

## Циркадианная активность микробиоты кишечника

Научный руководитель – Буданова Елена Вячеславовна

*Нарбут Анна Михайловна*

*Студент (специалист)*

Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова,  
Москва, Россия

*E-mail: narbut.anna@yandex.ru*

### Введение:

У человека функционируют центральные и периферические эндогенные часы, способные генерировать околосуточные ритмы. Их основой являются гетеродимеры CLOCK/BMAL1 и его аналог CLOCK/NPAS2, а также белки PER и CRY [3]. Считалось, что из всех бактерий к генерации циркадианных ритмов способен только фотосинтезирующий вид *Synechococcus elongatus* [2]. Однако установлено, что и бактерии микробиоты способны проявлять циркадианную активность.

### Цель исследования:

Определить виды бактерий микробиоты, чувствительные к циркадным ритмам, и возможную природу такой восприимчивости.

### Материалы и методы:

Изучены литературные источники из баз данных MEDLINE, Scopus и Embase, проведен анализ генотипов *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae* и *Synechococcus elongatus* с помощью GenBank Overview и Gene NCBI.

### Результаты:

*Synechococcus elongatus* обладает простейшим механизмом биологических часов, состоящим из трех основных белков (KaiA, KaiB, KaiC) и двух вспомогательных (CikA, SasA). Механизм абсолютно самодостаточен и универсален, так как обеспечивается автофосфорилированием и автодефосфорилированием KaiC в тесной связи с KaiA и KaiB, но без использования специфических киназ и фосфатаз [2]. По данным изученной литературы из группы *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae* циркадианная активность при добавлении гормонального регулятора суточных ритмов мелатонина характерна только для *Enterobacter aerogenes* [3]. Подробный анализ генетической информации с помощью GenBank Overview и Gene NCBI показал отсутствие у *Enterobacter aerogenes* генов, идентичных группе Kai, а также аналогов Clock, Bmal1, Npas2, Per, Cry. Было сделано предположение о том, что к воздействию мелатонина чувствителен ген, участвующий в синтезе масляной кислоты и ее солей, у *Enterobacter aerogenes*. В свою очередь, данные продукты способные влиять на экспрессию генов периферических эндогенных часов с помощью ингибирования гистондеацетилазы (HDAC)[4].

### Выводы:

*Enterobacter aerogenes* способен влиять на ритм эндогенных часов клеток кишечника. Вероятно, из-за таких особенностей условно-патогенный *Enterobacter aerogenes* может быть причиной развития дисбактериоза на фоне расстройства сна или джетлаг, вызванный быстрой сменой часовых поясов при авиаперелете.

### Источники и литература

- 1) J.K.Paulose, John M.Wright, Akriti G Patel, Vincent M.Cassone. Human gut bacteria are sensitive to melatonin and express endogenous circadian rhythmicity. PLOS ONE (2016) 11(1): e0146643.

- 2) Nicolas M.Schemelling, Robert Lehmann, Paushali Chaudhury, Christian Beck, Sonja-Verna Albers, Ilka M.Axmann, Anika Wiegand. Minimal tool set for a prokaryotic circadian clock. BMC Evol Biol (2017): 17:169.
- 3) Trott AJ, Mente JS (2018) Regulation of circadian clock transcriptional output by CLOCK:BMAL1. PLoS Genet 14(1):e1007156.
- 4) Yu Tahara et al. (2018) Gut microbiota-derived short chain fatty acids induce circadian clock entrainment in mouse peripheral tissue. Sci Rep 8(1):1395.