

Динамика липидной капли в адипоците в зависимости от режима приема пищи

Научный руководитель – Плюснина Татьяна Юрьевна

Чистякова Юлия Алексеевна

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Биологический факультет, Кафедра биофизики, Москва, Россия

E-mail: julie@earlcleen.com

Нарушения углеводно-липидного обмена могут приводить к различным заболеваниям, как диабет II типа и ожирение. Одним из методов регулирования состояния здоровья людей в таких случаях является подбор специального режима питания. Однако, подбор специальных диет необходимо персонализировать, поскольку организм здоровых или имеющих какие-либо заболевания людей может по-разному реагировать на один и тот же тип питания. Математические модели могут описывать процессы метаболизма и предсказывать последствия влияния различных факторов на организм. В связи с этим целью данной работы было с помощью математической модели углеводно-липидного обмена адипоцита исследовать влияние количества приемов пищи и интервалов между ними на динамику липидной капли адипоцита в организме здоровых и страдающих диабетом II типа людей.

Модель представляет собой систему из 12 дифференциальных уравнений. Система условно разделена на три компартмента: плазму крови, адипоцит и весь остальной организм. Переменными модели являются концентрации метаболитов плазмы крови: глюкозы, инсулина, триглицеридов, глицерина и жирных кислот, а также метаболитов адипоцита: глицеральдегид-3-фосфата, жирных кислот и триглицеридов жировой капли. Инсулин в модели является эффектором – активирует реакции, направленные на синтез триглицеридов жировой капли, и ингибирует конкурирующие с ними реакции и реакцию распада триглицеридов жировой капли.

Модель была верифицирована с использованием данных, описывающих изменение концентраций метаболитов крови после приема пищи, здоровых и страдающих диабетом II типа людей. Были проведены численные эксперименты, в процессе которых были смоделированы различные режимы. Были рассмотрены двух, трех и пятиразовое питание, и на примере трехразового питания интервалы между приемами пищи 2, 4 и 8 часов. При изменении количества приемов пищи и интервалов между ними суточная калорийность и соотношение белков, жиров и углеводов оставались постоянными. Было обнаружено, что количество приемов пищи действительно может влиять на динамику липидной капли адипоцита. При этом, у здоровых людей это влияние сильнее, чем у страдающих диабетом II типа. Обсуждаются возможные механизмы влияния количества приемов пищи на динамику липидной капли.