



Ассоциации показателей паттерна сна и уровня тревожности у девочек-подростков с менструальной дисфункцией

С.Е. Большакова, к.м.н., И.М. Мадаева, д.м.н., О.Н. Бердина, д.м.н.,
Е.Е. Храмова, Ж.В. Прохорова, О.В. Бугун, д.м.н.,
Л.В. Рычкова, д.м.н., проф., акад. РАН

Адрес для переписки: Светлана Евгеньевна Большакова, sebol@bk.ru

Для цитирования: Большакова С.Е., Мадаева И.М., Бердина О.Н. и др. Ассоциации показателей паттерна сна и уровня тревожности у девочек-подростков с менструальной дисфункцией. Эффективная фармакотерапия. 2026; 22 (27): 38–45.

DOI 10.33978/2307-3586-2026-22-27-38-45

Актуальность. Нарушения менструального цикла у подростков существенно снижают качество жизни. Сон играет ключевую роль в нейроэндокринной регуляции, однако взаимосвязь объективных параметров сна с уровнем тревожности у представителей данной возрастной группы остается недостаточно изученной.

Цель – выявить ассоциации между полисомнографическими показателями и уровнем тревожности у девочек-подростков с менструальной дисфункцией.

Материал и методы. В исследовании участвовало 107 девочек в возрасте 15–17 лет, распределенных на три группы. Первую группу составила 41 пациентка с менструальной дисфункцией и нарушениями сна, вторую – 50 девочек с менструальной дисфункцией без нарушений сна, третью (контрольную) – 16 здоровых сверстниц. Всем участницам исследования выполняли полисомнографию, а также оценивали у них уровень тревожности по методике Спилбергера – Ханина. Статистическую обработку данных выполняли с использованием U-критерия Манна – Уитни, критерия χ^2 и коэффициента корреляции Спирмена.

Результаты. В первой группе выявлены выраженные нарушения всех параметров сна: сокращение его продолжительности до 6,2 часа, увеличение времени засыпания до 45 минут и времени бодрствования после засыпания до 56 минут, снижение эффективности до 84,3%, увеличение доли поверхностного сна и редукция глубоких стадий, укорочение латентности и повышение индекса продолжительности фазы быстрого сна. В этой группе преобладала высокая личностная тревожность (56,1%). Во второй и третьей группах данный показатель составил 30,0 и 12,5% соответственно. Корреляционный анализ выявил сильную связь между тревожностью и параметрами сна в первой группе ($r = 0,76$), слабую – во второй и отсутствие связи – в третьей.

Заключение. Нарушения сна при менструальной дисфункции имеют объективную основу, максимально выраженную при коморбидности с инсомнией. Психофизиологическая интеграция между тревожностью и архитектурой сна нарастает от полного отсутствия у здоровых лиц до субклинических изменений при изолированной менструальной дисфункции и выраженных нарушений при сочетанной патологии. Это обосновывает необходимость обязательного скрининга сна у девочек-подростков с менструальной дисфункцией и междисциплинарного подхода к лечению.

Ключевые слова: девочки-подростки, нарушения сна, менструальная дисфункция, тревожность, полисомнография



Введение

Период полового созревания является критическим этапом онтогенеза, характеризующимся значительной нейроэндокринной перестройкой и становлением репродуктивной функции, что сопровождается повышенной уязвимостью организма к воздействию неблагоприятных факторов [1]. Нарушения менструального цикла (МЦ), занимающие одно из ведущих мест в структуре заболеваемости в подростковой гинекологии, не только снижают качество жизни, но и могут служить предикторами репродуктивных и эндокринных нарушений в более старшем возрасте [2]. В последние годы все больше внимания уделяется роли сна в поддержании репродуктивного здоровья подростков. Сон считается ключевым фактором, комплексно влияющим на работу всех систем организма, включая нейроэндокринную регуляцию [3–5]. Связь между расстройствами цикла «сон – бодрствование» и менструальной дисфункцией (МД) обусловлена общей циркадианной природой обоих процессов и их фундаментальной ролью в функционировании женского организма [6, 7]. С одной стороны, гормональный дисбаланс при МД может провоцировать нарушения сна, с другой – расстройства сна способны угнетать секрецию гонадотропин-рилизинг-гормона (ГнРГ). Как следствие – снижение синтеза половых гормонов и развитие МД [8]. Так формируется патогенетический порочный круг, в котором нарушения сна и МЦ взаимно потенцируют друг друга [9]. Важнейшим звеном в этой системе является гипоталамо-гипофизарно-яичниковая ось, регуляция которой напрямую зависит от циркадианных ритмов. Однако нейроэндокринные механизмы коморбидности МД и нарушений сна, а также их связь с уровнем тревожности остаются недостаточно изученными. В частности, неясно, в какой степени объективные полисомнографические параметры коррелируют с уровнем тревожности у девочек-подростков с МД, и различается ли эта связь при наличии или отсутствии клинически выраженных нарушений сна. Большинство имеющихся исследований базируются на субъективных методах оценки сна, тогда как исследований с применением объективных методов исследования сна в данной возрастной группе крайне мало.

С учетом высокой распространенности тревожных состояний среди подростков с МД и их доказанного влияния на качество сна представляется актуальным комплексное изучение взаимосвязей между объективной архитектурой сна, уровнем тревожности и МД.

Цель – выявить ассоциации полисомнографических показателей сна и уровня тревожности у девочек-подростков с МД.

Материал и методы

На базе клиники Научного центра проблем здоровья семьи и репродукции человека (НЦ ПЗСРЧ) (Иркутск) в период с января 2023 г. по апрель 2025 г. было обследовано 120 девочек-подростков в возрасте

15–17 лет. Для объективизации жалоб на нарушение сна и отбора участниц в группы проводилось инструментальное исследование – полисомнография (ПСГ). По результатам ПСГ 13 девочек не вошли в дальнейшее исследование по критериям включения/исключения; 107 девочек были разделены на три группы. Первую группу представляла 41 девочка с МД и нарушениями сна, вторую – 50 пациенток с МД без нарушений сна, третью (контрольную) – 16 сверстниц с регулярным МЦ без расстройств сна.

Критерии включения в группы с МД:

- отсутствие менструаций в течение шести месяцев при ранее нерегулярном МЦ;
- отсутствие менструаций в течение трех месяцев при ранее регулярном МЦ, длительность которого составляла менее 24 и/или более 35 дней;
- частота менструаций менее девяти в год.

Девочки, не соответствовавшие указанным критериям, вошли в группу с регулярным МЦ.

Критерием включения в группу с нарушением сна служили объективно подтвержденные расстройства сна неорганической природы.

Критерии исключения из исследования:

- возраст младше 15 лет и старше 17 лет;
- хромосомная патология, тяжелые соматические и/или нервно-психические заболевания;
- храп и синдром обструктивного апноэ/гипопноэ сна;
- челюстно-лицевые аномалии, нарушение прикуса;
- наличие острых или обострение хронических заболеваний;
- прием препаратов мелатонинового ряда, блокаторов обратного захвата серотонина, L-триптофана, снотворных средств, антидепрессантов, глюкокортикостероидов;
- отказ от участия в исследовании на любом этапе.

Исследование было проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией (в ред. 2013 г.) и одобрено Комитетом по биомедицинской этике при ФГБНУ НЦ ПЗСРЧ (протокол № 2 от 8 июня 2022 г.). Всеми пациентками и их законными представителями было подписано информированное добровольное согласие на участие в исследовании.

Каждая участница исследования прошла комплексное гормональное обследование для диагностики возможных эндокринных заболеваний, которые могли самостоятельно провоцировать расстройства сна. К началу исследования такие состояния были адекватно скорректированы.

Для оценки структуры сна у девочек-подростков выполнялась ПСГ на амбулаторной системе «Нейрон-Спектр-СМ» (ООО «Нейрософт») в условиях Сомнологического центра ФГБНУ НЦ ПЗСРЧ. Ночной мониторинг длился непрерывно 7–8 часов. Регистрация физиологических сигналов осуществлялась с помощью электродов и компактных датчиков, фиксируемых на коже головы и лица. В ходе записи регистрировались: электроэнцефалограмма в шести отведениях (F4–A2, F3–A1, C3–A2, C4–A1, O1–A2, O2–A1) с референтными электродами



на сосцевидных отростках, электроокулограмма для фиксации движений глазных яблок, электромиограмма с подбородочных мышц. Для выявления нарушений дыхания во сне параллельно проводилась запись: ороназальный воздушный поток, дыхательные усилия грудной и брюшной стенок, сатурация крови кислородом (SpO_2). Анализ ПСГ-данных и оценка стадий сна осуществлялись по стандартному протоколу.

Для изучения психологических и поведенческих особенностей применяли специальные тесты, адаптированные для подросткового возраста. Уровень тревожности оценивали по методике Спилбергера – Ханина, позволяющей дифференцировать ситуационную (реактивную) тревожность (СТ) и личностную тревожность (ЛТ).

Результаты интерпретировали по следующим критериям:

- 30 баллов и менее – низкая тревожность;
- 31–45 баллов – средняя тревожность;
- 46 баллов и выше – высокая тревожность.

ПСГ и психологическое тестирование проводились в фолликулярной фазе МЦ (5–10-й дни).

Статистический анализ данных выполняли с использованием программного обеспечения Microsoft Excel и пакета Statistica 6.1 (StatSoft Inc., США; правообладатель лицензии – ФГБНУ НЦ ПЗСРЧ). Характер распределения количественных признаков оценивали на основании критериев Шапиро – Уилка, Лиллиефорса и Колмогорова – Смирнова. Результаты представляли в виде медианы (Me) и интерквартильного размаха [Q1–Q3]. Для сравнения двух независимых групп по количественным показателям применяли U-критерий Манна – Уитни. Различия между несвязанными группами по качественным признакам определяли исходя из критерия χ^2 с поправкой Йейтса на непрерывность; при численности хотя бы в одной из групп менее пяти наблюдений использовали точный критерий Фишера. Связь между переменными оценивали методом ранговой корреляции Спирмена. Статистическую значимость различий принимали при уровне $p \leq 0,05$.

Результаты

Количественные и качественные параметры сна, отражающие его структуру, стабильность и эффективность, представлены в табл. 1.

Таблица 1. Объективные характеристики ночного сна обследованных девочек-подростков, Me (Q1–Q3)

Показатель	1-я группа (n = 41)	2-я группа (n = 50)	3-я группа (n = 16)	Сравнение групп (p)
<i>Временные параметры</i>				
Общее время сна, ч	6,2 (5,9–7,3)	7,8 (6,4–8,0)	8,1 (6,9–8,8)	$p_{1-2} = 0,001^*$ $p_{1-3} = 0,01^*$ $p_{2-3} = 0,12$
Латентность сна, мин	45 (30,0–55,0)	16 (8,0–20,0)	10 (7,0–19,0)	$p_{1-2} = 0,001^*$ $p_{1-3} < 0,001^*$ $p_{2-3} = 0,08$
Длительность ночного бодрствования, мин	56 (27–69)	19 (11–32)	12 (8–26)	$p_{1-2} = 0,01^*$ $p_{1-3} = 0,04^*$ $p_{2-3} = 0,64$
Эффективность сна, %	84,3 (82,9–95,3)	91,3 (86,8–96,2)	96,4 (94,5–97,9)	$p_{1-2} = 0,02^*$ $p_{1-3} = 0,001^*$ $p_{2-3} = 0,08$
<i>Структура сна</i>				
Поверхностный сон (стадия I–II), %	65 (58,0–68,8)	52 (42,6–58,3)	46,7 (38,8–50,0)	$p_{1-2} = 0,02^*$ $p_{1-3} = 0,001^*$ $p_{2-3} = 0,12$
Медленноволновой сон (стадия III), %	21,7 (17,6–25,8)	22,6 (18,3–26,8)	27,7 (20,9–31,8)	$p_{1-2} = 0,01^*$ $p_{1-3} = 0,001^*$ $p_{2-3} = 0,29$
Фаза быстрого сна, %	16,8 (12,0–21,1)	19,68 (16,2–23,1)	22,25 (21,2–26,2)	$p_{1-2} = 0,03^*$ $p_{1-3} = 0,08$ $p_{2-3} = 0,26$
Латентность фазы быстрого сна, мин	90 (77–149)	139 (118–156)	177 (121–330)	$p_{1-2} = 0,004^*$ $p_{1-3} = 0,001^*$ $p_{2-3} = 0,07$
<i>Фрагментация сна</i>				
Количество пробуждений	12 (7–20)	8 (6–15)	6 (5–13)	$p_{1-2} = 0,04^*$ $p_{1-3} = 0,003^*$ $p_{2-3} = 0,09$
Количество пробуждений более 5 мин	5 (3–9)	2 (1–3)	1 (0–1)	$p_{1-2} = 0,02^*$ $p_{1-3} = 0,01^*$ $p_{2-3} = 0,51$

* Различия между группами значимы ($p \leq 0,05$) (критерий Манна – Уитни).



Таблица 2. Показатели личностной и ситуационной тревожности, абс. (%)

Показатель	1-я группа (n = 41)	2-я группа (n = 50)	3-я группа (n = 16)	Сравнение групп (p)
<i>Личностная тревожность</i>				
Низкая	4 (9,76)	4 (8,00)	1 (6,25)	$p_{1-2} = 0,59$ $p_{1-3} = 0,64$ $p_{2-3} = 0,68$
Умеренная	14 (34,15)	31 (62,00)	13 (81,25)	$p_{1-2} = 0,01^*$ $p_{1-3} = 0,004^*$ $p_{2-3} = 0,26$
Высокая	23 (56,10)	15 (30,00)	2 (12,50)	$p_{1-2} = 0,02^*$ $p_{1-3} = 0,007^*$ $p_{2-3} = 0,29$
<i>Ситуационная тревожность</i>				
Низкая	2 (4,88)	10 (20,00)	5 (31,25)	$p_{1-2} = 0,03^*$ $p_{1-3} = 0,01^*$ $p_{2-3} = 0,27$
Умеренная	21 (51,22)	29 (58,00)	9 (56,25)	$p_{1-2} = 0,66$ $p_{1-3} = 0,96$ $p_{2-3} = 0,86$
Высокая	18 (43,90)	11 (22,00)	2 (12,50)	$p_{1-2} = 0,05^*$ $p_{1-3} = 0,02^*$ $p_{2-3} = 0,33$

* Различия между группами значимы ($p \leq 0,05$) (критерий χ^2).

В первой группе зафиксированы наиболее выраженные изменения по всем ключевым параметрам: значительное сокращение общей продолжительности сна, многократное удлинение периода засыпания, выраженная фрагментация сна с частыми и длительными пробуждениями, увеличение времени ночного бодрствования и закономерное снижение эффективности сна ниже клинически значимого порога. Структурный анализ показал перераспределение стадий сна в сторону увеличения поверхностного сна при критическом уменьшении доли медленноволнового сна (МВС) и фазы быстрого сна (ФБС), а также уменьшение латентности ФБС. Во второй группе большинство показателей не имели достоверных отличий от показателей контрольной группы, хотя прослеживалась тенденция к ухудшению отдельных параметров, что может указывать на наличие субклинических изменений. В контрольной группе все показатели находились в пределах возрастной нормы, что подтверждает сохранность архитектуры сна у здоровых сверстниц. Таким образом, грубая дезорганизация цикла «сон – бодрствование» является специфической характеристикой именно коморбидного состояния (сочетание МД и клинически значимых нарушений сна), тогда как изолированная МД не сопровождается столь выраженными объективными отклонениями.

Данные распределения уровней тревожности представлены в табл. 2.

В первой группе (МД + расстройства сна) преобладала высокая ЛТ, тогда как во второй и особенно в контрольной группе доминировал умеренный уровень ЛТ, причем в третьей группе умеренная ЛТ встречалась чаще. Низкий уровень ЛТ в группах наблюдался достаточно редко, и значимых различий по этому показателю не зафиксировано. Высокий уровень ЛТ в первой группе встречался значительно чаще, чем во второй и третьей. Умеренная ЛТ, напротив, в первой группе отмечалась намного реже, чем во второй и третьей. Различий между второй и контрольной группами по этим показателям не зарегистрировано. Аналогичная закономерность прослеживалась и для СТ: в первой группе высокий уровень отмечался существенно чаще, низкий – значительно реже, чем во второй и контрольной группах. В контрольной группе низкая СТ встречалась чаще, в первой группе ее доля была минимальной. Умеренная СТ распределялась относительно равномерно между группами и не имела значимых различий.

Таким образом, наиболее неблагоприятный психоэмоциональный профиль с преобладанием высоких уровней как ЛТ, так и СТ характерен для пациенток с коморбидностью МД и нарушений сна. При изолированной МД и тем более у здоровых девочек-подростков тревожность выражена значительно слабее, преимущественно на умеренном уровне.

Для количественной оценки связи между объективными показателями ПСГ и уровнем тревожности был проведен корреляционный анализ. Коэффициенты

Таблица 3. Корреляционные взаимосвязи между параметрами ПСГ и уровнями тревожности у девочек-подростков, p (p)*

Показатель ПСГ	1-я группа (n = 41)		2-я группа (n = 50)		3-я группа (n = 16)	
	ЛТ	СТ	ЛТ	СТ	ЛТ	СТ
<i>Временные параметры</i>						
Общее время сна, ч	-0,67 ($< 0,001$)	-0,54 ($< 0,001$)	-0,18 (0,26)	-0,12 (0,42)	-0,14 (0,58)	-0,11 (0,67)
Латентность сна, мин	+0,76 ($< 0,001$)	+0,63 (0,02)	+0,35 (0,04)	+0,24 (0,10)	+0,19 (0,47)	+0,16 (0,53)
Длительность внутриночного бодрствования, мин	+0,69 ($< 0,001$)	+0,58 (0,03)	+0,32 (0,04)	+0,23 (0,11)	+0,17 (0,52)	+0,14 (0,59)
Эффективность сна, %	-0,71 ($< 0,001$)	-0,59 (0,02)	-0,34 (0,03)	-0,25 (0,09)	-0,21 (0,43)	-0,17 (0,51)
<i>Структура сна</i>						
Поверхностный сон (стадия I-II), %	+0,64 ($< 0,001$)	+0,53 ($< 0,001$)	+0,24 (0,10)	+0,18 (0,21)	+0,16 (0,55)	+0,12 (0,65)
Медленноволновой сон (стадия III), %	-0,68 ($< 0,001$)	-0,56 (0,03)	-0,30 (0,04)	-0,22 (0,13)	-0,20 (0,45)	-0,15 (0,57)
Фаза быстрого сна, %	-0,47 (0,008)	-0,38 (0,009)	-0,19 (0,20)	-0,14 (0,34)	-0,18 (0,49)	-0,13 (0,62)
Латентность фазы быстрого сна, мин	-0,55 (0,03)	-0,46 (0,04)	-0,22 (0,13)	-0,15 (0,30)	-0,12 (0,65)	-0,09 (0,73)
<i>Фрагментация сна</i>						
Количество пробуждений	+0,58 (0,007)	+0,49 ($p = 0,008$)	+0,21 ($p = 0,15$)	+0,15 ($p = 0,31$)	+0,10 ($p = 0,70$)	+0,08 (0,75)
Количество пробуждений более 5 мин	+0,53 (0,009)	+0,45 (0,01)	+0,19 (0,19)	+0,12 (0,40)	+0,09 (0,73)	+0,06 (0,82)

* ρ – коэффициент корреляции Спирмена, p – уровень значимости.

корреляции для каждой из трех групп отдельно, отражающие силу и направление связей между параметрами архитектуры сна и показателями ЛТ и СТ, представлены в табл. 3.

В группе МД и инсомнических расстройств зафиксированы сильные корреляционные связи между различными видами тревожности и практически всеми объективными параметрами сна. Наиболее выраженная положительная связь зафиксирована для латентности сна и ЛТ, что указывает на ключевую роль ЛТ в нарушении инициации сна. Сильная ассоциация выявлена также между ЛТ и эффективностью сна и долей МВС. Это объективно подтверждает, что высокий уровень тревожности сопряжен с удлинением засыпания, нарастанием внутриночной фрагментации, снижением общей консолидации сна и угнетением его наиболее восстановительной фазы. Корреляции СТ в этой группе значимы, однако несколько слабее, что подтверждает больший прогностический вес стабильных личностных черт по сравнению с транзиторными состояниями.

В группе изолированной МД без объективных нарушений сна число значимых корреляций резко

снижено. Достоверные связи сохраняются только для ЛТ и лишь с четырьмя показателями: латентностью сна, длительностью ночного бодрствования (WASO), эффективностью сна и долей МВС. Все корреляции с СТ, а также с остальными параметрами ПСГ оказались статистически незначимы. Это свидетельствует о том, что при отсутствии клинически выраженных расстройств сна психоэмоциональный фактор оказывает некоторое влияние на отдельные аспекты сна (в основном на засыпание и поддержание стабильности). Однако такое влияние носит локальный и слабый характер, что указывает на наличие субклинических изменений архитектуры сна, ассоциированных с эндокринной дисфункцией.

В контрольной группе (регулярный МЦ и нормальный сон) значимых корреляционных связей не выявлено ни для одного параметра, что подтверждает отсутствие системной психофизиологической интеграции между тревожностью и объективной архитектурой сна в условиях физиологического функционирования репродуктивной системы и цикла «сон – бодрствование».



Обсуждение

Проведенное исследование позволило детально охарактеризовать структуру сна у девочек-подростков с МД в зависимости от наличия коморбидных нарушений сна и установить ее тесную связь с уровнем тревожности. Полученные данные свидетельствуют о том, что нарушения сна при МД имеют инструментально верифицированные отклонения архитектуры, причем их выраженность закономерно нарастает при сочетании МД и инсомнических расстройств.

Ключевым результатом стало выявление выраженных нарушений всех анализируемых параметров сна, которые регистрировались исключительно у пациенток с сочетанной патологией. Сокращение общей продолжительности сна до 6,2 часа указывает на хронический дефицит сна, что согласуется с данными R. Patel и соавт., показавших, что нарушения МЦ связаны с более высоким уровнем тревожности, особенно у подростков с короткой продолжительностью сна [3]. Зарегистрированное удлинение периода засыпания объективно подтверждает нарушение инициации сна, а выраженная фрагментация с трехкратным увеличением WASO отражает грубые нарушения его поддержания. Закономерным следствием стало снижение эффективности сна до 84,3% – уровня, который считается критерием инсомнии [10]. В исследованиях у женщин с МД также описаны нарушения сна, в том числе снижение его эффективности на протяжении всего МЦ, что подтверждает системный характер сомнологических нарушений при репродуктивной дисфункции [4].

Качественный анализ структуры сна выявил критическое перераспределение стадий: увеличение доли поверхностного сна (стадии I–II) до 65% сопровождалось снижением доли МВС на 45–60% и ФБС на 24–33%. Это крайне важно, поскольку в период полового созревания импульсы лютеинизирующего гормона возникают после засыпания и предшествуют МВС, что позволяет рассматривать глубокий сон как ключевой компонент нейроэндокринного контроля. Депривация МВС нарушает чувствительность гипофиза к ГнРГ и лютеиновую фазу [8], а также снижает секрецию соматотропного гормона и пролактина при недостаточном подавлении кортизола [11], что может нарушать репродуктивную функцию.

Укорочение латентного периода ФБС в 1-й группе (90 против 177 минут) традиционно рассматривается как маркер нарушений эмоциональной регуляции [12–14]. С учетом высокой коморбидности МД с тревожными состояниями у подростков изменения ФБС, вероятно, отражают аффективную дисрегуляцию, влияющую на гипоталамические структуры, управляющие МЦ.

Анализ распределения уровней тревожности выявил закономерные межгрупповые различия, коррелирующие с выраженностью сомнологических нарушений. В первой группе значительно преобладала высокая ЛТ – 56,1%, тогда как во второй и особенно в контрольной доминировал умеренный уровень (62,0 и 81,25% соответственно). Аналогичная закономерность прослеживалась и для СТ.

В популяционном исследовании R. Patel и соавт. с участием 2814 девушек-подростков тревога и депрессивные состояния ассоциировались с нерегулярностью МЦ, более выраженными предменструальными симптомами, укороченной продолжительностью сна и более поздним временем отхода ко сну. Авторы также отметили, что МД вносит вклад в развитие эмоциональных проблем и инсомнических нарушений в раннем подростковом возрасте [3]. Полученные нами данные подтверждают эти закономерности на уровне объективной полисомнографической верификации нарушений сна, что существенно дополняет существующие представления, основанные преимущественно на субъективных методах оценки. Корреляционный анализ выявил сильные и высокозначимые связи между тревожностью и объективными параметрами сна в первой группе. Более тесная связь отмечалась для латентности сна и ЛТ ($r = +0,76$, $p < 0,001$). Полученные данные согласуются с данными об известной взаимосвязи между тревожностью, эндокринной дисфункцией и нарушением объективных показателей сна (удлинение времени засыпания, снижение эффективности) у подростков [13]. Сильные отрицательные корреляции ЛТ с эффективностью сна ($r = -0,71$) и долей МВС ($r = -0,68$) свидетельствуют о том, что высокий уровень тревожности сопряжен с нарушением консолидации сна и угнетением его наиболее восстановительной фазы.

Во второй группе (МД без клинически значимых нарушений сна) количество значимых корреляционных связей между объективными параметрами ПСГ и уровнями тревожности резко сократилось. Достоверные корреляции сохранялись только для ЛТ и лишь с четырьмя показателями архитектуры сна: латентностью сна, WASO, эффективность сна и долей МВС. При этом все корреляции с СТ, а также связи ЛТ с остальными параметрами (общее время сна, количество пробуждений, структура поверхностного сна и ФБС, латентность ФБС) оказались статистически незначимыми. Это свидетельствует о том, что даже при отсутствии объективно подтвержденных нарушений сна у девушек с изолированной МД сохраняется определенная, хотя и локальная, связь между стабильными личностными чертами (тревожностью как чертой характера) и отдельными аспектами процесса засыпания и поддержания стабильности сна, но не с более глубокими структурными перестройками. Характер этих связей (от слабых до умеренных) позволяет расценивать их как субклинические изменения архитектуры сна, сопутствующие эндокринному дисбалансу, но не достигающие степени клинически выраженной патологии. В отличие от этого в группе здоровых девушек с регулярным МЦ и нормальным сном достоверных корреляций между уровнем тревожности и какими-либо показателями ПСГ не зафиксировано. Это указывает на отсутствие системной психофизиологической интеграции между уровнем тревожности и объективной структурой сна в условиях физиологического функционирования репродуктивной системы и сбалансированного цикла «сон – бодрствование».



Таким образом, прослеживается закономерный градиент: наиболее выраженная и многосторонняя связь между уровнем тревожности и архитектурой сна проявляется при коморбидности МД и инсомнии, ослабевает до локальных субклинических корреляций при изолированной МД и полностью нивелируется у здоровых сверстниц. Сказанное означает, что тесная психофизиологическая сопряженность является патологическим феноменом, характерным для сочетанных нарушений, а не универсальной характеристикой подросткового периода. Выявленные закономерности можно объяснить с позиции единой нейроэндокринной дисрегуляции, в которой центральную роль играет гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковая (ГГН) ось [15, 16]. Хронический стресс и тревога приводят к гиперактивации ГГН-оси и повышению уровня кортизола, который оказывает угнетающее действие на гипоталамо-гипофизарно-яичниковую ось через подавление секреции ГнРГ [1]. Это приводит к нарушению фолликулогенеза, ановуляции и нерегулярности МЦ. Одновременно гиперкортизолемию негативно влияет на регуляцию сна: подавляет секрецию мелатонина, повышает активность активирующих систем ствола мозга и снижает эффективность ГАМКергического торможения [17]. Нарушения сна в свою очередь вызывают компенсаторную гиперактивацию симпатической нервной системы, что замыкает порочный круг и усиливает исходную стресс-реакцию. Таким образом, формируется патогенетический порочный круг, в котором изначально высокий уровень тревожности служит триггером гиперактивации ГГН-оси. Повышение ее активности подавляет гипоталамо-гипофизарно-яичниковую ось, что приводит к нарушению циклической секреции гонадотропинов и развитию МД. Дисрегуляция МЦ, сопровождающаяся гормональным дисбалансом, усугубляет дезорганизацию сна – увеличивается время засыпания, нарастает фрагментация, снижается глубина сна. Ухудшение качества сна в свою очередь становится дополнительным стрессовым фактором, который усиливает гиперактивность ГГН-системы и поддерживает повышенный уровень кортизола и вегетативное возбуждение. В конечном итоге это приводит к нарастанию тревожности, замыкая круг и взаимно усиливая все звенья патологического процесса [9]. Полученные нами данные активно подтверждают эту модель: наиболее грубые

нарушения архитектуры сна и наиболее высокий уровень тревожности зафиксированы именно в группе с коморбидной патологией, где все три звена этого круга представлены в наибольшей степени.

Заключение

Проведенное исследование подтвердило, что нарушения сна при МД имеют объективные изменения параметров, регистрируемые при ПСГ, выраженность которых максимальна при коморбидности МД и инсомнических расстройств. Наиболее грубые изменения всех параметров сна зарегистрированы преимущественно в группе с сочетанной патологией, для которой также характерен наиболее неблагоприятный психоэмоциональный профиль с высокой личностной и ситуативной тревожностью. При этом корреляционный анализ выявил сильные связи между тревожностью и параметрами сна. Во второй группе отмечались лишь слабые корреляционные связи, а в контрольной достоверных связей не установлено, что демонстрирует закономерный градиент психофизиологической интеграции. Полученные данные вписываются в модель нейроэндокринной дисрегуляции с гиперактивацией ГГН-системы, подавлением гипоталамо-гипофизарно-яичниковой системы, гиперкортизолемией и нарушением циркадианной регуляции, замыкающей порочный круг. С клинической точки зрения это обосновывает необходимость обязательного скрининга нарушений сна у девочек-подростков с МД, психологической оценки и использования объективных критериев ПСГ для стратификации пациенток и выбора оптимальной терапевтической стратегии. Полученные данные подтверждают системный характер нарушений, при котором МД и инсомния представляют звенья единого нейроэндокринно-поведенческого процесса. Это определяет необходимость междисциплинарного взаимодействия гинеколога, сомнолога и психолога с целью ранней диагностики и комплексной коррекции, предотвращающей развитие стойких репродуктивных и психологических нарушений в более старшем возрасте. *

Исследование выполнено в рамках госбюджетной темы № 126020216228-0.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Elias C.F., Han X., Garcia-Galiano D., Sáenz de Miera C. Neuroendocrine plasticity and crosstalk in pubertal development. *J. Neuroendocrinol.* 2026; 38 (2): e70145.
2. Pogodina A., Dolgikh O., Astakhova T., et al. Health-related quality of life and menstrual problems in adolescents. *J. Paediatr. Child Health.* 2022; 58 (6): 1028–1032.
3. Patel R., Edwards N., Totah N., et al. A – 50 menstruation problems and sleep interactions: implications for the mental health of adolescent females. *Archives of Clinical Neuropsychology.* 2024; 39 (7): 988.
4. Zhang J., Wang T., Yang P., et al. Association of sleep traits, physical activity, and sedentary leisure behavior with female reproductive health: a two-sample Mendelian randomization analysis. *Int. J. Women's Health.* 2025; 17: 497–506.
5. Conti F., Hakonsson Z., Durmer J.S., Galpin A.J. Exploring alterations in sleep-related physiological and psychological outcomes across the menstrual cycle in young, healthy women without sleep disorders: a US-based pilot study protocol. *BMJ Open.* 2025; 15 (7): e102698.



6. Baker F.C., Lee K.A. Menstrual cycle effects on sleep. *Sleep Med. Clin.* 2022; 17 (2): 283–294.
7. Большакова С.Е., Мадаева И.М., Бердина О.Н. и др. Особенности сна девочек-подростков в различные фазы менструального цикла. *Репродуктивное здоровье детей и подростков.* 2023; 19 (2). С. 68–82.
8. Puttawong D., Wejaphikul K., Thonusin C., et al. Potential role of sleep disturbance in the development of early puberty: past clinical evidence for future management. *Pediatr. Neurol.* 2024; 161: 117–124. 0
9. Semenova N.V., Madaeva I.M., Kolesnikova L.I. The Clock gene, melatonin and the sleep-wake cycle. *Genetika.* 2021; 57 (3): 247–254.
10. Schutte-Rodin S., Broch L., Buysse D., et al. Clinical guideline for the evaluation and management of chronic insomnia in adults. *J. Clin. Sleep Med.* 2008; 4 (5): 487–504.
11. 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.
12. Большакова С.Е., Мадаева И.М., Бердина О.Н. и др. Психоэмоциональное состояние и нарушения сна у девочек-подростков с нерегулярным циклом. *Acta Biomedica Scientifica.* 2025; 10 (3): 154–163.
13. Fuertes F., Lalama M., Dick A.S., et al. Anxiety severity moderates the relation between pineal parenchymal volume and objective sleep problems in peri-adolescent youth. *Sci. Rep.* 2026; 16 (1): 9036.
14. 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): 53–67.
15. Alzueta E., Baker F.C. The menstrual cycle and sleep. *Sleep Med. Clin.* 2023; 18 (4): 399–413.
16. Лазарева Л.М., Беленькая Л.В., Сутурина Л.В. Овуляторная дисфункция в репродуктивном возрасте: распространенность, критерии диагностики, клинические формы. *Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии.* 2022; 21 (4): 116–125.
17. Henry M., Thomas K.G.F., Ross I.L. Sleep, cognition and cortisol in Addison's disease: a mechanistic relationship. *Front. Endocrinol.* 2021; 12: 694046.

The Relationship Between Sleep Indicators and Anxiety Levels in Adolescent Girls with Menstrual Dysfunction

S.E. Bolshakova, PhD, I.M. Madaeva, PhD, O.N. Berdina, PhD, E.E. Khramova, Zh.V. Prokhorova, O.V. Bugun, PhD, L.V. Rychkova, PhD, Prof., Acad. RAS

Scientific Center of Family Health and Human Reproduction Problems, Irkutsk

Contact person: Svetlana E. Bolshakova, sebol@bk.ru

Relevance. Menstrual cycle disorders in adolescents significantly reduce quality of life. Sleep plays a key role in neuroendocrine regulation; however, the relationship between objective sleep parameters and anxiety levels in this age group remains insufficiently studied.

Objective – to identify associations between polysomnographic parameters and anxiety levels in adolescent girls with menstrual dysfunction.

Material and methods. The study included 107 girls aged 15–17 years, divided into three groups. The first group consisted of 41 patients with menstrual dysfunction and sleep disorders; the second group included 50 girls with menstrual dysfunction without sleep disorders; the third (control) group comprised 16 healthy peers. All study participants underwent polysomnography and had their anxiety level assessed using the Spielberger – Khanin questionnaire. Statistical data processing was performed using the Mann – Whitney U test, the χ^2 test, and Spearman's correlation coefficient.

Results. In the first group, pronounced disturbances of all sleep parameters were revealed: a reduction in sleep duration to 6.2 hours, an increase in sleep onset latency to 45 minutes and wake after sleep onset to 56 minutes, a decrease in sleep efficiency to 84.3%, an increase in the proportion of light sleep and a reduction in deep stages, shortening of REM sleep latency, and an increase in the REM sleep duration index. High trait anxiety predominated in this group (56.1%). In the second and third groups, this rate was 30.0% and 12.5%, respectively. Correlation analysis revealed a strong association between anxiety and sleep parameters in the first group ($\rho = 0.76$), a weak association in the second group, and no association in the third group.

Conclusion. Sleep disturbances in menstrual dysfunction have an objective basis, most pronounced in comorbidity with insomnia. The psychophysiological integration between anxiety and sleep architecture increases from complete absence in healthy individuals to subclinical changes in isolated menstrual dysfunction and pronounced disturbances in combined pathology. This justifies the need for mandatory sleep screening in adolescent girls with menstrual dysfunction and an interdisciplinary approach to treatment.

Keywords: adolescent girls, sleep disorders, menstrual dysfunction, anxiety, polysomnography