

学籍番号 8223036 氏名 栗山淳

1. 膵臓には大きく分けると 2 つの機能（役割）がある。これらの機能を列挙し、また膵臓のどの部位でこれらの機能発現をしているか答えなさい。

・消化酵素の外分泌

頭部

・血糖値の制御

尾部

2. 1 で示した 2 つの膵臓機能のうち、どちらの機能低下に対処する方法が人工膵臓の開発につながるか答えなさい。また、もう一方を人工膵臓で考慮しない理由として考えられることを記述しなさい。

血糖値の制御の機能低下に対処する方法が人工膵臓の開発につながっている。

消化酵素の外分泌の機能低下が人工膵臓で考慮しない理由は外分泌機能の補助は消化酵素の経口摂取といった簡単な方法で実現できるため。

3. 糖尿病とは血糖値がどのような状態になった場合を指すのか答えなさい。

インスリンの作用の不足により生じる慢性の高血糖の状態

4. 従来から行われている糖尿病治療の方法を説明しなさい。この場合、患者のメリット、デメリットと考えられることは何か合わせて議論しなさい。

従来から行われている糖尿病の方法はインスリンの自己投与である。

この治療法の患者のメリットは食事に伴う血糖値の上昇に合わせて自己注射をするため、食事時の高血糖のせいぎょを行うことができる点である。

デメリットとしては頻回投与に伴う痛みや精神的苦痛、厳密な生活の管理などといった点

がある。

5. 最近、利用する患者数が増えてきた新しい糖尿病治療法を説明しなさい。

新しい治療法とはインスリンポンプを使ったインスリンの投与である。

インスリンポンプとはインスリンを持続的に注入する小型のポンプであり、簡単なボタン操作でインスリンの注入量や注入タイミングを調整できるというものである。

6. 問題5の治療法が普及するために求められることはどのようなことと考えられるか、あなたの考えを示しなさい。

入浴するたびに取り外す必要がないインスリンポンプの開発が求められていると考えられる。耐水性のあるインスリンポンプの開発が求められていると考えられる。

7. バイオハイブリッド人工膵臓を実現するために、課題となることは何か、講義から学んだことを列挙しなさい。

- ・細胞の生存率や機能を長期間維持する必要がある
- ・インスリン放出制御デバイスの耐久性や精度向上が求められる
- ・細胞を用いる場合、移植された細胞が免疫系に攻撃されないようにするため、免疫隔離技術の発展が必要
- ・実用化に向けた大量生産可能な製造技術と経済性の確保

8. 細胞を用いない糖尿病治療用デバイスとして提案されている材料に用いられる化合物は何かその名称を答えなさい。

細胞を用いない治療デバイスにはフェニルボロン酸を含むゲルが使用されている。

9. 細胞を用いるバイオハイブリッド人工膵臓と細胞を用いない糖尿病治療デバイスとどちらがより効果的な治療を実現できると考えられるか、両者の利点、欠点を挙げてあなたの考えを述べなさい。

細胞を用いるバイオハイブリッド人工膵臓

- ・利点
 - ・生体内と同様のインスリン分泌を再現可能
 - ・血糖値の細かな調整ができる

- ・欠点

- ・細胞の免疫反応を抑える技術が必要
- ・細胞の生存率や機能おい時の課題がある
- ・コストが高く、製造や保存が複雑

細胞を用いない治療デバイス

- ・利点

- ・機械的に単純で、長期使用が可能。
- ・細胞に関連する免疫反応や倫理的問題がない。
- ・大量生産と低コスト化が比較的容易

- ・欠点

- ・グルコース濃度への応答速度や制御精度が細胞には及ばない
- ・持続的な改良が必要

より効果的な治療を実現するには、患者のニーズによると考えられる。例えば、1型糖尿病患者のようにインスリン分泌が完全に付属している場合は、バイオハイブリット人工膵臓の圃王が適切であると考えられる。一方、2型糖尿病患者や簡便性を重視する場合は、細胞を用いない治療デバイスが適していると考えれる。患者ごとに最適な治療法を提供すべきであると考える。

10. 第10回講義に関し、質問、疑問、コメントをフォーラム記入し、相互に議論しましょう。