

糖尿病を強く疑われる予備軍が、1000万人の大半を超えた。血糖値をコントロールして合併症を防ぐため、インスリンというホルモンを自動的に体内で放出してくれる次世代人工臓器(すいぞう)の開発が盛んだ。高分子ゲルやブタの膵臓を使うなど、多彩な試みの実用化時期が近づいている。

東京医科大学の松元准准教授らと名古屋大学の研究グループが開発した人工膵臓は、カテーテルに使うシリコンのチューブに一定間隔で穴を開け、その穴とチューブの内側を高分子ゲルで覆っている。

患者負担が少なく、チューブの一方の端は閉じていて、中はインスリン溶液で満たされている。ブドウ糖の濃度が低いとゲルは硬い膜のようになり、インスリンはチューブ内に閉じ込められている。ブドウ糖濃度が高くなると、ゲルの構造が変化して透過性が高まり、インスリンを外に放出する。

このチューブを糖尿病のモデルとなるマウスの皮下に埋め込んで実験したところ、3週間連続して、ブドウ糖濃度を検知して、血糖値をほぼ正常にコントロールできることを確認した。

松元准教授らはこの原理を応用し、皮膚に貼り付ける人工膵臓の簡易版も開発中だ。刺さっても痛くない円すい形の超微細な針が、パッチに剣山のように並んでいる。血糖値が高くなると針からインスリンを放出する。2、

Start Up Innovation Science

人工膵臓で糖尿病に勝つ

3日に1回、パッチを貼り替えて使えるようにする計画だ。

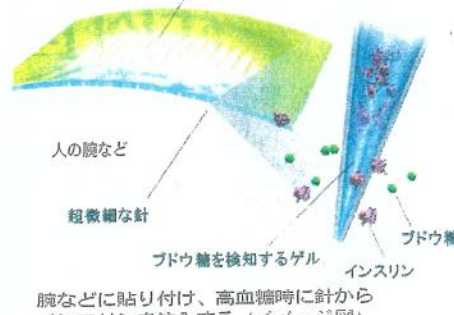
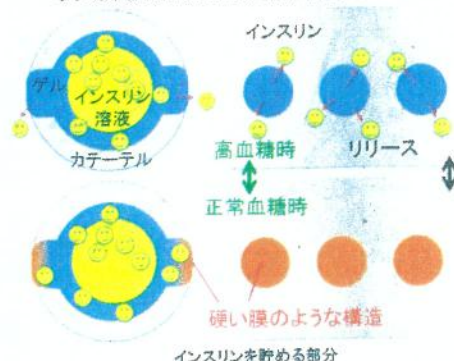
インスリンを持続的に患者の皮下に投与するコンピュータ制御の「インスリンポンプ」と呼ぶ小型機器はすでに医療の現場に導入されているが、補正やメンテナンスが必要だ。電気的なトラブルなどで機器が動かなくなる可能性もゼロではない。装置の価格も高い。

松元准教授は「使い捨てより安く、患者の使用負担が少ない次世代の人工膵臓の開発を急ぎたい」と意欲をみせる。国立国際医療研究セン

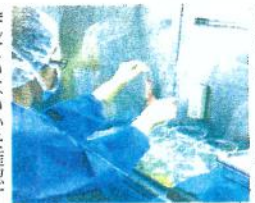
貼ったり埋めたり…ブタ由来も

明大は特定の病原体が存在しない医療用のブタを開発する。京都府立大はブタから取り出した膵臓細胞が指針で指定された90種類の病原体に感

チューブ内にとじ込められたインスリンが高血糖時に体内に放出される



自動で体にインスリン



国立国際医療研究センターではブタの膵臓から膵島細胞を取りだし、バイオ人工膵臓を開発する研究が進む程度は効果を持続するようになりたい」と言う。九州大学と東京工業大学、クラレの共同開発グループも埋め込み型の人工膵臓を試作した。微細な穴がたぐさ開いたフィルム状のバックの中にブタの膵臓やiPS細胞から作製した膵臓などをに入れて使うことを検討している。このフィルムは血中の酸素や栄養成分ブドウ糖は通すが、免疫系の細胞は入れない。

今後、試作した人工膵臓の効果と安全性を動物実験で確かめる。九大病院の安藤山典特任講師は「年単位で血糖値をある程度正常の範囲に維持できれば」と話す。糖尿病には膵臓が傷ついてインスリンが分泌されなくなった1型と、インスリンの効きが悪かったり分泌量が十分だったりする2型がある。次世代の人工膵臓は主に1型糖尿病を対象だが、分泌量が十分でない患者も視野に入っている。

ただ効果は1年ほどで切れてしまう。福岡大の小玉正太主任教授は「3年

糖尿病は高血糖の状態が続くと悪化して腎臓が悪くなって透析を受けたり、糖尿病網膜症で失明したりする合併症が問題となっている。これらの合併症を含め、糖尿病関連が全医療費の15%以上を占めると言われる。合併症を抑えるのに役立つ次世代人工膵臓の開発は急務だ。(西山彰彦)