ПРИМЕНЕНИЕ ПОРТАТИВНЫХ АНАЛИЗАТОРОВ МИКРОЦИРКУЛЯТОРНО-ТКАНЕВЫХ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА В МОНИТОРИНГЕ СНА

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

[1]НТЦ биомедицинской фотоники ОГУ им. И.С. Тургенева, Орёл, Россия, julya-loktionova@mail.ru
[2]ООО НПП «ЛАЗМА», Москва, Россия
[3]ФГБУ НМИЦ травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова, Москва, Россия

Аннотация. В работе представлены первичные результаты длительного мониторинга микроциркуляторно-тканевых систем организма человека во время сна с помощью портативных мультимодальных анализаторов микроциркуляции крови и окислительного метаболизма тканей.

Введение

Несмотря на активное изучение организма человека во время сна, мало внимания уделяется микроциркуляторно-тканевым системам (МТС), обеспечивающим доставку кислорода и питательных веществ к клеткам биологической ткани и утилизацию продуктов их жизнедеятельности. Создание мультимодальных портативных устройств «ЛАЗМА-ПФ» (ООО НПП «ЛАЗМА») для анализа микроциркуляции крови и окислительного метаболизма тканей [1] позволило расширить сферы применения оптических методов диагностики состояния МТС. Целью данной работы явилось изучение возможностей длительного мониторинга МТС во время сна с помощью новых носимых устройств.

Материалы и методы

Устройства «ЛАЗМА-ПФ» закреплялись симметрично справа и слева на тыльных сторонах запястий. Измерения проводились на двух условно-здоровых добровольцах (девушки 23 и 26 лет) во время ночного сна с 00:00 по 7:00 ч непрерывно в течение 6-7 часов (время измерений зависело от разрядки аккумуляторов устройств). Для анализа параметров периферического кровотока (методом лазерной допплеровской флоуметрии) и окислительного метаболизма тканей (методом флуоресцентной спектроскопии) полученные записи разделялись на 10-минутные фрагменты, для каждого проводились расчеты средней перфузии кровотока, амплитуд колебаний кровотока, характеризующих активность механизмов регуляции микроциркуляции крови, нутритивного ($М_{нутр}$) и шунтового ($М_{шунт}$) кровотока, а также средней нормированной амплитуды интенсивности флуоресценции биомаркера окислительного метаболизма - кофермента NADH ($А_{NADH}$).

Результаты исследования

У 1-ого волонтёра соотношение $М_{нутр}$ и $М_{шунт}$ находилось в пропорции 1 к 1. Тогда как у 2-ого волонтера эти показатели активно изменялись в течение всей длительности мониторинга. Стоит отметить, что у 2-ого волонтёра в утренние часы наблюдалось уменьшение вклада $М_{нутр}$ в общую тканевую перфузию одновременно с уменьшением амплитуд миогенных осцилляций. Вместе с тем, к утру отмечался рост $А_{NADH}$, свидетельствующий о снижении окислительного метаболизма. Предварительные результаты соотносятся с ранее полученными данными о констрикции крупных периферических сосудов во время фаз быстрого сна [2].

Таким образом, полученные результаты показывают возможность применения портативных устройств для длительного мониторинга МТС с целью исследования механизмов регуляции биоткани во время сна, что позволит получить уникальную информацию о влиянии расстройств сна на функциональное состояние МТС организма человека.

Благодарности. Исследование выполнено при поддержке РНФ в рамках научного проекта № 23-25-00522.

Ссылки

1. В.В. Сидоров, Ю.Л. Рыбаков, В.М. Гукасов, Г.С. Евтушенко *Медицинская техника* **6**, 4-6, (2021).
2. Lavie P., Schnall R., Sheffy J., Shlitner A. *Nat Med* **6**, 606, (2000).