

**ВЛИЯНИЕ ФАЗ СНА НА МИКРОЦИРКУЛЯТОРНО-ТКАНЕВУЮ СИСТЕМУ  
ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА**

ЛОКТИОНОВА Ю.И.<sup>1</sup>, ЖАРКИХ Е.В.<sup>1</sup>, ЯНУШИН В.С.<sup>1</sup>, КЛЕЕВА Д.Ф.<sup>2</sup>,  
СИДОРОВ В.В.<sup>3</sup>, КРУПАТКИН А.И.<sup>4</sup>, ДУНАЕВ А.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> ОГУ имени И.С. Тургенева, г. Орёл, Россия

<sup>2</sup> НИУ «Высшая школа экономики», г. Москва, Россия

<sup>3</sup> ООО НПП «ЛАЗМА», г. Москва, Россия

<sup>4</sup> ФГБУ НМИЦ травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, г. Москва, Россия

Сон является жизненно необходимым для человека нейробиохимическим процессом. Сомнологические расстройства, распространение которых увеличилось после эпидемии COVID-19, значительно снижают качество жизни, приводя к усугублению имеющихся и вызывая новые заболевания различных систем организма. Диагностика состояния обеспечивающих доставку питательных веществ непосредственно к биотканям микроциркуляторно-тканевых систем (МТС) во время сна позволит не только выявлять нарушения периферического кровотока и окислительного метаболизма, но и оценивать эффективность терапии сомнологических расстройств. В связи с чем целью данной работы явилась оценка функционального состояния МТС во время различных фаз сна.

В ходе выполнения исследования разработан протокол для долгосрочного мониторинга МТС с помощью распределенной системы портативных мультимодальных анализаторов «ЛАЗМА ПФ» (ООО НПП «ЛАЗМА», г. Москва), реализующих оптические методы диагностики для регистрации параметров периферического кровотока и окислительного метаболизма тканей [1]. Два анализатора закреплялись симметрично справа и слева на ладонной поверхности проксимальных фаланг третьих пальцев рук. Одновременно с регистрацией параметров МТС 19-канальный электроэнцефалограф Нейрон-Спектр-3 (Нейрософт, г. Иваново) применялся для записи электроэнцефалографии (ЭЭГ). На основании ЭЭГ выделялись 4 фазы сна: NREM1 (дремота), NREM2 (легкий сон), NREM3 (глубокий сон), REM (быстрый сон). Протокол исследования не требовал предварительной депривации сна, все измерения проводились в комфортной для волонтеров (домашней) обстановке на фоне физиологического ночного сна. В выборку исследования вошли 7 добровольцев 20-25 лет.

Результаты исследования показали, что фаза быстрого (REM) сна характеризуется увеличением среднеквадратического отклонения и амплитуд эндотелиальных, нейрогенных и миогенных колебаний кровотока как по сравнению с медленным сном в целом (NREM-фазы), так и непосредственно с фазой глубокого сна (NREM3). Такая дилатация микрососудов может быть отражением парадоксального мышечного расслабления, характерного для REM-сна<sup>2</sup>. В то же время во время глубокого сна (NREM3) увеличивается как показатель микроциркуляции, так и амплитуды сердечных колебаний, что свидетельствует об активации притока артериальной крови на фоне увеличения интенсивности процессов репарации [2]. На фоне циклических изменений параметров периферического кровотока амплитуда нормированной флуоресценции НАДН имеет общую тенденцию на снижение в утренние часы, что говорит об увеличении интенсивности окислительного метаболизма.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Правительства Российской Федерации № 075-15-2024-621.

**Список литературы:**

1. Dunaev, A. Wearable Devices for Multimodal Optical Diagnostics of Microcirculatory-Tissue Systems: Application Experience in the Clinic and Space / A. Dunaev // Journal of Biomedical Photonics & Engineering. - 2023. - 9(2), P. 020201.
2. Altevogt, B. M. Sleep disorders and sleep deprivation: an unmet public health problem / B. M. Altevogt, H. R. Colten // National Academies Press. - 2006.