

Разработка неинвазивного средства отбора кишечной микробиоты

Научный руководитель – Юнусбаев Баязит Булатович

Егорова Виктория Владимировна

Студент (магистр)

Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, Санкт-Петербург, Россия

E-mail: egorova@scamt-itmo.ru

Развитие высокопроизводительного секвенирования открыло широкие возможности для исследования микробиоты кишечника человека методами метагеномного анализа. В настоящее время большинство подобных исследований основаны на выделении микробной ДНК из легкодоступных образцов кала, отражающих суммарный и трудный для интерпретации состава микробиома ЖКТ. Эксперименты на модельных животных показывают, что ключевую роль в регуляции иммунной системы играет микробиота тонкого кишечника. Таким образом, необходимы точные и минимизированные по контаминации методы забора микробиоты из тонкого кишечника (Tang et al., 2020). Точные инвазивные методы (биопсия и эндоскопия кишечника) применяются только при тяжелых заболеваниях кишечника. Ввиду актуальности изучения микробиоты для широкого круга заболеваний человека все большее внимание привлекает проблема разработки неинвазивных средств забора микробиоты (Nejadi et al., 2021, Waimin et al., 2020). Отечественных аналогов данной разработки на сегодняшний день нет.

Суть предлагаемого решения проблемы состоит в применении технологий SLA 3D печати и гель-экструзионной 3D печати в разработке неинвазивной капсулы для отбора микробиоты тонкого кишечника.

Корпус прототипов капсулы (рис. 1,2) изготовлен методом SLA 3D печати из модельной фотополимерной смолы и включает в себя 2-3 комплектующие герметичным резьбовым соединением. Основное тело прототипа включает камеру для активного вещества сорбционного или осмотического действия, окруженную полупроницаемой мембраной, а также компоненты с контролируемым профилем набухания. Предположительный объем образца кишечной жидкости составляет 80 мкл.

Исследуемый прототип показывает удовлетворительные результаты в отношении механической прочности корпуса и отвержденных гидрогелевых покрытий. На данный момент прототипы девайса проходят испытания на *in vitro* моделях, симулирующих внутреннюю среду отделов ЖКТ.

Источники и литература

- 1) Nejad H. R. et al. “Ingestible Osmotic Pill for In Vivo Sampling of Gut Microbiomes,” // *Advanced Intelligent Systems*, 2019. Vol. 1, No. 5, P. 1900053
- 2) Tang Q. et al., “Current Sampling Methods for Gut Microbiota: A Call for More Precise Devices,” // *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*. 2020 Vol. 10, No. 151
- 3) Waimin J. F. et al., “Smart capsule for non-invasive sampling and studying of the gastrointestinal microbiome,” // *RSC Advances*, 2020. Vol. 10, No. 28, PP. 16313–16322

Иллюстрации

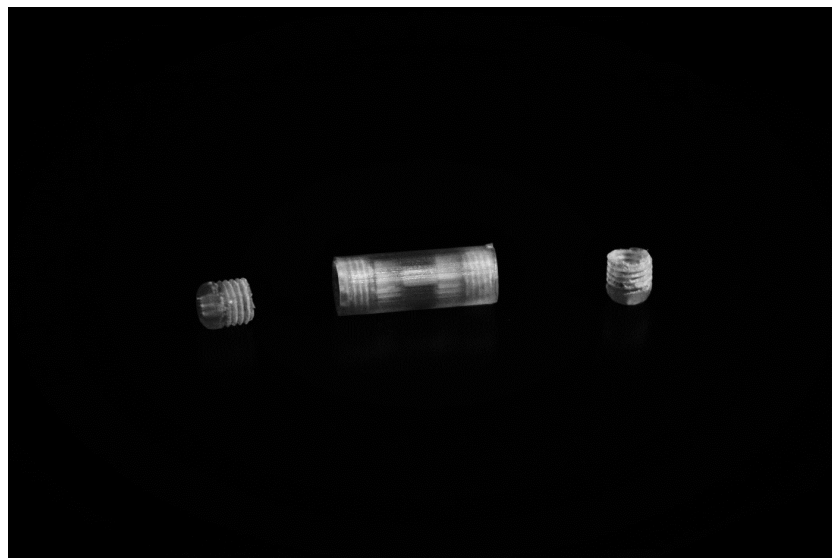


Рис. 1. Детали основного корпуса капсулы



Рис. 2. Капсула в собранном виде