Тульский государственный университет

Мультимодальный подход к оценке гендерных различий динамики качества сна при обучении в медицинском вузе

Ю.Л. Веневцева, д.м.н., А.Х. Мельников, д.м.н., Л.В. Путилин

Адрес для переписки: Юлия Львовна Веневцева, ulvenevtseva@rambler.ru

Для цитирования: Веневцева Ю.Л., Мельников А.Х., Путилин Л.В. Мультимодальный подход к оценке гендерных различий динамики качества сна при обучении в медицинском вузе. Эффективная фармакотерапия. 2023; 19 (41): 44–48.

DOI 10.33978/2307-3586-2023-19-41-44-48

Нарушения сна являются серьезной медицинской и социальной проблемой из-за широкой распространенности и существенного влияния на повседневную жизнь. Для выявления гендерных особенностей функционального состояния молодых людей с разным качеством сна был использован мультимодальный подход, основанный на анализе показателей физической, психологической и социальной адаптации. 85 студентов медицинского вуза (55 девушек и 30 юношей), обследованных в трех временных точках (на 1-м, 4-м и 6-м курсе), были разделены на четыре группы в зависимости от динамики качества сна. Если среди девушек самой многочисленной была группа стабильно хорошо спящих (38,2%), то среди юношей – плохо спящих (30%). Средний балл академической успеваемости за шесть лет у лиц обоего пола с плохим качеством сна был ниже (у девушек 4,04 ± 0,07 против 4,36 ± 0,07 балла; $p < 0,01$; у юношей – 4,03 ± 0,09 против 4,46 ± 0,11 балла; $p < 0,01$), как и самооценка уровня здоровья ($p < 0,01$). По данным вариабельности сердечного ритма, относительная симпатикотония наблюдалась у девушек со стабильно плохим качеством сна, у юношей – со стабильно хорошим сном, у которых прирост массы тела за время обучения был меньше (3,17 ± 1,47 против 7,55 ± 1,49 кг; $p = 0,029$). Вместе с тем у плохо спящих студентов независимо от пола была выше агрессивность по данным цветового теста М. Люшера ($p < 0,05$), что имеет большое социальное значение и обосновывает направления когнитивно-поведенческой терапии.

Ключевые слова: *качество сна, студенты-медики, вариабельность сердечного ритма, академическая успеваемость*

Качество сна представляется крайне важным для общего самочувствия и удовлетворенности жизнью. Студенты университета являются социальной группой, особенно чувствительной к действию стрессовых факторов и нарушениям сна вследствие изменяющегося расписания и большой продолжительности занятий. Хотя некоторые аспекты сна студентов достаточно изучены, например его продолжительность, постоянный режим и фенотипы сна не до конца исследованы [1].

В недавнем исследовании с участием 415 студентов Технического университета Дрездена показано, что среднее экранное время (7 часов в день) негативно отражается на продолжительности сна (7,25 часа), но не на его качестве. При этом 25% студентов сообщают о весьма плохом или очень плохом качестве сна [2].

Среди главных факторов, влияющих на качество сна китайских студентов-медиков (80% девушек), называют уровень стресса, самоконтроль, время отходя ко сну и пробуждения, а также поведение соседей по комнате [3].

Лишь в немногочисленных работах отмечены гендерные особенности влияния нарушений сна на здоровье. Так, женщины более склонны к повышению уровня воспалительных биомаркеров. У мужчин выше риск сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, но не депрессии, особенно при сокращении продолжительности сна [4].

Цель настоящего исследования – мультимодальный анализ гендерных особенностей динамики качества сна у студентов медицинского вуза 1-го, 4-го и 6-го курса и выявление факторов, связанных с этим процессом.

Материал и методы

В наблюдательное исследование были включены результаты сплошного обследования 112 студентов 1-го курса в 2016 г. (76 девушек и 36 юношей) и 119 студентов 6-го курса в 2022 г. (77 девушек и 42 юноши). Из этих студентов была сформирована группа из 85 человек (55 девушек, 30 юношей), обследованных трехкратно – на 1-м, 4-м и 6-м курсе. Психофизиологическое тестирование проводилось в лаборатории мониторинга здоровья с использованием компьютерной программы «Валео-

скан 2», включающей 45 вопросов гигиенического/поведенческого характера и девять тестов, в том числе корректурную пробу Бурдона, цветовой тест М. Люшера (ЦТЛ, восьмицветовой ряд) с оценкой позиций цветов по А.Х. Мельникову (1997), тесты «Память на образы», Мюнстерберга, «Исключение понятий», «Индивидуальная минута» (ИМ).

Хронотип оценивали в баллах: 1 балл соответствовал четко выраженному вечернему, 2 – умеренно выраженному вечернему, 3 – промежуточному, 4 – умеренно выраженному утреннему и 5 – четко выраженному утреннему хронотипу. Изучали субъективно оцениваемое качество сна в баллах (0 – сон хороший, 1 – удовлетворительный, 2 – плохой), скорость перехода к активной деятельности по утрам (от 1 до 5 баллов), время наступления вечерней усталости, заставляющей лечь спать, а также предпочитаемое время подъема в свободные дни (от 1 до 5 баллов в соответствии с опросником Хорна – Остберга) [5].

Вегетативный статус при обследовании на 4-м и 6-м курсе определяли по данным вариабельности сердечного ритма (ВСР; ПолиСпектрРитм, НейроСофт, Иваново, Россия) при трехминутной записи электрокардиограммы в положении сидя с расчетом общепринятых параметров в области временного и спектрального анализа [6].

Статистическая обработка (достоверность различий методом Стьюдента и корреляционный анализ) в случае нормального распределения проведена с использованием пакета анализа MS Excel 11.0. Качественные показатели представлены в виде частот и процентов, количественные результаты – в виде M ± m. Различия считали достоверными, в том числе коэффициентов линейной корреляции Пирсона, при уровне значимости $p < 0,05$ (П.Ф. Рокицкий, 1973). В отсутствие нормального распределения количественные показатели представлены в виде медианы с указанием квартильного размаха [25-й и 75-й процентили]. При сравнении двух групп по количественному признаку использовался U-критерий Манна – Уитни.

Результаты

Антропометрические и гемодинамические характеристики студентов 1-го и 6-го курса представлены в табл. 1. В группу первокурсников были включены только лица, которые в срок освоили программу первых двух курсов. Наряду с очевидными гендерными различиями в весоростовых показателях у юношей-первокурсников было достоверно выше только систолическое артериальное давление (АД). На фоне стабильных показателей роста за шесть лет обучения масса тела (МТ) увеличилась у девушек на 3,5 [0; 6] кг (размах от -10 до + 30; мода – 5 кг), вследствие чего возрос и индекс МТ (ИМТ; $p = 0,0436$). У юношей МТ увеличилась на 6,6 [4; 10] кг (размах от -8 до +25; мода – 8 кг), возрос и ИМТ ($p = 0,0238$). Несмотря на это, у всех студентов на 6-м курсе стало достоверно ниже диастолическое, а у юношей и систолическое АД. Гендерные различия заключались в более высоких значениях АД, меньшей частоте сердечных сокращений ($p = 0,0019$) и большей длительности ИМ ($p = 0,00732$) у юношей.

Не зафиксировано различий в динамике уровне здоровья (недостоверное снижение), а также в хронобиологических характеристиках, таких как самооценка хронотипа, качество самочувствия при пробуждении и время отхода ко сну. Тем не менее лица обоего пола предпочитали более ранний подъем в свободные дни ($p = 0,00747$ и $p = 0,0454$).

При обучении на 6-м курсе 63,6% девушек охарактеризовали свой сон как хороший, 28,6% – как удовлетворительный и 7,8% – как плохой. У юношей эти показатели составили 59,5, 21,4 и 19,1% соответственно. То есть плохой сон у юношей наблюдался в 2,4 раза чаще.

У девушек с плохим качеством сна по сравнению с хорошо спящими ИМ и проба Генчи были короче (51,0 ± 5,1 и 62,0 ± 1,9 с; $p = 0,0454$ и 25,7 ± 3,4 и 35,4 ± 1,8 с; $p = 0,0188$ соответственно), наблюдалась тенденция к увеличению ИМТ (25,4 ± 2,2 и 21,9 ± 0,5 кг/м^2; $p = 0,09$), чаще ощущался дефицит времени (2,83 ± 0,40 и 1,75 ± 0,17 балла; $p = 0,0213$), самооценка уровня здоровья была ниже (3,33 ± 0,21 и 4,10 ± 0,08 балла; $p = 0,00581$).

У юношей с плохим качеством сна прослеживалась тенденция к увеличению числа ошибок ($p = 0,08$) и времени

Таблица 1. Антропометрические, гемодинамические и хронобиологические данные студентов-медиков в 2016 и 2022 гг., M ± m

Показатели	Девушки		Юноши	
	2016 (n = 76)	2022 (n = 77)	2016 (n = 36)	2022 (n = 42)
	1	2	3	4
Рост, см	165,0 ± 0,7	165,3 ± 0,8	180,6 ± 1,0	180,7 ± 2,9
Масса тела, кг	58,4 ± 1,1	61,9 ± 1,3	74,9 ± 2,1	82,9 ± 2,1*
Индекс массы тела, кг/м^2	21,5 ± 0,5	22,8 ± 0,5** (1–2)	23,1 ± 0,6	25,1 ± 0,7** (3–4)
Систолическое АД, мм рт. ст.	114,9 ± 1,6	113,4 ± 1,1	131,5 ± 2,3* (1–3)	123,9 ± 1,0** (2–4; 3–4)
Диастолическое АД, мм рт. ст.	80,2 ± 1,1	73,1 ± 0,8* (1–2)	83,2 ± 1,1	77,2 ± 1,0** (2–4; 3–4)
ЧСС, уд/мин	81,9 ± 1,3	79,1 ± 1,1	78,2 ± 2,3	74,6 ± 1,8** (2–4)
Самооценка уровня здоровья, балл	4,13 ± 0,07	4,00 ± 0,07	4,27 ± 0,10	3,97 ± 0,11
Длительность индивидуальной минуты, с	65,8 ± 1,9	61,2 ± 1,5	66,2 ± 3,6	67,3 ± 1,9* (2–4)
Ощущение дефицита времени, балл	1,84 ± 0,13	1,93 ± 0,14	1,66 ± 0,19	1,64 ± 0,19
Хронотип, балл	2,36 ± 0,16	2,38 ± 0,17	2,31 ± 0,27	2,02 ± 0,24
Качество пробуждения, балл	2,67 ± 0,08	2,64 ± 0,09	2,75 ± 0,14	2,59 ± 0,14
Время отхода ко сну, балл	3,02 ± 0,11	3,16 ± 0,09	2,80 ± 0,17	2,55 ± 0,16
Предпочитаемое время подъема в выходные дни, балл	2,43 ± 0,12	2,86 ± 0,11* (1–2)	2,42 ± 0,21	2,93 ± 0,20** (3–4)
Качество сна, балл	0,47 ± 0,07	0,44 ± 0,07	0,55 ± 0,12	0,60 ± 0,12

* Различия достоверны при $p < 0,01$.
** Различия достоверны при $p < 0,05$.

выполнения вербального теста Мюнстерберга (p = 0,09), а также к снижению диастолического АД (73,3 ± 3,0 и 78,6 ± 1,0 мм рт. ст.; p = 0,06). Эти студенты больше времени проводили за гаджетами (p = 0,0324) и меньше занимались физкультурой (p = 0,0129), у них была выше субъективная активированность при тестировании (4,2 ± 1,4 против 1,3 ± 0,2 балла из 5; p = 0,0421). Как и девушки, плохо спящие юноши чаще ощущали дефицит времени (p = 0,00673); а также достоверно чаще относили себя к вечернему хронотипу (p = 0,0009), медленнее переходили к активной деятельности по утрам (p = 0,04), позже ложились спать (p = 0,006) и чаще сталкивались с трудностями в обучении (p = 0,0448). Свое здоровье они оценивали ниже (3,25 ± 0,31 и 4,24 ± 0,11 балла; p = 0,00808) со значительным его ухудшением в период обучения.

Достоверные различия выявлены в психологическом статусе по данным цветового теста М. Люшера. Так, синий цвет (сензитивность, эмпатийность) занимал у плохо спящих юношей более высокую позицию (p = 0,02), чем у хорошо спящих, в то время как зеленый (потребность в уважении со стороны значимых окружающих) и красный цвета (потребность в достижении) располагались дальше от начала ряда, что может свидетельствовать о неактуальности или фрустрированности этих потребностей. В то же время следует отметить более высокую позицию черного цвета (p = 0,007), что традиционно связывают с агрессивностью [7].

По данным ВСР, у юношей с плохим качеством сна были ниже ЧСС (75,7 ± 1,4 и 82,3 ± 2,9 уд/мин; p = 0,0198) и индекс напряжения по Р.М. Баевскому (115,6 ± 21,0 и 71,6 ± 14,3 ед, p = 0,0375), также наблюдалась тенденция к снижению симпато-вагального индекса (LF/HF; p = 0,06). У девушек различий в вегетативном статусе не обнаружено.

Для изучения индивидуальной динамики МТ, ИМТ, хронотипа и состояния вегетативной нервной системы в зависимости от динамики качества сна 55 девушек и 30 юношей были разделены на четыре подгруппы. У 21 (38,2%) девушки и 6 (20%) юношей в течение всех шести лет обучения сон был стабильно хорошим, а у 9 (16,4%) девушек и 9 (30%) юношей – стабильно плохим. У 11 (20,0%) студенток и 6 (20%) студентов к 6-му курсу качество сна улучшилось, а у 11 (20%) девушек и 5 (16,7%) юношей – ухудшилось. Данные 3 (5,4%) девушек и 4 (13,3%) юношей с волнообразной динамикой качества сна в анализ не включались.

Таким образом, если доля студентов с непостоянным качеством сна была примерно одинаковой у лиц обоего пола, то среди девушек наиболее многочисленной была группа стабильно хорошо спящих (38,2%), среди юношей, наоборот, – плохо спящих (30%).

Среди стабильно плохо спящих 7/9 юношей во все временные точки относили себя к выраженному вечернему хронотипу, 3/6 юношей со стабильно хорошим сном – к утреннему. Менее четкая картина наблюдалась у девушек. В группе со стабильно хорошим сном 7/21 студенток отмечали утренний хронотип, три – стабильно вечерний, три – стабильно промежуточный. У остальных восьми девушек его самооценка варьировалась.

Ретроспективный анализ показал, что при тестировании на 1-м курсе девушки со стабильно плохим сном все психометрические тесты выполняли быстрее без снижения качества на фоне повышенной активности, чем стабильно хорошо спящие студентки (p = 0,00782). Вместе с тем у них была хуже кратковременная зрительная память, а черный цвет в ЦТЛ занимал достоверно более высокую позицию (p = 0,0282).

У девушек, у которых в процессе обучения качество сна ухудшилось, во время тестирования на 1-м курсе была выше ЧСС (84,7 ± 3,2 уд/мин) при субъективно низкой активности, хорошая зрительная память, но продолжительнее время выполнения теста «Исключение понятий». В отсутствие различий в хронотипе у них была менее выражена сонливость после пробуждения. В группе девушек, у которых впоследствии качество сна улучшилось, ЧСС была ниже, сонливость после пробуждения повышена.

Юноши с постоянно плохим сном при обследовании на 1-м курсе достоверно чаще указывали на факт курения, вечерний пик работоспособности, медленный переход к активной деятельности по утрам, поздний подъем в свободные от занятий дни и, как и девушки, более часто предпочитали черный цвет в ЦТЛ (повышенная агрессивность).

У юношей, сон которых в дальнейшем улучшился, были выше МТ и ИМТ, наблюдалась тенденция к повышению систолического АД (p = 0,0506) и укорочению длительности ИМ, но они достоверно больше времени тратили на выполнение двух из трех психометрических тестов.

У юношей, у которых в процессе обучения сон стал хуже, прослеживалась тенденция к большему экранному времени, снижению времени занятий физкультурой и повышенной тревожности. Данные ВСР у студентов 6-го курса приведены в табл. 2.

У юношей со стабильно хорошим сном, а также с его улучшением наблюдалась относительная симпатикотония: симпато-вагальный индекс (LF/HF) был достоверно выше, чем у юношей с плохим сном и его отрицательной динамикой. На это указывает и структура спектра ВСР: относительная мощность волн дыхательного диапазона (HF, %) была ниже у юношей с хорошим сном или его улучшением.

В отличие от юношей активность симпатического звена вегетативной нервной системы была выше у девушек со стабильно плохим сном, у которых относительная мощность вазомоторных волн LF, % была больше (46,8 ± 4,3%), чем в группе с хорошим сном (36,8 ± 3,1%; p = 0,04) и его положительной динамикой (32,2 ± 3,8%; p = 0,012).

За время обучения в вузе прирост МТ был неодинаковым у юношей с разной динамикой качества сна: меньше всего он был в группе со стабильно хорошим сном по сравнению с группой со стабильно плохим сном (p = 0,029) и его ухудшением (p = 0,0131).

У девушек достоверных различий не зарегистрировано, однако минимальный прирост МТ наблюдался у девушек с положительной динамикой сна.

На рисунке представлена динамика МТ за шесть лет обучения у лиц обоего пола.

Корреляционный анализ не выявил взаимосвязи хронотипа на 1-м, 4-м и 6-м курсе с величиной прироста МТ как у юношей, так и у девушек.

В таблице 3 приведены результаты академической успеваемости за время обучения в медицинском вузе.

Средний балл академической успеваемости за шесть лет обучения составил 4,21 ± 0,03 у девушек и 4,17 ± 0,05 у юношей, при этом он был высокодостоверно выше у лиц обоего пола со стабильно хорошим качеством сна, чем со стабильно плохим.

Обнаружены положительные достоверные корреляционные связи академической успеваемости девушек с качеством сна и занятиями физкультурой, у юношей – с уровнем систолического АД и сохранением концентрации внимания и отрицательные – с ИМТ и статусом курения у девушек и у всех студентов – с наличием аллергических проявлений у родственников. У лиц обоего пола не зафиксировано взаимосвязей между успеваемостью и вегетативным статусом по данным ВСР.

Обсуждение

Настоящее исследование расширяет представления о гендерных особенностях функционального состояния студентов медицинского вуза с разным качеством сна на 1-м курсе и его динамикой в течение шести лет обучения с использованием мультимодального подхода, основанного на анализе показателей физической, психологической и социальной адаптации.

В отличие от проведенных ранее одномоментных срезов качества сна у студентов [8] наше исследование было наблюдательным лонгитудинальным с анализом индивидуальной динамики качества сна в течение шести лет. Данный подход часто используется при изучении динамики качества сна во время беременности [9].

Оказалось, что предиктором длительного нарушения сна у студентов в процессе обучения в медицинском вузе может выступать повышенная агрессивность по данным цветового теста М. Люшера. Кроме того, такими предикторами у девушек служат повышенная активность с укорочением времени выполнения всех психометрических проб и относительным снижением кратковременной зрительной памяти, у юношей – курение и вечерний хронотип. Вероятно, именно этим студентам необходимо психологическое (психотерапевтическое) консультирование или обучение на 1-м курсе.

Была изучена взаимосвязь динамики качества сна за время учебы с увеличением МТ. Наименьший ее прирост наблюдался у юношей с хорошим качеством сна. У девушек влияния качества сна не выявлено.

Недавно обнаруженные ассоциации величины прироста МТ в течение первого года обучения у 139 студентов колледжа в США с микробиомом [10] открывают новые направления научных исследований, тем более что получены новые данные о связи микробиома с развитием неврологических заболеваний, в том числе болезни Паркинсона [11].

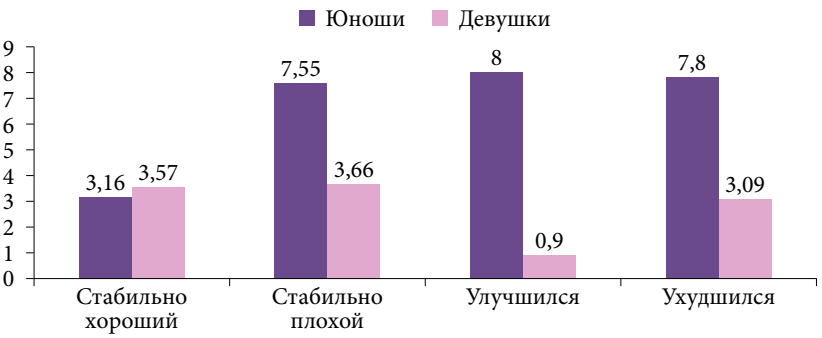
Вегетативный тонус юношей 6-го курса со стабильно хорошим качеством сна, по данным ВСР, характеризовался относительной симпатикотонией. В то же время относительная симпатикотония наблюдалась у студенток со стабильно плохим сном. Представляется, что обнаруженные гендер-

Таблица 2. Показатели вариабельности сердечного ритма у юношей с разной динамикой сна в течение шести лет обучения в медицинском вузе, M ± m

Показатель	Хороший сон на протяжении шести лет (n = 6)	Плохой сон в течение шести лет (n = 9)	Сон улучшился в процессе обучения (n = 6)	Сон ухудшился в процессе обучения (n = 5)
	1	2	3	4
RRNN, с	805,7 ± 43,7	793,8 ± 42,9	746,5 ± 46,7	782,3 ± 43,9
SDNN, мс	63,5 ± 5,4	64,7 ± 7,1	50,0 ± 8,1	69,8 ± 10,3
RMSSD, мс	39,8 ± 5,0	47,9 ± 7,0	28,1 ± 7,4	49,5 ± 13,0
TP, мс^2	5053 ± 834	5482 ± 1021	3525 ± 808	6031 ± 1298
VLF, мс^2	2065 ± 745	1630 ± 488	1609 ± 402	2860 ± 701
LF, мс^2	2238 ± 247	2419 ± 505	1516 ± 379	1907 ± 539
HF, мс^2	748 ± 208	1431 ± 382	398 ± 114	1263 ± 411
LF norm, n.u.	76,9 ± 3,4	63,3 ± 4,4* (1–2)	79,4 ± 3,2** (2–3)	52,7 ± 9,6** (3–4)* (1–4)
HF norm, n.u.	23,1 ± 3,4	36,7 ± 4,4* (1–2)	20,6 ± 3,2** (2–3)	47,3 ± 9,6** (3–4)* (1–4)
LF/HF	4,0 ± 1,0	2,1 ± 0,4	4,5 ± 0,8* (2–3)	1,5 ± 0,4** (3–4)* (1–4)
VLF, %,	36,9 ± 7,5	29,4 ± 4,4	48,7 ± 5,5* (2–3)	39,2 ± 9,6
LF, %	48,3 ± 5,6	44,9 ± 4,8	40,2 ± 3,9	31,0 ± 6,7** (1–4)
HF, %	14,7 ± 3,1	25,6 ± 3,4* (1–2)	11,0 ± 2,5** (2–3)	29,8 ± 10,0

* Различия достоверны при p < 0,05.
** Различия достоверны при p < 0,01.

Примечание. RRNN, с – средняя длительность кардиоинтервала. SDNN, мс – стандартное отклонение величин всех анализируемых интервалов NN. RMSSD, мс – квадратный корень из среднего значения квадратов разностей величин последовательных пар интервалов NN. TP, мс^2 – общая мощность спектра. VLF, мс^2 – мощность очень низкочастотных волн. LF, мс^2 – мощность низкочастотных волн. HF, мс^2 – мощность высокочастотных волн. LF norm, n.u. – нормализованная мощность волн LF. HF norm, n.u. – нормализованная мощность волн HF. LF/HF – симпато-вагальный индекс. VLF, % – относительная мощность волн VLF. LF, % – относительная мощность волн LF. HF, % – относительная мощность волн HF.



Увеличение массы тела с 1-го по 6-й курс у девушек и юношей с разной динамикой качества сна, кг

Таблица 3. Средний балл академической успеваемости за шесть лет обучения в медицинском вузе у студентов с разной динамикой качества сна, M ± m

Сон	Постоянно хороший	Постоянно плохой	Улучшился	Ухудшился
	1	2	3	4
Девушки	4,36 ± 0,07	4,04 ± 0,07* (1–2)	4,30 ± 0,09	4,13 ± 0,09
Юноши	4,46 ± 0,11	4,03 ± 0,09* (1–2)	4,16 ± 0,07	4,16 ± 0,19

* Различия достоверны при p < 0,01.

ные особенности вегетативного статуса необходимо принимать во внимание при изучении работ, в которых не проводилось разделения обследованных по полу.

Академическую успеваемость обычно рассматривают в качестве показателя успешности психосоциальной адаптации студентов. В данном аспекте представляется весьма существенным факт более высокой успеваемости молодых людей обоего пола со стабильно хорошим качеством сна. Примечательно, что линейной корреляции между качеством сна в конце обучения и средним баллом академической успеваемости за шесть лет не установлено.

Ограничением проведенного исследования является отсутствие данных об архитектуре и продолжительности сна студентов с использованием полисомнографии или смарт-часов/колец, что планируется в дальнейшем.

Таким образом, плохой сон негативно влияет на качество жизни современных студентов обоего пола, оканчивающих медицинский вуз. Улучшение ночного сна можно рассматривать в качестве реального корригируемого фактора в целях повышения не только уровня здоровья и психосоциальной адаптации молодых людей, но и их академической успеваемости.

Литература

1. Prokeš M. Sleep quality and sleep routines as mediators of stressors and life satisfaction in Czech university students: a structural equation model. Front. Psychol. 2023; 14: 1231773.
2. Liebig L., Bergmann A., Voigt K., et al. Screen time and sleep among medical students in Germany. Sci. Rep. 2023; 13 (1): 15462.
3. Wang Y., Dai X., Zhu J., et al. What complex factors influence sleep quality in college students? PLS-SEM vs. fsQCA. Front. Psychol. 2023; 14: 1185896.
4. Irwin M.R. Why sleep is important for health: a psychoneuroimmunology perspective. Annu. Rev. Psychol. 2015; 66: 143–172.
5. Horne J.A., Ostberg O. A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. Int. J. Chronobiol. 1975; 4 (2): 97–110.
6. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Eur. Heart J. 1996; 17 (3): 354–381.
7. Собчик Л.Н. Психология индивидуальности. Теория и практика психодиагностики. СПб.: Речь, 2005.
8. Bani Issa W., Hijazi H., Radwan H., et al. Evaluation of the effectiveness of sleep hygiene education and FITBIT devices on quality of sleep and psychological worry: a pilot quasi-experimental study among first-year college students. Front. Public. Health. 2023; 11: 1182758.
9. Guo Y., Xu Q., Dutt N., et al. Longitudinal changes in objective sleep parameters during pregnancy. Womens Health (Lond.). 2023; 19: 17455057231190952.
10. Mohr A.E., Ahern M.M., Sears D.D., et al. Gut microbiome diversity, variability, and latent community types compared with shifts in body weight during the freshman year of college in dormitory-housed adolescents. Gut Microbes. 2023; 15 (2): 2250482.
11. Брсикян Л.А., Полуэктова Е.А., Полуэктов М.Г. Состояние микробиома кишечника как фактор развития болезни Паркинсона. Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика. 2023; 15 (1): 90–96.

A Multimodal Approach to Access Gender Differences of Sleep Quality Dynamics During Learning in Medical School

Yu.L. Venevtseva, PhD, A.Kh. Melnikov, PhD, L.V. Putilin

Tula State Medical University

Contact person: Yulia L. Venevtseva, ulvenevtseva@rambler.ru

Sleep impairment is a major public health problem considering its high prevalence and impact on daily life. A multimodal approach was used to access gender differences in functional state (physical, mental and social adaptation) in young persons reported different sleep quality during learning in medical school. 85 students (55 females and 30 males) have been examined in 3 time-points (1st, 4th and 6th year of study) were divided into 4 groups according their sleep quality dynamics. In females the most prevalent was group having stable good sleep quality (38.2%), in males – stable poor sleep (30%). The average academic achievement grade in those with poor sleep quality was lower (in females 4.04 ± 0.07 vs 4.36 ± 0.07 points; $p < 0.01$; in males – 4.03 ± 0.09 vs 4.46 ± 0.11 points; $p < 0.01$), like as health self-assessment value ($p < 0.01$). Heart rate variability revealed relative sympathetic tone elevation in females having poor sleep quality, whereas in males – in those have reported good sleep and having the lowest weight gain while studying in medical school (3.17 ± 1.47 vs 7.55 ± 1.49 kg; $p = 0.029$). However, students of both sexes with poor sleep quality demonstrated greater aggressiveness according the Luscher color test ($p < 0.05$). This fact has great social significance and justifies the goals of cognitive behavior therapy.

Keywords: *sleep quality, medical students, heart rate variability, academic achievement*