

ISSN 1607-419X
ISSN 2411-8524 (Online)
УДК 616.12-008.331.1

Возрастные и половые различия нарушений сна как факторов риска и маркеров артериальной гипертензии у молодых лиц с нормальной массой тела

А. Л. Калинин¹, А. С. Сорокин²

¹ Медицинский научно-образовательный центр Московского государственного университета имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

² Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, Москва, Россия

Контактная информация:

Калинкин Александр Леонидович,
МНОЦ МГУ им. М. В. Ломоносова,
Ломоносовский пр., д. 27, корп. 10,
Москва, Россия, 119192.
E-mail: akalinkin@sleeplab.ru

Статья поступила в редакцию
12.10.21 и принята к печати 05.12.21.

Резюме

Цель исследования — оценить возрастные и половые различия нарушений сна как факторов риска и маркеров артериальной гипертензии (АГ) у лиц в возрастной категории 18–39 лет с нормальной массой тела. **Материалы и методы.** Одномоментное исследование по данным интернет-опроса лиц в возрастной категории 18–39 лет и индексом массы тела 18–25 кг/м² (n = 2094). Невалидированный опросник включал 42 вопроса для оценки наличия различных видов нарушений сна и симптомов, ассоциированных со сном по 5-балльной шкале (0 — никогда, 1 — редко, 2 — время от времени, 3 — довольно часто, 4 — почти все время). **Результаты.** Вероятность выявления АГ у молодых мужчин с нормальной массой тела по сравнению с женщинами с аналогичными характеристиками выше ($p < 0,001$). У женщин вероятность выявления АГ снижается, начиная с самой молодой категории (18–24 лет), достигая минимума в возрастной группе 30–34 лет, и затем начинает повышаться. К 40 годам показатели у мужчин и женщин становятся сходными. По данным многофакторного дисперсионного анализа, риск АГ у молодых лиц с нормальной массой тела связан и с полом, и с возрастом ($p = 0,022$). Вклад пола в изменение жалоб на нарушения сна с возрастом отмечен для храпа ($p < 0,001$), апноэ во время сна ($p < 0,001$), ранних пробуждений ($p = 0,002$). Вклад пола также отмечен для различных симптомов — дневной сонливости, проявлений синдрома беспокойных ног (СБН), тревоги, депрессии, судорог ног ($p < 0,001$) и «изжоги ночью» ($p < 0,001$). Вклад возраста отмечен для храпа ($p < 0,001$), апноэ во время сна ($p < 0,001$), ранних пробуждений ($p < 0,001$). Вклад возраста также отмечен для различных симптомов — дневной сонливости, проявлений СБН, тревоги, ночного кашля и ночного удушья. **Заключение.** Полученные данные могут быть приняты во внимание при разработке мер профилактики АГ, их рекомендуется использовать в клинической практике, а также в последующих клинических исследованиях с использованием валидированных опросников, методов объективного контроля АГ и других ее факторов риска.

Ключевые слова: факторы риска сердечно-сосудистых заболеваний, артериальная гипертензия, нарушения сна, храп, апноэ во сне, инсомния, синдром беспокойных ног, дневная сонливость, первичная профилактика

Для цитирования: Калинин А. Л., Сорокин А. С. Возрастные и половые различия нарушений сна как факторов риска и маркеров артериальной гипертензии у молодых лиц с нормальной массой тела. Артериальная гипертензия. 2021;27(5):553–561. doi:10.18705/1607-419X-2021-27-5-553-561

Age and sex differences in sleep disorders as risk factors and markers of hypertension in young people with normal body weight

A. L. Kalinkin¹, A. S. Sorokin²

¹ Medical Scientific and Educational Center of Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

² G. V. Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russia

Corresponding author:

Alexander L. Kalinkin,
Medical Scientific and Educational
Center of Lomonosov Moscow State
University, 27/10 Lomonosovsky avenue,
Moscow, 119192 Russia.
E-mail: akalinkin@sleeplab.ru

Received 12 October 2021;
accepted 5 December 2021.

Abstract

Objective. To assess age and sex differences in sleep disorders as risk factors and markers of hypertension (HTN) in 18–39-year old people with normal body weight. **Design and methods.** We performed a cross-sectional study based on the internet survey of 18–39-year-old people with body mass index of 18–25 kg/m² (n = 2094). The unvalidated questionnaire included 42 questions about various types of sleep disorders and sleep-associated symptoms (0 — never, 1 — rarely, 2 — from time to time, 3 — quite often, 4 — almost all the time). **Results.** The probability of detecting HTN in young men with normal body weight is higher than in women with similar characteristics ($p < 0,001$). In women, the probability of detecting HTN decreases, starting with the youngest category (18–24 years old), reaching a minimum in the age group 30–34 years old and then starts to increase. By the age of 40, the indicators for men and women become similar. Based on a multivariate analysis, the risk of HTN in young people with normal body weight is associated with both gender and age ($p = 0,022$). The contribution of gender to age-related changes in sleep complaints was found for snoring ($p < 0,001$), sleep apnea ($p < 0,001$), early awakenings ($p = 0,002$). The contribution of gender was also noted for various symptoms — daytime sleepiness, some symptoms of restless legs syndrome (RLS), anxiety, depression, leg cramps ($p < 0,001$) and nocturnal heartburn ($p < 0,001$). The contribution of age was noted for snoring ($p < 0,001$), sleep apnea ($p < 0,001$), early awakenings ($p < 0,001$) and for a variety of symptoms — daytime sleepiness, some symptoms of RLS, anxiety, nocturnal cough, and nocturnal choking. **Conclusions.** Our data can be considered when developing measures for HTN prevention, can be recommended for clinical use, as well as in subsequent clinical studies using validated questionnaires.

Key words: cardiovascular risk factors, hypertension, sleep disorders, snoring, sleep apnea, insomnia, restless legs syndrome, daytime sleepiness, primary prevention

For citation: Kalinkin AL, Sorokin AS. Age and sex differences in sleep disorders as risk factors and markers of hypertension in young people with normal body weight. *Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension*. 2021;27(5):553–561. doi:10.18705/1607-419X-2021-27-5-553-561

Введение

Вопрос о причине возникновения «эссенциальной» артериальной гипертензии (АГ) по-прежнему остается открытым. Помимо мембранной теории патогенеза [1] и ряда других теорий, в настоящее время различные нарушения сна рассматриваются

как факторы риска развития АГ. В 1997 году нами было показано, что синдром апноэ во время сна влияет на течение гипертонической болезни, а лечение апноэ сна методом СРАР-терапии (от англ. continuous positive airway pressure — лечение путем создания положительного давления в верхних дыхательных

путях) приводило к снижению артериального давления прежде всего в ночное время. В последующем мы продемонстрировали, что распространенность АГ у молодых лиц с нормальной массой тела в возрастной категории 18–39 лет зависит от фенотипа пациента, то есть от сочетания различных видов нарушений сна и симптомов/расстройств, ассоциированных со сном [2]. Такие факторы, как храп [3, 4], апноэ сна [5, 6], увеличивают шанс развития АГ, однако другие факторы, например, хроническая инсомния, синдром беспокойных ног (СБН), при сочетании их с нарушениями дыхания во время сна могут частично нивелировать вклад дыхательных нарушений в процесс развития АГ за счет сокращения времени экспозиции гипоксии во время сна, частоты фрагментации сна, обычно сопутствующим нарушениям дыхания во время сна. Однако и хроническая инсомния [7, 8], и СБН [9, 10] сами по себе также могут приводить к развитию или утяжелению течения АГ за счет увеличения активности симпатической нервной системы и ряда других факторов. В дополнение ко всему сказанному выше, большинство нарушений сна могут быть транзиторными, приводя к нивелированию или маскированию как самих нарушений сна, так и других факторов риска АГ. Также фенотип пациента с нарушениями сна будет зависеть от наличия сопутствующей патологии тревожно-депрессивного спектра за счет измененных поведенческих реакций, развития и поддержания хронической инсомнии, разнонаправленной приверженности к лечению и ряда сопутствующих патологий различных функциональных систем организма. Изучение факторов риска АГ, особенно в молодом возрасте, имеет фундаментальное значение для понимания патогенеза эссенциальной АГ.

В представленном анализе мы поставили задачу оценить возрастные и половые различия нарушений сна как факторов риска и маркеров АГ у лиц с нормальной массой тела в возрастной категории 18–39 лет.

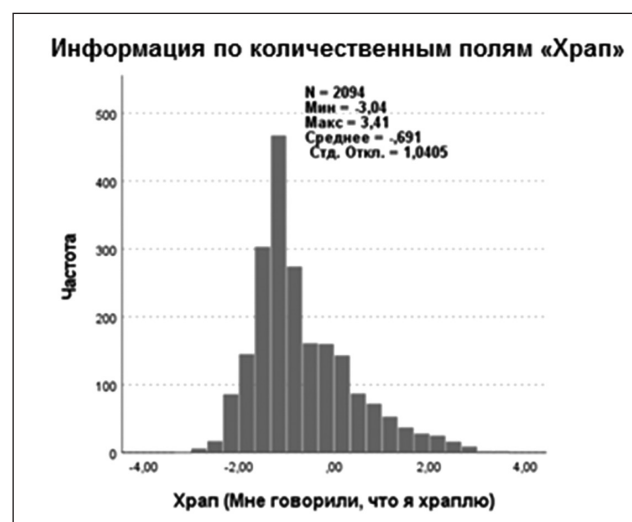
Материалы и методы

Данная работа явилась продолжением предыдущего нашего исследования [2] и также включала данные деперсонифицированного опроса (с использованием невалидированного опросника) 5179 респондентов, посетивших web-ресурсы www.somnology.ru и www.sleep-lab.ru в период с июня 2015 по июнь 2020 года. Опросник включал 42 вопроса для оценки наличия различных видов нарушений сна и симптомов, ассоциированных со сном, по 5-балльной шкале (0 — никогда, 1 — редко, 2 — время от времени, 3 — довольно часто, 4 — почти все время). Структура опросника предполагала обязательность

заполнения всех 42 вопросов, включая возраст, пол, рост, массу тела и населенный пункт проживания. Перед статистическим анализом были удалены дубликаты данных, а также отобраны респонденты в возрасте от 18 до 39 лет с индексом массы тела (ИМТ) от 18 до 25 кг/м². Таким образом, для статистической обработки были использованы данные 2094 респондентов.

Оценка нарушений сна и сопутствующих симптомов и состояний в опроснике проводилась изначально в порядковой пятибалльной шкале (0–4). Такая шкала хорошо ранжирует категории ответов, но не позволяет точно измерять различия между категориями. Известно, что при использовании такой шкалы респонденты склонны завышать или занижать значения в ответах на вопрос. Кроме того, измерение переменных в порядковой шкале ограничивает спектр статистических методов анализа данных. Для решения этой проблемы мы вычислили разницу между баллом ответа на конкретный вопрос и средним значением ответов на все вопросы для каждого респондента [11, 12]. Для дальнейшего статистического анализа мы брали отклонение по каждому вопросу от ответа респондента. Тем самым был осуществлен переход к количественным данным с распределением, близким к нормальному, что позволило применить количественные методы обработки данных (параметрический двухфакторный дисперсионный анализ), а также устранить эффект влияния восприятия вопросов у разных людей на значения ответов. На рисунке 1 в качестве иллюстрации использованной нами методики подготовки данных приведен пример такого преобразования для одного вопроса анкеты. Более подробно процедура

Рисунок 1. Нормализация данных в порядковой шкале после преобразования, в отклонении от среднего балла ответов респондента



подготовки данных изложена в первой части данного исследования [2]. Проверка нормальности распределения данных проводилась с помощью критерия Шапиро–Уилка, а также анализа описательной статистики данных: коэффициента вариации и межквартильного размаха, сравнения среднего значения и медианы, анализа гистограммы распределения.

Мы использовали методы описательной статистики (с расчетом среднего значения и стандартного отклонения, квартилей распределения, построением гистограммы и ящичковой диаграммы для количественных переменных), для сравнения возрастных групп по росту, массе тела и ИМТ — однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA), для сравнения групп по возрасту — критерий хи-квадрат Пирсона, для исследования вклада пола и возраста в отдельности и их взаимодействия в состоянии по другим факторам риска и маркерам АГ — многофакторный дисперсионный анализ (MANOVA). В качестве зависимых переменных в многофакторном дисперсионном анализе мы брали стандартизованные оценки показателей в отклонениях от среднего (табл. 2), а в качестве факторов рассматривали пол и возрастные категории респондентов (18–24, 25–29, 30–34, 35–39 лет), чтобы определить различия нарушений сна как факторов риска и маркеров АГ в зависимости от возраста. Для каждого зависимого показателя мы проверяли три нулевых гипотезы: отсутствие вклада пола в состояние фактора риска и маркеры АГ (гипотеза 1), отсутствие вклада возраста (гипотеза 2) и ключевая гипотеза — отсутствие взаимодействия пола и возраста (гипотеза 3). Основными задачами нашего исследования было установить по каждому маркеру и фактору риска АГ наличие взаимодействия с полом и возрастом. Если нулевая гипотеза 3 отвергается, это означает, что данный фактор риска или маркер АГ меняется по-разному для мужчин и женщин в зависимости от возрастной группы, то есть существует не просто различие ри-

ска АГ между полами или возрастами, а этот риск между полами различен в зависимости от возраста.

Обработка данных была проведена с использованием программного обеспечения IBM SPSS Statistics 27. Первичная подготовка данных проводилась в программе MS Excel.

Результаты

Клинические характеристики исследуемой выборки по возрастным группам представлены в таблице 1. Необходимо отметить, что группы были сопоставимы по полу, но отличались по массе тела и, соответственно, ИМТ. Несмотря на статистически значимое различие, с клинической точки зрения такие различия не существенны, кроме того, все значения оставались в пределах нормального ИМТ.

Результаты многофакторного дисперсионного анализа представлены в таблице 2.

Вклад пола в вероятность выявления АГ не вызывает сомнений, у мужчин он выше ($p < 0,001$), однако различия в уровне риска не только отличаются по полу, но и зависят от возраста. Риск у мужчин выше изначально, в возрастной категории 18–24 лет, еще выше в возрастной категории 25–29 лет, но затем отмечаются более низкие значения риска, приближающиеся к таковым у женщин в возрастной категории 35–39 лет. У женщин вероятность выявления АГ прогрессивно снижается, начиная с самой молодой категории, достигая минимума в возрастной группе 30–34 лет и затем начинает повышаться (рис. 2). Таким образом, к 40 годам вероятность выявления АГ у мужчин и женщин примерно одинакова.

Среди факторов риска и маркеров АГ выявлено ожидаемое увеличение вероятности наличия храпа (рис. 3) и апноэ во время сна (рис. 4) с возрастом как у мужчин, так и у женщин, однако у мужчин вероятность наличия храпа и апноэ сна значительно выше во всех возрастных категориях ($p < 0,001$). Это может быть связано с увеличением массы тела

Таблица 1

**КЛИНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫБОРКИ РЕСПОНДЕНТОВ
ПО ВОЗРАСТНЫМ ГРУППАМ (n = 2094)**

Возрастная группа, годы	18–24 n = 1021	25–29 n = 476	30–34 n = 357	35–39 n = 240	p-значение
Доля мужчин, чел. (%)	261 (25,6%)	132 (27,7%)	98 (27,5%)	62 (25,8%)	0,791*
Рост, см (M ± SD)	169,0 ± 8,7	169,7 ± 9,3	170,2 ± 8,2	168,57 ± 8,3	0,056**
Масса тела, кг (M ± SD)	60,2 ± 8,7	61,5 ± 9,3	62,2 ± 8,7	61,5 ± 9,4	< 0,001**
Индекс массы тела, кг/м ² (M ± SD)	21,0 ± 1,8	21,3 ± 1,9	21,4 ± 1,8	21,5 ± 2,0	< 0,001**

Примечание: M — среднее; SD — стандартное отклонение; * — тест независимости хи-квадрат Пирсона; ** — однофакторный дисперсионный анализ.

Таблица 2

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕРКИ ГИПОТЕЗ МНОГОФАКТОРНОГО ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА

Показатель/Формулировка вопроса	Вклад пола (гипотеза 1) р-значение	Вклад возраста (гипотеза 2) р-значение	Взаимодействие пола и возраста (гипотеза 3) р-значение
Артериальная гипертензия: «У меня повышено артериальное давление»	< 0,001	0,068	0,022
Храп: «Мне говорили, что я храплю»	< 0,001	< 0,001	0,299
Апноэ во сне: «Мне говорили, что у меня имеются остановки дыхания во время сна»	< 0,001	< 0,001	0,181
Бессонница: «Мне трудно заснуть»	0,679	0,405	0,650
Бессонница: «Я просыпаюсь и не могу снова заснуть»	0,947	< 0,001	0,638
Бессонница: «Я просыпаюсь утром раньше, чем мне хотелось бы»	0,002	< 0,001	0,006
Бессонница: «Я лежу перед сном и не могу заснуть в течение 30 или более минут»	0,717	0,084	0,575
Дневная сонливость: «Я часто ощущаю сонливость и пытаюсь бороться с этим состоянием»	< 0,001	0,014	0,644
Дневная сонливость: «Могу заснуть за рулем»	0,101	< 0,001	0,088
Дневная сонливость: «Я могу заснуть в кинотеатре, работая за письменным столом или на вечеринке»	0,897	0,022	0,289
Дневная сонливость: «В течение дня у меня возникает непреодолимое желание уснуть вне зависимости от усилий по преодолению этого состояния»	0,010	< 0,001	0,508
Дневная сонливость: «Из-за моей сонливости у меня возникают проблемы на работе»	0,028	0,034	0,988
Дневная сонливость: «Несмотря на то, что ночью я неплохо спал, днем я чувствую себя сонливым»	0,029	< 0,001	0,943
СБН: «В тот период, когда я физически не нагружаюсь, я ощущаю напряжение мышц ног»	0,006	0,432	0,187
СБН/СПДН: «Я отмечаю (или мне говорили), что части моего тела дергаются во время сна»	0,506	0,039	0,526
СПДН: «Мне говорили, что я дергаю ногой во сне»	0,415	0,099	0,636
СБН: «Перед тем, как ложиться спать, иногда я испытываю неприятные или болезненные ощущения в ногах»	< 0,001	0,413	0,354
СБН: «Иногда ночью я не могу найти место своим ногам, мне все время хочется ими двигать, чтобы чувствовать себя комфортно»	0,005	< 0,001	0,391
Судороги: «Ночью у меня возникают судороги или боли в ногах»	< 0,001	0,059	0,453
Тревога: «Я постоянно беспокоюсь о разных вещах и не могу расслабиться»	0,044	0,015	0,067
Депрессия: «Я часто чувствую себя грустным и подавленным»	0,001	0,258	0,348
Кашель ночью: «Я просыпаюсь ночью, кашляя и хрипя»	0,143	< 0,001	0,817
Изжога ночью: «У меня бывает изжога»	< 0,001	0,127	0,861
Удушье ночью: «Ночью я неожиданно просыпаюсь с ощущением удушья»	0,225	0,007	0,742

Примечание: СБН — синдром беспокойных ног; СПДН — синдром периодических движений ног.

Рисунок 2. Средние значения относительного балла ответов на вопрос о наличии артериальной гипертензии в зависимости от возрастной категории и пола

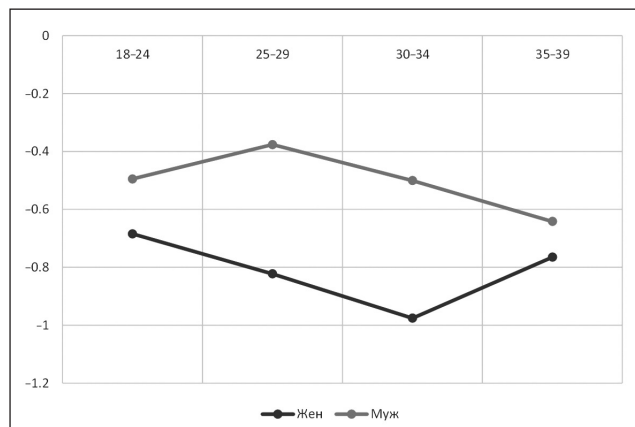


Рисунок 3. Средние значения относительного балла ответов на вопрос о наличии храпа в зависимости от возрастной категории и пола

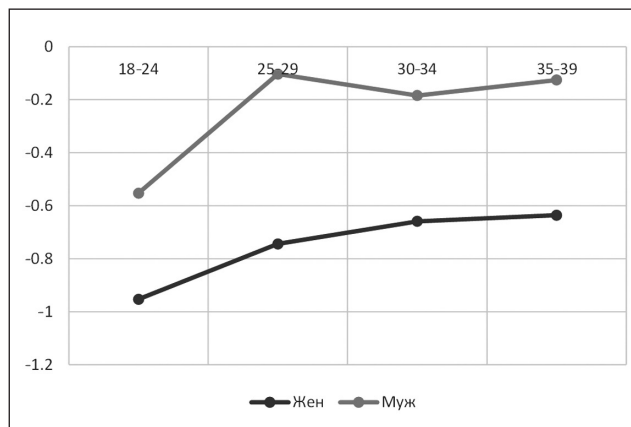


Рисунок 4. Средние значения относительного балла ответов на вопрос о наличии храпа в зависимости от возрастной категории и пола

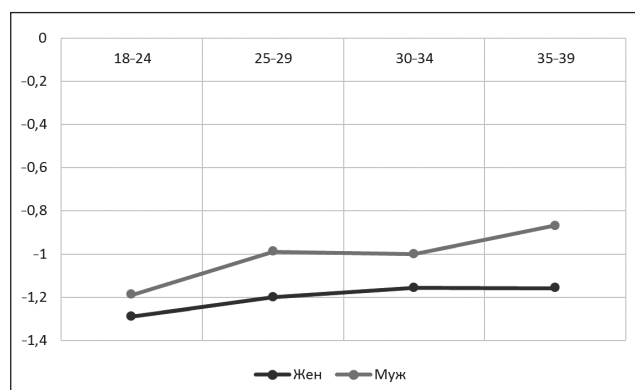


Рисунок 5. Средние значения относительного балла ответов на вопрос о наличии трудностей засыпания в зависимости от возрастной категории и пола

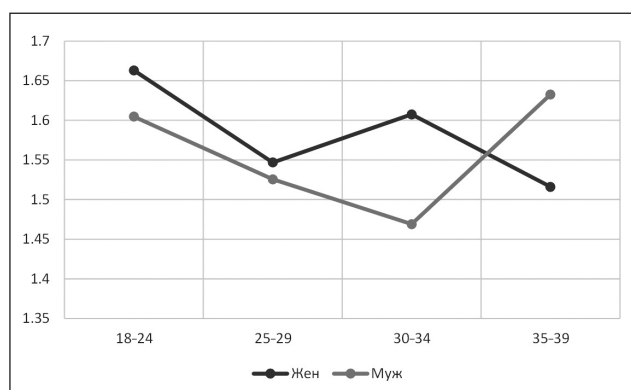


Рисунок 6. Средние значения относительного балла ответов на вопрос о наличии раннего пробуждения в зависимости от возрастной категории и пола

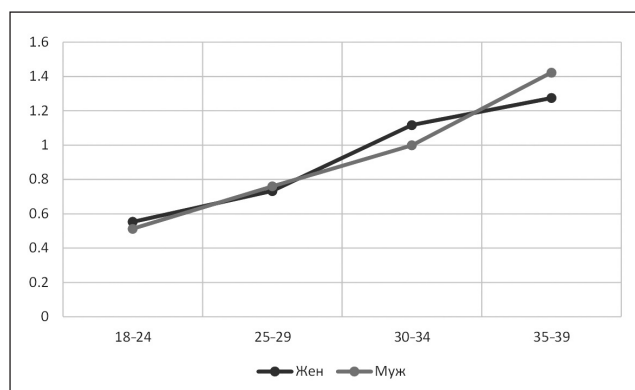


Рисунок 7. Средние значения относительного балла ответов на вопрос о наличии избыточной дневной сонливости в зависимости от возрастной категории и пола

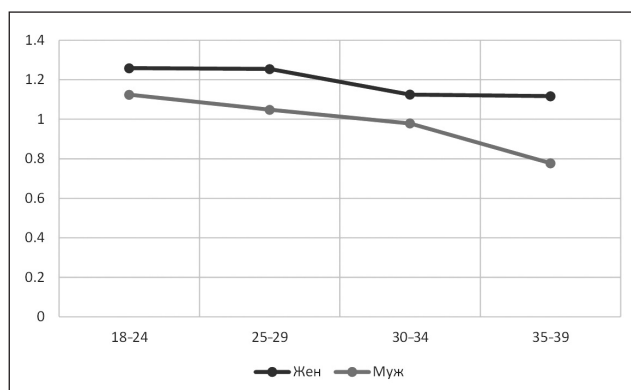
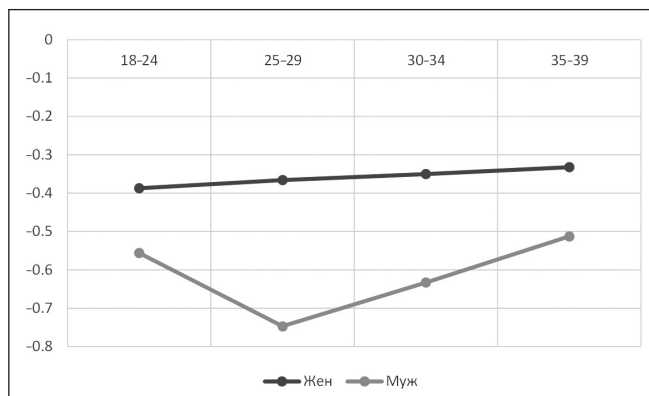


Рисунок 8. Средние значения относительного балла ответов на вопрос о наличии синдрома беспокойных ног в зависимости от возрастной категории и пола



с возрастом, хотя ИМТ во всех изучаемых возрастных категориях был нормальным.

Интересны показатели, характеризующие уровень тревоги: у женщин они повышены ($p = 0,04$) во всех возрастных категориях, в то время как у мужчин в возрастной категории 35–39 лет уровень тревоги резко возрастает, значительно превышая таковой у женщин, что может быть дополнительным фактором развития АГ [13]. Частота жалоб депрессивного спектра также выше у женщин во всех возрастных категориях ($p = 0,001$) и превышает таковую у мужчин во всех возрастных категориях.

Возрастные и половые различия симптомов, характеризующих бессонницу, носят разнонаправленный характер. С одной стороны, трудности с засыпанием отмечаются как у мужчин, так и у женщин в одинаковой степени и не зависят от возраста (рис. 5). С другой стороны, раннее пробуждение (рис. 6), одинаково характерное и для мужчин, и для женщин, чаще регистрируется в старших возрастных группах ($p < 0,001$); при этом мужчины чаще отмечают более раннее пробуждение, чем им бы хотелось, начиная с возрастной категории 30–34 лет ($p = 0,006$).

Женщины чаще жалуются на сонливость («Я часто ощущаю сонливость и пытаюсь бороться с этим состоянием», $p < 0,001$), при этом частота жалоб снижается с возрастом ($p = 0,01$) как у мужчин, так и у женщин (рис. 7). Учитывая изучаемую когорту лиц в возрасте 18–39 лет, это, по всей видимости, связано с постепенным уменьшением хронической депривации сна, более характерной для молодых лиц. В то же время с возрастом и у мужчин, и у женщин чаще отмечается высокая степень сонливости («Могу заснуть за рулем»), что может быть связано с развитием нарушений сна — синдрома обструктивного апноэ во время сна, СБН, хронической инсомнии и другими, а также с тем фактом, что люди

чаще управляют автомобилем в старшей возрастной категории. Интересно отметить, что субъективное восприятие дневной сонливости также уменьшается с возрастом при наличии «нормального» сна («Несмотря на то, что ночью я неплохо спал, днем я чувствую себя сонливым»), что может говорить о меньшей зависимости дневной сонливости от качества сна с возрастом.

Женщины также чаще описывают симптомы, характерные для СБН: «В тот период, когда я физически не нагружаюсь, я ощущаю напряжение мышц ног» ($p = 0,006$), «Перед тем как ложиться спать, иногда я испытываю неприятные или болезненные ощущения в ногах» (рис. 8, $p < 0,001$), «Ночью я не могу найти место своим ногам, мне все время хочется ими двигать, чтобы чувствовать себя комфортно» ($p = 0,005$). Некоторые жалобы («В тот период, когда я физически не нагружаюсь, я ощущаю напряжение мышц ног») преобладают в возрастных категориях 18–24 и 25–29 лет, что может быть связано с железодефицитным состоянием в детородном возрасте. Интересно отметить, что проявление симптома «Ночью я не могу найти место своим ногам, мне все время хочется ими двигать, чтобы чувствовать себя комфортно» уменьшается с возрастом как у женщин, так и у мужчин ($p < 0,001$), преобладая у женщин ($p = 0,005$). Также женщины чаще жалуются на судороги в ногах ($p < 0,001$) во всех возрастных категориях, однако у мужчин частота таких жалоб резко возрастает в возрастной категории 30–34 лет.

Было отмечено увеличение с возрастом частоты жалоб на удушье в ночное время как у мужчин, так и у женщин ($p < 0,007$), что часто может свидетельствовать о наличии панического расстройства, но может быть и проявлением дыхательных нарушений во время сна, заболеваний дыхательной и сердечно-сосудистой систем.

С возрастом также увеличивается частота жалоб на кашель в ночное время как у мужчин, так и у женщин ($p < 0,001$), при этом «изжогу» в ночное время значительно чаще испытывают мужчины во всех возрастных категориях ($p < 0,001$).

Ограничением нашего исследования являются использование невалидированного опросника, а также кросс-секционный характер исследования, не позволяющий установить причинно-следственные связи между изучаемыми факторами. Однако наличие выборки более чем 2000 человек, использование нескольких временных срезов и разбиение исследуемой популяции на несколько возрастных категорий позволяет говорить о возрастных и половых различиях в изменении нарушений сна как факторов риска АГ.

Заключение

По результатам проведенного исследования отмечается статистически значимая и разнонаправленная динамика риска развития АГ в зависимости от пола и возраста. Для подавляющего большинства нарушений сна как факторов риска и маркеров АГ отмечается связь с полом или возрастом. Полученные данные могут быть приняты во внимание при разработке мер профилактики АГ, могут быть использованы в клинической практике, а также в последующих клинических исследованиях с применением валидированных опросников, методов объективного контроля АГ и других ее факторов риска. Мы также предполагаем, что различные нарушения сна могут быть первичным звеном развития «эссенциальной» АГ, при этом динамика нарушений сна как факторов риска АГ с возрастом может маскировать либо нивелировать предшествующие факторы риска АГ.

Финансирование / Funding

Работа (анализ данных) выполнена в рамках госзадания МНОЦ МГУ им. М. В. Ломоносова. / The data analysis was performed within the State Task of Medical Scientific and Educational Center of Lomonosov Moscow State University.

Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

Благодарность / Acknowledgements

Авторы выражают благодарность Н. В. Рубинскому за помощь в сборе и анализе данных. / The authors thank N. V. Rubinskiy for the assistance in data collection and analysis.

Список литературы / References

1. Орлов С. Н. Мембранная теория патогенеза артериальной гипертензии: что мы знаем об этом полвека спустя? Бюллетень сибирской медицины. 2019;18(2):234–247. doi:10.20538/1682-0363-2019-2-234-247 [Orlov SN. The membrane theory of the pathogenesis of arterial hypertension: what do we know about this half a century later? Bulletin Sibirskoy Meditsiny = Bulletin of Siberian Medicine. 2019;18(2):234–247. doi:10.20538 / 1682-0363-2019-2-234-247. In Russian].
2. Калинин А. Л., Сорокин А. С. Нарушения сна — факторы риска и маркеры артериальной гипертензии у молодых лиц с нормальной массой тела. Российский кардиологический журнал. 2021;26(4):4290. doi:10.15829/1560-4071-2021-4290 [Kalinkin AL, Sorokin AS. Sleep disorders — risk factors and markers of arterial hypertension in young people with normal body weight. Rossiyskiy Kardiologicheskiy Zhurnal = Russian Journal of Cardiology. 2021;26(4):4290. doi:10.15829/1560-4071-2021-4290. In Russian].
3. Niu Y, Sui X, He Y, Xi H, Zhu R, Xu H et al. Association between self-reported snoring and hypertension: a systematic review and meta-analysis. Sleep Med. 2021;88:140–148. doi:10.1016/j.sleep.2021.10.016
4. Han B, Chen WZ, Li YC, Chen J, Zeng ZQ. Sleep and hypertension. Sleep Breath. 2020;24(1):351–356. doi:10.1007/s11325-019-01907-2
5. Seravalle G, Grassi G. Sleep apnea and hypertension. High Blood Press Cardiovasc Prev. 2021. doi:10.1007/s40292-021-00484-4
6. Javaheri S, Barbe F, Campos-Rodriguez F, Dempsey JA, Khayat R, Javaheri S et al. Sleep apnea: types, mechanisms, and clinical cardiovascular consequences. J Am Coll Cardiol. 2017;69(7):841–858. doi:10.1016/j.jacc.2016.11.069
7. Jarrin DC, Alvaro PK, Bouchard MA, Jarrin SD, Drake CL, Morin CM. Insomnia and hypertension: a systematic review. Sleep Med Rev. 2018;41:3–38. doi:10.1016/j.smrv.2018.02.003
8. Thomas SJ, Calhoun D. Sleep, insomnia, and hypertension: current findings and future directions. J Am Soc Hypertens. 2017;11(2):122–129. doi:10.1016/j.jash.2016.11.008
9. Shen Y, Liu H, Dai T, Guan Y, Tu J, Nie H. Association between restless legs syndrome and hypertension: a meta-analysis of nine population-based studies. Association between restless legs syndrome and hypertension: a meta-analysis of nine population-based studies. Neurol Sci. 2018;39(2):235–242. doi:10.1007/s10072-017-3182-4
10. Trenkwalder C, Allen R, Högl B, Paulus W, Winkelmann J. Restless legs syndrome associated with major diseases: a systematic review and new concept. J Neurology. 2016;86(14):1336–1343. doi:10.1212/WNL.0000000000002542
11. Schwartz SH, Bilsky W. Toward a theory of the universal content and structure of values: extensions and cross-cultural replications. J Personality Social Psychol. 1990;58:878–891. doi:10.1037/0022-3514.58.5.878
12. Schwartz SH. Universals in content and structure of values: theoretical advances and empirical tests in 20 countries. Adv Exper Soc Psychol. 1992;25:1–65. doi:10.1016/S0065-2601(08)60281-6
13. Lim LF, Solmi M, Cortese S. Association between anxiety and hypertension in adults: a systematic review and meta-analysis. Neurosci Biobehav Rev. 2021;131:96–119. doi:10.1016/j.neubiorev.2021.08.031

Информация об авторах

Калинкин Александр Леонидович — ведущий научный сотрудник отдела возраст-ассоциированных заболеваний, руководитель центра медицины сна МНОЦ МГУ им. М. В. Ломоносова, ORCID: 0000-0002-5324-4733, e-mail: akalinkin@sleeplab.ru;

Сорокин Александр Сергеевич — доцент кафедры математических методов в экономике Российского экономического университета им. Г. В. Плеханова, ORCID: 0000-0002-9328-7017, e-mail: alsorokin@statmethods.ru.

Corresponding author:

Alexander L. Kalinkin, MD, PhD, Leading Researcher, Department of Age-Associated Diseases, Head, Sleep Medicine Center, Medical Scientific and Educational Center, Lomonosov Moscow State University, ORCID: 0000-0002-5324-4733, e-mail: akalinkin@sleeplab.ru;

Alexander S. Sorokin, PhD, Associate Professor, Department of Mathematical Methods in Economics, G. V. Plekhanov Russian University of Economics, ORCID: 0000-0002-9328-7017, e-mail: alsorokin@statmethods.ru.