

Качество и параметры сна у школьников

С.Н. КОЛОМЕЙЧУК^{1*}, Л.И. ТЕПЛОВА²

¹Институт биологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск, Россия; ²Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия

Цель исследования. Нарушения сна часто встречаются у подростков школьного возраста. Одной из причин этого является рассогласование между социальной и биологической активностью школьников. Известно, что у подростков с поздним типом суточного ритма (хронотипом) успеваемость ниже. Цель исследования — оценка взаимосвязи качества и других особенностей сна и академической успеваемости школьников Республики Карелия, проживающих в городской и сельской местности. **Материал и методы.** Пятьсот школьников в возрасте 10—17 лет были опрошены с помощью Мюнхенского опросника для оценки хронотипа (МСТQ) и Питтсбургского теста для оценки качества сна (PSQI). Оценивались также такие показатели сна, как его продолжительность в учебные и выходные дни, качество и гигиена сна. **Результаты и заключение.** Отмечено снижение продолжительности сна у подростков 10—18 лет. Значения социального джетлага (десинхроноз) были достоверно выше у девочек по сравнению с мальчиками. Также выявлено влияние пола на качество сна. Более 10% различий в успеваемости предсказали такие характеристики подростков Карелии, как пол и средняя продолжительность сна.

Ключевые слова: школьники, академическая успеваемость, качество сна, параметры сна, социальный десинхроноз.

Sleep quality and its parameters in schoolchildren

S.N. KOLOMEICHUK, L.I. TEPLOVA

Institute of biology Karel Science Centre Russian Academy of Sciences, Petrozavodsk, Russia; Petrozavorsk State University, Petrozavorsk, Russia

Objective. Sleep disorders are very common among teenagers. One of possible reasons is a discrepancy between social and biological activity of children. It is known that adolescents with a late chronotype (e.g., a later midpoint of sleep) have a lowered academic achievement. The aim of our study was to evaluate sleep quality and other sleep-wake characteristics in relation to academic scores self-reported by teenagers living in urban and rural areas of Republic of Karelia. **Material and methods.** Five hundred respondents, aged 10—17 years, participated in a questionnaire survey of chronotype and sleep quality. The Munich chronotype questionnaire (MCTQ) and the Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) were used. Sleep duration during week and weekend, sleep quality and hygiene were assessed. **Results and conclusion.** A decrease in sleep duration in adolescents, aged 10—18 years, was observed. A larger social jetlag was significantly higher in girls compared to boys. Gender had a significant impact on sleep quality. More than 10% of the total variation in academic achievement of Karelian teenagers can be explained by the difference in their gender and average sleep duration.

Keywords: schoolchildren, academic achievements, sleep quality, sleep parameters, social desynchrony.

Введение

Сон является одним из важнейших факторов развития ребенка с момента его рождения. Известно, что это естественный физиологический процесс нахождения организма в состоянии минимума мозговой активности и пониженной реакции на внешние воздействия, с активными анаболическими процессами. Сон воздействует на работу нервной, сердечно-сосудистой, эндокринной и ряда других систем организма, существенно влияет на физическое и психомоторное развитие, эмоциональный

баланс, память и умственную работоспособность [1, 2]. Плохое качество сна ассоциируется с повышением риска умственного отставания, ухудшением коммуникативной функции, низкой академической успеваемостью, избыточной массой тела и целым рядом других нарушений здоровья и качества жизни [3—7].

В последние десятилетия внимание педиатров обращено к проблемам сна из-за их учащения, отсутствия гигиены сна у детей школьного возраста, возрастающей сложности жизни и длительности воздействия различных электронных устройств

(смартфоны, компьютеры и т.п.) [8, 9]. Исследователи детского сна отмечают его нарушения примерно у половины обследуемых детей [2, 10].

Процесс обучения в школе является мощным стрессовым фактором, изменяющим уклад жизни ребенка, распорядок его дня, режим занятий и отдыха. Дети и подростки, проживающие в городе, спят меньше, чем их сверстники, проживающие в сельской местности [11]. Такой же паттерн сна характерен и для жителей высоких широт по сравнению с обитателями умеренных областей [12]. М.Ф. Борисенков и соавт. [13], исследуя параметры сна школьников Республики Коми и Мурманской области, показали, что дети с лучшими оценками в школе ложатся спать раньше и спят больше своих сверстников с низкой успеваемостью. Тем не менее проблемы, связанные со сном, среди российских школьников остаются малоизученными.

Цель настоящего исследования — оценка качества и показателей сна у карельских школьников в сравнении с результатами работ, опубликованных ранее.

Материал и методы

В исследование были включены 539 человек в возрасте от 10 до 18 лет, проживающих в городах и поселках Республики Карелия. Следует отметить преобладание девочек в нашей выборке, что соответствует половозрастной структуре населения Карелии. Исследование проводилось в декабре—марте 2013—2016 гг. В табл. 1 представлены сведения по исследуемой выборке. Каждому опрашиваемому предлагалось ответить на вопросы, касающиеся личных данных, а также заполнить две анкеты: Мюнхенский тест для оценки хронотипа (MCTQ) и Питтсбургский тест для оценки качества сна (PSQI). Оценивали показатели длительности сна, времени, когда ребенок ложится спать и встает, длительность засыпания и др. Значения анкетных показателей представлены как медиана (интерквартильный размах): Me (25%, 75%). Обработку анкет проводили, как описано в первоисточниках, касающихся MCTQ [14] и PSQI [15, 16].

Для оценки академической успеваемости школьникам предлагалось ответить на вопрос: «Какой средний балл Вы получили за прошлую четверть?». Для валидации ответов школьников мы сопоставляли средний балл, полученный учениками за прошлую четверть по данным журналов, со сред-

ними значениями успеваемости по результатам анкетирования.

Исследование было одобрено комитетом по этике Петрозаводского Центра развития образования №21/20/187 от 26.02.14 и этическим комитетом Карельского научного центра РАН. Работа была выполнена в Институте биологии Карельского научного центра РАН.

Статистическую обработку результатов проводили дескриптивными методами вариационной статистики, корреляционного и регрессионного анализа с использованием пакета компьютерных программ Statistica 6,0. Достоверность различий изучаемых показателей между группами оценивали с помощью непараметрического критерия U Вилкоксона—Манна—Уитни. Для оценки корреляций параметров сна и академической успеваемости был использован коэффициент Пирсона. Для оценки влияния факторов на успеваемость школьников применяли линейный регрессионный анализ.

Результаты

Из 539 учеников, прошедших анкетирование, 20 отказались от участия, у 10 были выявлены неполные анкетные данные, поэтому нами проанализированы в общей сложности данные 509 опросников. Средний возраст участников опроса составил 15,67 (13,12; 18,08) года. Среднее значение индекса массы тела для девочек было ниже, чем для мальчиков (см. табл. 1). Среднее время пробуждения в рабочие дни составило 7:06 (6:17; 7:55), в выходные дни — 11:45 (9:47; 13:43). Школьникам требовалось 27,42 (12,17; 43,06) мин для отхода ко сну, а средняя продолжительность ночного сна составила 6,95 (5,73; 8,17) ч. В выходные дни продолжительность сна была на 2,5 ч больше, чем в школьные дни (9,88 ч против 7,18 ч соответственно). Ранее нами было показано, что продолжительность сна существенно зависела от возраста: наблюдалось заметное снижение продолжительности сна на 3 ч и 24 мин в интервале возрастов с 10 до 18 лет [17].

Нами не обнаружено достоверных половых различий в продолжительности сна у детей и подростков Республики Карелия. С возрастом закономерно отмечен сдвиг в сторону позднего хронотипа. При этом не отмечено половых различий в значениях хронотипа. Необходимо отметить, что значения социального джетлага были достоверно выше у девочек по сравнению с мальчиками ($p < 0,01$). Средняя

Таблица 1. Характеристика выборки

Пол	Возраст ($M \pm SD$), годы	Рост ($M \pm SD$), см	Масса тела ($M \pm SD$), кг	ИМТ ($M \pm SD$), кг/м ²
Мальчики	15,36 ± 1,33	170,1 ± 27,85	62,1 ± 14,07	20,92 ± 2,9
Девочки	15,74 ± 1,56	159,8 ± 26,67	51,85 ± 11,58	19,67 ± 2,41

Примечание. M — среднее, SD — стандартное отклонение, ИМТ — индекс массы тела.

Таблица 2. Корреляции между показателями сна у мальчиков и девочек и академической успеваемостью

Показатель	Показатель корреляции	Успеваемость	Мальчики	Девочки
Возраст	<i>R</i>	-0,066	-0,101	0,037
	<i>p</i>	0,162	0,221	0,566
Социальный джетлаг	<i>R</i>	-0,122	-0,183	-0,102
	<i>p</i>	<0,01*	<0,05	0,117
Средняя продолжительность сна	<i>R</i>	0,131	-0,012	0,225
	<i>p</i>	<0,05*	0,88	<0,01*
Хронотип	<i>R</i>	-0,096	-0,139	-0,085
	<i>p</i>	<0,3*	0,09	0,192

Примечание. *R* — коэффициент корреляции Пирсона; * — $p < 0,05$.

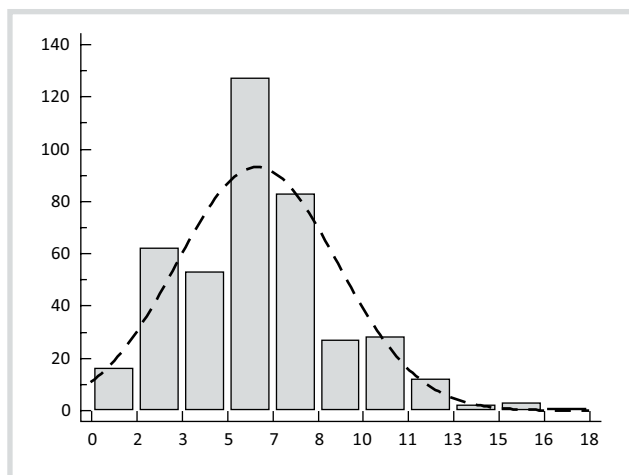


Рис. 1. Распределение баллов PSQI в выборке.

Значения баллов PSQI (ось абсцисс) достоверно отличались у школьников разного пола ($T=4,917$, $df=509$, $p < 0,01$); по оси ординат — число детей.

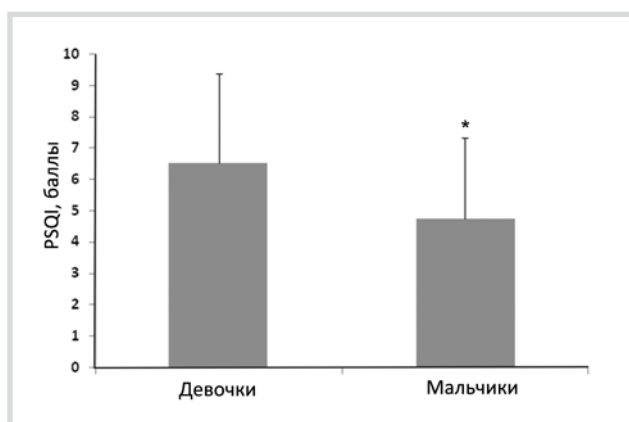


Рис. 2. Половые различия в баллах PSQI у девочек и мальчиков.

* — $p < 0,05$ (по критерию Манна—Уитни).

продолжительность сна была больше у мальчиков. У лиц с поздним хронотипом обнаружены достоверные корреляции с социальным джетлагом ($r=0,512$; $p < 0,001$), а также уменьшением средней продолжительности сна ($r = -0,266$; $p < 0,001$). Эти данные отражены в табл. 2.

Согласно PSQI основными критериями оптимального сна являются его качественные и количественные характеристики [15]. Общий балл опрос-

ника может служить для деления опрошенных на две группы: нормальный сон ($PSQI < 5$) и проблемный сон ($PSQI > 5$). Нами было установлено, что возраст не коррелировал с общим баллом оценки качества сна по PSQI ($r=0,021$, $p=0,703$), но проживание в городе сопровождалось снижением показателей качества сна подростков в отличие от их ровесников, проживающих в сельской местности.

Результаты распределения баллов PSQI, полученных при обследовании детей и подростков Карелии, представлены на рис. 1. Средний балл значений составил 5,98 (3,08, 8,89; диапазон 0—18). При этом 56% респондентов указывали на плохое качество сна (более 5 баллов) и 19,5% жаловались на крайне плохое качество сна (8 баллов и более).

У девочек среднее значение баллов самооценки качества сна было выше по сравнению с мальчиками, что является свидетельством худшего качества сна (рис. 2).

Было установлено, что успеваемость школьников в Карелии достоверно зависит от значений социального джетлага, средней продолжительности сна и хронотипа (табл. 3). Среди учеников с низкими и средними баллами продолжительность сна была на 18 мин короче по сравнению с более успешными школьниками. Кроме того, мы обнаружили достоверные различия между полами в академической успеваемости. Оценки у девочек оказались выше, чем у мальчиков ($T=6,3$, $DF=509$, $p < 0,01$).

Регрессионный анализ показал, что пол и средняя продолжительность сна являются самыми важными предикторами успеваемости школьников Карелии ($F_{5,509}=4,68$, $p < 0,01$; $R^2=0,082$). Социальный джетлаг, качество и средняя продолжительность сна не являются значимыми предикторами успеваемости школьников (см. табл. 3).

Обсуждение

Нарушение сна является одной из наиболее частых жалоб, с которыми сталкивается педиатр. По данным Е.С. Акарачковой и соавт. [18], значительная часть школьников испытывают временные или постоянные трудности, связанные с нарушением сна. Для оценки качества сна в клинике используют

Таблица 3. Результаты линейной регрессии с успеваемостью в качестве зависимой переменной и пола, возраста и параметров сна в качестве независимых переменных

Показатель	B	T	p
Константа	4,01		
Социальный джетлаг	-0,033	-0,93	0,531
Средняя продолжительность сна	0,089	2,758	<0,001
Хронотип	-0,019	-0,583	0,935
Возраст	0,007	0,316	0,998
Пол	-0,286	-3,087	<0,001
PSQI	0,018	1,431	0,06

несколько инструментов, прежде всего такой, как дневник сна, а также анкеты для детей и родителей [15]. Выявление проблем сна среди школьников особенно важно для эффективной профилактики нарушений сна и улучшения успеваемости у этой группы населения. Половое созревание является важным периодом в плане развития различных факторов риска для здоровья подростков, поэтому существует необходимость адекватной диагностики и коррекции нарушений сна для предотвращения заболеваний в более зрелом возрасте [19].

Используемые в данном исследовании опросники отражают основные параметры сна: время отхода ко сну и подъема утром, время засыпания, длительность и качество сна, наличие нарушений, самочувствие после сна, наличие дневного сна и т.д. По нашим данным, у школьников Республики Карелия с возрастом происходит закономерное уменьшение продолжительности сна. Подобный паттерн характерен и для других регионов Северо-Запада России (Мурманская область и Республика Коми) [13]. Результаты масштабного анкетирования, проведенного в Японии [19] среди школьников в возрасте 12—17 лет, показали, что сложности с засыпанием испытывают 15,3% мальчиков и 16,0% девочек; ночной сон продолжительностью менее 6 ч отмечают 28,7% мальчиков и 32,6% девочек, а субъективно недостаточную продолжительность сна отмечают 38,1% мальчиков и 39,0% девочек. По данным швейцарских исследователей [4], средняя длительность сна у детей той же возрастной группы составила 8 ч 30 мин, а параметры сна у индийских подростков (средний возраст 13,8 года) были такими: длительность сна — $8,0 \pm 1,3$ ч, время засыпания — 23,9 мин, большинство детей ложатся спать в 23 ч (41,5%), а просыпаются в 6 (42,6%) [20]. Согласно данным исследования 562 школьников Черновицкой области Украины [21] в возрасте 9—18 лет, продолжительность ночного сна составила 8,45 ч (была больше описанной нами величины для школьников Карелии). Время отхода ко сну преимущественно происходило в 10 ч вечера (39,7%), а время пробуждения приходилось на 7 ч утра (56,7%).

По нашим данным, пол оказывает влияние на качество сна. Это соответствует результатам других исследований, например данным Н. Lund и соавт.

[22] и S. Megdal и соавт. [23]. С другой стороны, в ряде работ, проведенных в странах Азии [24, 25], не обнаружено статистически значимой связи между полом и качеством сна у старших школьников. В большинстве публикаций [9, 15, 26] указывается на высокую частоту нарушений сна у опрошенных женского пола. Известно, что хронический дефицит сна относится к факторам риска развития тревоги и депрессии [6], симптомов физической усталости и колебаний настроения [15] в большей мере у женщин.

Мы не обнаружили ассоциации между возрастом и значениями шкалы PSQI. Это может быть объяснено относительно небольшой и достаточно однородной по возрасту выборкой в нашем исследовании.

Таким образом, у проживающих в Республике Карелия школьников была выявлена зависимость продолжительности сна от возраста. Изменения параметров сна указывают на ранние признаки десинхронизации между биологическими часами школьников Республики Карелия и социальными указателями времени. Полученные нами данные также предполагают возможность связи академической успеваемости с субъективной оценкой параметров сна в сочетании с качеством сна. Они могут служить в качестве маркеров нарушений сна в условиях Европейского севера России. Использование этих маркеров может представлять интерес как для хронобиологов, так и для физиологов как способ раннего выявления причин и механизмов нарушений сна, а значит, их можно использовать с целью разработки мер профилактики заболеваемости и немедикаментозной коррекции здоровья подростков в регионах со специфичным световым режимом.

Наше исследование имеет ряд ограничений. Во-первых, небольшой размер выборки. Во-вторых, PSQI является шкалой субъективной оценки параметров сна. Таким образом, последующие исследования необходимы для выяснения объективных показателей качества сна у детей и подростков.

Исследование было частично поддержано грантом РГНФ 15-16-10001 а(р) и бюджетными темами №0221-2014-0034 и №0226-2016-0007.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

- Palermo TM, Owens J. Introduction to the special issue: sleep in pediatric medical populations. *J Pediatr Psychol*. 2008;33(3):227-231. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsn003>
- Touchette E, Petit D, Seguin JR, Boivin M, Tremblay RE, Montplaisir JY. Associations between sleep duration patterns and behavioral/cognitive functioning at school entry. *Sleep*. 2007;30(9):1213-1219. <https://doi.org/10.1093/sleep/30.9.1213>
- Beebe DW. Cognitive, behavioral, and functional consequences of inadequate sleep in children and adolescents. *Pediatr Clin North Am*. 2011;58(3):649-665. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2011.03.002>
- Bawazeer NM, Al-Daghri NM, Valsamakis G, Al-Rubeaan KA, Sabico SL, Huang TT, Mastorakos GP, Kumar S. Sleep duration and quality associated with obesity among Arab children. *Obesity (Silver Spring)*. 2009;17(12):2251-2253. <https://doi.org/10.1038/oby.2009.169>
- Gozal D, Kheirandish-Gozal L. Childhood obesity and sleep: relatives, partners, or both? — a critical perspective on the evidence. *Ann NY Acad Sci*. 2012;1264(1):135-141. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2012.06723>
- Javaheri S, Storfer-Isser A, Rosen CL, Redline S. Sleep quality and elevated blood pressure in adolescents. *Circulation*. 2008;118(10):1034-1040. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.108.766410>
- Mesquita G, Reimalo R. Quality of sleep among university students: effects of nighttime computer and television use. *Arq Neuropsiquiatr*. 2010;68(5):720-725. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2010000500009>
- Narang I, Manlhiot C, Davies-Shaw J, Gibson D, Chahal N, Stearne K, Fisher A, Dobbin S, McCrindle BW. Sleep disturbance and cardiovascular risk in adolescents. *CMAJ*. 2012;184(17):913-920. <https://doi.org/10.1503/cmaj.111589>
- Samkange-Zeeb F, Blettner M. Emerging aspects of mobile phone use. *Emerg Health Threats J*. 2009;2:5. <https://doi.org/10.3134/ehth.09.005>
- Lallukka T, Sares-Jaske L, Kronholm E, Saaksjarvi K, Lundqvist A, Partonen T, Rahkonen O, Knekt P. Sociodemographic and socioeconomic differences in sleep duration and insomnia-related symptoms in Finnish adults. *BMC Public Health*. 2012;12:565. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-12-565>
- Liu X, Liu L, Owens JA, Kaplan DL. Sleep patterns and sleep problems among schoolchildren in the United States and China. *Pediatrics*. 2005;115(1 suppl):241-249. <https://doi.org/10.1542/peds.2004-0815F>
- Randler C. Differences in sleep and circadian preference between Eastern and Western German adolescents. *Chronobiol Int*. 2008;25:565-575. <https://doi.org/10.1080/07420520802257794>
- Borisenkov MF, Perminova EV, Kosova AL. Chronotype, sleep length, and school achievement of 11- to 23-year-old students in northern European Russia. *Chronobiol Int*. 2010;27:1259-1270. <https://doi.org/10.3109/07420528.2010.487624>
- Roenneberg T, Kumar CJ, Mewrow M. The human circadian clock entrains to sun time. *Curr Biol*. 2007;17:44-45. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2006.12.011>
- Buysse DJ, Reynolds CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: A new instrument for psychiatric practice and research. *Journal of Psychiatric Research*. 1989;28(2):193-213. [https://doi.org/10.1016/0165-1781\(89\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0165-1781(89)90047-4)
- Семенова Е.А., Даниленко К.В. Русская онлайн версия Питтсбургского опросника оценки качества сна. 2009. [Semenova EA, Danilenko KV. Russian version of Pittsburgh Sleep Quality Index. 2009. (In Russ.)]. <http://www.iimed.ru/assets/files/1/10%20PSQI-rus.pdf>
- Kolomeichuk SN, Randler C, Shabalina IM, Fradkova LI, Borisenkov MF. The influence of chronotype on the academic achievement of children and adolescents — evidence from Russian Karelia. *Biol Rhythm Research*. 2016;47:6:873-883. <https://doi.org/10.1080/09291016.2016.1207352>
- Акарачкова Е.С., Вершинина С.В., Котова О.В., Рябоконт И.В. Основы терапии и профилактики стресса и его последствий у детей и подростков. *Вопросы современной педиатрии*. 2013;3:38-44. [Akarachkova ES, Vershinina SV, Kotova OV, Riabokon IV. Basics of therapy and prevention of stress and its effects in children and adolescents. *Voprosy sovremennoi pediatrii*. 2013;3:38-44. (In Russ.)].
- Ohida T, Osaki Y, Doi Y, Tanihata T, Minowa M, Suzuki K, Wada K, Suzuki K, Kaneita Y. An epidemiologic study of self-reported sleep problems among Japanese adolescents. *Sleep*. 2004;27(5):978-985. <https://doi.org/10.1093/sleep/27.5.978>
- Iglowstein I, Jenny OG, Molinari L, Largo RH. Sleep duration from infancy to adolescence: reference values and generational trends. *Pediatrics*. 2003;111:302-307. <https://doi.org/10.1542/peds.111.2.302>
- Нечитайло Ю.Н., Ковтюк Н.И. Качество сна и его особенности у школьников. *Международный журнал педиатрии, акушерства и гинекологии*. 2013;3:49-55. [Nechitailo YuN, Kovtyuk NI. Quality of sleep and its at schoolage children. *Mezhdunarodnyi zhurnal pediatrii, akusherstva i ginekologii*. 2013;3:49-55. (In Russ.)].
- Lund HG, Reider BD, Whiting AB, Prichard JR. Sleep Patterns and Predictors of Disturbed Sleep in a Large Population of College Students. *J Adolesc Health*. 2010;46(2):124-132. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2009.06.016>
- Megdal SP, Schernhammer ES. Correlates for poor sleepers in a Los Angeles high school. *Sleep Medicine*. 2007;9:60-63. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2007.01.012>
- Ban DJ, Lee TJ. Sleep duration, subjective sleep disturbances and associated factors among university students in Korea. *J Korean Med Sci*. 2001;16(4):475-480. <https://doi.org/10.3346/jkms.2001.16.4.475>
- Kang JH, Chen SC. Effects of an irregular bedtime schedule on sleep quality, daytime sleepiness, and fatigue among university students in Taiwan. *BMC Public Health*. 2009;9:248. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-9-248>
- Borisenkov MF, Petrova NB, Timonin VD, Fradkova LI, Kolomeichuk SN, Kosova AL, Kasyanova ON. Sleep characteristics, chronotype and winter depression in 10–20-year-olds in northern European Russia. *Journal of Sleep Research*. 2015;24:288-295. <https://doi.org/10.1111/jsr.12266>