

Биотехнологический подход к моделированию процессов продуцирования водорода в кишечнике человека

© Дмитриенко^{1,2,*+} Марина Александровна и Быков² Сергей Эдуардович

¹ Кафедра Молекулярной биотехнологии. Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет). Московский пр., 26. г. Санкт-Петербург, 190013. Россия.

Тел.: (812) 494-92-67. E-mail: mbt@lti-gti.ru

² ООО «Ассоциация Медицины и Аналитики». 17 линия В.О., 4-6. г. Санкт-Петербург, 199034. Россия.

Тел.: (812) 321-7501. E-mail: m_dmitrienko@amamed.ru

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: биотехнологическая модель, микробиота кишечника, интестинальный газ, водород.

Аннотация

Биотехнологический подход к диагностике патологических состояний желудочно-кишечного тракта, вызванных микробиомным дисбалансом, состоит в изучении кинетики биохимического взаимодействия внутри микробиоценоза во взаимосвязи с характером и степенью патологии. Учитывая разнообразие микроорганизмов в норме и при развитии заболеваний, целесообразна не идентификация отдельных микробов, а кумулятивная оценка функциональной способности интестинальной микробиоты.

В этом случае эффективно применение нагрузочного метода. Он заключается в провоцировании конкретных ферментативных реакций специфическими субстратами, что приводит к усилению продуцирования отдельных метаболитов и изменяет метаболитом желудочно-кишечного тракта в целом.

Образующиеся в кишечнике газообразные продукты микробного метаболизма, в первую очередь водород и метан, через кровоток поступают в легкие и выдыхаются. Анализ газообразных веществ-метаболитов в выдыхаемом воздухе позволяет судить о наличии и характере кишечной патологии, а также определять текущее состояние микробиоты всей системы пищеварения.

В статье рассмотрены пути появления интестинального газа, его трансформирования и экскреции. Представлено выражение для общего состава интестинального газа, определяемого его отдельными компонентами.

Изучен механизм процесса продуцирования водорода в нижних отделах желудочно-кишечного тракта. Построена математическая модель динамики изменения концентрации интестинального водорода в тонкой и толстой кишке при наличии функциональных расстройств в тонкой кишке в зависимости от исходных концентраций, участвующих в реакции субстрата и фермента.

Модель полезна как при диагностике нарушений нормальной деятельности нижних отделов ЖКТ, так и при мониторинге и оценке эффективности терапевтического применения экзогенного или эндогенного молекулярного водорода, например, в качестве восстанавливающего агента при инактивации оксидативных стрессов.