amb diabetis i la darrera, en canvi, busca saber què és el que pensen els enquestats del futur de la diabetis, les línies d'investigació i també la seva pròpia opinió sobre si creuen que es trobarà o no la forma de curar de la malaltia.

En primer lloc hi ha el model de l'enquesta que hem passat i a continuació les gràfiques de les dades obtingudes amb les enquestes. Al costat de cada gràfic hi ha també un quadre amb la síntesi de les dades més rellevants dels resultats que hem obtingut.

Model d' enquesta**ENQUESTA MALALT/A DE DIABETIS TIPUS 1 – DM1****Resum de dades personals**

Edat:

Estat civil:

Lloc de residència i comarca:

Professió:

1.- Com i quan t'apareix la malaltia?

Any:

Edat que tenies: anys

2.- Com es va detectar la malaltia?*Subratlla l'opció triada: Polidipsia (molta set) poliúria (moltes ganes d'orinar)**Pèrdua de pes Polifàgia (augment de la gana) Astènia (més cansament)**Marejos puntuals***3.- Estàs satisfet/a amb el tractament i atenció que reps a la sanitat pública?***Subratlla l'opció triada:**Si**No**A mitges***4.- Quin tipus d'insulines utilitzes?****5.-Portes o t'has plantejat portar bomba d'insulina?***Subratlla l'opció triada**Si**No**En el futur*

6.- Quins són els resultats de les teves analítiques i especialment de les “glicades”?

Cada quan et fas les analítiques *Cada mesos*

Resultat mitjà habitual de les teves “glicades” *.....*

7.- Hi ha alguna cosa amb la que has d’anar especialment amb compte?

8.- Fas les revisions incloses en el clivatge anual? Com et surten?

Subratlla l’opció triada *Si* *No* *De vegades*

Subratlla l’opció triada *Bé* *Malament* *A mitges*

9.- Avui dia, a nivell personal, familiar i professional, quins són els principals problemes que et planteja o t’ha plantejat la malaltia?

10.- Creus que has integrat la diabetis dins la teva vida?

Subratlla l’opció triada *Si* *No* *A mitges*

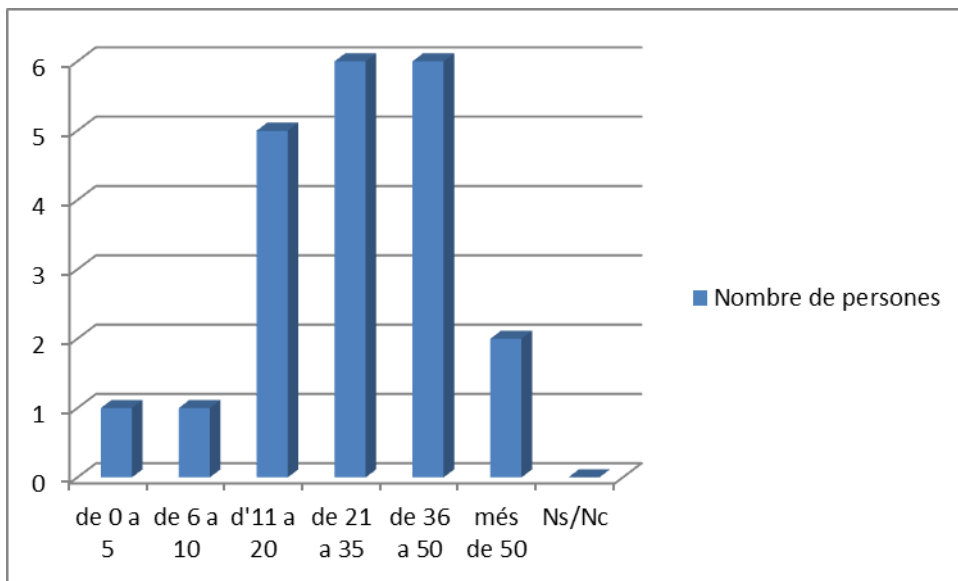
11.- Penses que la DM1 es curarà algun dia?

Subratlla l’opció triada *Si* *No* *No ho tinc clar*

12.- Algun consell, advertiment o idea final que vols aportar?

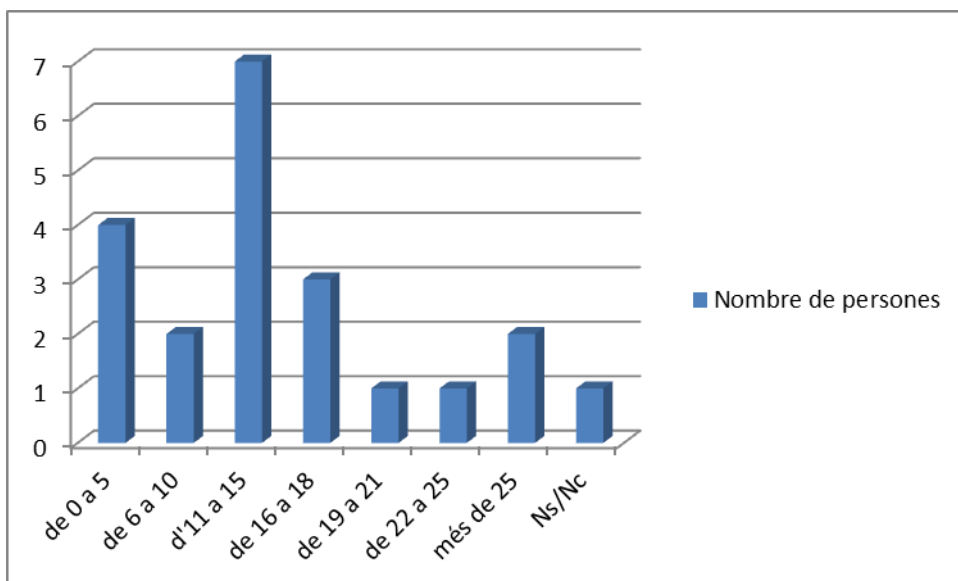
Quadre de resultats de les enquestes

Edat dels enquestats



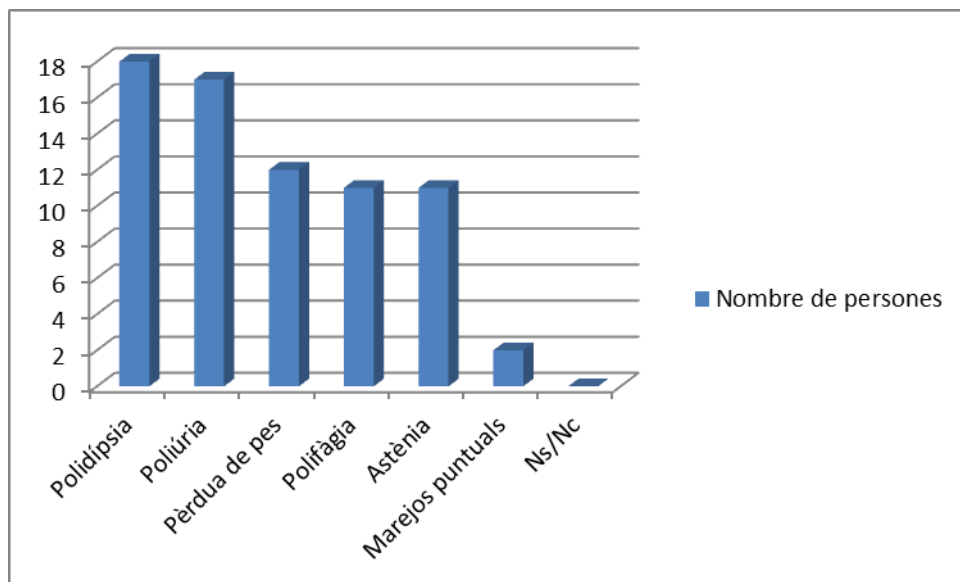
La mitjana d'edat dels enquestats és de 33,3 anys.

Quan t'apareix la malaltia?



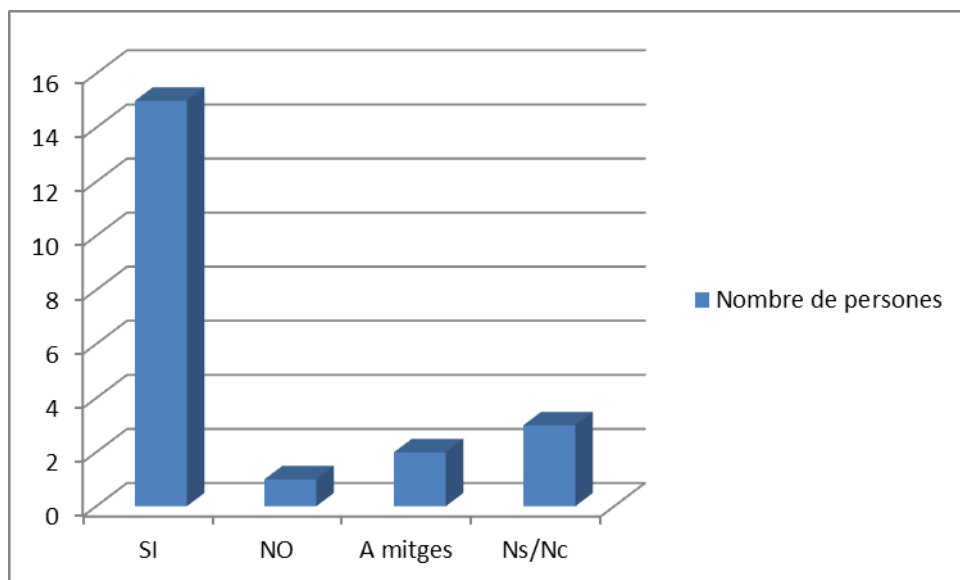
L'edat mitjana a la que es va diagnosticar diabetes als enquestats és de 14,7 anys.

Com es va detectar la malaltia?



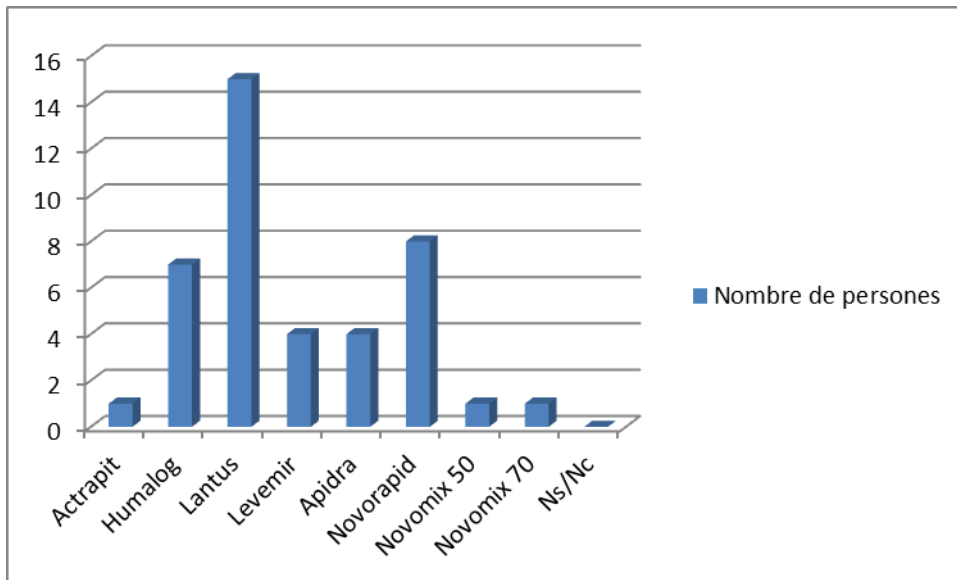
Polidipsia: 81%
 Poliúria: 76%
 Pèrdua de pes: 52 %
 Polifàgia: 47%
 Astènia: 47%
 Marejos puntuals: 5%

Estàs satisfet/a amb el tractament i atenció que reps a la sanitat pública?



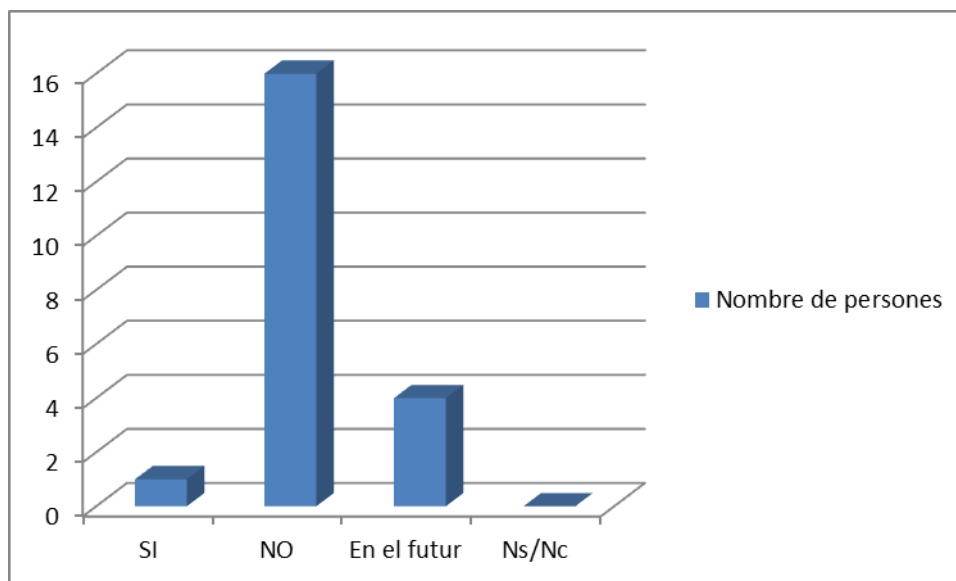
Sí: 71%
 No: 5%
 A mitges: 24%

Quin tipus d'insulines utilitzes?



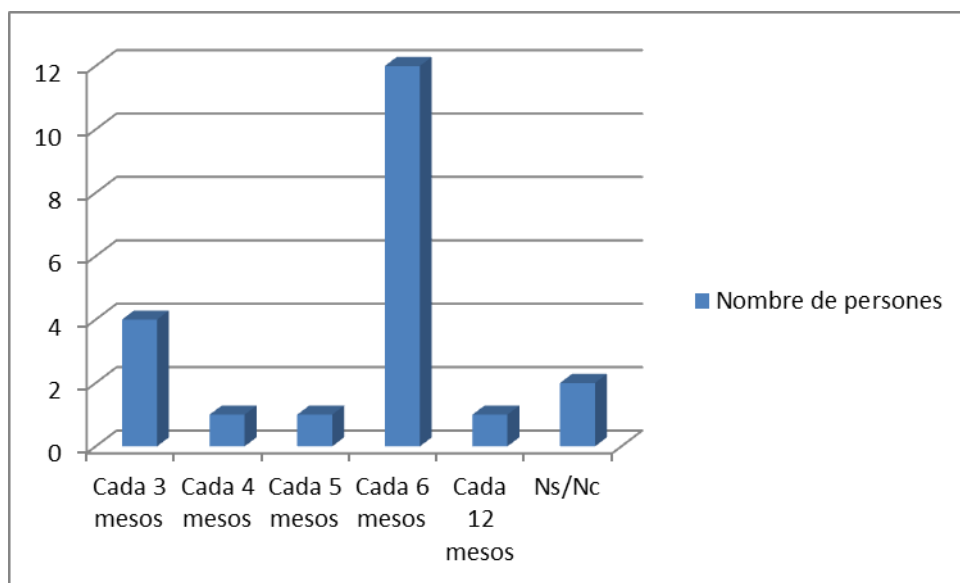
La majoria de la gent utilitza la Lantus. És la insulina més utilitzada, seguida per la Novorapid i la Humalog.

Portes o t'has plantejat portar bomba d'insulina?



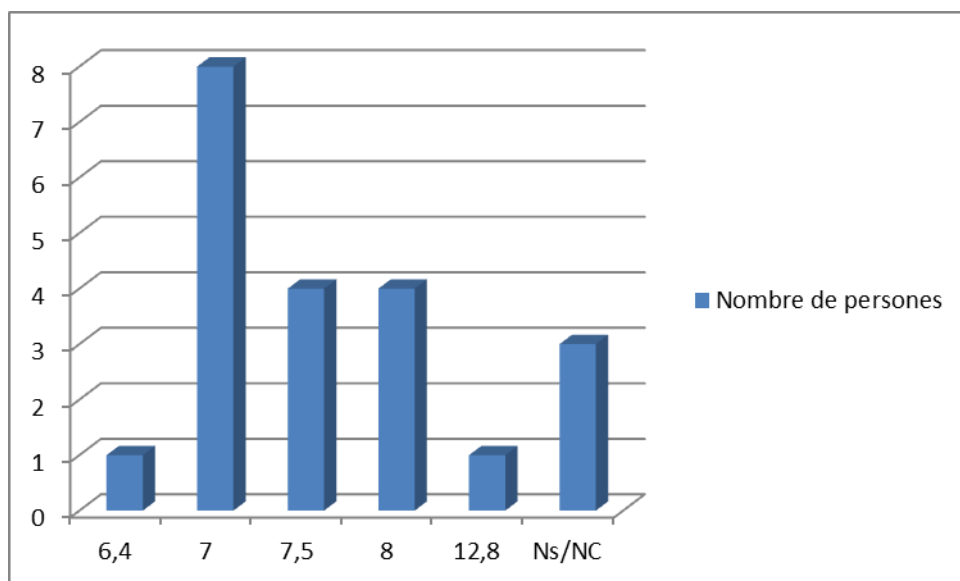
El 76% dels enquestats no duen ni pensen dur bomba d'insulina, el 5% en duen i el 24% pensen dur-ne en el futur.

Cada quan et fas les analítiques?



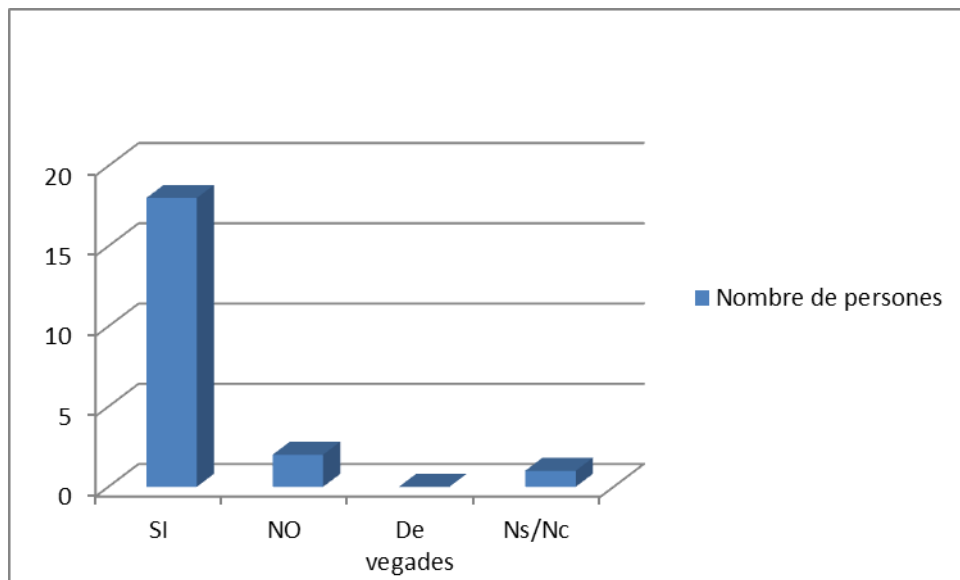
La majoria dels enquestats es fa una analítica cada 6 mesos.

Resultat mitjà habitual de les "glicades"



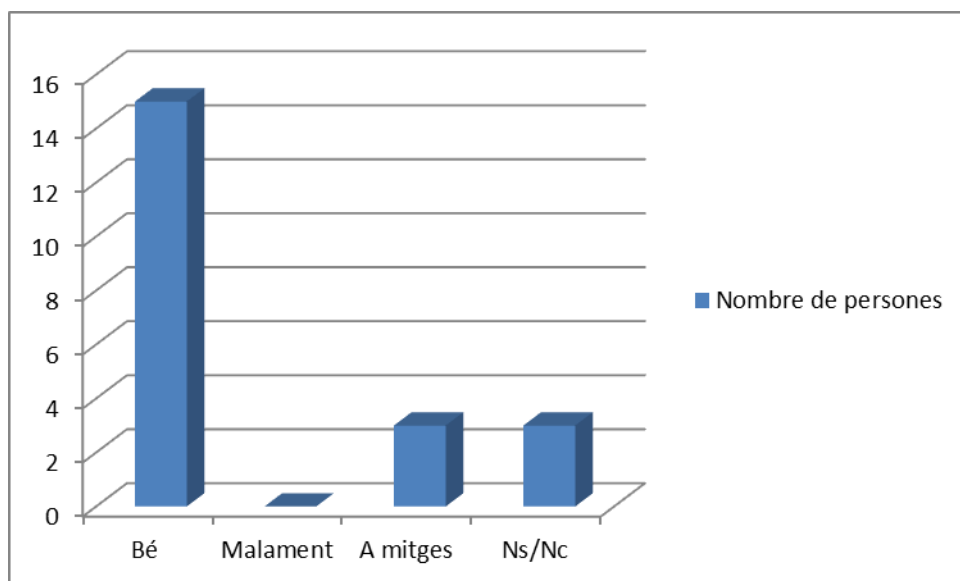
La majoria dels enquestats tenen un bon resultat de l'hemoglobina glicada, però una minoria, no.

Fas les revisions incloses en el clivatge anual?

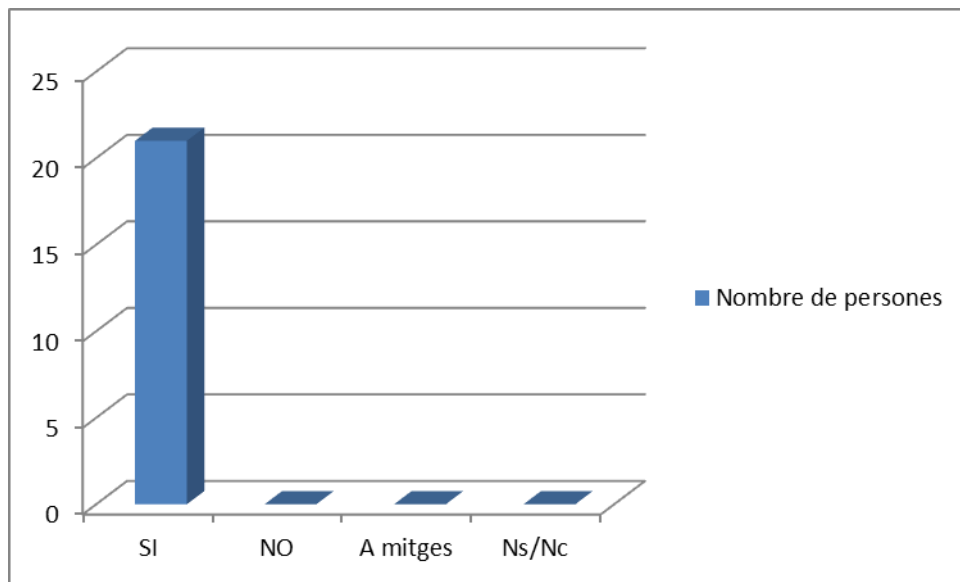


La majoria de la gent es fa les proves del clivatge anual (retinografia, electrocardiograma, test doppler, etc.)

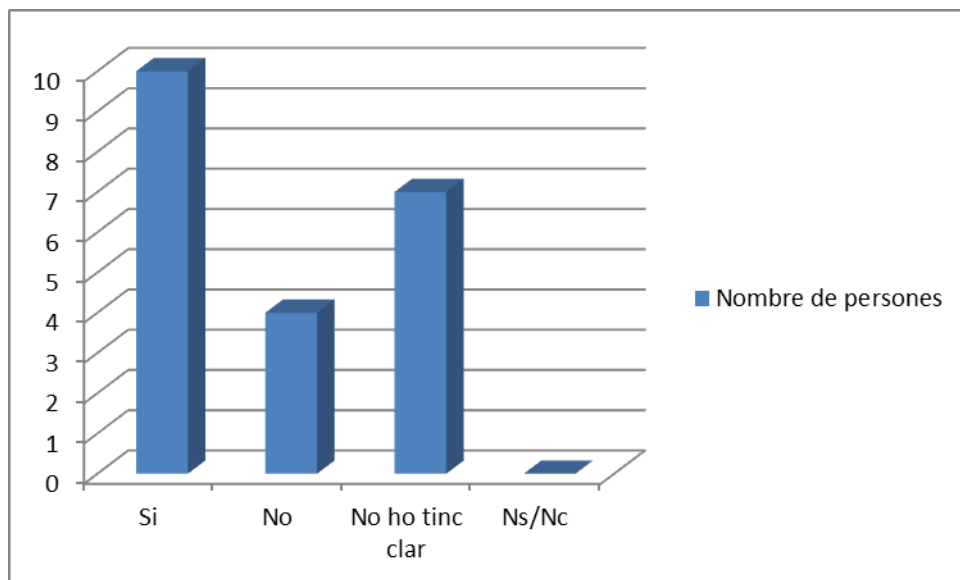
Com et surten?



A la majoria de la gent li surten bé aquestes proves.

Creus que has integrat la diabetis dins la teva vida?

El 100% dels enquestats creu que ha integrat la diabetes a la seva vida.

Penses que la DM1 es curarà algun dia?

Hi ha molta discrepància sobre el tema, tot i que la majoria manté l'esperança. Hi ha també molta gent que creu que no o que no ho té clar.

Conclusions

Després d'analiotzar els resultats de les enquestes i, un cop fet el tractament de la informació, en forma de gràfic, les principals conclusions globals que n'hem extret són les següents:

Primera part

- La malaltia els va aparèixer de joves. L'edat mitjana a la que se'ls va detectar és de 14,7 anys.
- La polidípsia i la poliúria, seguides de la pèrdua de pes van ser els símptomes que van percebre majoritàriament els enquestats quan els va aparèixer la malaltia.

Segona part

- La gran majoria estan contents del tractament que reben a la sanitat pública
- Hi ha més disparitat pel que fa al tipus d'insulines utilitzades. De totes maneres la Lantus , la Novorapid i l 'Humalog són les més citades.
- Una gran majoria es fa les analítiques cada 6 mesos, si bé hi ha un grup més petit que ho fa cada tres mesos.
- Una gran majoria no duen bomba d'insulina, encara que hi ha qui es planteja fer-ho en el futur.
- El resultat mitjà de les "glicades" és de 7, amb un important contingent que les té d'entre 7,5 i 8. Hi ha també algunes puntuacions extremes, tant positives com negatives.
- Gairebé tothom es fa les proves de clivatge de forma anual i a una majoria, encara que no tant nombrosa, aquestes proves li surten bé.

Tercera part

- Tots coincideixen en que han integrat la diabetis dins les seves vides.
- Hi ha un contingent nombrós que creu que la diabetis es curarà algun dia, un grup important que no ho té clar i un tercer grup més minoritari que diu que no serà així.

Analitzats globalment, els resultats d'aquesta enquesta ens han aportat una sèrie de dades que fan que puguem situar-nos amb la perspectiva de conèixer millor la manera com viuen i enfoquen la malaltia altres persones que també la pateixen.

Recerca experimental al laboratori

Quan una persona diabètica pateix una hipoglucèmia el procediment habitual per tal de superar el *shock* és prendre sucres de la forma més ràpida possible. Així, dins dels sucres, la millor opció és la glucosa, ja que aquest és el sucre que es metabolitza més ràpidament. És preferible ingerir-lo de forma líquida atès que l'absorció sempre és produïda més ràpidament que en forma sòlida.

És per aquest motiu que en aquesta part pràctica hem escollit un grup de begudes i hem buscat quines d'aquestes begudes tenen un contingut de glucosa més alt per tal de saber quina és la millor opció a l'hora de tractar una hipoglucèmia.

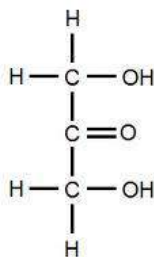
A l'hora de triar les els diferents productes hem buscat refrescos, suc i llets. Són begudes que estan a l'abast de tothom i que, en ser de gran consum, es poden trobar ràpidament en cases particulars o establiments comercials.

Anàlisi de glucosa en diferents productes alimentaris

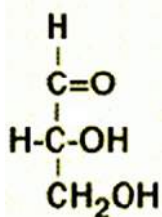
Marc Teòric

Els sucres, glúcids o hidrats de carboni són un grup de biomolècules formades per carboni (C), hidrogen (H) i oxigen (O). Es poden diferenciar per la seva mida, essent els més petits els monosacàrids, després dels disacàrids i els trisacàrids i els més grossos els polisacàrids.

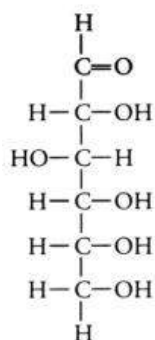
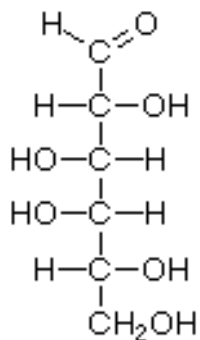
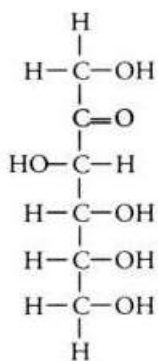
Els monosacàrids són aquells sucres que tenen un nombre de carbonis comprès entre 3 i 7 existeixen així els següents grups: 3C (triosa) / 4C (tetrosa) / 5C (pentosa) / 6C (hexosa) / 7C (heptosa) Els monosacàrids més comuns són:



Dihidroxiketona



Gliceraldehid

**Glucosa****Galactosa****Fructosa**

El sucre en el que es centra la nostra recerca és la glucosa ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), una hexosa amb un grup aldehyd en el Carboni 1. És un sucre essencial per a tots els organismes i és la molècula base d'altres glúcids (polisacàrids).

Objectiu

L'objectiu que busquem assolir amb aquesta pràctica és fer una determinació quantitativa de glucosa en una sèrie de productes per saber, per una banda, quin actuarà millor a l'hora de tractar una hipoglucèmia i, per l'altra, si les coles zero i light tenen realment algun contingut de glucosa.

Hipòtesi

Pensem que tots els productes tindran un alt contingut de glucosa menys les coles zero i light que el tindran nul o pràcticament nul.

Disseny experimental

Material:

- Suc de préssec 200 ml. Marca: Granini
- Suc mixte "tropical" 200 ml. Marca: Hacendado
- Suc de taronja 200 ml. Marca: Hacendado

- Suc de pinya 200 ml. Marca: Granini
- Cola 500 ml. Marca Coca-cola
- Cola light 500 ml. Marca Coca-cola
- Cola zero 500 ml. Marca Coca-cola
- Llet sencera 1L Marca: Hacendado
- Analitzador automàtic de química clínica i immunoturbidimetria Targa BT1500
- Aigua destil·lada
- Tubs d'assaig
- Pipeta semiautomàtica
- Gradeta



Mostres analitzades Font: pròpia

Procediment

- 1. Primer donem un número a tots els productes. Aquest serà el número amb el qual els introduïrem a la base de dades de la màquina.
- 2. Seguidament posem una quantitat de cada líquid en tubs d'assaig que tenen també el mateix número del producte i deixem els tubs a la gradeta.
- 3. A continuació posem a la màquina el control QCAN perquè l'analitzi. Fem això per comprovar que la màquina funciona correctament.

- 4. Després pipetegem 400 landes de cada producte en cada tub d'assaig, introduïm els pots de la màquina i li donem l'ordre de que faci una anàlisi de glucosa.

- 5. Observem els resultats i si ens adonem de que són erronis, hem de pensar que hi ha massa glucosa i que la màquina no pot detectar concentracions tan elevades. En aquest cas farem dissolucions d'aigua destil·lada de 1/10 dels productes que hagin donat resultats erronis i repetiríem l'anàlisi amb les noves dissolucions.

- 6. En el cas que els resultats continuïn siguin erronis dissoldrem més el producte amb aigua destil·lada fins que doni els resultats esperats.

Observació i interpretació de resultats

Aquest són els resultats obtinguts. Hem fet dissolucions amb tots els productes menys amb les coles light i zero. D'aquesta manera tots els gràfics d'absorbància de tots els productes han sortit tal i com esperàvem, menys el de la llet. Atribuïm aquest fet a que la màquina amb la qual vam treballar no està preparada per operar amb mostres tan greixoses i que això va poder afectar a la seva opacitat a l'hora de fer-ne la lectura amb l'espectrofotòmetre.

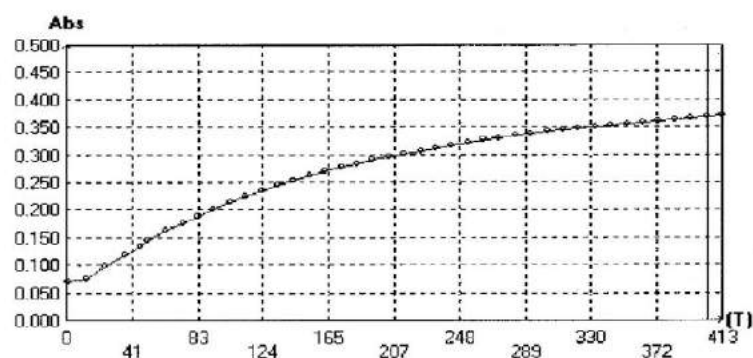
Multipliquem per 10 el resultat en el cas de les dissolucions 1/10

A les 8 primeres gràfiques el resultat està en mg./dl. però en la taula i la gràfica comparativa el resultat l'expressem en gr./100 ml.



(14.1.97) 12/23/2013

Gràfica de la dissolució 1/10 de suc de préssec (Test GLU)



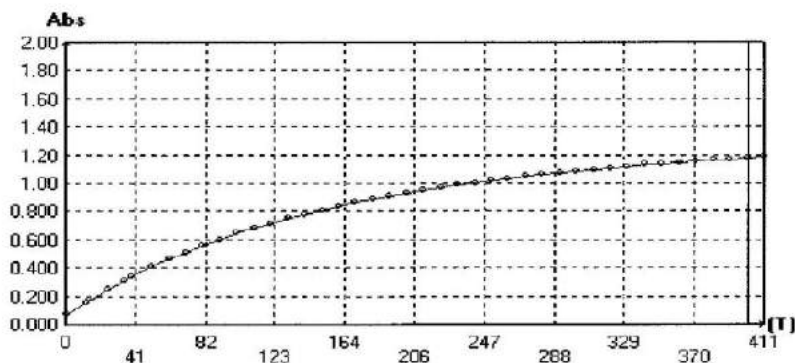
General

Conc: 77
 CC (%): 1.00
 Valor de ABS: 0.313

{14.1:97} 12/23/2013



Gràfica de la dissolució 1/10 de suc mixte "tropical" (Test GLU)



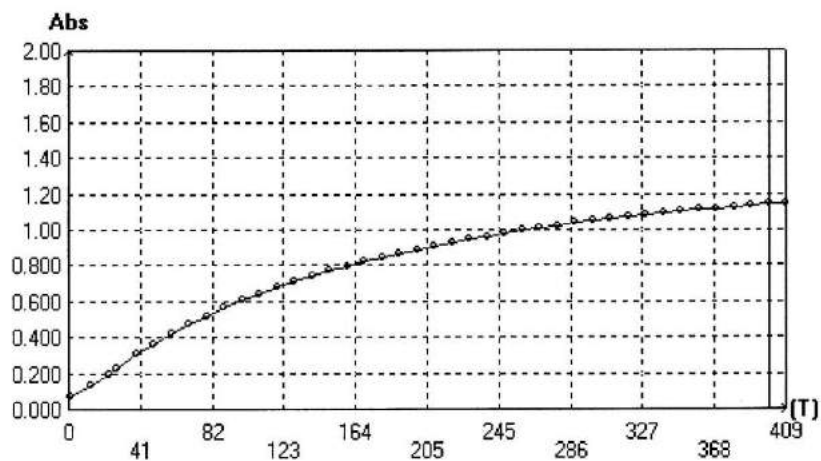
General

Conc: 277
 CC (%): 1.00
 Valor de ABS: 1.123

{14.1:97} 12/23/2013



Gràfica de la dissolució 1/10 de suc de taronja (Test GLU)



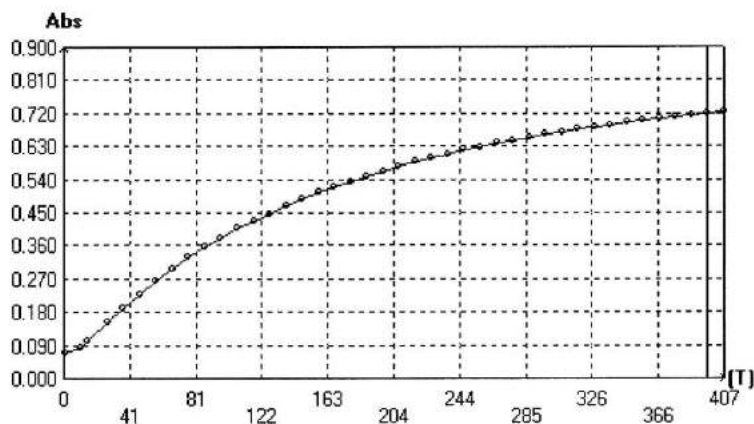
General

Conc: 268
 CC (%): 1.00
 Valor de ABS: 1.087



(14.1.97) 12/23/2013

Gràfica de la dissolució 1/10 de suc de pinya (Test GLU)



General

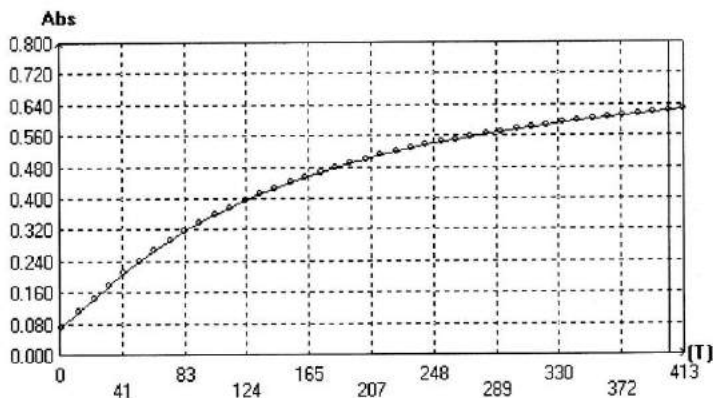
Conc: 164
 CC (%): 1.00
 Valor de ABS: 0.666

Información / Informação nutricional por 100 ml	
Valor energético	225 kJ/53 kcal
Proteínas	<0,5 g
Hidratos de carbono de los cuales azúcares/dos quais açúcares	12,5 g
Grasas/Gorduro de las cuales saturadas/dos quais saturadas	<0,2 g
Fibra	<0,5 g
Sodio	0,002 g
Vitamina C	20 mg (25%)*



(14.1.97) 12/23/2013

Gràfica de la dissolució 1/10 de cola (Test GLU)



General

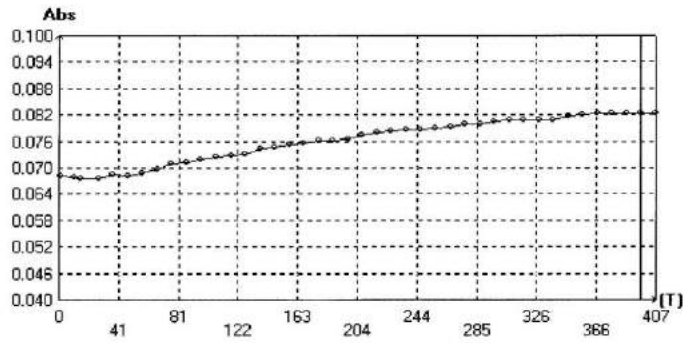
Conc: 140
 CC (%): 1.00
 Valor de ABS: 0.567

INFORMACIÓN NUTRICIONAL POR			
	100 ml	250 ml	(%)
Valor energético:	180 kJ/42 kcal	450 kJ/106 kcal	(5%)
Grasas:	0 g	0 g	(0%)
de las cuales saturadas:	0 g	0 g	(0%)
Hidratos de carbono:	10,6 g	27 g	(10%)
de los cuales azúcares:	10,6 g	27 g	(29%)
Proteínas:	0 g	0 g	(0%)
Sal:	0 g	0 g	(0%)



(14.1.97) 12/23/2013

Gràfica cola light (Test GLU)



General

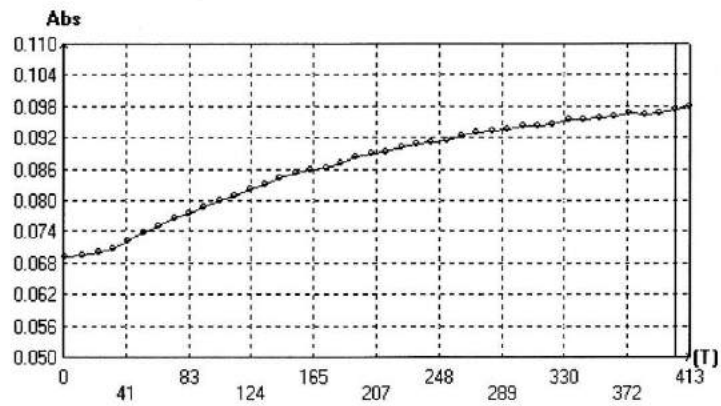
Conc: 6
 CC (%): 1.00
 Valor de ABS: 0.026

INFORMACIÓN NUTRICIONAL POR 100 ml		250 ml (10.2 fl. oz.)	
Valor energético:	141 kJ/34 kcal	353 kJ/84 kcal	100%
Grasas:	0 g	0 g	0%
de las cuales saturadas:	0 g	0 g	0%
hidratos de carbono:	10 g	25 g	100%
de los cuales azúcares:	10 g	25 g	100%
Proteínas:	0 g	0 g	0%
Sód.	0.02 g	0.05 g	100%



(14.1.97) 12/23/2013

Gràfica cola zero (Test GLU)



General

Conc: 10
 CC (%): 1.00
 Valor de ABS: 0.041

INFORMACIÓN NUTRICIONAL POR 100 ml		250 ml (8.45 fl. oz.)	
Valor energético:	0.9 kJ/0.2 kcal	2.3 kJ/0.5 kcal	100%
Grasas:	0 g	0 g	0%
de las cuales saturadas:	0 g	0 g	0%
hidratos de carbono:	0 g	0 g	0%
de los cuales azúcares:	0 g	0 g	0%
Proteínas:	0 g	0 g	0%
Sód.	0.02 g	0.05 g	100%



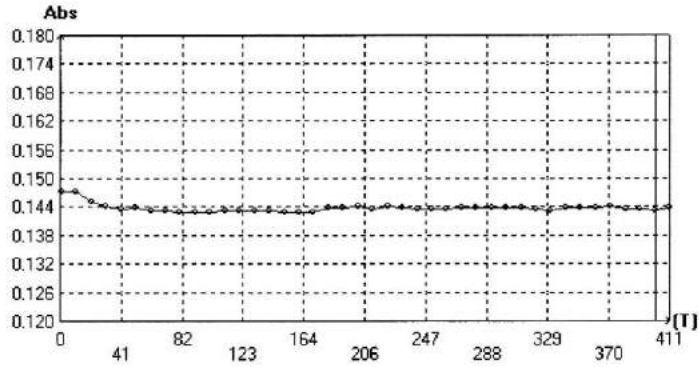
INFORMACIÓN NUTRICIONAL

VALOR MEDIO:	POR 100 ML	250 ML (un vaso)
Valor energético:	62 kcal 260 kJ	155 kcal 650 kJ
Proteínas:	3,0 g	7,5 g
Hidratos de Carbono:	4,5 g	11,2 g
Greases:	3,6 g	9,0 g

Este envase contiene 4 raciones de 250 ml.

(14.1.97) 12/23/2013

Gràfica de la dissolució 1/10 de llet (Test GLU)



General

Conc: 22
CC (%): 1.00
Valor de ABS: 0.087

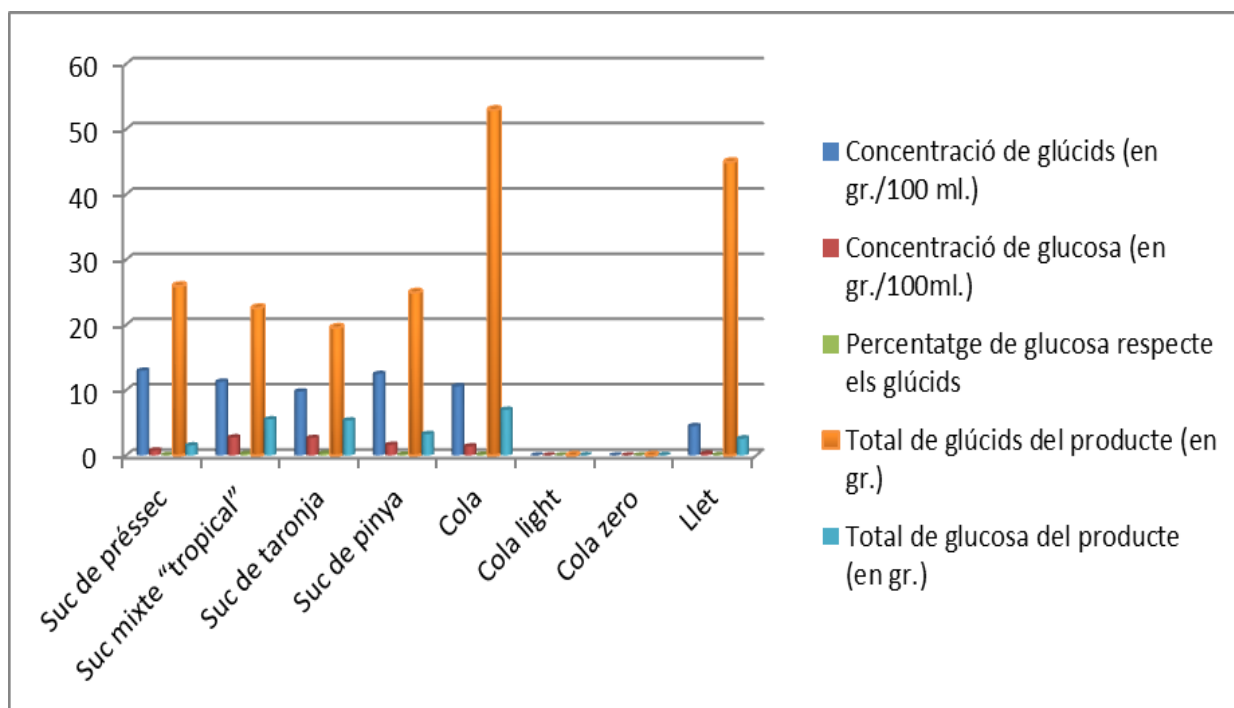
Taula comparativa dels resultats

La següent taula l'hem feta a partir de les dades obtingudes en l'experiment i que ja hem mostrat en els gràfics. Hi apareixen també amb les dades d'informació nutricional del producte. En aquest gràfic sintetitzem els resultats de l'experiment mostrant la concentració de glúcids i glucosa, el percentatge de glucosa respecte els glúcids i la quantitat total de glúcids i de glucosa que es troben en el producte

	Concentració de glúcids (en gr./100 mL.)	Concentració de glucosa (en gr./100mL.)	Percentatge de glucosa respecte els glúcids	Total de glúcids del producte (en gr.)	Total de glucosa del producte (en gr.)
Suc de préssec	13	0,77	5,92%	26	1,54
Suc mixte "tropical"	11,3	2,77	24,51%	22,6	5,54
Suc de taronja	9,8	2,68	27,34%	19,6	5,36
Suc de pinya	12,5	1,64	13,12%	25	3,28
Cola	10,6	1,4	13,2%	53	7
Cola light	0	0,006	-	0	0,03
Cola zero	0	0,01	-	0	0,05
Llet	4,5	0,26	5,77%	45	2,6

Gràfic comparatiu dels resultats

En aquest gràfic comparatiu realitzat a partir de les dades anteriors observem que, si bé la concentració de glúcids en la majoria de productes és similar, la concentració de glucosa no ho és. També es pot apreciar la manca de glúcids en les coles light i zero.



Conclusions

Hem verificat la hipòtesi, ja que **totes les begudes tenien un contingut alt de glucosa, menys les coles light i zero**. Els únics resultats que no coincideixen amb la hipòtesi són el del suc de préssec i la llet, donat que tenen un contingut en glucosa més baix de l'esperat. Tot i això, també servirien per a tractar la hipoglucèmia, ja que, si bé no tenen una alta concentració de glucosa, la tenen en alguns altres tipus sucres que desconeixem. Cal dir d'aquests productes, doncs, que no és que no tinguin pocs glúcids, sinó que **en els glúcids que tenen hi ha un baix percentatge de glucosa**.

Hem d'afegir que **la resta de sucs també serien efectius a l'hora de combatre la hipoglucèmia, així com també ho seria la cola normal**, i que la beguda més efectiva seria el suc mixt *Tropical*, amb una concentració de glucosa de 2,77 gr./100ml., seguit peel suc de taronja, amb una concentració de glucosa de 2,68 gr./100ml. i el suc de pinya, amb una concentració de glucosa de 1,64 gr./100ml.

Malgrat tot, en aquest experiment, de tots els glúcids, només hem analitzat la glucosa de les mostres com a via més ràpida per al tractament de la hipoglucèmia. Tot i això podria haver-hi altres productes amb composicions diferents de glúcids, potser més efectives, que no hem analitzat. De totes maneres, tal com s'ha explicat al principi, l'objectiu d'aquest experiment no era trobar quin és el producte més efectiu per a la cura d'una hipoglucèmia, sinó trobar, dins d'una sèrie de productes de consum general quina era la millor opció, o quines eren les opcions vàlides per tractar una hipoglucèmia.

Mostra comparativa de l'atenció al malalt de diabetis en diferents països

L'atenció sanitària i personal al malalt de diabetis és un apartat que pot considerar-se molt important per al pacient i per l'evolució de la seva malaltia. La diabetis és una patologia crònica que comporta tota una sèrie de despeses fixes prou importants: insulines, glucòmetres, tires reactives, ... A més , evidentment, cal tenir en compte també tots els controls, analítiques i revisions mèdiques pertinents.

Ja d'entrada hom pot preveure que els nivells de renda del diferents països, el seu grau de desenvolupament i les possibilitats dels seus sistemes sanitaris faran que aquest nivell d'atenció sigui prou diferent d'un lloc a un altre. Evidentment no és el mateix viure en lloc on la majoria de despeses mèdiques les sufraga el sistema sanitari públic que en un altre en el qual el malalt s'ho de pagar gairebé tot.

Aquest no vol ni pot ser un estudi exhaustiu de com es tracta als pacients de diabetis arreu del món, sinó una petita mostra de com es fa en alguns països del nostre entorn i en d'altres de més allunyats.

Per realitzar aquest treball ha estat cabdal comptar amb la participació i col·laboració de gent que coneix i/o té relació amb els diferents llocs dels quals s'ha obtingut informació: emigrants que treballen al nostre país, germans que estudien i treballen fora, alumnes i ex alumnes de l'INS, amics i coneguts que viuen en altres llocs... A tots ells moltes gràcies.

Uns cosa sí que s'ha pogut constatar: arreu del món gairebé tothom coneix, o té un familiar, o un amic o un veí, ... que pateix diabetis. En aquest cas, però, amb més casuística de casos de DM2.

Model de full de petició de dades

ESTUDI COMPARATIU DE L'ATENCIÓ AL MALAT DE DIABETIS

País:

Nom de l'organisme que té cura de la sanitat:

(Insalud, ICS, Institut de la Santé, National Health Service, etc.)

1.- Qui tipus de professional atén al malalt?

(Infermer/a, Metge generalista, Metge endocrí,etc.)

2.- Cost efectiu mensual per al malalt de la insulina i de les agulles:

(el que ha de pagar més o menys el malalt cada mes o cada any, o cada ...)

3.-Glucòmetre: *(Qui el proporciona i si s'ha de pagar l'aparell)*

4.- Tires reactives: *(Qui les proporciona, quantes en donen i si cal pagar-les)*

5.-És possible portar bomba d'insulina a càrrec de la sanitat pública?

(Cal pagar-la, la donen gratis, cal pagar-ne una part...?)

6.- Com i on es fa el seguiment del malalt?

(Visites mensuals, trimestrals,... Hi ha educadors/res, ..., Analítiques cada tres mesos, ...)

7.- Hi ha prevista alguna visita o crivatge anual per fer el seguiment de les possibles malalties tardanes de la diabetis?

(Revisions anuals dels ulls, peus, cor, ronyons, ...etc.)

8.-Restriccions i/o feines que no pot fer el malalt de diabetis tipus 1 (DM1)

(No pot ser policia o bomber, ... Revisió del carnet de conduir cada 2 anys... etc.)

Catalunya

- A Catalunya l'organisme que té cura de la sanitat és ICS o Institut Català de Salut. En el cas de ser funcionari d'algun cos estatal aquesta atenció es pot rebre de MUFACE a través de les diferents companyies asseguradores concertades.
- Als CAPs o Centres d'Atenció Primària atenen el malalt els metges generalistes i els infermers/eres. Als hospitals i centres d'especialitats l'atenció la donen els metges endocrinòlegs i també els infermers i educadors/es.
- Els glucòmetres, les tires reactives i les agulles les proporcionen gratuïtament als CAPs i els hospitals.
- La insulina cal comprar-la amb recepta a les farmàcies i pagar-ne una part. El cost real de cada capsa d'insulina és d'uns 60 o 70 Euros, però el pacient paga només uns 5 Euros. Si tenim en compte que normalment es fan servir un mínim de dos tipus d'insulines i que la seva durada és variable, depenent de les dosis que cal injectar-se, es pot dir que el cost mitjà del tractament que ha de pagar el malalt és d'uns 7 o 8 Euros al mes.
- És possible portar la bomba d'insulina amb càrrec a la sanitat pública sempre que es tingui un determinat perfil que faci difícil el control del nivell de glucosa en sang.
- El seguiment del malalt es fa mitjançant visites al metge generalista i analítiques que solen ser trimestrals.
- Un cop a l'any es fa el *clivatge* o proves mèdiques pensades per detectar les patologies tardanes derivades de la diabetis.
- Quan es produeix el *debut de la diabetis* o aparició de la malaltia es té uns dies el malalt ingressat a l'hospital de referència i posteriorment cal que segueixi unes sessions educatives que imparteixen infermers i educadors/es especialitzats.
- Els malats de DM1 tenen una sèrie de restriccions de tipus laboral: no poden ser policies, ni bombers, ni pilots d'avió, ... També cal que passin les revisions del permís de conduir més sovint que la resta de conductors.

Alemanya

- A Alemanya hi ha un organisme encarregat de la gestió sanitària a cada estat o regió i tots estan coordinats pel Sistema Nacional de Salut (Deutsches Gesundheitsamt). Per rebre atenció mèdica els pacients necessiten la cobertura de una assegurança. La majoria de la població contracta una assegurança a una companyia estatal, però una part de la població té cobertura privada.
- Existeix la subespecialitat en diabetis que ve derivada de l' especialitat d'endocrinologia. Normalment sol trobar-se en hospitals, tot i que en alguns CAPs també n'hi ha.
- Les assegurances normalment cobreixen la totalitat dels costos referents a les tires reactives i les agulles, que són proporcionades en els mateixos hospitals. Tot i això, el cost final del tractament sempre depèn del tipus d'assegurança contractada.
- Normalment els pacients amb diabetis tipus 2 han de pagar els glucòmetres, que costen al voltant dels 30€. Per els pacients amb diabetis tipus 1, l' assegurança ho cobreix.
- Les bombes d'insulina no està coberta per les assegurances.
- El seguiment del malalt es fa a través de visites a l'especialista en diabetis (3-4 cops per any) i visites a l'oftalmòleg (2 cops per any)
- Hi ha també infermeres especialitzades en diabetis, aconsellen sobre insulina i altre medicació, i nutricionistes, ajuden a elaborar dietes personalitzades.
- Els malalts de diabetis tipus 1 no poden portar armes i no han de realitzar el servei militar. Tampoc poden treballar en el cos de bombers, en el cossos policials, ser pilots o conductors professionals.
- L'atenció sanitària es rep habitualment mitjançant el metge generalista i de, forma més espaciada, de l'especialista endocrí.

Polònia

- A Polònia l'organisme encarregat de la sanitat és el Fons Nacional de Salut.
- L'atenció sanitària es rep habitualment del metge generalista i de, forma més espaciada, de l'especialista endocrí.
- Cal pagar el tractament i les tires reactives, però si és té recepta es paga molt menys. Per exemple, un pot de tires reactives costa 4 Euros amb recepta i 13 Euros sense si no es té la recepta.
- Cal també pagar-se la bomba d'insulina es cas de portar-ne. Te un cost d'uns 3000 Euros.
- Es programen visites periòdiques al metge generalista que és qui adreça el malat a l'especialista quan ho creu necessari.
- Es fan analítiques cada sis mesos.
- Els pacients amb diabetis tenen una sèrie de restriccions laborals: conductors de vehicles de passatgers, de mercaderies perilloses, pilots d'aviació, treballs que es realitzin a alçades considerables, ...
- Existeix també l'accés limitat a treballs que requereixin un gran esforç físic i també a les forces armades, policies , bombers,

Romania

- A Romania s'encarrega de l'atenció als malalts l'Institut de Sanitat.
- Els metges generalistes i els especialistes en endocrinologia porten el control de la malaltia.
- Cal pagar una assegurança addicional de salut per tenir dret a un millor tractament i medicació. El cost d'aquesta assegurança és d'uns 200 Euros a l'any. Cal tenir en compte que el salari mig a Romania és d'uns 300 Euros al mes.
- El glucòmetre és subministrat per la companyia d'assegurances així com també 2 tires reactives per pacient i dia.
- Hi ha visites periòdiques al metge i analítiques dos o tres cops a l'any.
- De forma anual o semestral hi ha visites mèdiques per portar un control de les possibles malalties tardanes de la diabetis.

Estats Units

- Als EUA hi ha diversos organismes que tenen cura del malalt de diabetis: el National Health Service, l'American Diabetes Association i també centres mèdics privats com la Clínica Mayo, entre altres.
- Dins del sistema sanitari tenen cura dels malalts de diabetis els endocrinòlegs i infermers/es.
- Els cost anual del tractament pot suposar uns 6000 \$ per any, depenent de la cobertura de l'assegurança de salut que es tingui.
- Normalment el pacient paga el glucòmetre, però sempre depèn també de l'assegurança mèdica que es tingui contractada.
- Quan els protocols mèdics ho aconsellen l'assegurança cobreix la bomba d'insulina. Hi ha un gran nombre de pacients que la porten.
- Després del tractament inicial es fan revisions, però no preventives per tal de controlar futures complicacions sinó de control de tractament.
- “Cap persona amb diabetis, tractada amb insulina o no, ha de poder fer qualsevol feina per la que estigui qualificada” American Diabetes Association. Es dona a entendre així que no tenen cap tipus de restricció laboral.

Colòmbia

- L'organisme que té cura de la sanitat és el SISBEN (Sistema de Identificación para Programas Sociales). Aquest programa és l'encarregat de classificar i identificar les persones i famílies que no tenen els recursos suficients per cobrir les seves necessitats bàsiques en els àmbits de la salut i l'educació. És un programa pensat i creat pel govern del país que va adreçat a les famílies més necessitades, com les anomenades de **Estrato 1**. Els pacients de diabetis del ISBEN, **Estrato 1**, han de pagar uns 3 Euros per visita o tractament.
- El pacient passa visita amb el metge aproximadament cada tres mesos.
- En aquest cas, com en d'altres, cal remarcar la particularitat de Colòmbia que té classificada la ciutadania en els anomenats **Estratos**.
- Existeix també la medecina privada, adreçada als **Estratos** més elevats i per tant amb més recursos i possibilitats. En aquest cas cal pagar les despeses mèdiques en la seva totalitat.

Marroc

- Al Marroc no hi ha un sistema universal gratuït de salut i en la majoria dels casos cal pagar-se l'atenció mèdica i les medecines. Hi ha, però, una relativa bona atenció mèdica en l'àmbit privat que és, per suposat, de pagament.
- El metge generalista és el que atén preferentment els malalts de diabetis.
- Cal pagar-se les tires reactives, el glucòmetre, la insulina i les agulles. A tall d'exemple val a dir que una capsula d'insulina que pot durar un mes té un cost d'uns 60 o 70 Euros. Les agulles es venen per unitats i tenen un cost d'entre 0.50 i 0.75 cèntims d'Euro.
- Les visites de seguiment de la malaltia depenen de la situació econòmica de cada família.
- No hi ha programades sessions de clivatge anual.

Senegal

- Al Senegal l'atenció als malats es pot rebre només als hospitals que tant poden ser públics com privats. No hi ha el que coneixem aquí com una xarxa sanitària, amb dispensaris, centres d'atenció primària, etc. En tot cas sempre cal pagar. A vegades, i sobretot durant el diagnòstic i les primeres visites, es poden donar alguns serveis de tipus gratuït.
- L'atenció mèdica la donen tant metges com infermers/es.
- Cal pagar les visites i analítiques a l'hospital i comprar les medecines, tires reactives, insulines, etc. a la farmàcia.
- El govern del país fa campanyes per la ràdio i la televisió per sensibilitzar la població perquè tingui cura de la seva salut.

Gàmbia

- La situació a Gàmbia és semblant a la de Senegal, però, a nivell global, és encara una mica pitjor. L'atenció sanitària es concentra també als hospitals. Gairebé sempre cal pagar les visites, les medecines, les proves mèdiques, etc.
- De vegades els nens es poden beneficiar de visites i tractaments gratuïts.
- Existeixen molt poques infraestructures sanitàries i hi ha importants problemes de transport. D'aquesta manera és molt difícil rebre atenció mèdica a les àrees rurals.
- Coexisteix la medicina occidental amb tradicional del país basada en l'herbolari i els sanadors. El mateix president del país, Yahya Jammeh, afirma tenir poders per curar diverses malalties com la Sida.
- A Gàmbia no hi ha facultats de medicina per formar metges i molts dels facultatius són cubans ja que hi ha convenis de cooperació entre els dos governs.

Conclusions de la mostra comparativa d'atenció al malalt de diabetis

A l'hora d'analitzar els resultats d'aquesta mostra comparativa d'atenció al malalt de diabetis en diferents països ens adonem en primer lloc que les prestacions i l'atenció mèdica varien molt depenent sempre de les circumstàncies i el nivell econòmic del lloc del qual parlem.

A escala europea l'atenció sanitària és bona però està també en consonància amb el nivell i la capacitat econòmica de cada país, amb una gradació descendent quan es tracta d'estats que s'han incorporat fa pocs anys a la Unió Europea.

Cal remarcar la situació del EUA, on de bon segur tenen els darrers avenços i els millors mitjans per tractar la malaltia, però on també l'atenció mèdica va més lligada a la capacitat econòmica de cada pacient.

És de remarcar la forma de classificar la població en *estratos* que es fa a Colòmbia i el diferent tractament que es pot rebre depenent d'aquesta d'aquest fet.

El Marroc, amb una certa infraestructura, però sense una xarxa pública i gratuïta de certa qualitat, i finalment Senegal i Gàmbia, amb mitjans molt més precaris i aïllats, tanquen la mostra.

A nivell de Catalunya podem afirmar que l'atenció mèdica té un gran nivell i que proporciona, de forma gairebé gratuïta o a un cost molt baix per al pacient, una sèrie de serveis i tractaments que són poc imaginables en altres llocs del món. El nostre problema principal és que, degut a la crisi i a les retallades, no es pugui perdre el que ha costat tants anys d'aconseguir.

Conclusions finals

En acabar el treball cal entrar evidentment en les conclusions finals. De fet, en tots els apartats de la part pràctica ja s'han anat fent unes conclusions parcials de cadascun d'ells si bé ara toca fer-les de forma global de tot el treball.

Els resultats de la recerca corroboren d'alguna manera el que es deia en la hipòtesi: *avui dia, gràcies als coneixements actuals i als avenços científics, una persona amb Diabetis Mellitus tipus 1 pot arribar a portar una vida equiparable a la d'algú que no tingui aquesta malaltia.*

Feta aquesta afirmació cal indicar perquè això és així. En primer lloc pel coneixement que es té de la malaltia. Aquest coneixement té dos vessants. Per una banda el coneixement que gira entorn de la ciència i la medicina que fa que avui dia sigui possible l'existència d'insulines i de tractaments que fan que la qualitat de vida del malalt de diabetis sigui molt millor. Per altra banda hi ha també el coneixement que ha de tenir el mateix pacient sobre la malaltia i sobre totes circumstàncies que l'envolten. És per aquest motiu que l'apartat de **fonaments teòrics** ha resultat prou extens. El malalt de diabetis necessita saber el màxim possible sobre la seva patologia. A més dels apartats inicials que fan referència a la història de la diabetis i a l'evolució del seu coneixement i tractament, he volgut incidir específicament en les diferents situacions en les quals és important saber i saber el que cal fer: en el debut de la diabetis, a l'escola, en els viatges, quan s'està malalt, durant les sortides amb els amics, etc ... Dins d'aquest primer gran apartat he treballat i valorat especialment el *triangle bàsic* del tractament de la DM1: l'alimentació, l'exercici físic i el tractament amb insulina. No ha estat menys important conèixer les patologies tardanes que es poden derivar de la diabetis si no se'n té un bon control. És un apartat dur, però necessari, com ho han sigut també els que expliquen les conseqüències de la interacció de la malaltia amb l'alcohol i les drogues o el capítol dedicat a la sexualitat, la fertilitat i la gestació.

He volgut acabar la part teòrica del treball amb una referència a les restriccions en la vida dels malalts de diabetis. Penso que aquest apartat no hi hauria d'aparèixer, però la realitat és que hi surt. Avui dia, amb tots els avenços que s'han citat al principi d'aquestes conclusions, moltes d'aquestes restriccions són del tot obsoletes i no haurien d'existir, sempre i quan el pacient tingui un bon control de la malaltia. L'ADC (Associació de Diabètics de Catalunya) i altres col·lectius així ho estant reclamant. Aquest punt és un dels que més pesa perquè la hipòtesi que vaig anunciar no sigui certa en un cent per cent.

De la **part pràctica** vull valorar especialment l'estada a l'Hospital Josep Trueta. L'experiència al seu Servei d'Endocrinologia ha estat per a la meva formació, per la confecció d'aquest treball i per mi com a persona, determinant.

Del capítol esport i diabetis vull remarcar que m'ha permès corroborar el fet que hi ha persones amb la DM1 que fan esport amb un nivell d'exigència i un rendiment equiparables al de les persones no afectades per la malaltia. És cert però que, a nivell d'alta competició, és més difícil mantenir-s'hi, si bé hi ha exemples de persones que ho han fet i ho segueixen fent..

Sempre és important saber on ets i l'apartat de les enquestes als malalts de diabetis m'ha aportat una sèrie de realitats, dades i opinions que fan que pugui situar-me i conèixer millor la manera com viuen i enfoquen la malaltia altres persones que també la pateixen.

El treball de recerca experimental al laboratori ha estat engrescador i m'ha permès valorar l'exactitud del contingut de glucosa de les diferents mostres analitzades i saber quina és la millor opció a l'hora de tractar una hipoglucèmia. He verificat també la hipòtesi plantejada al principi de la pràctica, ja que totes les begudes tenien un contingut alt de glucosa, excepte les coles *light* i *zero*.

Sempre pot semblar que l'atenció mèdica que rebem a Catalunya no és prou completa o que podria ser millor. Segurament és cert. En un context de crisi com l'actual, però, i fent una comparació amb altres països del món, crec que podem estar molt satisfets tant per qualitat de l'atenció rebuda com pel cost econòmic que té per a la persona afectada per la DM1.

La valoració final és la d'haver corroborat gairebé en la seva totalitat el que s'anunciava en la hipòtesi, la d'haver après molt sobre la DM1 i la d'haver treballat, en la part pràctica, un seguit de temes relacionats amb la malaltia que han estat interessants, tant per la seva naturalesa, com pels resultats com per la metodologia que s'ha utilitzat a l'hora de treballar-los.

Queda sempre un regust d'haver volgut abastar més remes o d'aprofundir més en algun d'ells, però les limitacions d'espai i de temps no ho han fet possible.

Resta finalment un desig i és que aquest treball sigui només un punt i seguit en la constatació dels avenços en el tractament de Diabetis Mellitus tipus 1 i que si algú més endavant en fa un de temàtica semblant hi pugui fer aparèixer molts més progressos, innovacions i descobriments i qui sap si la possibilitat de curació definitiva de la malaltia.

Bibliografia

Llibres

Hanar, Ragnar (2010) *Diabetes tipo 1 en niños, adolescentes y adultos jóvenes*. (1a Edició)

Madrid: Ediciones Díaz de Santos,

Lorente, Iñaki . (2002)*Te acaban de decir que tienes diabetes*.(1a. Edició)

Madrid: Ergon,

Mateo, M^a José; OLMOS, Marta. (2008) *Gente DB*. (1a. Edició)

Barcelona: Saatchi&Saatchi Healthcare,

Barrio, Raquel i altres. (2004) *Lo que debes saber sobre la diabetes infantil*.(1a. Edició)

Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo,

Murillo, Serafín. (2012) *Diabetes tipo 1 y deporte*.(1a. Edició)

Barcelona: EdikaMed,

Manual Merck de información médica general (3a. Edició). (2013). Barcelona: Editorial Oceano

Astiasarán, Iciar; Martínez, J. Alfredo. (2000). *Alimentos: Composición y Propiedades*. (2a. Edició).

Madrid: Ed. McGraw-Hill

F.H.Netter Colección Ciba de ilustraciones médicas: *Sistema endocrino y enfermedades metabólicas*.

(7a. Edició). (1998). Barcelona: Ed. MASSON, S.A.

Kahn, C. Ronald et al. (2006). *Diabetes Mellitus*. (14a Edició). Madrid: Adis International Ediciones

Medicas, S.A.

Pàgines web

Associació de diabètics de Catalunya <<http://www.adc.cat/>> [Consultat el 16 d'agost de 2013]

Associació catalana de diabetis <<http://www.acdiabetis.org/>> [Consultat el 27 d'agost de 2013]

Blog sobre la diabetis juvenil <<http://elnendesucre.blogspot.com.es/>> [Consultat el 4 de juliol de 2013]

Fundación diabetes <<http://www.fundaciondiabetes.org/>> [Consultat el 5 de juny de 2013]

Asociación de diabéticos de Madrid <<http://diabetesmadrid.org/>> [Consultat el 18 d'agost de 2013]

Sociedad Española de Diabetes <<http://www.sediabetes.org/>> [Consultat el 23 de desembre de 2013]

Articles de revistes (digitals)

Katja, S.C. Röckl; A. Witczak, Carol;J. Goodyear, Laurie.(2008). Diabetes, Mitochondria and Exercise. *Revista espanyola de cardiologia*. Recuperat el 13 de juliol de 2013 a <<http://www.revespcardiol.org/en/diabetes-mitochondria-and-exercise/articulo/13119906/>>

Chiarelli, Francesco; Marcovecchio, L. M Loredana. (2013). The molecular mechanisms underlying diabetic complications. *NCBI*. Recuperat el 25 de juliol de 2013 a <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3849918/>>

Orme, Charisse M;L S. Bogan, Jonathan. (2009). Sorting out diabetes. *Science*. Recuperat el 4 d'agost de 2013 a <<http://www.sciencemag.org/content/324/5931/1155.summary?sid=58c35401-58dd-4d86-b56b-f70769a93ccd>>

Annexos

Enquesta al malalt de diabetis Tipus 1 – DN1

Fulls originals de resultats

Recerca experimental al laboratori

Fulls originals de resultats

Estudi comparatiu de l'atenció al malalt de l'atenció al malalt de diabetis

Fulls originals de resultats