

al.] // BioMed research international. 2016. Vol. 2016, No. 1. P. 4521807.

7. Calcium electroporation versus electrochemotherapy with bleomycin in an in vivo CAM-based uveal melanoma xenograft model / Tsim-paki T. [et al.] // International Journal of Molecular Sciences. 2024. Vol. 25, No. 2. P. 938.

8. Cao J., Jager M.J. Animal eye models for uveal melanoma // Ocular oncology and pathology. 2015. Vol. 1. No. 3. P. 141-150.

9. Establishment and characterization of a

panel of human uveal melanoma xenografts derived from primary and or metastatic tumors / Némati F. [et al.] // Clinical cancer research. 2010. Vol. 16, No. 8. P. 2352-2362.

10. Gelmi M.C., Jager M.J. Uveal melanoma: current evidence on prognosis, treatment and potential developments // Asia-Pacific Journal of Ophthalmology. 2024. P. 100060.

11. Heegaard S., Spang-Thomsen M., Prause J. U. Establishment and characterization of human uveal malignant melanoma xenografts in

nude mice // Melanoma Research. 2003. Vol. 13, No. 3. P. 247-251

12. Kageyama K., Ozaki S., Sato T. Generation of a liver orthotopic human uveal melanoma xenograft platform in immunodeficient mice // Journal of visualized experiments: JoVE. 2019. No. 153.

13. Uveal melanoma diagnosis and current treatment options Branisteanu D.C. [et al.] // Experimental and Therapeutic Medicine. 2021. Vol. 22, No. 6. P. 1-8.

ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ. ПРОФИЛАКТИКА

М.В. Шубина, С.Ю. Терещенко, Н.Н. Горбачева,
О.Л. Москаленко

DOI 10.25789/YMJ.2025.89.15

УДК 613.79

ХАРАКТЕРИСТИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ РЕЖИМА СНА У ПОДРОСТКОВ СИБИРИ

Цель исследования – оценить основные показатели режима сна с учетом пола, возраста и этнической принадлежности у подростков 12-18 лет в трех крупных городах Центральной Сибири: Красноярске (европеоиды), Абакане (хакасы) и Кызыле (тувинцы).

Полученные результаты свидетельствуют о нарушении режима сна у подростков Сибири: позднем отходе ко сну и недостаточной продолжительности сна. Причем, в Красноярске (у европеоидов) данные нарушения режима сна более выражены, чем в Абакане (у хакасов) и в Кызыле (у тувинцев). Также выявлены гендерные и возрастные различия: установленные нарушения сна более выражены среди девочек, по сравнению с мальчиками, и в старшей возрастной группе (15-18 лет), по сравнению с младшей (11-14 лет). Все это требует проведения профилактических мероприятий по регулированию режима сна у школьников.

Ключевые слова: подростки, продолжительность сна, время подъема, время засыпания, хакасы, тувинцы, европеоиды

The purpose of the research is to assess the main indicators of sleep patterns, taking into account gender, age and ethnicity in adolescents aged 12-18 in three large cities of Central Siberia: Krasnoyarsk (the studied ethnic group is Caucasians), Abakan (the studied ethnic groups is Khakass) and Kyzyl (the studied ethnic groups is Tuvans).

The findings show Siberia adolescents have disturbance in sleep patterns: staying up late and an insufficient duration of sleep compared to age norms, which requires preventive measures. Moreover, these sleep disturbances are more pronounced in Krasnoyarsk (among Caucasians), than in Abakan (among Khakassians) and Kyzyl (among Tuvinians). Gender and age differences were identified as well: established sleep disorders are more pronounced among girls compared to boys, and in the older age group (15-18 years) compared to the younger group (11-14 years). All this requires preventive measures to regulate sleep patterns in schoolchildren.

Keywords: teenagers, sleep duration, time to wake up, night sleep latency, Khakass, Tuvans, Caucasians

Для цитирования: Шубина М.В., Терещенко С.Ю., Горбачева Н.Н., Москаленко О.Л. Характеристика показателей режима сна у подростков Сибири. Якутский медицинский журнал. 2025; 89(1): 63-68. <https://doi.org/10.25789/YMJ.2025.89.15>

Значение сна в подростковом возрасте трудно переоценить, так как в этом периоде происходит интенсивный рост и развитие всего организма как на физическом, так и на психосо-

циальном уровнях. Полноценный сон необходим для восстановления и отдыха после дневной активности и повышенной академической нагрузки у современных школьников [27]. Во время сна происходит систематизация полученной информации, репарация тканей и наследственного материала клеток, синтез иммуноглобулинов, продукция нейромедиаторов и гормонов [5, 11]. После сна отмечается улучшение памяти и внимания, повышается работоспособность [27]. Сон снижает воздействие стресса и уровень нейротизации, замедляет процессы старения, улучшает качество кожи [8, 10]. В то время как нарушения сна приводят к многочисленным негативным последствиям. Повышается риск сердечно-сосудистой [13] и онкологической

патологии, метаболического синдрома и ожирения [14], тревожно-депрессивных расстройств [18], нейродегенеративных заболеваний [10], снижается иммунитет. У подростков отмечается ухудшение успеваемости в школе, повышается раздражительность и уровень агрессии, возникают проблемы в отношениях со сверстниками [24].

Согласно рекомендациям Национального фонда сна США, дети должны спать 9-11 ч до 14 лет и 8-10 ч после 14 лет [19]. Однако по результатам популяционных исследований, установленные нормы часто не соблюдаются [3, 7, 21, 26]. Причем в последнее десятилетие, отмеченное широким внедрением интернета в повседневную жизнь, эта тенденция усилилась.

ФИЦ Красноярский НЦ СО РАН, НИИ медицинских проблем Севера, 660022, г. Красноярск, ул. Партизана Железняка, 3 г: **ШУБИНА Маргарита Валерьевна** – м.н.с., marg-shubina@mail.ru ORCID: 0000-0002-6724-1058, **ТЕРЕЩЕНКО Сергей Юрьевич** – д.м.н., проф., руковод. клинич. отд., legise@mail.ru, ORCID: 0000-0002-1605-7859, ResearcherID: C-1004-2013 **ГОРБАЧЕВА Нина Николаевна** – с.н.с., п-п-г-г-бacheva@yandex.ru, SPIN-code: 7613-7371, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3920-0694>, **МОСКАЛЕНКО Ольга Леонидовна** – к.б.н., с.н.с., olga_olgaol@mail.ru, ORCID: 0000-0003-4268-6568.

Отрицательное влияние интернет-зависимости (ИЗ) на сон было подтверждено нами в предыдущем исследовании [2].

Кроме того, на режим сна большое влияние оказывают культурные и национальные традиции, которые определяют степень свободы и послушания подростка в семье, уважение к авторитету старших и установленным правилам поведения [20, 21]. Также большое значение имеет степень урбанизации и экономического развития области проживания, доступность различных учреждений дополнительного образования и развлекательных заведений, что может повлиять на время отхода ко сну. Так, были установлены достоверные расовые и этнические различия в продолжительности и качестве сна среди американских школьников: афро- и латиноамериканцы имели меньшую продолжительность сна по сравнению со своими белокожими сверстниками [21].

Многие авторы отмечают зависимость нарушений сна от гендерной принадлежности, причем полученные результаты достаточно противоречивы. Согласно одним данным, более поздний отход ко сну отмечается у девочек, они же чаще страдают бессонницей и другими нарушениями сна [7, 13]; по другим данным, поздний отход ко сну и меньшая продолжительность сна характерны для мужского пола [1, 4]; а третьи исследователи не находят никаких различий между ними [3].

В то же время в России данных о распространенности нарушений сна у подростков, их зависимости от пола и возраста – недостаточно. Исследования, посвященные этническим различиям нарушений сна в различных регионах России, в доступной литературе не найдено.

Таким образом, **целью** нашего исследования было: оценить основные показатели режима сна с учетом пола, возраста и этнической принадлежности у подростков 12-18 лет в трех крупных городах Центральной Сибири – Красноярске (преимущественно европейцы), Абакане (преимущественно хакасы) и Кызыле (преимущественно тувинцы).

Материалы и методы исследования. Исследование представляет собой поперечное (одномоментное) обсервационное наблюдение типа случай-контроль школьной выборки в трех крупных городах Сибири. Оно было одобрено этическим комитетом ФИЦ КНЦ СО РАН «НИИ МПС» г. Красноярска. Предварительно родителям

предлагалось заполнить информированное согласие на обследование детей. Было обследовано 5332 подростка в возрасте 11-18 лет: в Красноярске – 3797, в Абакане – 1339 и в Кызыле – 200, из них европеоидов было 4499, хакасов – 376 и тувинцев – 173. Половозрастная характеристика групп представлена в табл. 1.

Для оценки параметров сна подросткам предлагалось ответить на вопросы, характеризующие их режим сна за прошедший месяц без учета выходных дней: В какое время Вы обычно ложились спать? Сколько времени (минут) обычно требовалось, чтобы заснуть? В какое время обычно просыпались?

Статистическая обработка результатов осуществлялась в компьютерной программе – STATISTICA-10. Все количественные данные приведены в виде медиан с 25-75-центильным интервалом Ме (25%-75%), а качественные признаки – в виде процентной доли с указанием в скобках отношения абсолютного количества детей с данным признаком к общему числу детей в исследуемой группе % (абс/общ). Для сравнения количественных признаков использовался критерий Манна-Уитни, для сравнения качественных – хи-квадрат Пирсона.

Результаты. Анализ основных показателей сна у подростков представлен в табл. 2.

Полученные данные свидетельствуют о выраженных различиях между мальчиками и девочками по всем изучаемым параметрам сна: для девочек характерно более позднее отхождение ко сну, более продолжительное время, уходящее на засыпание, при более раннем подъеме, что приводит в общей сложности к уменьшению продолжительности сна, по сравнению с мальчиками. При этом наибольшие гендерные различия в характеристиках сна наблюдались в Красноярске, в меньшей степени в Абакане и совсем отсутствовали в Кызыле.

При сравнении разных возрастных групп также отмечались достоверные различия. Более младшие школьники (11-14 лет) ложились спать раньше, а вставали позже, и продолжительность сна у них была больше. Лишь в Кызыле по времени отхода ко сну между возрастными группами не было достоверных различий. Время, уходящее на засыпание, у разных возрастных групп не отличалось.

Были установлены значительные различия у подростков по основным параметрам сна в зависимости от города проживания. Более позднее вре-

Таблица 1

Описательная статистика основных изучаемых групп, % (абс. значение)

	г. Красноярск	г. Абакан	г. Кызыл	Всего	p
	1	2	3		
Общая выборка, n	3793	1339	200	5332	
Мальчики	46,8 (1774)	47,3 (633)	41 (82)	46,7 (2489)	p1-2=0,753 p1-3=0,109 p2-3=0,096
Девочки	53,2 (2019)	52,7 (706)	59 (118)	53,3 (2843)	
11-14 лет	52,9 (2006)	39,1 (524)	56,5 (113)	49,6 (2643)	p1-2<0,001 p1-3=0,320 p2-3<0,001
15-18 лет	47,1 (1787)	60,9 (815)	43,5 (87)	50,4 (2689)	
Мальчики, n	1774	633	82	2489	
11-14 лет	52,5 (932)	36,5 (231)	57,3 (47)	48,6 (1210)	p1-2<0,001 p1-3=0,395 p2-3<0,001
15-18 лет	47,5 (842)	63,5 (402)	42,7 (35)	51,4 (1279)	
Девочки, n	2019	706	118	2843	
11-14 лет	53,2 (1074)	41,5 (293)	55,9 (66)	50,4 (1433)	p1-2<0,001 p1-3=0,568 p2-3=0,004
15-18 лет	46,8 (945)	58,5 (413)	44,1 (52)	49,6 (1410)	
Дети 11-14 лет, n	2006	524	113	2643	
Мальчики	46,5 (932)	44,1 (231)	41,6 (47)	45,8 (1210)	p1-2=0,326 p1-3=0,309 p2-3=0,627
Девочки	53,5 (1074)	55,9 (293)	58,4 (66)	54,2 (1433)	
Дети 15-18 лет, n	1787	815	87	2689	
Мальчики	47,1 (842)	49,3 (402)	40,2 (35)	47,6 (1279)	p1-2=0,297 p1-3=0,208 p2-3=0,106
Девочки	52,9 (945)	50,7 (413)	59,8 (52)	52,4 (1410)	

Таблица 2

Характеристика основных показателей сна в зависимости от города проживания, пола и возраста, Ме (25%-75%)

Группа	Кол-во	Время отхода ко сну	Время на засыпание	Время подъема	Продолжительность сна, мин	Продолжительность сна, ч
Красноярск						
Всего	3797	23,2 (22,5-24)	15 (10-21,5)	7 (6,7-8)	465 (405-530)	7,8 (6,8-8,8)
Мальчики	1776	23 (22,5-24)	10 (10-20)	7 (6,8-7,8)	473 (420-533)	7,9 (7-8,9)
Девочки	2021	23,5 (22,7-24)	15 (10-25)	7 (6,5-7,7)	455 (390-520)	7,6 (6,5-8,7)
p		<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
11-14 лет	2025	23 (22,5-24)	15 (10-25)	7,3 (6,8-8,8)	500 (443-560)	8,3 (7,4-9,3)
15-18 лет	1795	23,5 (23-24)	12 (10-20)	7 (6,5-7,2)	435 (380-475)	7,3 (6,3-7,9)
p		<0,001	0,130	<0,001	<0,001	<0,001
Абакан						
Всего	1339	23 (22,3-23,8)	10 (7-20)	6,9 (6,5-7,3)	470 (420-519)	7,8 (7-8,7)
Мальчики	633	23 (22,2-24)	10 (5-15)	7 (6,7-7,3)	475 (430-530)	7,9 (7,2-8,8)
Девочки	706	23 (22,5-23,8)	10 (8-20)	6,7 (6,5-7,1)	462 (415-508)	7,7 (6,9-8,5)
p		0,608	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
11-14 лет	524	23 (22-23,5)	10 (7-20)	7 (6,7-8)	500 (450-555)	8,3 (7,5-9,3)
15-18 лет	815	23 (22,5-24)	10 (7-20)	6,8 (6,5-7)	455 (407-491)	7,6 (6,8-8,2)
p		<0,001	0,122	<0,001	<0,001	<0,001
Кызыл						
Всего	200	23 (22,5-23,7)	10 (5-15)	7 (6,5-8)	482,5 (440-532)	8 (7,3-8,9)
Мальчики	82	23 (22,5-24)	10 (5-15)	7 (6,5-8)	485 (440-530)	8,1 (7,3-8,8)
Девочки	118	23 (22,5-23,5)	10 (7-15)	7 (6,5-8,1)	480 (432,5-533,5)	8 (7,2-8,9)
p		0,606	0,124	0,987	0,993	0,993
11-14 лет	113	23 (22,5-23,8)	10 (5-15)	7,5 (7-8,8)	515 (470-545)	8,6 (7,8-9,1)
15-18 лет	87	23 (22,5-23,5)	10 (7-15)	6,8 (6,5-7,2)	455 (415-504)	7,6 (6,9-8,4)
p		0,809	0,756	<0,001	<0,001	<0,001
Сравнение общих выборок		p1-2<0,001 p1-3=0,012 p2-3=0,186	p1-2<0,001 p1-3<0,001 p2-3=0,022	p1-2<0,001 p1-3=0,398 p2-3<0,001	p1-2=0,180 p1-3=0,003 p2-3=0,009	p1-2=0,180 p1-3=0,003 p2-3=0,009
Сравнение мальчиков		p1-2<0,001 p1-3=0,712 p2-3=0,198	p1-2<0,001 p1-3<0,001 p2-3=0,235	p1-2<0,001 p1-3=0,203 p2-3=0,241	p1-2=0,652 p1-3=0,388 p2-3=0,439	p1-2=0,652 p1-3=0,388 p2-3=0,235
Сравнение девочек		p1-2<0,001 p1-3=0,002 p2-3=0,560	p1-2<0,001 p1-3<0,001 p2-3=0,025	p1-2<0,001 p1-3=0,743 p2-3<0,001	p1-2=0,099 p1-3<0,001 p2-3=0,003	p1-2=0,099 p1-3<0,001 p2-3=0,003
Сравнение групп 11-14 лет		p1-2<0,001 p1-3=0,568 p2-3=0,035	p1-2<0,001 p1-3<0,001 p2-3=0,077	p1-2<0,001 p1-3=0,960 p2-3=0,003	p1-2=0,819 p1-3=0,183 p2-3=0,119	p1-2=0,819 p1-3=0,183 p2-3=0,119
Сравнение групп 15-18 лет		p1-2<0,001 p1-3=0,001 p2-3=0,844	p1-2<0,001 p1-3<0,001 p2-3=0,139	p1-2<0,001 p1-3=0,123 p2-3=0,533	p1-2<0,001 p1-3=0,001 p2-3=0,661	p1-2<0,001 p1-3=0,001 p2-3=0,661

мя отхождения ко сну отмечалось в Красноярске. Абакан и Кызыл не различались по этому показателю. Самое продолжительное время, уходящее на засыпание, также было в Красноярске, затем шел Абакан, и на третьем месте – Кызыл. Раньше всего пробуждались в Абакане, в то время как в Красноярске и Кызыле вставали в одно время. В результате, общая продолжительность сна в Красноярске и Абакане практически не различалась, а в Кызыле была достоверно больше.

При сравнении режима сна у мальчиков в разных городах было отмечено следующее. Продолжительность сна у них достоверно не различалась. Ложились спать достоверно раньше в Абакане, а в Красноярске и Кызыле отходили ко сну в одно время. Времени на засыпание достоверно больше уходило в Красноярске. Пробуждались достоверно раньше в Абакане.

При сравнении режима сна у девочек в разных городах также имелись различия. Самая большая продолжительность сна отмечалась в Кызыле, затем следовал Абакан, и меньше всего спали в Красноярске. Позже всего девочки отходили ко сну в Красноярске. Там же отмечалось самое продолжительное время, уходящее на засыпание, затем шел Абакан и далее Кызыл. Время подъема самое раннее было в Абакане, а Красноярску и Кызылу не различались по этому показателю.

При сравнении возрастной группы 11-14 лет в разных городах были выделены следующие моменты. Общая продолжительность сна у них достоверно не различалась. Раньше всех эта группа ложилась спать в Абакане, затем – в Кызыле и позже всего – в Красноярске. На засыпание больше всего времени уходило в Красноярске, несколько меньше – в Абакане, и быстрее всех засыпали в Кызыле. Первыми просыпались в Абакане, а в Красноярске и Кызыле достоверных различий по времени подъема не отмечалось.

При сравнении возрастной группы 15-18 лет в разных городах также были выявлены достоверные различия. В Красноярске продолжительность сна на 20 минут была короче, чем в Абакане и Кызыле, в которых этот показатель не различался. Время отхода ко сну также самым поздним было в Красноярске, при отсутствии различий в Абакане и Кызыле. Также в Красноярске достоверно больше времени тратилось на засыпание. Подъем же самым ранним был в Абакане, а позже всех вставали в Красноярске.

Обсуждение. В ходе исследования выявлены значительные различия по основным режимным характеристикам сна между разными городскими (этническими) популяциями, а также установлены гендерные и возрастные различия.

Полученные данные свидетельствуют о выраженных различиях между мальчиками и девочками по всем изучаемым параметрам сна: для девочек характерно более позднее отхождение ко сну, более продолжительное время, уходящее на засыпание, при более раннем подъеме, что приводит в общей сложности к уменьшению продолжительности сна, по сравнению с мальчиками. Скорее всего, это связано с их большей впечатлительностью, эмоциональностью и склонностью к более глубокому переживанию происходящих событий, что требует большего времени для успокоения и засыпания. Возможно, девочки более ответственны (тревожны) и затрачивают больше времени на приготовление уроков. Также этим может быть обусловлен и более ранний подъем, чтобы было больше времени подготовиться к школе, привести себя в порядок и не опоздать на уроки.

Наибольшие гендерные различия в характеристиках сна наблюдались в Красноярске, в меньшей степени в Абакане и совсем отсутствовали в Кызыле. То есть прослеживается зависимость от степени урбанизации и материального статуса, доступности различных развлечений и дополнительных кружков, а также, вероятно, от уровня образования родителей, уклада жизни и традиций, влияющих на подходы к воспитанию и степень послушания подростков.

Схожие результаты были получены корейскими исследователями, изучающими также подростков 12-18 лет: у них девочки ложились спать в 24 ($\pm 1,2$) ч, а мальчики в 23,8 ($\pm 1,1$) ч, пробуждались девочки в 6,8 ($\pm 0,6$) ч, а мальчики в 6,9 ($\pm 0,6$) ч, общая продолжительность сна у девочек была 6,7 ($\pm 1,4$) ч, а у мальчиков 7,1 ($\pm 9,8$) ч, $p=0,001$ [13]. Также в исследовании Organek K.D.M. et al. мальчики сообщали о большем количестве сна, чем девочки [7]. В Японии также во время изоляции при коронавирусной инфекции отмечался более поздний отход ко сну у девочек [25]. Тем не менее другие исследователи получили противоположный результат, у них более поздний отход ко сну был зарегистрирован у мужчин и мальчиков, хотя раньше вставали, как и у нас, девочки [1]. Также о более

позднем отходе ко сну и меньшей продолжительности сна у мужчин сообщают исследователи компании Polar, производящей программу для регистрации различных параметров сна. По данным их мониторинга сна в 28 странах мира, женщины спали на 22 мин дольше, чем мужчины [4]. Кроме того, приводятся данные об изменении гендерных различий с возрастом. Например, в крупномасштабном бразильском исследовании, включающем 65 837 подростков 12-17 лет, средняя продолжительность сна до 14 лет у мальчиков была больше, чем у девочек, а с 15 лет – наоборот. Вместе с тем существуют исследования, в которых вообще не было установлено никаких различий по продолжительности сна между мальчиками и девочками. Например, в Республике Карелии в выборке из 539 чел. в возрасте от 10 до 18 лет, значительных половых различий установлено не было, хотя, по результатам опроса по Питтсбургскому тесту оценки качества сна (PSQI), у девочек отмечался более высокий суммарный балл, что свидетельствует о худшем качестве сна, по сравнению с мальчиками [3].

При сравнении разных возрастных групп в нашем исследовании также отмечались достоверные различия: более младшие школьники (11-14 лет) ложились спать раньше, а вставали позже, и, таким образом, продолжительность сна у них была больше.

Такие же результаты были получены многими исследователями. В Республике Карелии у детей в возрасте от 10 до 18 лет разница времени продолжительности сна составила 3 ч 24 мин [3]. Бразильские исследователи сравнивали возрастные группы детей в 12 и 17 лет, разница в продолжительности сна у них составила около 1 ч [14]. Такое снижение продолжительности сна в подростковом возрасте можно объяснить факторами полового созревания, при котором отмечается замедление секреции мелатонина, особенно на поздних стадиях, что приводит к задержке фазы сна, более позднему отходу ко сну и пробуждению [12]. Также увеличение трудовой активности и академической нагрузки среди старших подростков, увеличение доступности гаджетов способствуют усугублению этой ситуации. В недавнем систематическом обзоре было показано, что использование цифровых медиа связано с более короткой продолжительностью сна и более низким качеством сна [16]. Это подтверждается и нашим предыдущим

исследованием: у подростков с ИЗ отмечался поздний отход ко сну, позднее пробуждение, сокращение продолжительности ночного сна, увеличение времени засыпания и частые ночные пробуждения, а также более выраженная дневная сонливость [2].

Кроме того, нами установлены значительные различия у подростков по основным параметрам сна в зависимости от города проживания. Продолжительность сна и все его режимные моменты больше всего страдали в Красноярске (особенно у девочек, как более подверженных эмоциональным проблемам), что, вероятно, связано с большими возможностями и большей доступностью различных развлекательных организаций, спортивных секций и учреждений дополнительного образования, что ведет к большей загруженности детей. Также возможно влияние национальных традиций в плане воспитания детей и принятых норм поведения, в частности степени родительского авторитета и контроля над подростками.

О различиях по продолжительности и другим параметрам сна у представителей разных национальностей также сообщается в результатах исследований многих авторов. Так, по данным анонимного мониторинга сна в 28 странах, проведенного компанией Polar (производителем Программы Polar Sleep Plus для детального анализа сна), было установлено, что наибольшая продолжительность сна имеет место у жителей Эстонии: 7 ч 36 мин, а самая короткая – в Японии: 6 ч 33 мин. Раньше всех отправляются спать в Австралии – 23:09, а также южноафриканцы – в 22:45. Последние раньше всех поднимаются утром – в 6:06. Позже всех ложатся спать в Гонконге – 00:52 и Испании 00:45 [4]. Также в США проведен ряд исследований, изучающих расово-этнические различия в характеристиках сна между детьми национальных меньшинств (латиноамериканцев, азиатов и афроамериканцев) и представителями белой расы [21]. При этом почти все авторы регистрируют уменьшение продолжительности сна у данных групп детей в среднем на полчаса и более по сравнению с детьми белой расы [6, 7, 22]. При этом уменьшение времени сна было в основном за счет более позднего отхода ко сну [6]. Авторы делают предположение, что это связано с расово-этнической дискриминацией детей, в силу чего они подвержены влиянию стресса [15], а также с влиянием культурных, национальных особенно-

стей и социального положения, включая большое расстояние до школы, что требует более раннего подъема и, следовательно, сокращения сна [21].

Кроме того, следует отметить, что во всех исследуемых нами городах Сибири в большинстве случаев не соблюдаются установленные физиологические нормы сна для подростков. Медиана времени отхода ко сну 23 ч, при желательной норме – до 22 ч, также недостаточно время продолжительности сна. Во всех городах этот показатель не соответствует возрастным нормам, рекомендуемым Национальным фондом сна (9-11 ч до 14 лет и 8-10 ч после 14 лет) [19]. Даже в Кызыле, где наблюдается самое высокое значение данного показателя, дети не досыпают почти полчаса. Причем такая ситуация наблюдается не только в России, но и по всему миру. Так, норвежские школьники 16-17 лет в учебные дни спят в среднем 7 ч 36 мин [23]. Длительность сна менее 8 ч также отмечалась у подростков в Польше, Латвии, Эстонии и Греции [23]. В Японии среди школьников в возрасте 12-17 лет ночной сон менее 6 ч регистрировался у 28,7% мальчиков и 32,6% девочек [9]. Хотя в некоторых европейских странах и в США старшие школьники спят не менее 8 ч [23]. По другим данным, в США также одна треть старшеклассников спит менее 8 ч [22].

Снижение продолжительности сна в нашем исследовании в основном было обусловлено поздним отходом ко сну. Многие авторы выделяют поздний отход ко сну как фактор, предрасполагающий к развитию сердечно-сосудистой патологии, депрессии, нарушению когнитивных функций и повышению индекса массы тела [13, 26]. При этом одним из причинных моментов рассматривается использование смартфонов перед сном, которые из-за воздействия коротковолнового (синего) света снижают выработку мелатонина на 14-15 % и тем самым задерживают наступление сна [17].

Таким образом, учитывая полученные результаты, можно сделать следующие **выводы**:

1. Установлены различия между исследуемыми городами Сибири по частоте встречаемости режимных нарушений сна у подростков: в Красноярске (у европеоидов) наблюдался более поздний отход ко сну, требовалось больше времени на засыпание, и, соответственно, была зарегистрирована более короткая продолжительность сна по сравнению с Абаканом (хакасами) и Кызылом (тувинцами).

2. Выявлены гендерные и возрастные различия по режиму сна: девочки, по сравнению с мальчиками, и старшая возрастная группа (15-18 лет), по сравнению с младшей (11-14 лет), имели достоверно более выраженные нарушения всех параметров сна во всех исследуемых городах, кроме Кызыла: они позже отходили ко сну, дольше засыпали, раньше вставали, имели меньшую продолжительность сна.

3. Во всех исследуемых городах Сибири у подростков отмечается поздний отход ко сну (в 23 ч и позже) и уменьшение продолжительности сна ниже установленных возрастных норм (менее 9 ч в группе детей 11-14 лет, и менее 8 ч в группе 15-18 лет), что соответствует ситуации и в других регионах России, а также за рубежом.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Литература

1. Борисенков М.Ф., Косова А.Л., Касьянова О.Н. Влияние перинатального фотопериода на хронотип 11–18-летних детей на севере Европейской России // Chronobiol. Int. 2012. №29. С. 305–310.
Borisenkov M.F., Kosova A.L., Kasyanova O.N. The influence of perinatal photoperiod on the chronotype of 11–18 year old children in the north of European Russia // Chronobiology International. 2012. V. 29. P. 305–310.
2. Взаимосвязь интернет-зависимости и нарушений сна у подростков Центральной Сибири при разных видах потребляемого контента / Терещенко С.Ю. и др. // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2022. Т. 122, № 5-2. С. 58-64. DOI: 10.17116/jnevro202212205258.
The relationship between Internet addiction and sleep disorders among adolescents in Central Siberia with different types of content consumed / Tereshchenko S.Yu., et al. // Journal of Neurology and Psychiatry named after. K.S. Korsakov. 2022. V. 122(5-2). P. 58-64.
3. Коломейчук С.Н., Теплова Л.И. Качество и параметры сна у школьников // Там же. Спецвыпуск. 2017. Т. 117. № 11(2). С. 92-96. DOI: 10.17116/jnevro201711711292-96.
Kolomeychuk S.N., Teplova L.I. Quality and parameters of sleep in schoolchildren // Ibid. 2017. V. 117(11-2). P. 92-96.
4. Корнейчук А. Особенности сна в 28 странах по данным мониторинга сна в Polar Sleep Plus. Трекеры активности в глобальных научных исследованиях. 17.03.2018. URL: <http://fit-test.ru/blog/2018/blog-sleep-polar-global-sleep-habits-research.aspx> (дата обращения: 20.11.2024)
5. Корнейчук А. Sleep patterns in 28 countries according to sleep monitoring in Polar Sleep Plus. Activity trackers in global scientific research. 17.03.2018.
6. Особенности режима и качества сна современных школьников / Грицина О.П. и др. // Здоровье. Медицинская экология. Наука. 2019. Т. 2, № 78. С. 13-16. DOI: 10.5281/zenodo.3262052.
Features of the sleep regime and quality of mod-

ern schoolchildren / Gritsina O.P. [et al.] // Health. Medical ecology. Science. 2019. T. 2(78). P. 13-16.

6. Adam E.K., Snell E.K., Pendry P. Sleep timing and quantity in ecological and family context: a nationally representative time-diary study // J Fam Psychol. 2007. V. 21. No. 1. P. 4-19. DOI: 10.1037/0893-3200.21.1.4.

7. Adolescent sleep disparities: sex and racial/ethnic differences / Marczyk Organek K.D., Taylor D.J., Petrie T., et al. // Sleep Health. 2015. V. 1. № 1. pp. 36-39. DOI: 10.1016/j.sleh.2014.12.003.

8. Afzal U.M., Ali F.R. Sleep deprivation and the skin // Clin Exp Dermatol. 2023. V. 48. No. 10. P. 1113-1116. DOI: 10.1093/ced/llad196.

9. An epidemiologic study of self-reported sleep problems among Japanese adolescents / Ohida T., Osaki Y., Doi Y., et al. // Sleep. 2004. V. 27. No. 5. P. 978-985. DOI: 10.1093/sleep/27.5.978

10. Bah T.M., Goodman J., Iliff J.J. Sleep as a Therapeutic Target in the Aging Brain // Neurotherapeutics. 2019. V. 16 No. 3. P. 554-568. DOI: 10.1007/s13311-019-00769-6.

11. Baranwal N., Yu P.K., Siegel N.S. Sleep physiology, pathophysiology, and sleep hygiene // Progress in Cardiovascular Diseases. 2023. V. 77. P. 59-69. DOI: 10.1016/j.pcad.2023.02.005.

12. Carskadon M.A., Acebo C., Jenni O.G. Regulation of adolescent sleep: implications for behavior // Ann N Y Acad Sci. 2004. V. 1021. P. 276-91. DOI: 10.1196/annals.1308.032.

13. Chang S.W., Kang J.W. Association between Sleep Time and Blood Pressure in Korean Adolescents: Cross-Sectional Analysis of KNHANES VII // Children (Basel). 2021. V. 18. No. 8(12). P. 1202. DOI: 10.3390/children8121202. PMID: 34943398.

14. Corrêa M.M., Borges M.A.S., Oliveira

E.R.A. Sleep duration and overweight: is there a relationship in adolescence? // Rev Bras Epidemiol. 2021. V. 28. No. 24. P. e210031. DOI: 10.1590/1980-549720210031. PMID: 34076093.

15. Corresponding Changes in Sleep and Discrimination: A Three-year Longitudinal Study Among Ethnically/Racially Diverse Adolescents / Lorenzo K., Xie M., Cham H., et al. // J Youth Adolesc. 2024. Sep 19. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39298096/> (accessed December 29, 2024) DOI: 10.1007/s10964-024-02086-4.

16. Digital media use and sleep in late adolescence and young adulthood: A systematic review / Brautsch L.A., Lund L., Andersen M.M., et al. // Sleep Med Rev. 2023. V. 68. P. 101742. DOI: 10.1016/j.smrv.2022.101742.

17. Evaluation of Two Strategies for Alleviating the Impact on the Circadian Cycle of Smartphone Screens. / Teran E., Yee-Rendon C.M., Ortega-Salazar J., et al. // Optom Vis Sci. 2020. V. 97. No.3. P. 207-217. DOI: 10.1097/OPX.0000000000001485.

18. Mendelian randomization of individual sleep traits associated with major depressive disorder / Qiu-Qiang Z., et al. // J Affect Disord. 2024. V. 365. P. 105-111. DOI: 10.1016/j.jad.2024.08.068.

19. National Sleep Foundation's updated sleep duration recommendations: final report / Hirshkowitz M., Whiton K., Albert S.M., et al. // Sleep Health. 2015. V. 1. No. 4. P. 233-243. DOI: 10.1016/j.sleh.2015.10.004.

20. Racial/Ethnic and Sex/Gender Differences in Sleep Duration Trajectories From Adolescence to Adulthood in a US National Sample / Saelee R., Haardörfer R., Johnson D.A., et al. // Am J Epidemiol. 2023. V. 192. No. 1.P. 51-61. DOI: 10.1093/aje/kwac156.

21. Racial/ethnic sleep disparities in US school-aged children and adolescents: a review of the literature / Guglielmo D., Gazmararian J.A., Chung J., et al. // Sleep Health. 2018. V. 4. No. 1. P. 68-80. DOI: 10.1016/j.sleh.2017.09.005.

22. Sleep Duration and Injury-Related Risk Behaviors Among High School Students-United States 2007-2013 / Wheaton A.G., Olsen E.O., Miller G.F., Croft J.B. // MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2016. V. 65. P. 337-341. DOI: 10.15585/mmwr.mm6513a1.

23. Sleep in older adolescents. Results from a large cross-sectional, population-based study / Saxvig I.W., Bjorvatn B., Hysing M., et al. // J Sleep Res. 2021. V. 30. No. 4. P. e13263. DOI: 10.1111/jsr.13263.

24. Sleep timing, chronotype and social jet-lag: Impact on cognitive abilities and psychiatric disorders / Taillard J., et al. // Biochem Pharmacol. 2021. V. 191. P. 114438. DOI: 10.1016/j.bcp.2021.114438.

25. Sugimoto M., Murakami K., Sasaki S. Temporal patterns of sleep and eating among children during school closure in Japan due to COVID-19 pandemic: associations with lifestyle behaviours and dietary intake // Public Health Nutr. 2023. V. 26. No. 2. P. 393-407. DOI: 10.1017/S1368980022001148.

26. The Nin Ja Sleep Study Group. Prolonged Sleep Latency and Reduced REM Latency Are Associated with Depressive Symptoms in a Japanese Working Population / Omichi C., et al. // Int J Environ Res Public Health. 2022. V. 19. No. 4. P. 2112. DOI: 10.3390/ijerph19042112.

27. Troynikov O., Watson C.G., Nawaz N. Sleep environments and sleep physiology: A review // J Therm Biol. 2018. V. 78. P. 192-203. DOI: 10.1016/j.jtherbio.2018.09.012.

ГИГИЕНА, САНИТАРИЯ, ЭПИДЕМИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

К.Г. Старкова, Н.В. Зайцева, О.В. Долгих, В.Б. Алексеев, Т.А. Легостаева, А.С. Ширинкина

DOI 10.25789/YMJ.2025.89.16

УДК 613.6:502.3:616.097

АНАЛИЗ АССОЦИАЦИЙ ПОЛИМОРФИЗМА Ile105Val ГЕНА *GSTP1* С МАРКЕРАМИ ИММУННОЙ РЕАКТИВНОСТИ, ОКСИДАНТНОГО СТАТУСА И РЕГУЛЯЦИИ АПОПТОЗА У ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ В УСЛОВИЯХ БИОЭКСПОЗИЦИИ АЛЮМИНИЕМ

ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения», 614045, г. Пермь, ул. Монастырская, 82: **СТАРКОВА Ксения Геннадьевна** – к.б.н., зав. лаб., skg@fcrisk.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5162-9234>, **ЗАЙЦЕВА Нина Владимировна** – акад. РАН, д.м.н., проф., научный руководитель, znv@fcrisk.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-2356-1145>, **ДОЛГИХ Олег Владимирович** – д.м.н., проф., зав. отделом, oleg@fcrisk.ru; ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-4860-3145>, **АЛЕКСЕЕВ Вадим Борисович** – д.м.н., директор, root@fcrisk.ru, ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5850-7232>, **ЛЕГОСТАЕВА Татьяна Андреевна** – врач, ms.legota@mail.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1368-9703>, **ШИРИНКИНА Алиса Сергеевна** – н.с., shirinkina.ali@yandex.ru, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7166-2448>.

Проведена оценка роли полиморфизма Ile105Val гена *GSTP1* (rs1695) в процессах регуляции клеточной гибели у детского населения в условиях биоэкспозиции алюминием. Уровень контаминации алюминием в моче у детей группы наблюдения превышал аналогичные показатели группы сравнения в 1,53 раза ($p=0,004$), наблюдалось изменение соотношения популяций иммунных клеток (снижение CD3+ и CD4+-лимфоцитов, $p=0,000-0,010$) на фоне нарушения общего оксидантно-антиоксидантного баланса ($p=0,004-0,042$). Показаны проапоптотические эффекты системы глутатиона, ассоциированные с повышенной частотой аллеля G гена *GSTP1* (rs1695), при изменении баланса регуляторных белков Bcl-2/Bax (снижение в 2,78 раза, $p<0,001$) и увеличении количества апоптотических AnnexinV-FITC+7AAD-клеток в 2,59 раза ($p=0,016$). По результатам проведенного исследования сформулирована гипотеза о роли *GSTP1* как продукта экспрессии гена *GSTP1* (rs1695) в регуляции процессов клеточной гибели при повышенном уровне контаминации