

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ СОН И ЛОКАЛЬНЫЙ СОН: ЕСТЬ ЛИ СВЯЗЬ?

Меркулова К.О., Постнов Д.Э.

Саратовский государственный университет имени Н. Г. Чернышевского

Наиболее серьезным последствием недосыпания ночью является сонливость в дневное время, приводящая к когнитивным нарушениям и увеличению частоты ошибок на работе. Короткий сон без медленноволновой стадии, называемый энергетическим, или “power nap”, уменьшает сонливость, восстанавливает бдительность и работоспособность. Такое улучшение когнитивных функций человека нашло применение в организации труда ряда крупных компаний.

На сегодняшний день имеются данные о локальном асинхронном увеличении тета-активности во время бодрствования при депривации сна у людей, занятых решением конкретной задачи. Важно, что для каждого типа задач это определенные области мозга, которые были задействованы при решении. Подобная активность регистрируется на неглубокой стадии сна NREM2. Примечательно, что во время восстановительного короткого сна именно в этих областях мозга наблюдалась повышенная медленноволновая активность. Было выдвинуто предположение о том, что во время бодрствования в некоторых, вероятно перегруженных, областях мозга может возникать локальный сон.

В настоящей работе исследуется предположение о том, что восстановительный эффект коротких эпизодов дремоты может быть объяснен с позиций локального сна. Для проверки основных положений этой гипотезы была разработана математическая модель, объединяющая классическую двухпроцессную модель переключения сон-бодрствование системного уровня с многоэлементной сетью элементарных ячеек локального сна, каждая из которых имитирует нейронный отклик на экзогенные (сигналы окружения) и эндогенные (от других ячеек) шумоподобные стимулы. Созданная модель тестируется на примере двух важных частных случаев, один из которых – это перегрузка небольшой области мозга конкретной задачей, а другой случай - это общий низкий уровень экзогенных стимулов. Основным результатом исследования является вывод о том, что перенапряжение отдельной области мозга вызывает в ней локальный сон, избыток которого способен переключить всю систему из бодрствования в состояние сна.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 22-15-00143.