

islotes pancreáticos y regulación de la glucosa

Las células humanas precisan un control estricto del suministro de glucosa para realizar las funciones vitales. Los islotes pancreáticos juegan un papel clave en la regulación de la glucosa en sangre.

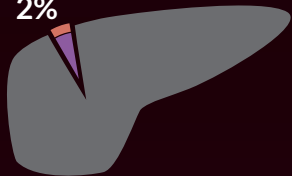
Los islotes de Langerhans se comportan como microórganos complejos

Los islotes son grupos de células ubicadas en el páncreas. Se componen de diferentes tipos de células involucradas en la regulación del azúcar en la sangre. Las más abundantes son las células alfa y beta.

Las **células beta** producen la hormona insulina en respuesta a altos niveles de glucosa en sangre (azúcar en la sangre).

Las **células alfa** producen la hormona glucagón en respuesta a los bajos niveles de glucosa en sangre

2%



Células alfa

Células beta

Glucosa

Los islotes de Langerhans representan una porción muy pequeña del páncreas. Aunque los islotes forman solo el 2% del tejido, su función es crucial para evitar que los niveles de glucosa se vuelvan peligrosamente altos o demasiado bajos.

El 98% restante del páncreas es responsable de producir jugos digestivos.

Las células beta responden a la glucosa en sangre alta

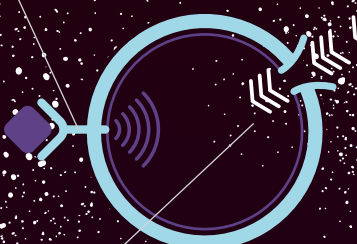
Las células beta actúan como sensores de glucosa y controlan los niveles de la misma en sangre. Cuando dichos niveles comienzan a elevarse, éstas liberan **insulina** y emiten señales a las células que necesitan energía para que extraigan glucosa del torrente sanguíneo.

La glucosa procede de los alimentos que comemos y, tras la ingesta, circula a través del torrente sanguíneo para alimentar a nuestro cuerpo.



El aumento del nivel de azúcar en la sangre es el desencadenante para que las células beta comiencen a producir insulina.

La insulina se une a receptores específicos en otras células del cuerpo. Esta interacción hace que los canales de glucosa se abran.

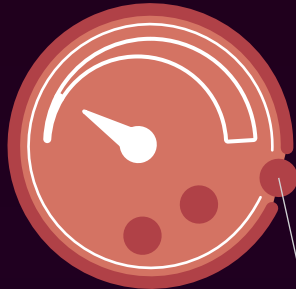


La glucosa absorbida puede usarse de inmediato como fuente de energía o almacenarse para más adelante principalmente en los músculos y en el hígado. Como resultado, los niveles de glucosa en sangre disminuyen.

Las células alfa responden a altos niveles de glucosa

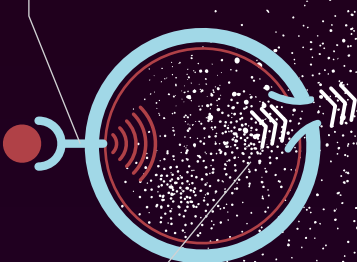
Las células alfa son sensibles a una bajada de los niveles de glucosa en sangre. El **glucagón** señala las células diana, principalmente en el hígado y los músculos, para descomponer la glucosa almacenada y permitir su difusión en el torrente sanguíneo

En condiciones de ayuno, los niveles de azúcar en la sangre disminuyen y las células alfa liberan glucagón.



La función del glucagón es contrarrestar el efecto de la insulina.

La interacción entre el glucagón y su receptor da como resultado la liberación de glucosa de las células.



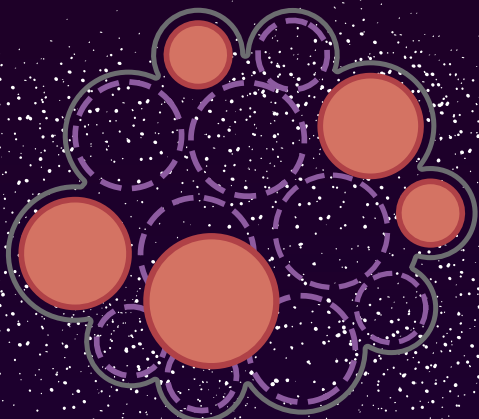
Los niveles de glucosa en sangre aumentan asegurando un suministro adecuado de energía a otras células.

Pérdida de células beta en la diabetes tipo 1

En la diabetes tipo 1, el equilibrio saludable de los niveles de glucosa en sangre se ve comprometido debido a una deficiente producción de **insulina**.



La diabetes tipo 1 es una enfermedad autoinmune: por razones desconocidas, un sistema inmune defectuoso reconoce a los islotes pancreáticos como extraños y destruye por error las células beta. En ausencia de insulina, la glucosa no puede penetrar en las células donde se necesita. Como resultado, los niveles de azúcar en la sangre aumentan anormalmente.





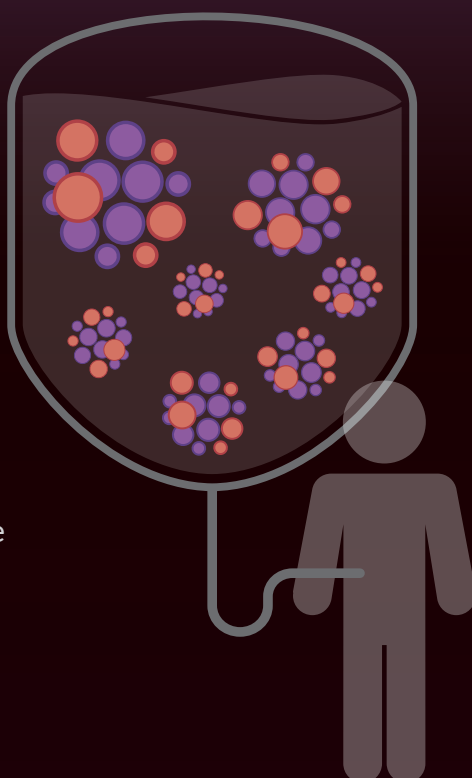
trasplante celular y diabetes tipo 1

El trasplante de islotes es una estrategia avanzada para reemplazar las células pancreáticas que están dañadas o que faltan en pacientes con diabetes tipo 1

El trasplante de islotes restaura las funciones pancreáticas

El trasplante de islotes es un procedimiento seguro y no invasivo que se realiza solo en determinados pacientes con diabetes tipo 1: pacientes que sufren un fallo pancreático grave con un control de glucosa altamente inestable.

En la diabetes tipo 1, las células beta son destruidas por el sistema inmune y no producen insulina. El trasplante de islotes consiste en la infusión intravenosa de las células para restaurar la producción fisiológica de la hormona, mejorando así la calidad de vida de los pacientes.



Retos actuales



Se necesitan al menos dos donantes para proporcionar una cantidad adecuada de células productoras de insulina.



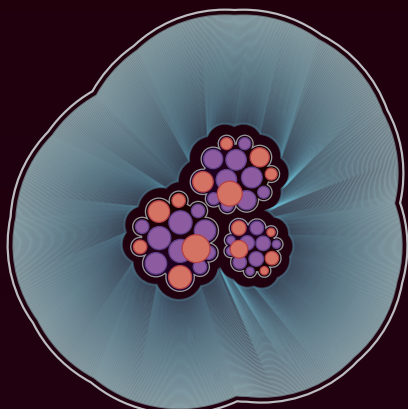
El sistema inmune reconoce las células del donante trasplantado como extrañas y reacciona, rechazando el trasplante.



Se necesitan medicamentos inmunosupresores para evitar la respuesta inmune contra los islotes trasplantados.



La independencia de la insulina solo se restablece temporalmente porque se pierden las células beta en número y función.



La encapsulación de islotes supera algunos de los desafíos del trasplante

La encapsulación implica recubrir las células con un material permeable y biocompatible que protege a los islotes del ataque del sistema inmune. Una encapsulación exitosa para la terapia de la diabetes depende de varios aspectos.



El grosor de la cápsula no debe obstaculizar el acceso de oxígeno y glucosa o la liberación de insulina.



El material necesita garantizar una adecuada integración celular con el tejido circundante.



La cápsula debería proporcionar un entorno fisiológicamente ideal para la función y supervivencia de los islotes.



El material de la cápsula debe evitar tanto la reacción inflamatoria como la respuesta inmune.

Estrategia de encapsulación de Elastislet

La Unión Europea está apoyando la investigación de vanguardia para superar la diabetes. Gracias a la financiación de la UE, los investigadores de Elastislet están diseñando una estrategia para combinar el diseño de los biomateriales y la terapia con células madre para avanzar en las tecnologías de encapsulación.

La cápsula propuesta en Elastislet se basa en una nueva familia de biomateriales: los **recombinámeros tipo elastina**. Este revestimiento inteligente está diseñado para imitar la elastina, una proteína que normalmente se encuentra en los tejidos humanos. Los recombinaómeros tipo elastina son biocompatibles y se comportan exactamente como los componentes de los tejidos en los que están integrados.

La cápsula de Elastislet está especialmente diseñada para ser permselectiva, es decir, permite que las sustancias difundan a través de la misma evitando la acción del sistema inmune sobre las células encapsuladas.

PROTECCIÓN DEL SISTEMA INMUNE

LIBERACIÓN DE INSULINA

DIFUSIÓN DE GLUCOSA

FORMACIÓN DE VASOS SANGUÍNEOS

La cápsula promueve la vascularización mejorando así la oxigenación celular y el suministro de nutrientes.

El núcleo contiene células madre **humanas pluripotenciales inducidas** (hiPSCs) derivadas de tejido adulto y transformadas en células productoras de insulina. Las hiPSCs representa una fuente "ilimitada" de células con capacidad de ser implantadas.

Las hiPSCs productoras de insulina recubiertas con recombinaómeros tipo elastina constituyen una tecnología prometedora para reemplazar las células pancreáticas dañadas de los pacientes con diabetes tipo 1.



ELASTISLET está financiado por el programa marco H2020 de la UE para investigación e innovación en virtud del acuerdo de subvención n. 646075

Elastislet es un proyecto de investigación y actualmente no existe ningún producto disponible para la venta. Este folleto no pretende proporcionar asesoramiento médico o ser un sustituto a la asistencia sanitaria profesional. Consulte con su médico para obtener información sobre su diagnóstico, tratamiento o condición.