



DOI: 10.18413/2658-6533-2022-8-2-0-8

УДК 612.821.7

# Сравнительный анализ качества сна здоровых девушек и женщин в период гестации

М.Д. Бароева<sup>1,2</sup> , Л.С. Попова<sup>1,2</sup> , Ф.С. Датиева<sup>2</sup> , Л.В. Цаллагова<sup>1,2</sup> ,  
Е.К. Басаева<sup>3</sup> 

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинская государственная медицинская академия», ул. Пушкинская, д. 40, г. Владикавказ, 362019, Российская Федерация

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Федеральный научный центр «Владикавказский научный центр Российской академии наук», ул. Вильямса, д. 1, с. Михайловское, 363110, Российская Федерация

<sup>3</sup> Северо-Осетинский государственный университет им. К. Л. Хетагурова, ул. Ватутина, д. 44-46, г. Владикавказ, 362025, Российская Федерация

Автор для переписки: М.Д. Бароева ([vip.baroeva@mail.ru](mailto:vip.baroeva@mail.ru))

## Резюме

**Актуальность:** Расстройства сна во время беременности представляют реальную угрозу для матери и плода ввиду нарушения физиологического течения процесса гестации и выброса мелатонина (центрального и периферического). **Цель исследования:** Сравнительная оценка показателей сна и хронотипа у здоровых беременных и здоровых небеременных женщин. **Материалы и методы:** Проведено добровольное анкетирование 210 здоровых небеременных девушек, средний возраст –  $20 \pm 3,5$  лет, и 69 женщин с физиологической беременностью (средний возраст –  $29,69 \pm 5,03$  лет) по русской версии Мюнхенского опросника в условиях г. Владикавказ без блока субъективной самооценки хронотипа. Из группы здоровых девушек случайным образом выбрали 100 человек – 1 группа; беременных разделили по триместрам: 2 группа (I триместр, 10 женщин), 3 группа (II триместр, 20 женщин), 4 группа – (III триместр, 39 женщин). Рассчитывали интегральные показатели в выходные и рабочие дни: середину и продолжительность сна, время пробуждения, «джетлаг» (десинхроноз), оценивали хронотип. Статистическую обработку проводили методами вариационной статистики IBM SPSS 23 и Statistica 10.0. **Результаты:** Физиологическая беременность характеризуется статистически значимым улучшением показателей сна, смещением середины сна к периоду максимальной концентрации мелатонина, снижению дефицита сна в рабочие дни, сокращению джетлага. Отмеченное у беременных увеличение продолжительности сна предотвращает целый ряд нарушений физического и психического здоровья, связанных с секрецией мелатонина и перестройкой НЭИМ-системы. Во всех триместрах беременности был определен intermediate chronotype (ImCht) – «средний» хронотип, у небеременных slightly late chronotype (SLCht) – «слегка поздний» хронотип, что также говорит в пользу большей стабильности сна при физиологическом течении беременности. **Заключение:** Использование Мюнхенского опросника (MCTQ) у беременных позволило определить тенденции физиологических изменений показателей сна в норме.

**Ключевые слова:** беременные; цикл сон-бодрствование; показатели сна; хронотип; джетлаг (десинхроноз)

**Для цитирования:** Бароева МД, Попова ЛС, Датиева ФС, и др. Сравнительный анализ качества сна здоровых девушек и женщин в период гестации. Научные результаты биомедицинских исследований. 2022;8(2): 234-245. DOI: 0.18413/2658-6533-2022-8-2-0-8

## Comparative analysis of sleep quality in healthy girls and women during gestation

Madina D. Baroeva<sup>1,2</sup> , Larisa S. Popova<sup>1,2</sup> , Fatima S. Datieva<sup>2</sup> ,  
Larisa V. Tsallagova<sup>1,2</sup> , Elena K. Basaeva<sup>3</sup> 

<sup>1</sup> North Ossetian State Medical Academy,  
40 Pushkinskaya St., Vladikavkaz, 362019, Russia

<sup>2</sup> Vladikavkaz Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences,  
1 Vil'yamsa St., Mikhaylovskoye, 363110, Russia

<sup>3</sup> North Ossetian State University,  
44-46 Vatutin St., Vladikavkaz, 362025, Russia

*Corresponding author: Madina D. Baroeva (vip.baroeva@mail.ru)*

### Abstract

**Background:** Sleep disorders during pregnancy pose a real threat to the mother and fetus due to a violation of the physiological course of the gestation process, the release of melatonin (central and peripheral). **The aim of the study:** Comparative evaluation of sleep and chronotype indicators in healthy pregnant and healthy non-pregnant women. **Materials and methods:** There was conducted a voluntary survey of 210 relatively healthy non-pregnant girls (medical students), the average age was  $20 \pm 3.5$  years, and 69 women with physiological pregnancy (the average age was  $29.69 \pm 5.03$  years) according to the Russian version of the Munich Chronotype Questionnaire in the conditions of Vladikavkaz without a block of subjective self-assessment of the chronotype. 100 people were randomly selected from a group of healthy girls – group 1; pregnant women were divided by trimesters: group 2 (I trimester, 10 women), group 3 (II trimester, 20 women), group 4 – (III trimester, 39 women). Integral indicators were calculated on weekends and working days: the middle and duration of sleep, wake-up time, "jetlag" (desynchronization), and the chronotype was estimated. Statistical processing was carried out by methods of variational statistics IBM SPSS 23 and Statistica 10.0. **Results:** Physiological pregnancy is characterized by a statistically significant improvement in sleep indicators, a shift in the middle of sleep to the period of maximum melatonin concentration, a decrease in sleep deficit on working days, and a reduction in jet lag. The increase in sleep duration noted in pregnant women prevents a number of physical and mental health disorders associated with the secretion of melatonin and the restructuring of the NEIM system. In all trimesters of pregnancy, an intermediate chronotype (ImCht) was determined – a "medium" chronotype, in non-pregnant women – a slightly late chronotype (SLCht) – a "slightly late" chronotype, which also speaks in favor of greater sleep stability during the physiological course of pregnancy. **Conclusion:** The use of the Munich Chronotype Questionnaire (MCTQ) in pregnant women allowed us to determine the trends of physiological changes in normal sleep indicators.

**Keywords:** pregnant; sleep-wake cycle; sleep indicators; chronotype; jetlag (desynchronization)

**For citation:** Baroeva MD, Popova LS, Datieva FS, et al. Comparative analysis of sleep quality in healthy girls and women during gestation. Research Results in Biomedicine. 2022;8(2): 234-245. Russian. DOI:10.18413/2658-6533-2022-8-2-0-8

**Введение.** Беременность характеризуется спектром адаптационно-приспособительных реакций физиологических систем организма женщины и репродуктивной системы [1]. Механизм физиологических изменений определен динамикой колебаний НЭИМ-системы, влиянием на женский организм стероидных гормонов и кортикостероидов, в частности. Ведущую роль в системе «мать-плацента-плод» играют прогестерон и все три фракции эстрогенов (эстрон, эстриол, эстрадиол) [2, 3], которые влияя на ЦНС, меняют сомнологический статус [4, 5].

Большинство гормонов продолжает синтезироваться с сохранением циркадианного цикла, главную роль в его регуляции играет мелатонин (М) [6, 7]. Суточная секреция М в шишковидной железе участвует в сохранении гестации за счет нейтрализации образующихся при беременности свободных радикалов и стимуляции АОС в клетках и тканях в системе «мать-плацента-плод» [4]. Таким образом, снижается окислительный стресс в яичниках и плаценте беременной женщины через рецептор-зависимые и независимые процессы [5].

Как иммуномодулятор М важен для имплантации, плацентации, морфо-функционального развития плаценты и сохранения ее нейро-эндокринно-иммунной функции [8]. При гестации М циркудианно проникает через плаценту, влияя на развитие и синхронизацию супрахиазмального ядра гипоталамуса у плода; действуя в синергизме с окситоцином. Важную роль М оказывает в I триместре для физиологии развития и функционирования плаценты в более поздних сроках беременности [9, 10].

При беременности продуцируется и периферический М (яичники, матка, плацента) [11], который возрастает по мере роста срока гестации и оказывает пролонгированные эффекты циклической

продолжительностью до 24 ч [12]. Мелатонин участвует в нормальном протекании беременности с периода развития яйцеклетки до рождения ребенка, поддерживая оптимальный гомеостаз плаценты [12]. Адаптация большинства процессов матери и плода, от которых зависит синхронизация развития плодовых систем и физиологическая подготовка организма беременной к родам, определяется нормальной дневной активностью и полноценным ночным сном [13]. Суточная цикличность режима «сна-бодрствования» находится в тесной зависимости от индивидуального хронотипа беременной, сезонного и эколого-географического факторов, времени максимального синтеза М, что требует изучения в период гестации.

**Цель исследования.** Сравнительная оценка показателей сна и хронотипа у здоровых беременных и здоровых небеременных женщин.

**Материалы и методы исследования.** Исследование было одобрено Этическим комитетом ИБМИ ВНЦ РАН №7 от 20.02.19. После получения информированного согласия из группы здоровых девушек (210 человек) случайным образом выбрали 100 здоровых небеременных девушек (студенток-медиков), средний возраст –  $20 \pm 3,5$  лет, не имеющих нарушений репродуктивного здоровья, и 69 женщин с физиологической беременностью (средний возраст –  $29,69 \pm 5,03$  лет,  $M \pm SD$ ), не имеющих нарушений репродуктивного здоровья.

Опрос респондентов проводили весной (март-май 2019 года) в условиях женских консультаций № 1, 2 г. Владикавказа РСО-Алания и у обучающихся студенток ФГБОУ ВО СОГМА МЗ РФ ( $43^{\circ}01'00''$  с. ш.  $44^{\circ}41'00''$  в. д.).

Критериями включения в группу здоровых небеременных явились отсутствие любых соматических и инфекционных

заболеваний на момент опроса и отсутствие приема любых медикаментозных препаратов. Критериями включения в исследование беременных послужили: отсутствие в анамнезе соматических заболеваний и осложнений в период гестации, физиологическое течение гестации с профилактическим приемом поливитаминного комплекса (приказ № 572н от 01.11.2012). Из исследования были исключены женщины, имеющие нарушения сна, острые и хронические соматические заболевания, осложнения гестации (преэклампсия, невынашивание, анемия и др.).

Респонденты отвечали на вопросы русской версии Мюнхенского опросника (MSTQ) без блока субъективной самооценки хронотипа, отмечая показатели сна, по которым в рабочие и выходные дни рассчитывали интегральные показатели: середину и продолжительность сна, время пробуждения, «джетлаг» (десинхроноз) - по разности времени середины сна в выходные (ВД) и рабочие (РД) дни [14-17]. Джетлаг характеризует время циркадного смещения в РД и ВД.

Респондентов разделили на группы: 100 человек – 1 группа (здоровые небеременные); беременных разделили по триместрам: 2 группа (I триместр) – 10 женщин, 3 группа – (II триместр) – 20 женщин, 4 группа – (III триместр) – 39 женщин. Беременные в течение первых 2-х триместров работали в обычном режиме, в III триместре находились в декретном отпуске (ст. № 255, № 256 ТК РФ).

Статистическую обработку проводили описательными методами вариационной статистики IBM SPSS 23 и Statistica 10.0. Значения анкетных показателей представлены как среднее значение и среднеквадратичное отклонение ( $M \pm SD$ ). С помощью критерия Колмогорова-Смирнова оценивали нормальность выборки. Большинство рядов данных у беременных женщин не соответствует требованиям нормальности, поэтому для анализа данных использовали методы непараметрического анализа. Достоверность различий

изучаемых показателей между рабочими и выходными днями оценивали с помощью критерия Вилкоксона, между беременными и небеременными женщинами по критерию Манна-Уитни. Для оценки корреляций у небеременных женщин использован коэффициент Пирсона, т.к. основные показатели в их группе соответствуют признакам нормального распределения, а в группе здоровых беременных – использовали коэффициент Спирмена. Достоверными считали отличия при  $p < 0,05$ .

#### **Результаты и их обсуждение.**

Показатели сна у респондентов отражены в таблице 1. В РД на фоне физиологической беременности отмечено более раннее время отхождения ко сну во 2-4 группах по отношению к 1 группе, что может быть объяснено седативным действием прогестерона на ЦНС [18]. Для засыпания требуется больше времени во 2-3-й группах. Утренний подъем смещается на более позднее время в 3-4 группах. В ВД во 2-й и 4 группах выявлен более ранний отход ко сну по отношению к здоровым небеременным девушкам (1 группа). Беременным 4 группы (III триместр) требуется больше времени для засыпания. В ВД отмечен более ранний подъем у беременных по сравнению с небеременными женщинами.

Для беременных одним из основных показателей физиологического течения гестации является продолжительность сна – время, когда происходит синхронизация процессов жизнедеятельности между организмами матери и плода. В условиях полноценного сна происходят активный рост плода и регенеративные процессы, позволяющие организму матери максимально адаптироваться к меняющимся условиям внешней и внутренней среды [19, 20]. Секретция мелатонина обладает свойством контролировать клеточные функции, вплоть до запуска нового эпизода его синтеза следующей ночью [12]. Существует тесная связь между продукцией мелатонина и сонливостью в течение суток, что свойственно периоду

беременности, независимо от времени суток. С другой стороны, беременность является предрасполагающим фактором к

появлению расстройств сна у здоровых женщин [21, 22].

Таблица 1

Показатели сна у небеременных и беременных женщин

Table 1

Sleep indicators in non-pregnant and pregnant women

Вопросы		Группы		1 (n=100)		2 (n=10)		3 (n=20)		4 (n=39)	
		Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%		
<b>Рабочие дни</b>											
Ложусь в постель в (ч:мин)	21:00-0:00	34	34	10	100	18	90	34	87,2		
	0:00-1:40	61	61	-	-	2	10	5	12,8		
	2:00-3:00	4	4	-	-	-	-	-	-		
Требуется для засыпания (мин)	0-25	68	68	4	40	11	55	22	56,4		
	30-59	32	32	6	60	9	45	17	43,6		
Утром просыпаюсь в (ч:мин)	06:00-06:50	13	13	3	30	4	20	5	12,8		
	7:00-7:50	67	67	6	60	6	30	18	46,2		
	8:00-9:00	20	20	1	10	7	35	14	35,9		
	9:05-10:00	-	-	-	-	3	15	2	5,1		
<b>Выходные дни</b>											
Ложусь в постель в (ч:мин)	20:00-0:00	24	24	10	100	8	40	28	71,8		
	0:00-1:50	59	59	-	-	12	60	10	25,6		
	2:00-3:00	17	17	-	-	-	-	1	2,6		
Требуется для засыпания (мин)	0-25	67	67	6	60	13	65	16	41		
	30-59	32	32	4	40	7	35	23	59		
	60-150	1	1	-	-	-	-	-	-		
Утром просыпаюсь в (ч:мин)	06:00-06:50	1	1	-	-	-	-	-	-		
	7:00-7:50	5	5	-	-	3	15	8	20,5		
	8:00-9:00	11	11	6	60	10	50	17	43,6		
	9:05-9:30	20	20	2	20	3	15	8	20,5		
	10:00-14:00	63	63	2	20	4	20	6	15,4		

Время засыпания (таблица 2) в РД у беременных сокращено почти в 2,5 раза, в ВД – почти в 4 раза. Время сна в РД у беременных во всех триместрах более чем на 1 час превысила сон здоровых девушек. В ВД время сна у беременных 3-й группы находится в пределах доверительного интервала небеременных девушек. В 1-м и 3-м триместрах (2 и 4 группы) отмечается наибольшее время сна. В весенний сезон года время сна напрямую зависит от рассвета и фотопериода [23]. Середина сна в РД наступает раньше в 1-м триместре ( $p<0,05$ ), в ВД - у беременных раньше ( $p<0,05$ ), чем у небеременных девушек.

Социальный «джетлаг» (десинхроноз) более выражен у небеременных девушек, чем у беременных (таблица 2). Отмечено статистически значимое снижение «джетлага» во 2-м и 3-м триместрах, по сравнению с 1-2 группами ( $p<0,05$ ). «Джетлаг» важен для понимания напряжения адаптационных резервов организма, т.к. он отражает смещение выброса кортизола и мелатонина в течение суток на более поздние часы. А мелатонин в более позднее время вырабатывается уже в меньшем количестве, смещение секреции кортизола отражается на метаболизме клеток и организма в целом.

Таблица 2  
Основные характеристики сна у небеременных и беременных женщин Me (25%; 75%)  
Table 2  
The main characteristics of sleep in non-pregnant and pregnant women Me (25%; 75%)

Характеристики сна	№	n	Рабочие дни	Выходные дни	
Время засыпания (ВЗ)	1	100	58,8' (30'; 1 ч 30')	1ч 20' (45'; 2 ч)*	
	2	10	30' (15'; 30')	19,8 (15'; 30')	
	3	20	23' (10'; 30')	17,4' (10'; 30')	
	4	39	25,2' (19,8± 30')	22,5' (15'; 30')*(0,009)	
Время сна (ВС)	1	100	6 ч 52' (6 ч 10'; 7 ч 50')	8 ч 55,3' (7 ч 54'; 10 ч 2') *	
	2	10	8 ч 15' (7 ч 50'; 8 ч 30')	9 ч 35' (9 ч 20'; 10 ч) *(0,007)	
	3	20	8 ч 5' (7 ч 20'; 9 ч)	8 ч 50' (8 ч 15'; 9 ч)* (0,007)	
	4	39	7 ч 35' (6 ч 30'; 9 ч 30')	8 ч 55' (7 ч 50'; 9 ч 30')*(0,002)	
Продолжительность сна (ВЗ+ВС)	1	100	7 ч 46' (6 ч 30'; 8 ч)	9 ч 34' (8 ч 30'; 10 ч 51')*	
	2	10	8 ч 45' (8 ч; 9 ч)	9 ч 50' (9 ч 35'; 10 ч 30')*(0,007)	
	3	20	8 ч 43' (7 ч 42'; 9 ч 30')	9 ч 23' (8 ч 40'; 10 ч)* (0,03)	
	4	39	8 ч 45' (7 ч 35'; 10 ч)	9 ч 30' (9 ч; 10 ч 25')*(0,0008)	
Середина сна	1	100	3 ч 33' (3 ч 15'; 4 ч)	5 ч 18' (4 ч 30'; 6 ч)*	
	2	10	2 ч 31' (2 ч 30'; 2 ч 58')	3 ч 48' (3 ч 54'; 4 ч 15')*(0,005)	
	3	20	3 ч 25' (2 ч 42'; 4 ч 15')	4 ч 02' (3 ч 38'; 4 ч 52') *(0,00008)	
	4	39	3 ч 15' (3 ч; 3 ч 45')	4 ч 15' (3 ч 43'; 4 ч 41') *(0,00002)	
«Джетлаг» (десинхроноз)	1	210	1 ч 44' (1 ч; 2 ч 30')		
	2	10	1 ч 8' (45'; 2 ч)		
	3	20	35' (2'; 1 ч)		
	4	39	53' (7'; 1 ч 15')		
Середина сна ВД с коррекцией	1	210	4 ч 41' (3 ч 56'; 5 ч 23')	Хронотип <sup>[15]</sup>	slightly late intermediate intermediate intermediate
	2	10	3 ч 32' (3 ч 22'; 3 ч 52')		
	3	20	3 ч 51' (3 ч 13'; 4 ч 30')		
	4	39	3 ч 48' (3 ч 43'; 4 ч 40')		

Примечание: \*p<0,05 между рабочими и выходными днями по критерию Вилкоксона  
Note: \*p- between working days and weekends according to the Wilcoxon criterion

Во всех группах средняя длительность (время) сна в ВД выше, чем в рабочие (таблица 2), поэтому для определения хронотипа проводили коррекцию времени сна в выходные дни (ССк) [23] по формуле:

$$CC_k = CC_{ВД} - (BC_{ВД} - BC_{cp})/2,$$

где СС<sub>к</sub> – середина сна корригируемая  
СС<sub>ВД</sub> – середина сна в выходные дни  
ВС<sub>ВД</sub> – время сна в выходные  
ВС<sub>cp</sub> – время сна среднее за неделю

Математическая коррекция показателя «средней продолжительности сна в ВД» с учетом недосыпания в РД сдвигает хронотип ближе к полуночи (таблица 2), что учитывает социальный аспект рабочих и выходных дней. По этому показателю во всех триместрах

беременности был определен intermediate chronotype (ImCht) «средний» хронотип, у небеременных девушек - slightly late chronotype (SLCht) «слегка поздний» хронотип, что может говорить в пользу большей стабильности сна при физиологическом течении беременности. По данным литературы (2017) года самым распространенным и физиологичным является ImCht «средний» хронотип [23]. Слегка поздний хронотип здоровых небеременных девушек (SLCht) можно объяснить режимом дня, который предполагает активность в вечернее время суток, продиктованную изучением учебного материала. Т.к. максимальная концентрация мелатонина находится в промежутке от 2-х до 4-х часов утра, снижается к утренним часам [24], то, чем ближе середина сна человека к данному периоду, тем более физиологичен сон, что

мы и наблюдаем у беременных в ВД (таблица 2). Предполагается, что определение хронотипа по Мюнхенскому опроснику соответствует фазе максимальной концентрации мелатонина в крови [23, 25]. У здоровых небеременных женщин этот параметр сна сдвинут более чем на час к утренним часам, что указывает на наличие десинхроноза.

Корреляционный анализ по Пирсону и Спирмену представлен в таблице 3. У здоровых небеременных женщин

присутствуют взаимосвязи между всеми исследуемыми параметрами, тогда как при физиологической беременности они отсутствуют, за исключением корреляции «джетлага» и середины сна в III триместре беременности (4 группа). Данный факт может свидетельствовать о перестройке адаптивных реакций при беременности, смене взаимодействий между звеньями НЭИМ-системы, включении новых контуров регуляции, например, плаценты с ее нейро-эндокринной функцией.

Таблица 3

**Корреляция показателей сна по Пирсону (здоровые небеременные)/Спирмену (здоровые беременные) (R, p)**

Table 3

**Pearson correlation of sleep indicators (healthy non-pregnant)/Spearman (healthy pregnant women) (R, p)**

Показатель	Группы	Время засыпания	Середина сна	«Джетлаг»
Рабочие дни				
Время сна	1	-0,516**	-0,640**	-0,390**
Время засыпания	1	-	0,479**	-0,352**
Середина сна	1 4 (Спирмен)			0,269** 0,468*
Выходные дни				
Время сна	1	-0,245*	-	-0,677**
Время засыпания	1		0,615**	-0,288**
Середина сна	1 4 (Спирмен)			0,288** 0,628*

Примечание: РД, ВД – рабочие и выходные дни; \* корреляция значима на уровне 0,05; \*\* корреляция значима на уровне 0,01.

Note: РД, ВД – working days and weekends; \* correlation is significant at the 0.05 level; \*\* correlation is significant at the level of 0.01.

В данном контексте возникает вопрос, который длительное время обсуждается в литературе – в реализации хронотипа преобладает генетическая, или социальная составляющая? В физиологической реализации хронотипа первична работа циркадных биологических часов организма, однако хронотип человека зависит еще от продолжительности светового дня (фотопериода), времени года и возраста. В нашем исследовании все респонденты проходили опрос в весенний сезон, когда величина фотопериода постепенно нарастает, по среднему возрасту они попадают в одну декаду. В литературе присутствует взаимосвязь между хронотипом и воздействием света

(время, проведенное на открытом воздухе по оценке МСТQ), но по данным опросника у наших респондентов достоверных отличий нет. Опираясь на результаты исследования, можно предположить, что вероятнее всего, в группе здоровых беременных происходит переход к генетически определённой составляющей, т.е. ближе к физиологическим биоритмам организма, тогда как у здоровых небеременных хронотип больше управляется социумом, ритмом жизни и обучения. Таким образом, можно полагать, что под действием факторов внешней среды возможно изменение (подстройка) хронотипа, а при гестации, несмотря на внешние воздействия, изменение

гормонального статуса приводит к физиологической модификации хронотипа.

Необходимо отметить, что, несмотря на компенсаторно-восстановительный сон в выходные дни, его продолжительность, вероятно, недостаточна для предотвращения недостатков, вызванных недосыпанием в течение недели [26, 27]. Тем не менее, данная продолжительность сна может способствовать устранению целого ряда нарушений физического и психического здоровья [28], связанных с секрецией мелатонина и перестройкой НЭИМ-системы. Любое снижение секреции мелатонина в ночные часы при гестации может стать причиной развития таких осложнений, как преэклампсия, невынашивание беременности [29].

**Заключение.** Физиологическое развитие беременности с сохранением суточной цикличности процессов адаптации определяется зависимостью между характером перестройки организма матери и изменениями в репродуктивных органах под влиянием НЭИМ-системы.

Биоритмологический подход к оценке суточного цикла беременной позволяет повысить эффективность диагностики ранних осложнений гестации, связанных с нарушением синтеза мелатонина. Полученные результаты демонстрируют изменение характеристик сна при физиологической беременности и свидетельствуют о значимости анализа качества сна во время гестации. Это позволяет судить о характере адаптации в период гестации по триместрам и циркадной организации мелатонинового обмена (центрального и периферического).

Своевременная оценка показателей сна и их нарушений во время гестации может предупредить развитие осложнений периода беременности.

### **Информация о финансировании**

*Финансирование исследования проводилось в рамках комплексной темы ГЗ НИР ИБМИ ВНИЦ РАН (2019-2021 гг.).*

### **Financial support**

*The study was financed within the framework of the complex topic of the State Budget for Research and Development of the Institute for Biomedical Research, Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences (2019-2021).*

### **Конфликт интересов**

*Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

### **Conflict of interests**

*The authors have no conflict of interest to declare.*

### **Список литературы**

1. Zeng Z, Liu F, Li S. Metabolic adaptations in pregnancy: An overview. *Annals of Nutrition and Metabolism*. 2017;70(1):59-65. DOI: <https://doi.org/10.1159/000459633>
2. Кутузова ЛА, Верченко ИА, Куница ВН, и др. Особенности влияния прогестерона и эстрогенов на течение беременности и развитие плода. В: Халикова АР, редактор. Наука в XXI веке: инновационный потенциал развития. Материалы международной научно-практической конференции; 10 декабря 2019 г. Уфа: ФГБОУ ВО «УГАТУ»; 2019:183-190.
3. Довжикова ИВ, Андриевская ИА, Петрова КК. Рецепторы прогестерона: репродуктивная роль. *Бюллетень физиологии и патологии дыхания*. 2018;70:104-112. DOI: [https://doi.org/10.12737/article\\_5c1278d242a333.68376622](https://doi.org/10.12737/article_5c1278d242a333.68376622)
4. Голоков ВА, Шнайдер НА, Николаева ТЯ, и др. Нарушение сна и беременность (анализ литературы). *Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Серия: Медицинские науки*. 2019;2(15):81-93. DOI: [https://doi.org/10.25587/SVFU.2019.2\(15\).31316](https://doi.org/10.25587/SVFU.2019.2(15).31316)
5. Сидоренко ВН, Аринчина НГ, Дунай ВИ, и др. Особенности нарушений сна у беременных женщин. *Медицинский журнал*. 2014;1:149-153.
6. Магомедова АЗ. Предоставление медикаментозного сна-отдыха с применением мелатонина беременным при патологическом прелиминарном периоде. *Журнал акушерства и женских болезней*. 2017;66:3-40.
7. Chakradeo PS, Keshavarzian A, Singh S, et al. Chronotype, social jet lag, sleep debt and food timing in inflammatory bowel disease. *Sleep*



- Medicine. 2018;52:188-195. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2018.08.002>
8. Чумак ЗВ, Шаповал НВ, Манасова ГС, и др. Мелатонин и его регулирующее влияние на гормональном, тканевом и клеточном уровнях. Медицинский журнал. 2017;2(60):58-62.
9. Голоков ВА, Шнайдер НА, Николаева ТЯ, и др. Мелатонин и беременность: нейрофизиология, влияние на патологические состояния матери и плода, участие в фетальном программировании (анализ литературы). Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова. Серия: Медицинские науки. 2019;1(14):5-18. DOI: [https://doi.org/10.25587/SVFU.2019.1\(14\).27471](https://doi.org/10.25587/SVFU.2019.1(14).27471)
10. Hiroshi T, Akihisa T, Toshiaki T, et al. Melatonin and female reproduction. Journal of Obstetrics and Gynaecology Research. 2014;40(1):1-11. DOI: <https://doi.org/10.1111/jog.12177>
11. Абсатарова ЮС, Андреева ЕН, Шереметьева ЕВ, и др. Мелатонин в репродукции человека. Проблемы репродукции. 2016;22(1):8-11. DOI: <https://doi.org/10.17116/repro20162218-11>
12. Do Amaral FG, Andrade-Silva J, Kuwabara WMT, et al. New insights into the function of melatonin and its role in metabolic disturbances. Expert Review of Endocrinology and Metabolism. 2019;14(4):293-300. DOI: <https://doi.org/10.1080/17446651.2019.1631158>
13. Айламазян ЭК, Евсюкова ИИ, Кветной ИМ. Мелатонин: беременность и роды. Журнал акушерства и женских болезней. 2014;63(2):67-77. DOI: <https://doi.org/10.17816/JOWD63267-77>
14. Коломейчук СН, Теплова ЛИ. Качество и параметры сна у школьников. Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. Спецвыпуски. 2017;117(11-2):92-96. DOI: <https://doi.org/10.17116/jnevro201711711292-96>
15. Roenneberg T, Wirz-Justice A, Mrosovsky M. Life between Clocks: Daily Temporal Patterns of Human Chronotypes. Journal of Biological Rhythms. 2003;18(1):80-90. DOI: <https://doi.org/10.1177/0748730402239679>
16. Kantermann T, Eastman CI. Circadian phase, circadian period and chronotype are reproducible over months. Chronobiology International. 2018;35(2):280-288. DOI: <https://doi.org/10.1080/07420528.2017.1400979>
17. Vetter C, Winnebeck EC, Roenneberg T. Asking the Clock: How to Use Information from Questionnaires for Circadian Phenotyping. In: Brown SA, editor. Circadian Clocks. Methods in Molecular Biology. 2021;2130:79-85. Humana, New York, NY. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-1-0716-0381-9\\_6](https://doi.org/10.1007/978-1-0716-0381-9_6)
18. Кантимирова ЕА, Шнайдер НА, Петрова ММ, и др. Нарушения сна у женщин. Проблемы женского здоровья. 2014;9(4):57-62.
19. Селиванова КМ, Самородова ЕД. Физиолого-гигиеническая характеристика сна беременных женщин. В: Молодежь - практическому здравоохранению: Материалы XII Международной научно-практической конференции студентов и молодых ученых-медиков; 18 мая 2018 г. Тверь: ГБОУ ВПО ТГМА Минздрава России; 2018:902-904.
20. Tuksanova DI, Gafurova MS. Analysis of women's sleep quality during pregnancy. Biologiya i integrativnaya meditsina. 2020;6(46):41-48.
21. Бурчаков ДИ, Тардов МВ. Расстройства сна во время беременности. Эффективная фармакотерапия. 2016;19:36-43.
22. Филянина АВ, Тетерлева МВ. Нарушения сна у беременных. В: Научное сообщество студентов XXI столетия. Естественные науки. Материалы студенческой международной научно-практической конференции; 24 мая 2021 г. Новосибирск: ООО «СибАК»; 2021:35-39.
23. Roenneberg T, Pilz LK, Zerbini G, et al. Chronotype and Social Jetlag: A (Self-) Critical Review. Biology. 2019;8(3):54. DOI: <https://doi.org/10.3390/biology8030054>
24. Pfeffer M, Rauch A, Korf HW, et al. The Endogenous Melatonin (MT) Signal Facilitates Reentrainment of the Circadian System to Light-Induced Phase Advances by Acting Upon MT2 Receptors. Chronobiology International. 2012;29(4):415-429. DOI: <https://doi.org/10.3109/07420528.2012.667859>
25. Kantermann T, Sung H, Burgess HJ. Comparing the Morningness-Eveningness Questionnaire and Munich ChronoType Questionnaire to the Dim Light Melatonin Onset. Journal of Biological Rhythms. 2015;30(5):449-453. DOI: <https://doi.org/10.1177/0748730415597520>
26. Depner CM, Melanson EL, Eckel RH, et al. Ad libitum Weekend Recovery Sleep Fails to Prevent Metabolic Dysregulation during a Repeating Pattern of Insufficient Sleep and

Weekend Recovery Sleep. *Current Biology*. 2019;29(6):957-967. DOI:  
<https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.01.069>

27. Воробьева ЯО, Коростовцева ЛС, Бочкарев МВ, и др. Особенности нарушений сна при беременности и возможности профилактики осложнений беременности [Электронный ресурс]. Вестник терапевта. 2020 [дата обращения 30.01.2022];1(44). URL: <https://journal.therapy.school/statyi/osobennosti-narushenij-sna-pri-beremennosti-i-vozmozhnosti-profilaktiki-oslozhenij-beremennosti>

28. Akerstedt T, Ghilotti F, Grotta A, et al. Sleep duration and mortality - Does weekend sleep matter? *Journal of Sleep Research*. 2019;28(1):e12712. DOI:  
<https://doi.org/10.1111/jsr.12712>

29. Bouchlariotou S, Liakopoulos V, Giannopoulou M, et al. Melatonin secretion is impaired in women with preeclampsia and an abnormal circadian blood pressure rhythm. *Renal Failure*. 2014;36(7):1001-1007. DOI:  
<https://doi.org/10.3109/0886022X.2014.926216>

### References

1. Zeng Z, Liu F, Li S. Metabolic adaptations in pregnancy: An overview. *Annals of Nutrition and Metabolism*. 2017;70(1):59-65. DOI:  
<https://doi.org/10.1159/000459633>

2. Kutuzova LA, Verchenko IA, Kunitsa VN, et al. Features of the influence of progesterone and estrogens on the course of pregnancy and fetal development. In: Khalikova AR, editor. *Science in the 21st century: innovative development potential. Materials of the international scientific-practical conference; 2019 Dec 10. Ufa: FGBOU VO "UGATU"; 2019:183-190. Russian.*

3. Dovzhikova IV, Andrievskaya IA, Petrova KK. Progesterone receptors: a reproductive role. *Bulletin Physiology and Pathology of Respiration*. 2018;70:104-112. Russian. DOI:  
[https://doi.org/10.12737/article\\_5c1278d242a333.68376622](https://doi.org/10.12737/article_5c1278d242a333.68376622)

4. Golokov VA, Schnider NA, Nikolaeva TYa, et al. Sleep disorders and pregnancy (review of literature). *Vestnik of North-Eastern federal university. Series "Medical sciences"*. 2019;2(15):81-93. Russian. DOI:  
[https://doi.org/10.25587/SVFU.2019.2\(15\).31316](https://doi.org/10.25587/SVFU.2019.2(15).31316)

5. Sidorenko VN, Arinchina NG, Danube VI, et al. Features of sleep disorders in pregnant women. *Meditinskiy zhurnal*. 2014;1:149-153. Russian.

6. Magomedova AZ. Provision of medical sleep-rest with the use of melatonin to pregnant women with a pathological preliminary period. *Journal of Obstetrics and Women's Diseases*. 2017;66:3-40. Russian.

7. Chakradeo PS, Keshavarzian A, Singh S, et al. Chronotype, social jet lag, sleep debt and food timing in inflammatory bowel disease. *Sleep Medicine*. 2018;52:188-195. DOI:  
<https://doi.org/10.1016/j.sleep.2018.08.002>

8. Chumak ZV, Shapoval NV, Manasova GS, et al. Melatonin and its regulatory effect on the hormone, tissue and cellular levels. *Meditinskiy zhurnal*. 2017;2(60):58-62. Russian.

9. Golokov VA, Schnider NA, Nikolaeva Tia, et al. Melatonin and pregnancy: neurophysiology, influence on the pathological conditions of the mother and fetus, participation in fetal programming (Analysis of literature). *Vestnik of North-Eastern Federal University. Series "Medical sciences"*. 2019;1(14):5-18. Russian. DOI:  
[https://doi.org/10.25587/SVFU.2019.1\(14\).27471](https://doi.org/10.25587/SVFU.2019.1(14).27471)

10. Hiroshi T, Akihisa T, Toshiaki T, et al. Melatonin and female reproduction. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*. 2014;40(1):1-11. DOI:  
<https://doi.org/10.1111/jog.12177>

11. Absatarova YuS, Andreeva EN, Sheremet'eva EV, et al. Melatonin in human reproduction. *Russian Journal of Human Reproduction*. 2016;22(1):8-11. Russian. DOI:  
<https://doi.org/10.17116/repro20162218-11>

12. Do Amaral FG, Andrade-Silva J, Kuwabara WMT, et al. New insights into the function of melatonin and its role in metabolic disturbances. *Expert Review of Endocrinology and Metabolism*. 2019;14(4):293-300. DOI:  
<https://doi.org/10.1080/17446651.2019.1631158>

13. Aylamazyan EK, Evsyukova II, Kvetnoy IM. Melatonin: pregnancy and labor. *Journal of Obstetrics and Women's Diseases*. 2014;63(2):67-77. Russian. DOI:  
<https://doi.org/10.17816/JOWD63267-77>

14. Kolomeichuk SN, Teplova LI. Sleep quality and its parameters in schoolchildren. *Zhurnal Nevrologii i Psikiatrii imeni S.S. Korsakova*. 2017;117(11-2):92-96. Russian. DOI:  
<https://doi.org/10.17116/jnevro201711711292-96>

15. Roenneberg T, Wirz-Justice A, Mellow M. Life between Clocks: Daily Temporal Patterns of Human Chronotypes. *Journal of Biological*

Rhythms. 2003;18(1):80-90. DOI:  
<https://doi.org/10.1177/0748730402239679>

16. Kantermann T, Eastman CI. Circadian phase, circadian period and chronotype are reproducible over months. *Chronobiology International*. 2018;35(2):280-288. DOI:  
<https://doi.org/10.1080/07420528.2017.1400979>

17. Vetter C, Winnebeck EC, Roenneberg T. Asking the Clock: How to Use Information from Questionnaires for Circadian Phenotyping. In: Brown SA, editor. *Circadian Clocks. Methods in Molecular Biology*. 2021;2130:79-85. Humana, New York, NY. DOI: [https://doi.org/10.1007/978-1-0716-0381-9\\_6](https://doi.org/10.1007/978-1-0716-0381-9_6)

18. Kantimirova EA, Shnayder NA, Petrova MM, et al. Sleep disorders in women. *Problems of women health*. 2014;9(4):57-62. Russian.

19. Selivanova KM, Samorodova ED. Physiological and hygienic characteristics of sleep in pregnant women. In: *Youth - practical health care: Materials of the XII International scientific-practical conference of students and young medical scientists*; 2018 May 18. Tver: State Budgetary Educational Institution of Higher Professional Education TSMA of the Ministry of Health of Russia; 2018:902-904. Russian.

20. Tuksanova DI, Gafurova MS. Analysis of women's sleep quality during pregnancy. *Biologiya i integrativnaya meditsina*. 2020;6(46):41-48.

21. Burchakov DI, Tardov MV. Sleep disorders in pregnancy. *Effektivnaya farmakoterapiya*. 2016;19:36-43. Russian.

22. Filyanina AV, Teterleva MV. Sleep disorders in pregnant women. In: *Scientific community of students of the XXI century. Natural Sciences. Materials of student international scientific-practical conference*; 2021 May 24. Novosibirsk: OOO «SibAK»; 2021:35-39. Russian.

23. Roenneberg T, Pilz LK, Zerbini G, et al. Chronotype and Social Jetlag: A (Self-) Critical Review. *Biology*. 2019;8(3):54. DOI:  
<https://doi.org/10.3390/biology8030054>

24. Pfeffer M, Rauch A, Korf HW, et al. The Endogenous Melatonin (MT) Signal Facilitates Reentrainment of the Circadian System to Light-Induced Phase Advances by Acting Upon MT2 Receptors. *Chronobiology International*. 2012;29(4):415-429. DOI:  
<https://doi.org/10.3109/07420528.2012.667859>

25. Kantermann T, Sung H, Burgess HJ. Comparing the Morningness-Eveningness Questionnaire and Munich ChronoType

Questionnaire to the Dim Light Melatonin Onset. *Journal of Biological Rhythms*. 2015;30(5):449-453. DOI:

<https://doi.org/10.1177/0748730415597520>

26. Depner CM, Melanson EL, Eckel RH, et al. Ad libitum Weekend Recovery Sleep Fails to Prevent Metabolic Dysregulation during a Repeating Pattern of Insufficient Sleep and Weekend Recovery Sleep. *Current Biology*. 2019;29(6):957-967. DOI:

<https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.01.069>

27. Vorobieva YaO, Korostovtseva LS, Bochkarev MV, et al. Features of sleep disorders during pregnancy and the possibility of preventing pregnancy complications [Internet]. *Vestnik terapevta*. 2020 [cited 2022 January 30];1(44). Russian. Available from:  
<https://journal.therapy.school/statyi/osobennosti-narushenij-sna-pri-beremennosti-i-vozmozhnosti-profilaktiki-oslozhnenij-beremennosti>

28. Akerstedt T, Ghilotti F, Grotta A, et al. Sleep duration and mortality - Does weekend sleep matter? *Journal of Sleep Research*. 2019;28(1):e12712. DOI:

<https://doi.org/10.1111/jsr.12712>

29. Bouchlariotou S, Liakopoulos V, Giannopoulou M, et al. Melatonin secretion is impaired in women with preeclampsia and an abnormal circadian blood pressure rhythm. *Renal Failure*. 2014;36(7):1001-1007. DOI:  
<https://doi.org/10.3109/0886022X.2014.926216>

Статья поступила в редакцию 11 августа 2021 г.  
Поступила после доработки 13 января 2022 г.  
Принята к печати 10 февраля 2022 г.

Received 11 August 2021

Revised 13 January 2022

Accepted 10 February 2022

#### Информация об авторах

**Мадина Давидовна Бароева**, аспирант по научной специальности 3.1.4 – Акушерство и гинекология ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия», г. Владикавказ, младший научный сотрудник Института биомедицинских исследований – филиал ФГБУН ФНЦ «Владикавказский научный центр Российской академии наук», г. Владикавказ, Российская Федерация, E-mail: [vip.baroeva@mail.ru](mailto:vip.baroeva@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3978-743X>.

**Лариса Суменовна Попова**, кандидат медицинских наук, доцент кафедры акушерства

и гинекологии №1 ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия», г. Владикавказ, старший научный сотрудник Института биомедицинских исследований – филиал ФГБУН ФНЦ «Владикавказский научный центр Российской академии наук», г. Владикавказ, Российская Федерация, E-mail: [larisa\\_s\\_popova@mail.ru](mailto:larisa_s_popova@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3546-4385>.

**Фатима Сергеевна Датиева**, доктор медицинских наук, директор Института биомедицинских исследований – филиал ФГБУН ФНЦ «Владикавказский научный центр Российской академии наук», г. Владикавказ, Российская Федерация, E-mail: [faaroo@mail.ru](mailto:faaroo@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1636-9174>.

**Лариса Владимировна Цаллагова**, доктор медицинских наук, профессор кафедры акушерства и гинекологии №1 ФГБОУ ВО «Северо-Осетинская государственная медицинская академия», г. Владикавказ, заведующий отделением отдела патологии матери и ребенка Института биомедицинских исследований – филиал ФГБУН ФНЦ «Владикавказский научный центр Российской академии наук», г. Владикавказ, Российская Федерация, E-mail: [akusherstvo\\_1@mail.ru](mailto:akusherstvo_1@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0514-3038>.

**Елена Казбековна Басаева**, кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой прикладной математики и информатики Северо-Осетинского государственного университета им. К.Л. Хетагурова, г. Владикавказ, Российская Федерация, E-mail: [ek.basaeva@nosu.ru](mailto:ek.basaeva@nosu.ru), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9198-7319>.

### Information about the authors

**Madina D. Baroeva**, Post-graduate Student in Scientific Specialty 3.1.4 – Obstetrics and Gynecology, North Ossetian State Medical Academy, Vladikavkaz, Junior Researcher at the Institute of Biomedical Research – Branch of the Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Vladikavkaz, Russia, E-mail: [vip.baroeva@mail.ru](mailto:vip.baroeva@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3978-743X>.

**Larisa S. Popova**, Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor at the Department of Obstetrics and Gynecology No. 1, North Ossetian State Medical Academy, Vladikavkaz, Senior Researcher, Institute of Biomedical Research – Branch of the Vladikavkaz Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Vladikavkaz, Russia, E-mail: [larisa\\_s\\_popova@mail.ru](mailto:larisa_s_popova@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3546-4385>.

**Fatima S. Datieva**, Doct. Sci. (Medicine), Director, Institute of Biomedical Research – Branch of the Vladikavkaz Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Vladikavkaz, Russia, E-mail: [faaroo@mail.ru](mailto:faaroo@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1636-9174>.

**Larisa V. Tsallagova**, Doct. Sci. (Medicine), Professor at the Department of Obstetrics and Gynecology No. 1, North Ossetian State Medical Academy, Vladikavkaz, Head of the Department of Maternal and Child Pathology, Institute of Biomedical Research – Branch of the Vladikavkaz Scientific Centre of the Russian Academy of Sciences, Vladikavkaz, Russia, E-mail: [akusherstvo\\_1@mail.ru](mailto:akusherstvo_1@mail.ru), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0514-3038>.

**Elena K. Basaeva**, Cand. Sci. (Physics and Mathematics), Head of the Department of Applied Mathematics and Computer Science, North Ossetian State University, Vladikavkaz, Russia, E-mail: [ek.basaeva@nosu.ru](mailto:ek.basaeva@nosu.ru), ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-9198-7319>.