

DOI 10.25789/YMJ.2026.95.03

УДК 616-008.3/5

Особенности паттерна сна девочек-подростков с нерегулярным менструальным циклом по данным полисомнографии

С.Е. Большакова, И.М. Мадаева, О.Н. Бердина, Е.Е. Храмова, О.В. Бугун, Л.В. Рычкова

ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», ул. Тимирязева, д. 16, г. Иркутск, 664003, Россия

Аннотация. Проведена оценка паттерна сна у 107 девочек 15-17 лет с нерегулярным менструальным циклом (МЦ). У 79% пациенток выявлены объективные изменения сна, из них у 45% – клинически выраженные расстройства (инсомния, парасомнии, синдром периодических движений конечностей). В группе с менструальной дисфункцией и нарушениями сна зарегистрировано сокращение общего времени сна (6,2 ч), увеличение латенции сна (45 мин), фрагментация и снижение эффективности сна (84,3%), дефицит медленноволнового (12%) и REM-сна (16,8%), укорочение REM-латентности (90 мин), повышение индекса движений конечностей (2,9/ч). Выявленные изменения, особенно дефицит глубокого сна, могут нарушать нейроэндокринную регуляцию гипоталамо-гипофизарно-яичниковой оси, выступая патогенетическим звеном менструальной дисфункции. Тотальная дезорганизация структуры сна у девочек-подростков с нерегулярным МЦ обосновывает необходимость включения сомнологического скрининга в алгоритм обследования для своевременной коррекции и профилактики репродуктивных нарушений.

Ключевые слова: менструальный цикл девочек, менструальная дисфункция, полисомнография, циркадные ритмы, репродуктивное здоровье, расстройства сна

Abstract. The aim of the study was to evaluate the sleep pattern according to polysomnography data in adolescent girls aged 15-17 years with irregular menstrual cycles (MC). Objective sleep changes were detected in 79% of the patients, of which 45% had clinically pronounced disorders (insomnia, parasomnia, periodic limb movement syndrome). In group 1, a decrease in total sleep time (6.2 hours), an increase in sleep latency (45 minutes), fragmentation and decreased sleep efficiency (84.3%), deficiency of slow-wave (12%) and REM sleep (16.8%), shortening of REM latency (90 minutes), an increase in the index of limb movements (2.9/h) ($p<0.05$) were reported. The revealed changes, especially deep sleep deficiency, can disrupt the neuroendocrine regulation of the hypothalamic-pituitary-ovarian axis, acting as a pathogenetic link in menstrual dysfunction. The total disorganization of the sleep structure in adolescent girls with irregular MC justifies the inclusion of somnological screening in the examination algorithm for timely correction and prevention of reproductive disorders.

Keywords: girls, menstrual cycle, menstrual dysfunction, polysomnography, circadian rhythms, reproductive health, sleep disorders.

Финансирование. Работа выполнена в рамках научной темы «Ключевые закономерности формирования заболеваний детского и подросткового возраста как основа здоровьесберегающего подхода в современной педиатрии» по государственному заданию ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека».

Благодарности. Исследование выполнялось с использованием оборудования Центра коллективного пользования с научным оборудованием «Центр разработки прогрессивных персонализированных технологий здоровья» ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» (Иркутск).

Для цитирования: Большакова С.Е., Мадаева И.М., Бердина О.Н., Храмова Е.Е., Бугун О.В., Рычкова Л.В. Особенности паттерна сна девочек-подростков с нерегулярным менструальным циклом по данным полисомнографии. Якутский медицинский журнал, 2026. 95(3): 14-17. <https://doi.org/10.25789/YMJ.2026.95.03>

Введение. В последние десятилетия отмечается устойчивый рост нарушений менструального цикла (МЦ) у девочек-подростков, что связывают с трансформацией поведенческих паттернов современного поколения: хроническим стрессом, «цифровой перегрузкой», изменением режима сна и пищевого поведения [1]. Данные факторы способны нарушать тонкую нейроэндокринную регуляцию гипоталамо-гипофизарно-яичниковой оси, приводя к репродуктивным расстройствам [2]. В патогенезе этих нарушений ключевая роль отводится анализу циркадных ритмов. Система циркадной регуляции, центральным звеном которой является супрахиазматическое ядро гипоталамуса (СПХЯ), функционально интегрирована с гипо-

таламо-гипофизарно-гонадной осью. Рассогласование внутренних ритмов (десинхроноз) выступает не просто фоновым состоянием, а самостоятельным патогенетическим звеном, способным как инициировать репродуктивную дисфункцию, так и усугублять уже существующие нарушения [3]. В качестве триггерного фактора десинхроноз реализует свое влияние через несколько механизмов. Прежде всего, страдает центральная нейроэндокринная регуляция: нарушается циркадный паттерн импульсной секреции гонадотропин-рилизинг-гормона (ГнРГ), что критически важно для нормального функционирования яичников. На периферическом уровне происходит изменение экспрессии «часовых генов» в клетках яичников

и жировой ткани [4]. Параллельно угнетается ночная секреция мелатонина эпифизом, который в физиологических условиях выступает синхронизатором гипоталамо-гипофизарно-яичниковой оси, следствием чего становится утрата четкой ритмичности выделения гонадотропинов [3]. Кроме того, нарушения цикла сон-бодрствование сопровождаются активацией гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси, запускаемой в ответ на хронический стресс, дополнительно подавляя активность ГнРГ [5]. В свою очередь, сформировавшаяся эндокринная дисфункция закрепляет десинхроноз: половые стероиды модулируют архитектуру сна, а при нерегулярном МЦ отсутствие физиологического прогестероново-

го фона ведет к фрагментации сна и дезорганизации его стадий. Формируется порочный круг, где десинхроноз выступает и причиной, и следствием эндокринной дисфункции, что делает оценку сна диагностически значимым компонентом обследования [4].

Цель исследования: проведение оценки паттерна сна по данным полисомнографии у девочек-подростков 15-17 лет с нерегулярным МЦ.

Материалы и методы. В период с января 2023 г. по апрель 2025 г. на клинической базе ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» было проведено обследование 120 пациенток в возрасте от 15 до 17 лет. С целью верификации субъективных жалоб на качество сна и последующей стратификации участниц использовался объективный метод полисомнографического (ПСГ) мониторинга. По результатам ПСГ 13 девочек-подростков были исключены из дальнейшего анализа в связи с несоответствием критериям включения. Оставшиеся 107 девушек распределены по трем группам наблюдения. В первую группу вошли пациентки с менструальной дисфункцией (МД) и подтвержденными полисомнографическими нарушениями сна ($n=41$). Вторую группу составили девушки с МД, но без признаков расстройств сна по данным ПСГ ($n=50$). Группу сравнения (контроль) сформировали 16 здоровых подростков с регулярным МЦ и отсутствием клинико-инструментальных признаков нарушений сна.

В основные группы включались девочки-подростки с нарушениями МЦ при наличии одного из следующих признаков: отсутствие менструаций на протяжении 6 мес. и более на фоне исходно нерегулярного цикла; аменорея длительностью 3 мес. при ранее регулярных менструациях; удлинение или укорочение продолжительности цикла (менее 24 либо более 35 дней); а также сокращение частоты менструаций менее 9 эпизодов в год. Пациентки, не соответствующие указанным критериям, классифицировались как имеющие регулярный МЦ и составили группу контроля. Критерием отнесения в группу с нарушением сна являлось наличие объективно подтвержденных (по данным ПСГ) расстройств сна неорганического генеза. Из исследования исключались участницы при наличии следующих признаков: возраст младше 15 или старше 17 лет; подтвержденная хромосомная патология, наличие тяжелых соматических или нервно-психических заболеваний; на-

личие храпа и/или синдрома обструктивного апноэ-гипопноэ во сне; челюстно-лицевые аномалии, включая нарушения прикуса; острые заболевания или обострение хронических патологий на момент обследования; прием лекарственных средств, способных влиять на структуру сна и нейроэндокринную регуляцию; отказ от участия в исследовании на любом из его этапов.

Объективная оценка параметров сна проводилась всем участницам в условиях Сомнологического центра на базе ФГБНУ НЦ ПЗСРЧ в течение 7-8 ч. Регистрация ночного сна осуществлялась с использованием портативной диагностической системы «Нейрон-Спектр-СМ» (ООО «Нейрософт», Россия). Протокол регистрации включал электроэнцефалографию в шести монополярных отведениях, электроокулограмму для регистрации движений глазных яблок, электромиограмму с подбородочной области. С целью исключения респираторной патологии, способной влиять на архитектуру сна, параллельно проводился мониторинг кардиореспираторных параметров: ороназального потока воздуха, дыхательных экскурсий грудной и брюшной стенок, а также уровня насыщения крови кислородом. Обработка полученных данных и интерпретация стадий сна выполнялись в соответствии с действующими стандартными критериями [6].

Статистический анализ данных выполнен с применением пакета программ Statistica 6.1. Нормальность распределения оценивали по критериям Шапиро-Уилка, Лиллиефорса и Колмогорова-Смирнова. Учитывая отклонение распределения признаков от нормального, данные представлены в формате медианы и интерквартильного размаха (Me [Q1; Q3]). Сравнительный анализ двух независимых выборок осуществлялся с помощью U-критерия Манна-Уитни. Различия считали значимыми при $p \leq 0,05$.

Этическая экспертиза. Проведение исследования осуществлялось в строгом соответствии с этическими принципами, заложенными Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации (редакция 2013 г.). Исследование одобрено Комитетом по биомедицинской этике ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека» (выписка из протокола № 2 от 08 июня 2022 г.). Все участницы исследования и их законные представители оформили добровольное информированное согласие.

Результаты и обсуждение. Проведенное ПСГ-исследование позволило впервые детально охарактеризовать архитектуру сна у девочек-подростков с нерегулярным МЦ и выявить статистически значимые изменения ключевых количественных и качественных параметров, свидетельствующие о выраженном нарушении структуры и гомеостаза сна у данной категории пациенток. Основным результатом стало выявление значительных нарушений архитектуры сна более чем у 79% пациенток с менструальными расстройствами, причем у 45% из них данные нарушения носили клинически выраженный характер, соответствуя критериям инсомнии (нарушение инициации и поддержания сна) – 62,4% и парасомнических (ночные кошмары, сногворение, бруксизм) – 25,4% нарушений, синдром периодических движений конечностей (СПДК) – 12,2%. Сочетание патологий было отмечено в 22% случаев. Полученные данные убедительно демонстрируют, что расстройства сна при МД не ограничиваются субъективными жалобами, а имеют объективный полисомнографический субстрат, характеризующийся тотальной дезорганизацией цикла «сон-бодрствование». Объективные характеристики ночного сна обследованных девочек-подростков представлены в таблице.

Ключевой находкой анализа данных ПСГ явилось значимое сокращение общей продолжительности сна ниже возрастной нормы, обусловленное как поздним отходом ко сну, так и ранними утренними пробуждениями, что соответствует клинической картине инсомнии. Время засыпания существенно увеличивается (увеличение латенции сна до 45 мин), что свидетельствует о нарушении процессов инициации и поддержания сна. Закономерно эффективность сна в первой группе снижалась до 84,3%, что существенно ниже рекомендуемых возрастных нормативов и является клинически значимым отклонением, требующим коррекции. Столь выраженный дефицит сна в пубертатном периоде, характеризующемся повышенной потребностью в восстановительных процессах, может оказывать неблагоприятное влияние на нейроэндокринную систему, замыкая порочный круг репродуктивных нарушений.

Одной из наиболее характерных особенностей сна у девочек-подростков с МД явилась его выраженная фрагментация – увеличение числа спонтанных пробуждений. Стоит от-

Объективные характеристики ночного сна обследованных девочек-подростков

Показатель	1 группа (n=41)	2 группа (n=50)	3 группа (n=16)	P ₁₋₂	P ₁₋₃	P ₂₋₃
Общее время сна, ч	6,2 (5,9;7,3)	7,8 (6,4;8,0)	8,1 (6,9;8,8)	0,001	0,01	0,12
Латенция сна, мин	45 (30,0;55,0)	16 (8,0;20,0)	10 (7,0;19,0)	0,001	0,000	0,08
Количество пробуждений, ед.	12 (7;20)	8 (6;15)	6 (5;13)	0,04	0,003	0,09
Количество пробуждений более 5 мин, ед.	5 (3;9)	2 (1;3)	1 (0;1)	0,02	0,01	0,51
Длительность внутриночного бодрствования (WASO), мин	56 (27;69)	19 (11;32)	12 (8;26)	0,01	0,04	0,64
Эффективность сна, %	84,3 (82,9;95,3)	91,3 (86,8;96,2)	96,4 (94,5;97,9)	0,02	0,001	0,08
Поверхностный сон (I-II стадия), %	65 (58,0;68,8)	52 (42,6;58,3)	46,7 (38,8;50,0)	0,02	0,001	0,12
Медленноволновой сон (MBC, III стадия), %	12 (17,6;25,8)	22,6 (18,3;26,8)	27,7 (20,9;31,8)	0,01	0,001	0,29
Фаза «быстрого сна» (ФБС), %	16,8 (12,0;21,1)	19,68 (16,2;23,1)	22,25 (21,2;26,2)	0,03	0,08	0,26
Латенция к ФБС, мин	90 (77;149)	139 (118;156)	177 (121;330)	0,004	0,001	0,07
Индекс периодических движений конечностей (ИПДК), соб./ч	2,9 (2,3;3,6)	1,6 (1,2;2,3)	1,4 (0,9;2,2)	0,001	0,005	0,47

Примечание. Данные представлены в виде Ме (25%; 75%).

метить, что пробуждения носили более длительный характер, следствием чего явилось значимое увеличение общего времени бодрствования в течение ночи (почти в 3 раза превышало показатели контрольной группы) и снижение эффективности сна, что отражает серьезные нарушения процессов поддержания сна. Подобная фрагментация сна, как известно, приводит к нарушению секреции гормонов, связанных с MBC, в первую очередь соматотропного гормона и пролактина, а также к дисрегуляции ритма секреции кортизола и мелатонина [3]. Учитывая ключевую роль этих гормонов в регуляции как репродуктивной функции, так и циркадных ритмов, можно предположить, что именно фрагментация сна может выступать связующим звеном между некачественным сном и нарушением МЦ.

Качественный анализ структуры сна выявил значительное перераспределение долей стадий. У девочек с МД и расстройствами сна наблюдалось статистически значимое увеличение доли поверхностного сна (I и II стадии), вероятно, связанное с повышенной активацией симпатической нервной системы на фоне гормонального дисбаланса. Одновременно с этим у пациенток 1 группы зарегистрировано критическое снижение доли MBC на 45% и ФБС на 33% от возрастной нормы,

что представляет особую клиническую значимость, вследствие ключевой восстановительной функции этих элементов сна на физическом и психическом уровне. Повышенная представленность поверхностных стадий сна сопровождалась снижением эффективности сна. Эти структурные изменения могут отражать компенсаторные механизмы в ответ на гормональные колебания при нерегулярном МЦ.

Стоит отметить, что выраженная редукция глубокого сна представляется особенно важной, поскольку именно в эту фазу происходит основная нейроэндокринная перестройка, включая импульсную секрецию гонадотропинов. Известно, что депривация MBC у женщин репродуктивного возраста сопровождается снижением чувствительности гипофиза к ГнРГ и нарушением лютеиновой фазы [3]. Таким образом, выявленное нами угнетение III стадии сна может быть не просто следствием, но и патогенетическим фактором МД.

Особого внимания заслуживает укорочение латенции к REM-фазе у девочек-подростков с нарушениями сна и МЦ. Укорочение REM-латентности рассматривается как адаптивный механизм, нивелирующий нарушение системы психологических защит в жизни современного подростка, а также как маркер депрессивных расстройств и дисрегуляции серотонинергической

системы [7]. Учитывая высокую коморбидность нарушений МЦ с тревожно-депрессивными состояниями у подростков [8], можно предположить, что изменение REM-сна является отражением аффективной дисрегуляции, которая, в свою очередь, влияет на гипоталамические центры, управляющие МЦ. Примечательно, что во второй группе (МД без нарушений сна) латенция к REM-сну также была несколько ниже, чем в контроле, хотя различия не достигли значимости, что может указывать на наличие субклинических изменений.

Еще одним значимым результатом стало повышение ИПДК у пациенток с МД и нарушениями сна по сравнению с обеими группами сравнения. Согласно современным представлениям, СПДК тесно связан с нарушением дофаминергической нейротрансмиссии в центральной нервной системе [9]. В свою очередь, половые стероиды, в частности прогестерон, способны модулировать активность дофаминовых нейронов через взаимодействие с ГАМК-ергической системой и влиять на мотонейроны спинного мозга. Прогестерон и его нейроактивный метаболит аллопрегнанолон обладают выраженным тормозным влиянием на нейрональную возбудимость, усиливая ГАМК-ергическое торможение [3]. В условиях ановуляции и недостаточ-

ности лютеиновой фазы, характерных для нерегулярного МЦ, дефицит прогестерона может приводить к снижению ГАМК-ергического тонуса и, как следствие, к растормаживанию спинальных генераторов локомоции, что клинически проявляется усилением периодических движений конечностями во сне.

Заключение. Таким образом, у девочек-подростков с нерегулярным МЦ наблюдаются выраженные полисомнографические изменения, характеризующиеся тотальной дезорганизацией структуры сна: сокращением его продолжительности, фрагментацией, дефицитом МВС и REM-сна, повышением двигательной активности. Выявленные нарушения могут играть ключевую роль в патогенезе МД, воздействуя на нейроэндокринные механизмы регуляции цикла. Полученные данные обосновывают необходимость интеграции сомнологических методов в клиническую практику подростковых гинекологов и открывают перспективы для разработки новых терапевтических стратегий, направленных на нормализацию сна у данной категории пациенток. Своевременная коррекция нарушений сна может стать важным компонентом превентивной стратегии, направленной на нормализацию менструальной функции и предотвра-

щение долгосрочных репродуктивных осложнений.

Литература

1. Дракина С.А., Перевощикова Н.К. Значимость биологических ритмов в построении режима дня. *Мать и дитя в Кузбассе*. 2021; 2(85): 12-19. <https://doi.org/10.24411/2686-7338-2021-10017>. / Drakina S.A., Perevoshchikova N.K. The importance of biological rhythms in building a daily routine. *Mother and Child in Kuzbass*. 2021; 2(85): 12-19 (in Russian). <https://doi.org/10.24411/2686-7338-2021-10017>.
2. Егорова И.Ю., Лазарева Л.М., Сутурина Л.В. Эволюция диагностических подходов и распространенность синдрома поликистозных яичников у девушек-подростков (обзор литературы). *Репродуктивное здоровье детей и подростков*. 2023; 19 (4(101)): 53-67. <https://doi.org/10.33029/1816-2134-2023-19-4-53-67>. / Egorova I.Yu., Lazareva L.M., Sutura L.V. The evolution of diagnostic approaches and the prevalence of polycystic ovary syndrome in adolescent girls (literature review). *Reproductive Health of Children and Adolescents*. 2023; 19 (4(101)): 53-67 (in Russian). <https://doi.org/10.33029/1816-2134-2023-19-4-53-67>.
3. Saha T., Kamath P., Devadas D., et al. Neuroendocrine Crosstalk Between Sleep and Ovarian Function: Insights into Hormonal Homeostasis. *Chronobiol Med*. 2025; 7(4): 196-207. doi:10.33069/cim.2025.0063.
4. Semenova N.V., Madaeva I.M., Kolesnikova L.I. The Clock gene, melatonin and the sleep-wake cycle. *Genetika*. 2021; 57(3): 247-254. <https://doi.org/10.31857/S0016675821030127>.
5. Злобина О.В., Москвина А.О., Иванов А.Н., Бугаева И.О. Функциональная активность звеньев стресс-реализующей и стресс-лимитирующей систем в условиях

светового десинхроноза. *Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова*. 2021; 107(3): 312-320. <https://doi.org/10.31857/S0869813921030109>. / Zlobina O.V., Moskvina A.O., Ivanov A.N., Bugaeva I.O. Functional activity of lines of stress-realizing and stress-limiting systems under light desynchronization. *Russian Journal of Physiology*. 2021; 107(3): 312-320 (in Russian). <https://doi.org/10.31857/S0869813921030109>.

6. Berry R.B., Quan S.F., Abreu A.R. The AASM manual for the scoring of sleep and associated events. Version 2.6. Darien, IL: *American Academy of Sleep Medicine*, 2020.

7. Кузьмин М.Ю., Данусевич И.Н., Аталян А.В. и др. Связь стиля жизни и ее качества у женщин с различными фенотипами синдрома поликистозных яичников. *Доктор.Ру*. 2025; 24(1): 36-42. <https://doi.org/10.31550/1727-2378-2025-24-1-36-42>. / Kuzmin M.Yu., Danusevich I.N., Atalyan A.V., et al. The relationship between lifestyle and quality of life in women with different phenotypes of polycystic ovary syndrome. *Doctor.Ru*. 2025; 24(1): 36-42 (in Russian). <https://doi.org/10.31550/1727-2378-2025-24-1-36-42>.

8. Большакова С.Е., Мадаева И.М., Бердина О.Н. и др. Психоэмоциональное состояние и нарушения сна у девочек-подростков с нерегулярным менструальным циклом. *Acta Biomedica Scientifica*. 2025; 10(3): 154-163. <https://doi.org/10.29413/ABS.2025-10.3.16>. / Bolshakova S.E., Madaeva I.M., Berdina O.N., et al. Psychoemotional state and sleep disorders in adolescent girls with irregular menstrual cycles. *Acta Biomedica Scientifica*. 2025; 10(3): 154-163 (in Russian). <https://doi.org/10.29413/ABS.2025-10.3.16>.

9. Xu Y., Guan Y., Lang B. Unraveling Restless Legs Syndrome: A Comprehensive Review of Current Research and Future Directions. *Int J Gen Med*. 2025; 18: 4041-4055. doi:10.2147/IJGM.S544680.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Вклад авторов: Большакова С.Е. – сбор и обработка материала, статистический анализ данных, написание текста; Мадаева И.М. – концепция и дизайн исследования, научное редактирование; Бердина О.Н. – сбор и обработка материала, написание текста; Храмова Е.Е. – сбор и обработка материала; Бугун О.В. – концепция и дизайн исследования; Рычкова Л.В. – концепция и дизайн исследования.

Сведения об авторах. ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека»: Большакова Светлана Евгеньевна – канд. мед. наук, ст. науч. сотр. лаборатории сомнологии и нейрофизиологии ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», iphr@yandex.ru, sebol@bk.ru, <http://orcid.org/0000-0002-3104-4212>; Мадаева Ирина Михайловна – д-р мед. наук, гл. науч. сотр. лаборатории сомнологии и нейрофизиологии ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», <http://orcid.org/0000-0003-3423-7260>; Бердина Ольга Николаевна – д-р мед. наук, вед. науч. сотр. лаборатории сомнологии и нейрофизиологии ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», <http://orcid.org/0000-0003-0930-6543>; Храмова Елена Евгеньевна – канд. мед. наук, главный внештатный специалист по детской и подростковой гинекологии Минздрава Иркутской области, зав. отделением подростковой гинекологии клиники ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», <http://orcid.org/0000-0002-8042-6276>; Бугун Ольга Витальевна – д-р мед. наук, зам. директора по клинической работе ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», <http://orcid.org/0000-0002-2162-3683>; Рычкова Любовь Владимировна – д-р мед. наук, член-корреспондент РАН, директор ФГБНУ «Научный центр проблем здоровья семьи и репродукции человека», <http://orcid.org/0000-0001-5292-0907>

Поступила: 27.03.2026 / **Принята к публикации:** 09.04.2026