

Le isole pancreatiche e i livelli di glucosio nel sangue

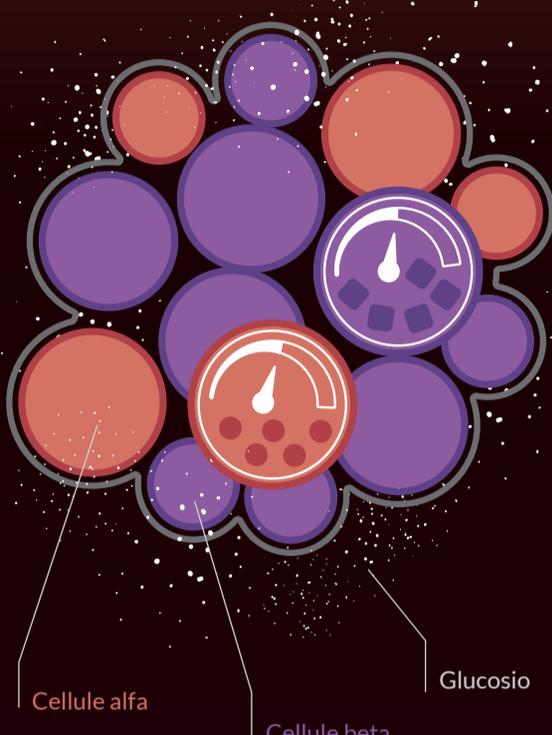
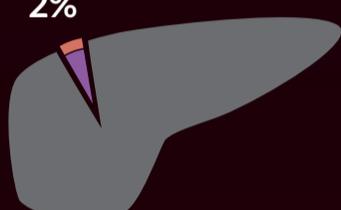
La quantità di glucosio nel sangue deve essere finemente regolata per assicurare il corretto funzionamento dell'organismo. Le isole pancreatiche hanno un ruolo cruciale in questo meccanismo di controllo.

Le isole di Langerhans funzionano come micro-organismi

Le isole di Langerhans sono gruppi di cellule presenti nel pancreas. Sono coinvolte nella regolazione dei livelli di glucosio nel sangue e sono formate principalmente da cellule alfa e beta.

Cellule beta: producono l'ormone insulina in risposta ad alti livelli di glucosio nel sangue.

Cellule alfa: producono glucagone in risposta a bassi livelli di glucosio nel sangue.

**2%**

Le isole di Langerhans rappresentano solo il 2% del pancreas ma sono indispensabili per tenere sotto controllo la concentrazione degli zuccheri (glucosio) nel sangue.

Il restante 98% del pancreas è responsabile della produzione di enzimi digestivi.

Le cellule beta rispondono all'aumento di glucosio nel sangue

Le cellule beta agiscono come sensori del glucosio: quando la concentrazione sanguigna aumenta, rilasciano **insulina** per segnalare alle altre cellule del corpo di assorbire lo zucchero.

Il glucosio presente nel sangue proviene dalla digestione del cibo che mangiamo e viene usato dalle cellule per produrre energia.

L'insulina si lega a specifici recettori sulla superficie delle cellule del nostro corpo e promuove l'apertura dei canali del glucosio.



Un aumento del glucosio sanguigno stimola le cellule beta a produrre insulina.



L'entrata del glucosio abbassa la concentrazione di zucchero nel sangue. Nella cellula, il glucosio può essere usato subito o immagazzinato nel muscolo e nel fegato come fonte di energia.

Le cellule alfa rispondono al calo di glucosio nel sangue

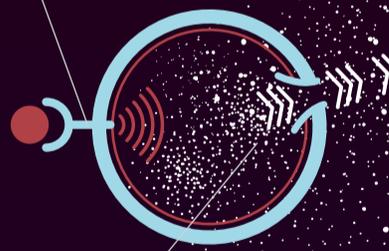
Le cellule alfa sono in grado di avvertire una diminuzione di glucosio nel sangue e di rispondere producendo **glucagone**. L'ormone agisce soprattutto su fegato e muscolo, dove stimola la produzione e la liberazione del glucosio immagazzinato.

Quando la concentrazione di glucosio nel sangue si abbassa, le cellule alfa rilasciano glucagone.

L'interazione tra il glucagone e i suoi recettori promuove la fuoriuscita di glucosio dalle cellule.



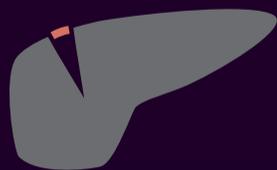
Il glucagone agisce in maniera opposta all'insulina per controbilanciarne gli effetti.



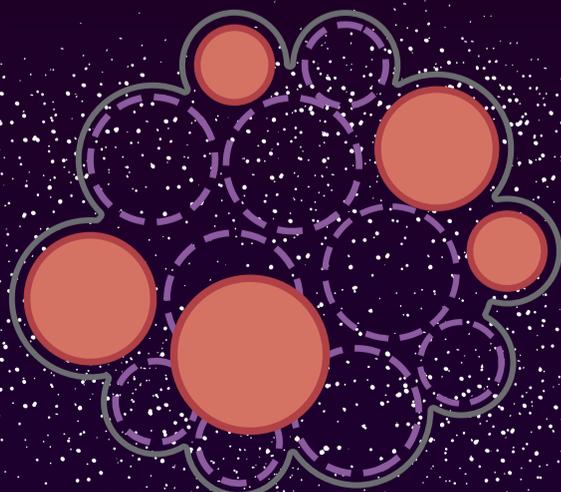
I livelli di glucosio nel sangue aumentano per assicurare a tutte le cellule un apporto adeguato di energia.

La perdita di cellule beta nel diabete 1

Nel diabete di tipo 1, il sistema che regola i livelli di glucosio nel sangue è compromesso e la produzione di insulina assente.



Il diabete di tipo 1 è una malattia autoimmune: per cause ancora poco note, il sistema immunitario riconosce erroneamente le cellule beta come estranee e le distrugge. In assenza di insulina il glucosio non riesce a entrare nelle cellule e si accumula nel sangue.



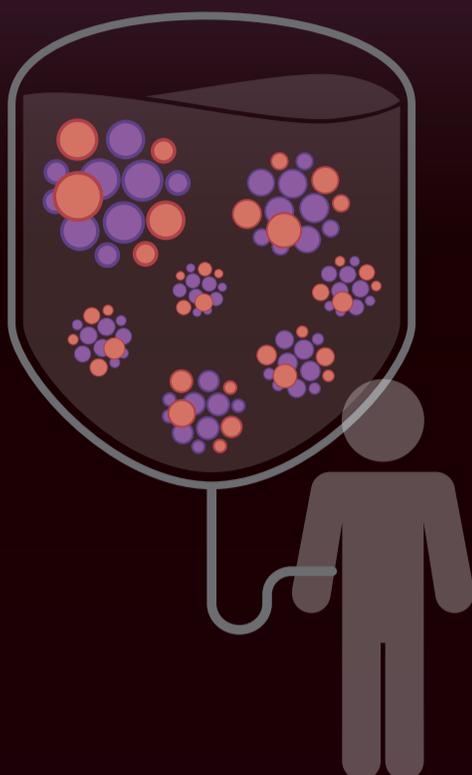
il trapianto di cellule e il diabete di tipo 1

Il trapianto di isole pancreatiche è una tecnica sperimentale messa a punto per rimpiazzare le cellule danneggiate nei pazienti con diabete di tipo 1.

Il trapianto di isole ripristina la funzionalità pancreatica

Il trapianto di isole pancreatiche è una procedura sicura e non invasiva, riservata a casi specifici di diabete di tipo 1. I criteri di selezione sono molto stretti e coinvolgono esclusivamente soggetti con sintomi gravi.

Nel diabete di tipo 1, il sistema immunitario distrugge le cellule beta del pancreas, responsabili della produzione di insulina. Il trapianto di isole consiste nell'iniezione di cellule pancreatiche per ripristinare l'azione fisiologica dell'ormone.



Limiti da superare



Servono almeno due donatori per avere sufficienti cellule che producono insulina.



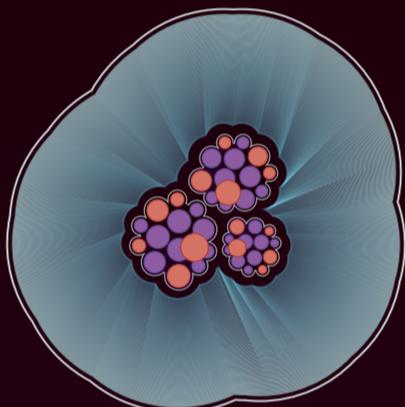
Il sistema immunitario riconosce le cellule trapiantate come estranee e le rigetta.



Per impedire il rigetto, il paziente deve assumere quotidianamente farmaci immunosoppressori.



L'insulino-indipendenza è solo temporanea a causa della progressiva morte delle cellule beta.



L'incapsulamento delle isole permette di superare alcuni limiti del trapianto

La tecnica consiste nel rivestire le cellule con un materiale permeabile e biocompatibile capace di impedire l'attacco del sistema immunitario. Il successo dell'incapsulamento in campo terapeutico dipende da vari fattori.



Lo spessore della capsula non deve ostacolare lo scambio di ossigeno e glucosio e il rilascio di insulina.



Il materiale deve favorire l'integrazione delle cellule trapiantate con il tessuto circostante.



La capsula deve creare un ambiente fisiologico adatto alla sopravvivenza e funzionalità delle cellule.



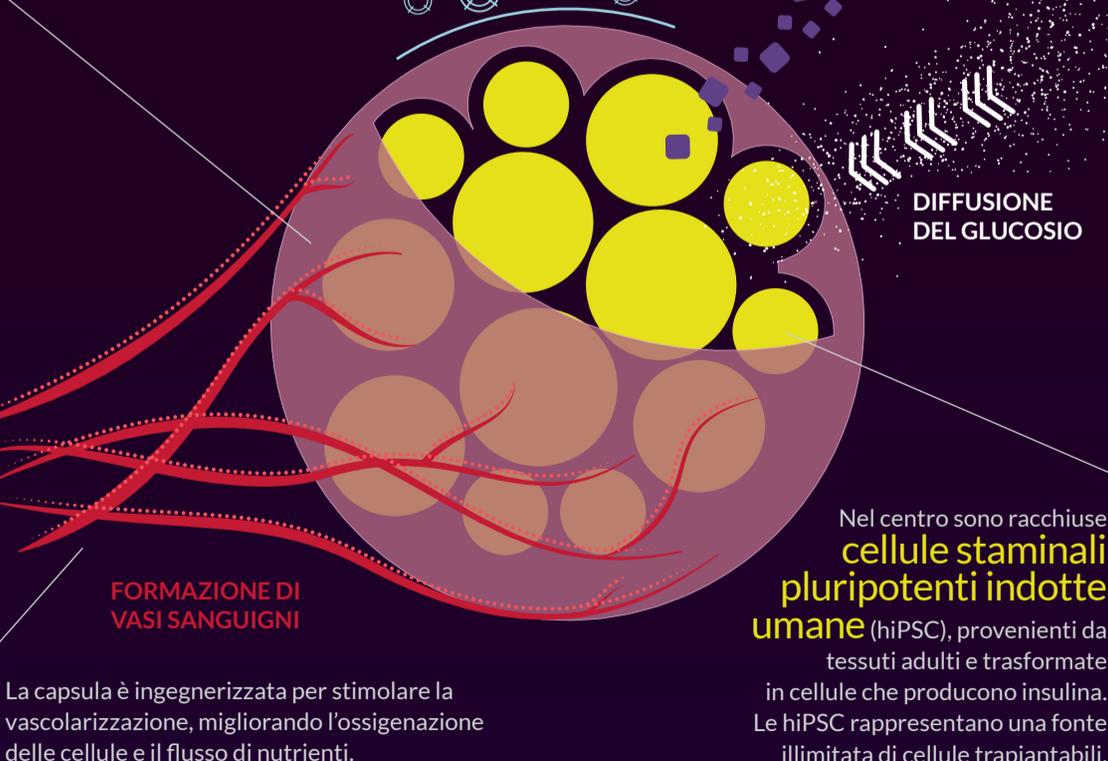
Il materiale della capsula non deve causare reazioni infiammatorie o immunitarie.

La capsula di Elastislet

L'Unione europea ha un ruolo di primo piano nel sostenere l'eccellenza nella ricerca d'avanguardia per la cura del diabete. Grazie al contributo dell'UE, i ricercatori di Elastislet stanno studiando una nuova tecnologia di incapsulamento basata sulla combinazione tra materiali intelligenti e cellule staminali.

La capsula di Elastislet è formata da **Elastin-like recominamer (ELR)**, biomateriali progettati per mimare l'elastina, proteina normalmente presente nei tessuti umani. Gli ELR sono biocompatibili e hanno un comportamento simile ai componenti del tessuto in cui vengono inseriti.

La capsula di Elastislet è sottile, porosa e dotata di permselectività: consente la diffusione dei nutrienti e impedisce il riconoscimento da parte del sistema immunitario.



La combinazione di hiPSC che producono insulina con gli Elastin-like recominamer è una promettente tecnologia per rimpiazzare la perdita di cellule nel diabete di tipo 1.