

УДК 612.821.6:004

**А. М. Асылгареева<sup>1</sup>, М. М. Низамова<sup>1</sup>, Л. Ф. Бикбулатова<sup>2</sup>**

*Научный руководитель: д.м.н., профессор Ахмадеева Л.Р.*

<sup>1</sup>*Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования*

*«Башкирский государственный медицинский университет»*

*Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Уфа, Россия*

<sup>2</sup>*Городская клиническая больница №18, г. Уфа, Россия*

## **ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОЦЕНКЕ ВЗАИМОСВЯЗИ СНА И КОГНИТИВНЫХ ФУНКЦИЙ**

### ***Введение***

Сон играет важную роль в поддержании когнитивных функций, таких как память, внимание, восприятие. Уменьшения количества и качества сна имеют серьезные негативные последствия как на здоровых лиц, усугубляя, например, эмоциональное выгорание врачей [1], так и при различных соматических и неврологических заболеваниях [2]. Современные исследования сна и когнитивных процессов активно развиваются благодаря внедрению цифровых технологий. Смартфоны, умные часы, а также различные методы нейрофизиологической диагностики позволяют более точно осуществлять диагностику и мониторинг связи между сном и когнитивными функциями.

### ***Цель***

Обзор современных цифровых технологий для оценки связи между сном и когнитивными функциями. Рассматриваются новые методы мониторинга сна, способы оценки когнитивных нарушений, а также возможности, которые открывают эти технологии для клинической практики.

### ***Материалы и методы***

Материалом для исследования послужили современные научные работы, посвященные применению цифровых технологий, а методом стал тематический обзор и анализ возможностей трех основных категорий инструментов: носимых устройств (wearables), новых нейрофизиологических методов (фМРТ) и алгоритмов машинного обучения/искусственного интеллекта (ИИ) для диагностики и мониторинга взаимосвязи сна и когнитивных функций.

### ***Результаты***

#### ***Цифровые технологии в исследовании сна и когнитивных функций***

##### **1. Мобильные устройства и носимые гаджеты**

Одним из важнейших достижений последних лет стало широкое распространение мобильных устройств и переносных гаджетов, позволяющих анализировать качество сна и когнитивные функции в реальном времени. Например, устройства типа Fitbit, Apple Watch, а также специализированные приложения, такие как Sleep Cycle, позволяют отслеживать фазы сна, его продолжительность, частоту сердечных сокращений и уровень кислорода в крови. Эти устройства помогают пользователям самостоятельно анализировать состояние сна, а также дают возможность врачам и исследователям собирать данные для более точного мониторинга [8].

##### **2. Полисомнография и новые нейрофизиологические методы**

Традиционные методы полисомнографии, включающие регистрацию ЭЭГ, ЭКГ и других физиологических параметров, являются базовым методом изучения сна

в клинической практике. Однако новые нейрофизиологические технологии, такие как функциональная магнитно-резонансная томография (фМРТ), используются для исследования взаимосвязи между нарушениями сна и когнитивными функциями. Например, фМРТ позволяет наблюдать изменения активности мозга в ответ на фазы сна, а также выявлять, как качество сна влияет на когнитивные процессы, такие как память, внимание и принятие решений [6].

### **3. Алгоритмы машинного обучения и искусственный интеллект**

Применение новейших алгоритмов машинного обучения и искусственного интеллекта (ИИ) в исследование сна и когнитивных функций имеет огромный потенциал для диагностики и прогнозирования различных расстройств. ИИ может анализировать данные, полученные с носимых устройств и нейрофизиологических аппаратов, и выявлять паттерны, которые могут быть неочевидны для человека. Например, с помощью машинного обучения можно предсказать развитие когнитивных расстройств, таких как болезнь Альцгеймера или деменция, на ранних стадиях, анализируя нарушения сна и сопутствующие изменения в мозговой активности [5]. Такие технологии также могут помочь в разработке индивидуализированных терапевтических стратегий, направленных на улучшение качества сна и предотвращение когнитивных нарушений.

#### *Взаимосвязь сна и когнитивных функций*

##### **1. Нормальный сон и когнитивные способности**

На основании данных, полученных в множественных исследованиях, можно сделать вывод, что сон и когнитивные функции находятся в тесной взаимосвязи. Фазы быстрого сна (REM) и глубокого сна (NREM) критически важны для памяти и восстановления когнитивных процессов. Во время REM-сна активируются области мозга, связанные с эмоциональной памятью и обработкой информации, а глубокий сон способствует укреплению нейронных связей и поддержанию когнитивных функций в долгосрочной перспективе [4]. Недавние исследования, проведенные с использованием мобильных устройств, подтверждают, что нарушение этих фаз сна может приводить к ухудшению памяти и внимания, а также снижению моторных функций [5].

##### **2. Нарушения сна и когнитивные расстройства**

Большое количество исследований показали, что хронические нарушения сна, такие как бессонница и апноэ сна, могут значительно ухудшать когнитивные функции. Например, продолжительные эпизоды бессонницы ассоциируются с риском развития депрессии, тревожных расстройств, а также с ускоренным старением мозга. Нарушения дыхания во время сна, такие как обструктивное апноэ, могут снижать когнитивные способности, особенно в области внимания и памяти. Цифровые технологии позволяют более точно отслеживать эти расстройства и их влияние на когнитивное здоровье [3].

#### *Применение цифровых технологий в клинической практике*

Цифровые технологии позволяют врачам не только диагностировать нарушения сна, но и мониторировать состояние пациента в реальном времени, а также разрабатывать персонализированные лечебные стратегии. Например, носимые устройства и мобильные приложения могут использоваться для наблюдения за пациентами с хроническими расстройствами сна и когнитивными нарушениями, такими как болезнь Альцгеймера или депрессия. Важно отметить, что эти устройства могут быть полезными не только для диагностики, но и для оценки эффективности лечения, например, для анализа реакции на терапию с использованием препаратов или когнитивных тренажеров [7].

### **Выводы**

Цифровые технологии значительно расширяют возможности для оценки взаимосвязи между сном и когнитивными функциями. Современные носимые устройства,

нейрофизиологические методы и алгоритмы машинного обучения открывают новые горизонты в исследовании и диагностике. Применение этих технологий в клинической практике обещает улучшение диагностики и лечения различных нарушений сна и когнитивных расстройств, что способствует повышению качества жизни пациентов.

### **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Липатова, Е. Е. Эмоциональное выгорание медицинских работников стационарного и амбулаторного звена / Е. Е. Липатова, Е. И. Александровская, Л. Р. Ахмадеева // Электронный научно-образовательный вестник Здоровье и образование в XXI веке. – 2018. – Т. 20, № 8. – С. 46–50.
2. Терегулова, Д. Р. Влияние аффективных и когнитивных нарушений на качество жизни у пациентов с лимфопролиферативными заболеваниями / Д. Р. Терегулова, Б. А. Бакиров, Л. Р. Ахмадеева // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. – 2019. – Т. 119, № 4. – С. 5–8.
3. Bliwise, D. L. Sleep and cognition: The role of sleep in cognitive health / D. L. Bliwise, R. Zozula // Journal of Clinical Sleep Medicine. – 2018. – Vol. 14, No. 6. – P. 1079–1085.
4. Diekelmann S. The memory function of sleep / S. Diekelmann, J. Born // Nature Reviews Neuroscience. – 2019. – Vol. 20, No. 7. – P. 448–463.
5. He, H. Machine learning approaches for analyzing sleep data and predicting cognitive decline: A review. / H. He, L. Liu, T. Zhang // Journal of Neuroscience Methods. – 2022. – Vol. 362. – P. 109346
6. Sleep: A Novel Mechanistic Pathway, Biomarker, and Treatment Target in the Pathophysiology of Alzheimer's Disease / B. A. Mander, J. R. Winer, W. J. Jagust, M. P. Walker // Trends in Neurosciences. – 2017. – Vol. 40, No. 10. – P. 726–739.
7. Integrating sleep and cognition: New insights and applications of wearable sleep technologies / Nir Y. [ et al.] // Journal of Neuroscience. – 2019. – Vol. 39, No. 8. – P. 1581–1590.
8. Van Cauter, E. Sleep and metabolism: an overview / E. Van Cauter, K. Spiegel // Sleep Medicine Reviews. – 2020. – Vol. 44. – P. 65–72.

**УДК 615.825.6:616.8-052-036.82**

**А. С. Барбарович<sup>1</sup>, А. А. Барбарович, Г. Е. Литвинов, М. Ф. Пальцева<sup>2</sup>,  
Т. В. Ветошкина, А. А. Змушко**

*<sup>1</sup>Учреждение образования*

*«Гомельский государственный медицинский университет»,*

*Гомель, Республика Беларусь*

*<sup>2</sup>Учреждение здравоохранения «Гомельская университетская клиника –  
областной госпиталь инвалидов Великой Отечественной войны»*

*Гомель, Республика Беларусь*

### **ВЕРТИКАЛИЗАЦИЯ**

#### **Введение**

Одной из наиболее часто решаемых проблем в процессе реабилитационных мероприятий является иммобилизационный синдром. Частота его развития у пациентов с острой церебральной недостаточностью достигает 65-80%, а у пациентов отделений реанимации с длительностью пребывания более 48 часов – 55-98%. Этим объясняется актуальность проблемы и приоритетность методического обеспечения мероприятий по борьбе с ней.

Единственным способом преодоления иммобилизационного синдрома в части сохранения гравитационного градиента является вертикализация пациента. Вертикализация является лечебной стратегией обеспечения нормального функционирования организма в естественном вертикальном положении, методом профилактики и лечения иммобилизационного синдрома у пациентов любого профиля [1].