

ВОЗМОЖНОСТИ МОНИТОРИНГА МИКРОЦИРКУЛЯТОРНО-ТКАНЕВЫХ СИСТЕМ ВО ВРЕМЯ СНА С ПОМОЩЬЮ ПОРТАТИВНЫХ МУЛЬТИМОДАЛЬНЫХ АНАЛИЗАТОРОВ

Локтионова Ю.И.¹, Жарких Е.В.¹, Паршакова В.Е.¹, Сидоров В.В.², Крупаткин А.И.³, Дунаев А.В.¹

¹ОГУ имени И.С. Тургенева; Россия, 302026 Орёл, ул. Комсомольская, 95

²ООО НПП «ЛАЗМА»; Россия, 123458 Москва, ул. Твардовского, 8

³ФГБУ НМИЦ травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова, г. Москва, РФ

Активное развитие современного общества, увеличение когнитивной нагрузки, повешенный уровень стресса и другие факторы приводят к широкому распространению проблем со сном, о многих из которых отсутствует информация о причинах их возникновения и эффективности симптоматического лечения. В связи с чем перспективным видится мониторинг периферического кровотока и окислительного метаболизма тканей во время сна. Целью данной работы явилось изучение возможности мониторинга микроциркуляторно-тканевых систем (МТС) организма человека во время сна. Портативные устройства «ЛАЗМА-ПФ» (ООО НПП «ЛАЗМА») реализуют лазерную доплеровскую флоуметрию и флуоресцентную спектроскопию для регистрации параметров МТС, а также осуществляют измерение температуры кожи и беспроводную передачу данных на персональный компьютер. Исследования проводились на 4 условно-здоровых добровольцах (1 М, 3 Ж) в ночное время суток (с 00:00 до 7:00 ч) во время сна в положении лёжа на спине, время каждого измерения составляло от 6 до 7 часов. Устройства «ЛАЗМА-ПФ» располагались симметрично справа и слева на тыльных сторонах запястий (5 измерений) и на ладонной поверхности проксимальных фаланг 3 пальцев рук (5 измерений). Полученные записи разбивались на фрагменты по 10 минут, для каждого из них рассчитывались средний показатель микроциркуляции крови, амплитуды колебаний кровотока, характеризующих активность механизмов регуляции микроциркуляции крови, нутритивный и шунтовой кровотоков, нормированная амплитуда флуоресценции кофермента окислительного метаболизма тканей NADH (A_{NADH}). Одновременно с регистрацией параметров МТС проводилась запись электроэнцефалограммы с помощью устройства «Нейрон-Спектр-3» (ООО «Нейрософт»). У волонтеров наблюдается индивидуальная динамика параметров МТС во время сна, однако обнаружены и общие паттерны. Так, например, соотношение нутритивного и шунтового кровотока активно изменяется всё время измерений. Также во второй половине ночи наблюдается уменьшение вклада нутритивного кровотока в общую перфузию тканей кровью и его абсолютных значений одновременно с уменьшением амплитуд миогенных осцилляций и ростом A_{NADH} . Это свидетельствует о вазоконстрикции и снижении окислительного метаболизма во время фаз быстрого сна. Таким образом, полученные результаты показывают возможность длительного мониторинга МТС организма человека во время сна для получения дополнительной диагностической информации при сомнологических расстройствах.

Ключевые слова: микроциркуляция крови, окислительный метаболизм тканей, сон.

MONITORING CAPABILITIES OF MICROCIRCULATORY AND TISSUE SYSTEMS DURING SLEEP USING PORTABLE MULTIMODAL ANALYZERS

Y.I. Loktionova¹, E.V. Zharkikh¹, V.E. Parshakova¹, V.V. Sidorov², A.I. Krupatkin³, A.V. Dunaev¹

¹Orel State University named after I.S. Turgenev; 95 Komsomolskaya str., 302026 Orel, Russia

²NPP "LAZMA"; Russia, 123458 Moscow, Tvardovsky str., 8

³N. N. Priorov Research Institute of Traumatology and Orthopedics, Moscow, RF

Abstract. The paper presents the primary results of long-term monitoring of microcirculatory-tissue systems of human body during sleep using portable multimodal analyzers of blood microcirculation and oxidative tissue metabolism.

Key words: blood microcirculation, oxidative tissue metabolism, sleep.