



Связь показателей вариабельности сердечного ритма с качеством сна студентов

Ю.Л. Веневцева, А.Х. Мельников, Н.Н. Царев

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

Цель исследования. Анализ взаимосвязи параметров вариабельности сердечного ритма и качества сна студентов выпускного курса медицинского института.

Материал и методы. 314 студентов (230 девушек, 84 юноши, средний возраст $23,5 \pm 0,2$ года) прошли психофизиологическое тестирование, анкетирование качества сна и дневной сонливости (Эйвортская шкала дневной сонливости). Вариабельность сердечного ритма оценивалась при пятиминутной записи электрокардиограммы.

Результаты и заключение. Сон как хороший оценили 53,6% девушек и 54,8% юношей, как удовлетворительный – 35,6% девушек и 33,3% юношей, как плохой – 10,8% девушек и 11,9% юношей. Выявлены разнонаправленные тенденции вариабельности сердечного ритма в связи с качеством сна. Так, у юношей с плохим сном снижались общая мощность спектра, абсолютная и относительная мощность волн очень медленноволнового диапазона. У девушек возрастала относительная и абсолютная мощность волн очень медленноволнового диапазона и снижались относительная мощность волн медленноволнового диапазона и симпатовагальный баланс. У студентов обоего пола с дневной сонливостью снижался симпатический тонус во время бодрствования. Нарушения сна не ухудшали когнитивные и психомоторные процессы за исключением увеличения времени выполнения тестов у девушек. Необходимы дальнейшие исследования для изучения гендерных различий вариабельности сердечного ритма при расстройствах сна у молодых людей.

Ключевые слова: студенты-медики, нарушение сна, качество сна, вариабельность сердечного ритма

В современной молодежной среде нарушения режима сна встречаются достаточно часто [1]. Подгруппа генеральной популяции, особенно подверженная расстройствам сна, – студенты медицинских вузов, возможно вследствие длительного высокоинтенсивного обучения, ночных дежурств и постоянного эмоционального напряжения, обусловленного работой врача [2, 3]. Кроме того, изучение нарушений сна у студентов представляет интерес из-за известной связи между сном и психическим здоровьем [4], а также влияния качества сна на нейрокогнитивные и психомоторные процессы [5].

Установлено, что на академическую успеваемость студентов-медиков влияют четыре характеристики сна: длительность, качество, регулярность сна и смена фаз сна [6]. В исследовании, выполненном в 2005 г., 7% студентов Тартуского университета в Эстонии оценили сон как плохой или очень плохой, 24% – как удовлетворительный и 69% – как хороший или отличный. Трудности с засыпанием и поддержанием сна у студентов-медиков встречались чаще, чем у молодых людей, не обучающихся в университете [7]. Изучение сна у 860 студентов 49 медицин-



ских вузов США показало, что ухудшение качества сна может быть причиной усталости даже при достаточной продолжительности сна, при этом больше проблем, вызванных со сном, было у студентов первого и третьего курса, дневная сонливость оказалась выше у студентов первого и второго курса [8].

Недостаточный сон нарушает физическое и психологическое функционирование, что может негативно сказываться не только на концентрации внимания, успеваемости, поведении, эмоциональном благополучии, но и на здоровье в целом [9]. Хотя точные биологические механизмы этого факта пока изучены недостаточно, потенциальным эффектором, связывающим проблемы со сном с такими формами патологии, как гипертензия, диабет или сердечно-сосудистые заболевания, может быть вегетативная нервная система [10, 11]. В качестве показателя активности вегетативной нервной системы часто используется вариабельность сердечного ритма [12]. Считается, что вариабельность сердечного ритма отражает реакцию вегетативной иннервации сердца на физиологические стимулы и факторы окружающей среды, а уменьшение вариабельности ведет к повышению заболеваемости и смертности [13]. Вариабельность сердечного ритма снижается и в состоянии индуцированного стресса, поскольку стресс может нарушать симпатовагальный баланс [14], часто

используемый как его биомаркер [15]. Уровень стресса может повысить и депривация сна [16].

Литература, в которой отражено влияние качества сна на вариабельность сердечного ритма в популяции здоровых лиц, ограничена и посвящена в основном изменениям при искусственно вызванной депривации сна. Острая и хроническая депривация сна обнаружила противоположное влияние на обе ветви вегетативной нервной системы: короткий сон низкого качества может увеличить преобладание симпатической активности над парасимпатической, однако обратное соотношение может наблюдаться при хронической депривации [17].

Цель исследования

Анализ взаимосвязи параметров вариабельности сердечного ритма и качества сна студентов выпускного курса медицинского института.

Материал и методы

Весной 2014–2016 гг. 314 студентов, будучи на шестом курсе медицинского института Тульского государственного университета (230 девушек и 84 юноши, средний возраст $23,5 \pm 0,2$ года), прошли психофизиологическое тестирование в лаборатории мониторинга здоровья с выполнением корректурной пробы Шульце, цветового теста Люшера (таблица восьми цветов), тестов «Память на образы», Мюнстерберга, «Логическое мышление», «Индивидуальная

минута», а также заполнили Анкету балльной оценки субъективных характеристик сна [18]. В 2016 г. дополнительно использовалась Эпвортская шкала дневной сонливости [19].

Вегетативный статус изучали по данным вариабельности сердечного ритма (ПолиСпектрРитм, НейроСофт, Иваново) при пятиминутной записи электрокардиограммы с расчетом общепринятых параметров в области временного и спектрального анализа [12]. Статистическая обработка (оценка достоверности различий по методу Стьюдента и корреляционный анализ) проведена с использованием пакета анализа MS Excel 7.0. Результаты представлены как $M \pm m$. Различия считали достоверными, в том числе коэффициентов линейной корреляции Пирсона, при уровне значимости $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

Сон как хороший оценили 53,6% девушек и 54,8% юношей, удовлетворительный – 35,6% девушек и 33,3% юношей, плохой – 10,8% девушек и 11,9% юношей.

Как и следовало ожидать, с ухудшением сна возросло число жалоб на здоровье. Так, их предъявляли 38,2% девушек и 21,7% юношей с хорошим сном, 58,5 и 50% – с удовлетворительным, 92 и 50% – с плохим. Быструю утомляемость и ухудшение работоспособности отметили 17,9% хорошо спящих студенток, 29,3% студенток с удовлетворительным и 52% с плохим сном. Аналогичная картина наблюдалась и у юношей: жалобы астенического характера предъявляли 4,3% хорошо спящих студенток, 25% спящих удовлетворительно и 33% плохо спящих.

Плохо спящие девушки тратили на выполнение теста «Память на образы» ($50,8 \pm 1,9$ с) больше времени, чем хорошо спящие студентки ($46,4 \pm 1,3$ с, $p = 0,034$) без снижения качества. Длительность индивидуальной минуты у них, хотя и располагалась в диапазоне нормы, была короче

Недостаточный сон нарушает физическое и психологическое функционирование, что может негативно сказываться на здоровье в целом. Хотя точные биологические механизмы этого факта пока изучены недостаточно, потенциальным эффектором, связывающим проблемы со сном с такими формами патологии, как гипертензия, диабет или сердечно-сосудистые заболевания, может быть вегетативная нервная система



(58,4 ± 3,1 и 64,9 ± 1,6 с соответственно, $p = 0,035$). Результаты остальных тестов не различались, в том числе и оценивающих концентрацию внимания (корректирующая проба и тест Мюнстерберга). В отличие от девушек у юношей с плохим сном время выполнения корректирующей пробы было достоверно короче без снижения качества по сравнению с юношами, оценившими сон как удовлетворительный (182,0 ± 11,0 и 209,9 ± 8,9 с соответственно, $p = 0,034$). Индекс цветового теста Люшера, косвенно отражающий психоэмоциональную напряженность, у них был высоко достоверно ниже (0,3 ± 0,15), чем у спящих удовлетворительно (2,03 ± 0,43, $p = 0,000347$) и хорошо (1,78 ± 0,40, $p = 0,00055$). Кроме того, эти юноши меньше времени тратили на выполнение теста Мюнстерберга. В течение трех лет средние баллы субъективной оценки характеристик сна у студентов разного пола не различались и составили в 2014 г. 19,6 ± 0,4 балла у деву-

шек и 20,3 ± 0,6 балла у юношей, в 2015 г. – 19,7 ± 0,4 и 20,9 ± 0,5 балла, в 2016 г. – 20,2 ± 0,3 и 20,4 ± 0,7 балла соответственно. Распределение студентов в зависимости от качества сна представлено в табл. 1. Самой многочисленной была подгруппа с легкими нарушениями сна, на долю которой в разные годы приходилось 44,2–64,7% у девушек и 32,1–56,0% у юношей. Более выраженные нарушения сна отмечали 18,2–27,9% девушек и 8,0–22,5% юношей.

Данные изучения variability сердечного ритма у студентов с разным качеством сна представлены в табл. 2. Не было различий в средней длительности кардиоинтервалов, а также в параметрах variability сердечного ритма в области временного анализа:

- средняя длительность нормальных интервалов RR (RR Normal-to-Normal Intervals – RRNN);
- квадратный корень из разброса интервалов RR (Standard Deviation of the NN Interval – SDNN);

- квадратный корень средних квадратов разницы между смежными NN интервалами (Root Mean Square of the Successive Differences – RMSSD);
- коэффициент вариации ряда последовательных кардиоинтервалов, SDNN/RRNN × 100% (Coefficient of Variation – CV%);
- процент NN50 от общего количества последовательных пар интервалов NN, которые различаются более чем на 50 мс, выраженное в % к общему числу интервалов NN в выборке (Percentage of Successive Intervals Differing by More Than 50 ms – pNN50%).

При этом более чувствительными оказались показатели спектрального анализа. Достоверные различия выявлены у лиц обоего пола, но они также разнонаправленные. Так, если у студентов с плохим сном по сравнению с группой испытуемых с хорошим сном достоверно возростала мощность волн очень медленноволнового диапазона (Very Low Frequency – VLF), отражающего активность

Таблица 1. Распределение студентов по результатам Анкеты балльной оценки субъективных характеристик сна, %

Год выпуска	Девушки			Юноши		
	сон не нарушен	легкие нарушения сна	сон нарушен	сон не нарушен	легкие нарушения сна	сон нарушен
2014	30,3	45,4	24,3	36,0	56,0	8,0
2015	27,9	44,2	27,9	46,5	32,1	21,4
2016	17,0	64,7	18,2	22,5	55,0	22,5

Таблица 2. Показатели variability сердечного ритма у студентов с разным качеством сна, M ± m

Качество сна	RRNN, мс	TP, мс ²	VLF, мс ²	LF, мс ²	HF, мс ²	LF/HF
<i>Девушки</i>						
Хорошее (n = 123)	719,0 ± 9,8	3721 ± 251	1243 ± 84	1403 ± 93	1074 ± 123	2,51 ± 0,20
Удовлетворительное (n = 82)	736,5 ± 10,7	3847 ± 276	1356 ± 100	1464 ± 115	1025 ± 143	2,43 ± 0,21
Плохое (n = 25)	723,3 ± 15,3	4161 ± 581	1602 ± 153* (p = 0,049)	1411 ± 197	1147 ± 314	1,77 ± 0,16* (p = 0,042)
<i>Юноши</i>						
Хорошее (n = 46)	761,5 ± 18,6	4251 ± 461	1347 ± 141	1865 ± 238	1047 ± 231	3,28 ± 0,39
Удовлетворительное (n = 28)	759,7 ± 24,0	4700 ± 622	1604 ± 259	1929 ± 225	1165 ± 217	3,25 ± 0,46
Плохое (n = 10)	693 ± 68	2836 ± 514* (p = 0,026)	807 ± 192* (p = 0,019)	1396 ± 215 (p = 0,07)	652 ± 189 (p = 0,097)	2,58 ± 0,50

* Достоверность различий при $p < 0,05$.



надсегментарных механизмов регуляции, и снижалось отношение мощности медленных волн к мощности высокочастотных волн (Low Frequency/High Frequency – LF/HF) с $2,51 \pm 0,20$ до $1,77 \pm 0,16$, то у юношей мощность волн диапазона VLF снижалась, а уменьшение отношения LF/HF не достигло критерия достоверности. Вместе с тем у плохо спящих юношей была ниже общая мощность спектра (Total Power – TP; $p = 0,026$) и несколько ниже мощность волн остальных диапазонов – LF и HF ($p = 0,07$ и $0,097$). В табл. 3 представлены данные структуры спектра вариабельности сердечного ритма в изученных группах. Сдвиги в относительной мощности волн VLF при нарушении качества сна разнонаправлены: если у девушек происходит увеличение относительной мощности волн VLF, то у юношей – наоборот, снижается. Изменения структуры спектра более выражены у девушек, у которых относительная мощность волн LF (вазомоторных) достоверно снижалась, в то время как у юношей мощность волн LF возраслась только на уровне тенденции. Следует подчеркнуть, что в диапазоне HF (парасимпатический тонус, дыхательные волны) достоверных изменений не обнаружено. Вероятно, это может быть обусловлено выраженной неоднородностью вегетативного статуса и показателей вариабельности сердечного ритма у юношей с плохим сном, а также их относительной малочисленностью. Корреляционный анализ, проведенный в группе обследованных в 2014 г., показал взаимосвязь вариабельности сердечного ритма с данными двух вопросов анкеты качества ночного сна, однако только у девушек. Так, чем реже были ночные пробуждения, тем ниже вариабельность сердечного ритма в области как временного (RRNN, $r = 0,39$; SDNN, $r = 0,45$; RMSSD, $r = 0,45$), так и спектрального анализа (TP, $r = 0,40$; VLF, $r = 0,36$; HF, $r = 0,37$). Общая сумма баллов у девушек отрицательно

Таблица 3. Показатели относительной мощности волн разных диапазонов вариабельности сердечного ритма у юношей и девушек с разным качеством сна, $M \pm t$

Качество сна	VLF, %	LF, %	HF, %
<i>Девушки</i>			
Хорошее (n = 123)	$35,6 \pm 1,3$	$39,5 \pm 1,3$	$24,9 \pm 1,2$
Удовлетворительное (n = 82)	$37,8 \pm 1,7$	$38,1 \pm 1,5$	$24,1 \pm 1,5$
Плохое (n = 25)	$41,6 \pm 3,2^*$ ($p = 0,049$)	$34,2 \pm 1,8^*$ ($p = 0,012$)	$24,2 \pm 2,8$
<i>Юноши</i>			
Хорошее (n = 46)	$37,7 \pm 2,7$	$42,1 \pm 2,2$	$20,1 \pm 2,0$
Удовлетворительное (n = 28)	$33,5 \pm 2,5$	$45,9 \pm 3,3$	$20,6 \pm 2,1$
Плохое (n = 10)	$27,1 \pm 2,7^{**}$ ($p = 0,0055$)	$49,4 \pm 4,1$ ($p = 0,07$)	$23,5 \pm 3,3$

* Достоверность различий при $p < 0,05$.

** Достоверность различий при $p < 0,01$.

коррелировала с RRNN, SDNN, RMSSD, CV%, TP и HF. Можно видеть, что с повышением симпатического тонуса (в пределах зоны нормы) у студенток уменьшалось число ночных пробуждений и повышалась общая удовлетворенность сном. Возможно, это обусловлено влиянием симпатического отдела вегетативной нервной системы на настроение. Связь вариабельности сердечного ритма с выраженностью дневной сонливости изучалась нами в группе обследованных в 2016 г. Нормальные показатели были отмечены у 60,2% девушек и 52,9% юношей, в диапазон сонливости сверх нормы вошли 36,4% девушек и 35,3% юношей. О сильной сонливости сообщили 3,4% девушек и 11,7% юношей. У девушек с нормальным уровнем дневной сонливости по сравнению с девушками с сонливостью сверх нормы были выше частота сердечных сокращений ($87,5 \pm 12,8$ и $81,2 \pm 10,3$ уд/мин соответственно, $p = 0,02$), симпатовагальный баланс (LF/HF, $p = 0,05$) и относительная мощность волн LF% ($p = 0,05$). У юношей с нормальным уровнем сонливости по сравнению с юношами с сонливостью сверх нормы были выше частота сердечных сокращений ($84,8 \pm 10,8$ и $71,8 \pm 13,9$ уд/мин, $p = 0,01$), мощность волн LF ($p = 0,01$ –

разница с группой сильной сонливости), отношение LF/HF ($p = 0,04$ и $0,02$), относительная мощность волн LF% и ниже мощность дыхательных волн HF% ($p = 0,04$).

Традиционно в серии кардиоинтервалов и показателей артериального давления выделяют три главных компонента: VLF (частотный диапазон ниже 0,04 Гц), низкочастотный LF (0,04–0,15 Гц) и высокочастотный HF (0,15–0,4 Гц), синхронный с дыханием. Компонент VLF рассматривается как маркер гуморальной и гормональной флюктуации, компонент LF – как маркер и симпатической, и парасимпатической модуляции, компонент HF – как маркер вагальной модуляции [20].

В нашем исследовании наиболее «лабильным» диапазоном, отражающим влияние качества сна, был диапазон VLF. Хотя происхождение волн этого диапазона считается наименее изученным на сегодняшний день, в ранних работах была выявлена связь частотного пика в 0,04 Гц с активностью ренин-ангиотензиновой системы [21]. В то же время есть мнение, что волны VLF, как и волны низкой и высокой частоты, зависят преимущественно от парасимпатических влияний. По этой причине прогностическое значение волн VLF у пациентов с инфарктом миокарда может

сонливости



быть связано с фундаментальной важностью парасимпатических механизмов для здоровья сердечно-сосудистой системы [22].

Об актуальности изучения variability сердечного ритма во время бодрствования свидетельствуют недавно опубликованные работы. Было показано, что короткая длительность сна, его низкая эффективность и инсомния в комбинации с короткой продолжительностью сна (527 взрослых участников) были маркерами низкого уровня парасимпатического и/или высокого симпатического тонуса [23].

Более высокая относительная мощность волн HF во время просмотра нейтрального фильма у 29 молодых здоровых женщин коррелировала с более высоким субъективным и объективным качеством сна (более короткой латентностью и меньшим числом пробуждений по данным полисомнографии), поэтому высокая мощность волн HF% во время бодрствования может быть ключевым предиктором здорового сна [24]. Связь активности вегетативной нервной системы перед сном и эффективности сна подтверждена также авторами из Кореи [25]. Только немногочисленные исследования были проведены в детской популяции. Так, при обследовании 626 детей 5–11 лет обнаружилось, что низкая пара-

Об актуальности изучения variability сердечного ритма во время бодрствования свидетельствуют недавно опубликованные работы. Было показано, что короткая длительность сна и его низкая эффективность, а также инсомния в комбинации с короткой продолжительностью сна (527 взрослых участников) были маркерами низкого уровня парасимпатического и/или высокого симпатического тонуса

симпатическая активность может быть предиктором длительной латентности сна, в то время как ночные пробуждения, латентность, низкая эффективность и плохо корригируемая длительность сна ассоциировались с высоким отношением LF/HF [26].

Полученное нами относительное снижение симпатического тонуса во время бодрствования у студентов с умеренной дневной сонливостью (средний возраст $26,2 \pm 7$ года) совпадают с данными о парасимпатической дисфункции в течение суток у пациентов с идиопатической гиперсомнией без медикаментозной нагрузки [27].

Отсутствие выраженного отрицательного влияния качества сна на когнитивные функции у студентов шестого курса в нашей работе может свидетельствовать о достаточных функциональных

резервах адаптации у будущих врачей. Вместе с тем понимание этиологии проблем со сном – основа для улучшения качества жизни студентов, включая их академическую успеваемость [28].

Заключение

Несмотря на то что процент выпускников с выраженными расстройствами сна относительно невелик и снижение качества сна не ухудшает когнитивные функции, большинство студентов оценили сон как удовлетворительный, что требует изучения этиологии нарушений и внедрения программ по улучшению качества сна. Обнаруженные гендерные различия в тренде variability сердечного ритма при ухудшении сна обуславливают необходимость дальнейших исследований. *

Литература

1. *Голенков А.В., Полуэктов М.Г.* Особенности представлений о правилах гигиены сна в российской популяции // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2016. Т. 116. № 8. С. 57–61.
2. *Wong J.G., Patil N.G., Beh S.L. et al.* Cultivating psychological well-being in Hong Kong's future doctors // Med. Teach. 2005. Vol. 27. № 8. P. 715–719.
3. *Abdulghani H.M., Alrowais N.A., Bin-Saad N.S. et al.* Sleep disorder among medical students: relationship to their academic performance // Med. Teach. 2012. Vol. 34. Suppl. 1. P. S37–41.
4. *Kim E.J., Dimsdale J.E.* The effect of psychosocial stress on sleep: a review of polysomnographic evidence // Behav. Sleep Med. 2007. Vol. 5. № 4. P. 256–278.
5. *Giri P., Baviskar M., Phalke D.* Study of sleep habits and sleep problems among medical students of Pravara Institute of Medical Sciences Loni, Western Maharashtra, India // Ann. Med. Health Sci. Res. 2013. Vol. 3. № 1. P. 51–54.
6. *Gomes A.A., Tavares J., de Azevedo M.H.* Sleep and academic performance in undergraduates: a multi-measure, multi-predictor approach // Chronobiol. Int. 2011. Vol. 28. № 9. P. 786–801.
7. *Veldi M., Aluoja A., Vasar V.* Sleep quality and more common sleep-related problems in medical students // Sleep Med. 2005. Vol. 6. № 3. P. 269–275.
8. *Ayala E.E., Berry R., Winseman J.S., Mason H.R.* A cross-sectional snapshot of sleep quality and quantity among US medical students // Acad. Psychiatry. 2017. Vol. 41. № 5. P. 664–668.
9. Institute of medicine (US) extent and health consequences of chronic sleep loss and sleep disorders // Sleep disorders and sleep deprivation: an unmet public health problem / ed. by H.R. Colten, B.M. Altevogt. Washington: National Academies Press, 2006.



10. Knutson K.L. Sleep duration and cardiometabolic risk: a review of the epidemiologic evidence // Best Pract. Res. Clin. Endocrinol. Metab. 2010. Vol. 24. № 5. P. 731–743.
11. Nagai M., Hoshida S., Kario K. Sleep duration as a risk factor for cardiovascular disease – a review of the recent literature // Curr. Cardiol. Rev. 2010. Vol. 6. № 1. P. 54–61.
12. 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 // Circulation. 1996. Vol. 93. № 5. P. 1043–1065.
13. Thayer J.F., Yamamoto S.S., Brosschot J.F. The relationship of autonomic imbalance, heart rate variability and cardiovascular disease risk factors // Int. J. Cardiol. 2010. Vol. 141. № 2. P. 122–131.
14. Charmandari E., Tsigos C., Chrousos G. Endocrinology of the stress response // Annu. Rev. Physiol. 2005. Vol. 67. P. 259–284.
15. Marques A.H., Silverman M.N., Sternberg E.M. Evaluation of stress systems by applying noninvasive methodologies: measurements of neuroimmune biomarkers in the sweat, heart rate variability and salivary cortisol // Neuroimmunomodulation. 2010. Vol. 17. № 3. P. 205–208.
16. Akerstedt T. Psychosocial stress and impaired sleep // Scand. J. Work Environ Health. 2006. Vol. 32. № 6. P. 493–501.
17. Meerlo P., Sgoifo A., Suchecki D. Restricted and disrupted sleep: effects on autonomic function, neuroendocrine stress systems and stress responsivity // Sleep Med. Rev. 2008. Vol. 12. № 3. P. 197–210.
18. Левин Я.И., Елигулашвили Т.С., Посохов С.И. и др. Фармакотерапия инсомний: роль Имована // Расстройства сна / под ред. Ю.А. Александровского, А.М. Вейна. СПб.: Медицинское информационное агентство, 1995. С. 56–61.
19. Johns M.W. Sensitivity and specificity of the multiple sleep latency test (MSLT), the maintenance of wakefulness test and the Epworth sleepiness scale: failure of the MSLT as a gold standard // J. Sleep Res. 2000. Vol. 9. № 1. P. 5–11.
20. Tobaldini E., Nobili L., Strada S. et al. Heart rate variability in normal and pathological sleep // Front. Physiol. 2013. Vol. 4. ID 294.
21. Akselrod S., Gordon D., Ubel F.A. et al. Power spectrum analysis of heart rate fluctuation: a quantitative probe of beat-to-beat cardiovascular control // Science. 1981. Vol. 213. № 4504. P. 220–222.
22. Taylor J.A., Carr D.L., Myers C.W., Eckberg D.L. Mechanisms underlying very-low-frequency RR-interval oscillations in humans // Circulation. 1998. Vol. 98. № 6. P. 547–555.
23. Castro-Diehl C., Diez Roux A.V., Redline S. et al. Sleep duration and quality in relation to autonomic nervous system measures: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA) // Sleep. 2016. Vol. 39. № 11. P. 1927–1940.
24. Werner G.G., Ford B.Q., Mauss I.B. et al. High cardiac vagal control is related to better subjective and objective sleep quality // Biol. Psychol. 2015. Vol. 106. P. 79–85.
25. Jung D.W., Lee Y.J., Jeong D.U., Park K.S. New predictors of sleep efficiency // Chronobiol. Int. Vol. 34. № 1. P. 93–104.
26. Michels N., Clays E., De Buyzere M. et al. Children's sleep and autonomic function: low sleep quality has an impact on heart rate variability // Sleep. 2013. Vol. 36. № 12. P. 1939–1946.
27. Sforza E., Roche F., Barthélémy J.C., Pichot V. Diurnal and nocturnal cardiovascular variability and heart rate arousal response in idiopathic hypersomnia // Sleep Med. 2016. Vol. 24. P. 131–136.
28. Azad M.C., Fraser K., Rumana N. et al. Sleep disturbances among medical students: a global perspective // J. Clin. Sleep Med. 2015. Vol. 11. № 1. P. 69–74.

Relation between Heart Rate Variability and Sleep Quality in University Students

Yu.L. Venevtseva, A.Kh. Melnikov, N.N. Tsarev

Tula State University

Contact person: Yuliya Lvovna Venevtseva, ulvenevtseva@rambler.ru

Relevance. The analysis of correlations between heart rate variability and sleep quality in last year medical students was performed.

Materials and Methods. 314 university students (mean age 23.5 ± 0.2 years; 230 females, 84 males) in 2014–2016 underwent psychophysiological testing. Sleep quality was assessed using the self – reported Sleep Quality Questionnaire, daytime sleepiness – with Epworth Sleeping Scale. Standard heart rate variability parameters in time and frequency domain were obtained from 5 min electrocardiogram recordings.

Results and Conclusion. 53.6% of females and 54.8% of males reported their sleep as good, 35.6% of females and 33.3% of males – as satisfactory and 10.8% of females and 11.9% of males rated own sleep as poor. There was different trend in spectral analysis of heart rate variability concerning poor sleep quality: in males total power, absolute and relative power of very low frequency band was significantly decreased while in females – absolute and relative very low frequency power was increased and sympathovagal balance and relative low frequency power – decreased. Both females and males reported daytime sleepiness had diminished sympathetic tone. Sleep quality have no impact on cognitive function and psychomotor performance except longer time for test completion in females. Further study is warranted to examine gender differences in young men with sleep problems.

Key words: medical students, sleep disorder, sleep quality, heart rate variability

СОМНОЛОГИЯ