

Байко Д.А., Лавник Л.А.

ПРОБЛЕМЫ ПАТОГЕНЕТИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ САХАРНОГО ДИАБЕТА

Научный руководитель: канд. мед. наук, доцент Кучук Э.Н.

Кафедра патологической физиологии

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск

По данным Международной диабетической федерации, в 2023 году количество пациентов с сахарным диабетом в мире составило около 540 миллионов. В Республике Беларусь сахарным диабетом страдают около 400 тысяч людей. При сахарном диабете первого типа наблюдается аутоиммунное повреждение β -клеток поджелудочной железы, при диабете второго типа наблюдается неиммунная инсулинорезистентность. Два типа сахарного диабета приводят к снижению массы β -клеток и в итоге к неспособности организма обеспечить метаболизм глюкозы. Сахарный диабет может привести к осложнениям, которые связаны с нарушениями микроциркуляции (нефропатия, ретинопатия, диабетическая стопа и др.). Лечение включает в себя инсулинотерапию. Чтобы не вводить его постоянно, можно восстановить утраченные β -клетки с помощью регенеративной медицины.

Эдмонтонский протокол предполагает введение пациентам большой массы островковых клеток с применением иммуносупрессантов. Проводится трансплантация поджелудочной железы целиком. Недостатками данных методов лечения являются пожизненная иммуносупрессия, проблема наличия доноров и приживаемости трансплантата.

Проблема нехватки доноров была решена использованием островкового аппарата свиньи, который обеспечивает концентрацию глюкозы в пределах физиологического диапазона человека. Реакция отторжения развивается на сахарид Gal клеток свиньи. Чтобы ее снизить, используется метод капсуляции, при котором островки окружаются полупроницаемой мембраной, которая не пропускает клетки иммунной системы хозяина, но при этом метаболизм глюкозы нарушен не будет. Также при пересадке ксеногенных элементов есть риск развития PERV-зооноза.

На основе клеточной линии НЕК 293 из эмбриональных почек человека были получены искусственные клетки, которые определяют уровень глюкозы и в соответствии с ним вырабатывают инсулин определенной концентрации. Линия 1.1E7 была получена путем слияния β -клеток поджелудочной железы человека и бессмертных эпителиальных клеток человека PANC-1. После добавления в клетки этой линии меланопсина, они стали вырабатывать инсулин в ответ на освещение от фонарика смартфона. Также есть модификация, при которой идёт выброс инсулина в ответ на электростимул.

Были получены индуцированные плюрипотентные стволовые клетки из биоптатов донорской кожи, которые перепрограммировали с помощью факторов транскрипции OCT4, SOX2, KLF4 и c-MYC. Такая методика позволяет использовать зрелые клетки как источник стволовых клеток, которые затем можно дифференцировать в β -клетки. Преимущества данной методики в том, что не требуется иммуносупрессия, меньший риск развития осложнений.

Мезенхимальные стволовые клетки применяют в совместной трансплантации с островковыми клетками человека, что повышает выживаемость последних.

Фармакологические компании предлагают препараты, содержащие коллаген, амниотические мембраны, раневые покрытия с живыми клетками (Apligraf®, Dermagraft®, Transcyte®). Эти препараты используются для лечения поверхностных дефектов нейропатической формы диабетической стопы. В результате происходила эпителизация повреждения. Дополнительно может применяться бесклеточная ретикулярная аллогенная дерма человека (HR-ADM), что улучшает эпителизацию и сокращает сроки лечения.

Регенеративная медицина имеет сложности использования клеток в связи с реакциями иммунной системы, её методики являются дорогостоящими и доступными не для всех пациентов. Но с повышением уровня развития медицины проблемы совместимости и иммунного ответа постепенно решаются, что повышает возможности активного использования регенеративной медицины в клинической практике.