

Diabetis

Informació addicional pel professorat

La diabetis és una malaltia que afecta milions de persones en el món. Es calcula que de cada 100 persones, entre 6 i 10 tenen diabetis. Aquesta malaltia es caracteritza per un augment dels nivells de glucosa en la sang degut a que el pàncrees no produeix insulina o que el organisme no la utilitza adequadament.

Els valors normals de glucosa en la sang oscil·len entre 70 i 100 mg/dl. El diagnòstic de diabetis es realitza a través de l'anàlisi de glucosa en la sang per detectar si els valors són:

- En dejú, superiors a 126 mg/dl, en dos determinacions.
- A qualsevol hora del dia o després del àpat, superiors a 200 mg/dl.

La causa de la diabetis és encara desconeguda, encara que es coneixen molts dels seus mecanismes. Hi ha una gran influència de factors genètics i ambientals com l'obesitat i la falta d'exercici.

La diabetis de tipus 1 s'inicia generalment en nens i adults joves, per això també s'anomena juvenil. Només representa un 5-10% de tots els casos de diabetis. El mateix sistema immunològic inactiva les cèl·lules del pàncrees productores d'insulina, les cèl·lules beta dels illots de Langerhans.

La diabetis de tipus 2 s'inicia generalment en adults grans. És la forma més comú de diabetis i es dona en el 90-95% de tots els casos. Es deu a la incapacitat del cos de produir insulina o de poder utilitzar-la de forma adequada. De les persones que la pateixen, la meitat ho desconeix perquè en les fases inicials no té símptomes, només pot diagnosticar-se mitjançant un anàlisi rutinari. Si els nivells de glucosa són molt elevats poden donar símptomes com set, ganes excessives d'orinar o inclús pèrdua de pes.

Respostes a les preguntes:

1.- a) Aquest és el gràfic d'una resposta normal a la insulina. Què causa l'increment de glucosa en sang?

Un menjar que aportí glúcids.

b) Quina resposta provoca a l'organisme l'increment de la glucèmia?

La síntesi d'insulina.

c) A la diabetis tipus 1 les cèl·lules del pàncrees no produeixen insulina. Què succeeix amb el nivell de glucosa en sang?

Es manté elevat.

d) Què succeeix si a un malalt de diabetis tipus 1 se li injecta insulina exògena?

Que el nivell de glucèmia es redueix.

e) A la diabetis tipus 2 el pàncrees produeix insulina? Si

Què succeeix amb el nivell de glucèmia? Es manté elevat.

f) Com actuen els fàrmacs per tractar la diabetis tipus 2?

Incrementen la sensibilitat de les cèl·lules a la insulina normal fent que pugui entrar glucosa a les cèl·lules i reduint el nivell de glucèmia.

2.- a) Explica com actua la insulina per reduir la concentració de glucosa en sang.

La insulina estimula a través d'uns receptors situats a la membrana cel·lular el transport de la glucosa a l'interior de les cèl·lules.

b) Per què la insulina no fa la seva funció en els pacients amb diabetis tipus 2?

Els receptors no actuen davant la presència d'insulina, no són sensibles a aquesta. Això es coneix amb el nom de resistència a la insulina.

3.- El transport de glucosa a l'interior de la cèl·lula es realitza per difusió facilitada. Si recordeu aquest tipus de transport és a favor de gradient, i per tant, sense despesa d'energia. Una vegada al citoplasma, la glucosa és fosforilada. Quin efecte creus que tindrà aquesta fosforilació en el seu transport a l'interior de la cèl·lula?

Al ser fosforilada la concentració de glucosa sense fosforilar sempre serà inferior a l'interior de la cèl·lula i mentre hi hagi insulina la glucosa entrarà a favor de gradient.

4.- a) A partir de la informació que subministra el gràfic ompliu la taula següent:

| Temps | Minut 0 | Minut 30 | Minut 90 | Minut 150 |
|-------------------------|----------|-----------|-----------|-----------|
| Concentració de glucosa | 75 mg/dl | 150 mg/dl | 100 mg/dl | 75 mg/dl |
| Concentració d'insulina | 0 mg/dl | 100 mg/dl | 50 mg/dl | 0 mg/dl |

b) Justifiqueu, a partir del gràfic, l'evolució conjunta que experimenten les concentracions de glucosa i insulina.

Tal com s'explica a l'enunciat de l'exercici, la insulina regula la concentració de la glucosa al plasma sanguini o glucèmia : l'augment de la concentració de la insulina al plasma afavoreix l'absorció i utilització de glucosa per diversos teixits i per tant la disminució de la glucèmia.

En aquest sentit l'increment de concentració de glucosa observat en el període 0-30 minuts, determina cap al final del mateix període, un augment

de la concentració d'insulina. Però els efectes de la insulina s'observen immediatament perquè a partir dels 30 minuts ja es produeix una disminució de la glucèmia que recupera els valors inicials al cap de 150 minuts. En aquest interval encara es produeix un màxim d'insulina als 60 minuts, però en anar retornant als valors normals la concentració de glucosa, disminueix progressivament la concentració d'insulina.

5.- La clonació terapèutica té com a objectiu substituir cèl·lules afectades per cèl·lules funcionals generades a partir de les cèl·lules del pacient. Observeu la següent imatge i expliqueu els passos per dur a terme la clonació terapèutica.

El mètode emprat en la clonació terapèutica és, inicialment, semblant al de la clonació reproductiva. Es transfereix el **nucli d'una cèl·lula somàtica** d'un determinat pacient a un **òvul anucleat**, és a dir, que se li ha extret el nucli. El resultat de la unió és la **generació d'un embrió** genèticament idèntic al pacient; d'aquest embrió, en etapa de **blastòcit**, s'obtidran les **cèl·lules mare embrionàries pluripotents o totipotents**, és a dir, amb possibilitat d'esdevenir qualsevol teixit corporal, òrgan o cèl·lula especialitzada. Òbviament, l'obtenció de teixits, partint del cultiu de cèl·lules mare, implica la destrucció en laboratori de l'embrió generat per aquesta finalitat terapèutica. El darrer pas consisteix en el trasplantament al pacient de les cèl·lules o teixits convenient sense risc de rebuig.

6.- Actualment, la insulina humana que prenen o s'injecten els diabètics és produïda per bacteris o llevats en els laboratoris farmacèutics. També s'han obtingut vaques transgèniques que produeixen insulina en la seva llet. Enumereu i expliqueu els passos que cal seguir per a obtenir una vaca transgènica que produeixi insulina humana. (Selectivitat juny 2010)

- A partir d'una cèl·lula humana aïllar el gen correcte que codifica per la insulina .
- Fer còpies del gen.
- Mitjançant un vector introduir el gen a una cèl·lula embrionària de vaca.
- Implantar l'embrió a una vaca per al seu desenvolupament.
- Quan la vaca que neix sigui adulta i produeixi llet, aquesta contindrà insulina (en cas d'aconseguir controlar l'expressió del gen inserit).

7.- De les 2 tècniques, la clonació terapèutica i l'obtenció d'organismes transgènics, quina creieu que serà l'adient per guarir els diferents tipus de diabetis? Raoneu la resposta.

Tant la clonació terapèutica com l'obtenció d'insulina a través d'organismes transgènics només serveix per guarir malalts amb diabetis tipus 1, perquè en un cas es substitueixen les cèl·lules afectades del pàncrees i que no produeixen insulina per altres de funcionals, i en el segon cas es tracta

d'obtenir organismes productors d'insulina exògena que el pacient s'injectarà.

8.- La diabetis tipus 2 incrementa el vostre risc de malaltia cardíaca coronària i accident vascular cerebral. Per evitar aquesta malaltia a més dels fàrmacs es poden adquirir hàbits saludables. Consulteu la següent web i anoteu la forma en que podeu prevenir aquest tipus de diabetis:

No només es tracta de vigilar els nivells de glucosa en sang, sinó també de mantenir una correcta pressió arterial i un nivell òptim de colesterol. A més, evitar el tabac i potenciar l'exercici físic així com una dieta saludable i equilibrada baixa en greixos saturats.