

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ГРАДИЕНТА КОНЦЕНТРАЦИИ ОКСИДА АЗОТА В СТЕНКЕ АРТЕРИЙ С УЧЕТОМ ЕЕ ГЕТЕРОГЕННОСТИ И ВЛИЯНИЯ ГЕМОДИНАМИКИ ТЕЧЕНИЯ КРОВИ В СОСУДЕ

Нарциссов Я.Р.

НИИ цитохимии и молекулярной фармакологии, Москва, Россия,

Оксид азота (NO) является одним из важнейших медиаторов в тканях млекопитающих. Наряду с токсическим воздействием на клетки при высоких дозах в диапазоне физиологических концентраций его функция заключается в регуляции тонуса кровеносных сосудов за счет расслабления их гладкомышечной стенки. Синтез NO происходит за счет активности фермента NO-синтазы (NOS) в эндотелиальных клетках, выстилающих внутреннюю поверхность кровеносного сосуда. Далее оксид азота может диффундировать как в стенку сосуда, так и в кровоток. Последующее поглощение NO в различных областях кровеносного сосуда формирует градиент данного соединения.

В работе разработан анатомически валидированный 3D цифровой фантом участка артерии, применимый для оценки градиентов концентраций метаболитов в кровеносном русле и стенке сосудов разного калибра. Конвекция внутри кровотока и в сосудистой стенке артерии моделируется с помощью решения не стационарной краевой задачи для уравнения Навье-Стокса и закона Дарси соответственно [1]. Распределение концентрации оксида азота моделируется с использованием решения краевой задачи конвекционной реакции-диффузии с гетерогенным и неоднородным граничным условием [2]. В результате моделирования показано, что как гетерогенность структуры мышечной стенки, так и гемодинамика в сосуде оказывают существенное влияние на формирование градиента концентрации NO. Полученные результаты могут быть использованы как для изучения влияния активности NOS в эндотелии на состояние тонуса гладких мышц, так и для оценки токсичности избыточного синтеза оксида азота.

## Литература.

1. Nartsissov, Y.R. The Effect of Flux Dysconnectivity Functions on Concentration Gradients Changes in a Multicomponent Model of Convective Reaction-Diffusion by the Example of a Neurovascular Unit. // Defect and Diffusion Forum, 413, 2021 P.19-28, doi:<https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/DDF.413.19>.
2. Nartsissov, Y.R. Application of a multicomponent model of convective reaction-diffusion to description of glucose gradients in a neurovascular unit. // Frontiers in Physiology, 13, 2022 doi:<https://doi.org/10.3389/fphys.2022.843473>.