

УДК 616.12-008.331.1:616.24-008.444

3.1.20 Кардиология

DOI: 10.37903/vsgma.2023.1.11 EDN: IYRCKR

**ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТИ МИОКАРДА У ЖЕНЩИН С АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТОНИЕЙ И НАРУШЕНИЯМИ ДЫХАНИЯ ВО СНЕ**

© Царёва В.М., Сундукова К.А., Осипова М.С., Царёв С.А., Евсеев А.В.

Смоленский государственный медицинский университет, Россия, 214019, Смоленск, ул. Крупской, 28

*Резюме*

**Цель.** Изучить процессы реполяризации желудочков у женщин с артериальной гипертонией и нарушениями дыхания во сне.

**Методика.** Обследована 121 пациентка с артериальной гипертонией (АГ) 1 и 2 степени в постменопаузе. Больные были разделены на 2 группы. В первую группу вошли 89 женщин с АГ и нарушениями дыхания во сне (НДС), которые были разделены на 2 подгруппы. Ia подгруппу составили 42 женщины с лёгкой степенью тяжести апноэ сна (ИАГ более 5-14/ч). В Ib подгруппу включено 47 женщин со средней и тяжёлой степенью апноэ сна (ИАГ более 15/ч). Вторую группу составили 32 пациентки с АГ, не имеющие НДС. Пациенткам проводилось холтеровское мониторирование ЭКГ («Миокард-Холтер», Россия) с оценкой процессов реполяризации желудочков (QTc, QTcd, QTcmax, QTcmin) и респираторное мониторирование (SomnoCheck micro (Германия)). Статистическую обработку данных проводили с помощью пакета программ STATISTICA 10,0.

**Результаты.** Средний интервал QTc у женщин I и II групп был в пределах нормы и достоверно не различался. При этом, величина QTc была значимо выше (на 10,7 мс;  $p < 0,05$ ) у пациенток Ib подгруппы по сравнению с пациентками, не имеющих НДС. Удлинение интервала QTc > 450 мс продолжительностью 1 минуту и более выявлялось на 20% чаще у женщин с апноэ сна ( $\chi^2 = 5,5$ ;  $p = 0,02$ ). При этом в Ib подгруппе на 24% чаще по сравнению с пациентками без НДС ( $\chi^2 = 4,5$ ;  $p = 0,04$ ) и на 24,4% чаще по сравнению с пациентками с легкой степенью апноэ ( $\chi^2 = 5,3$ ;  $p = 0,02$ ). Наблюдался рост дисперсии QTc по мере увеличения выраженности нарушений дыхания во сне. В Ib подгруппе QTcd была на 11,9% больше по сравнению со II группой ( $p < 0,01$ ). Апноэ среднетяжелой и тяжелой степени увеличивает шанс развития QTc > 450 мс ( $\geq 1$  минуты) в 2,7 раза по сравнению с пациентами, имеющими апноэ легкой степени и в 2,72 раза по сравнению с пациентами, не имеющими НДС ( $p < 0,05$ ).

**Заключение.** Нарушения дыхания во сне средней и тяжелой степени у женщин с АГ в старшей возрастной группе взаимосвязаны с удлинением диагностически значимого QTc > 450 мс.

*Ключевые слова:* апноэ сна, нарушения дыхания во сне, артериальная гипертензия, реполяризация, интервал QT

**ASSESSMENT OF MYOCARDIAL ELECTRICAL INSTABILITY INDICES IN WOMEN WITH ARTERIAL HYPERTENSION AND SLEEP BREATHING DISORDERS**

Tsareva V.M., Sundukova K.A., Osipova M.S., Tsarev S.A., Evseev A.V.

Smolensk State Medical University, 28, Krupskoj St., 214019, Smolensk, Russia

*Abstract*

**Objective.** To study ventricular repolarization processes in women with arterial hypertension and sleep breathing disorders.

**Methods.** 121 patients with arterial hypertension (AH) of grade 1 and 2 in postmenopause were examined. The patients were divided into 2 groups. The first group consisted of 89 women with AH and sleep breathing disorder (SBD), who were divided into 2 subgroups. Subgroup Ia consisted of 42 women with mild sleep apnea severity (IAH over 5-14/hr). The Ib subgroup included 47 women with moderate to severe sleep apnea (IAH more than 15/hr). The second group consisted of 32 patients with AH without VAT. The patients underwent Holter ECG monitoring ("Myocard-Holter", Russia) with the assessment of

ventricular repolarization processes (QTc, QTcd, QTcmax, QTcmin) and respiratory monitoring (SomnoCheck micro (Germany). Data were statistically processed using STATISTICA 10.0 software package.

**Results.** The mean QTc interval in women of groups I and II was within normal limits and did not differ significantly. The QTc value was significantly higher (by 10.7 ms;  $p < 0.05$ ) in patients in subgroup Ib versus those without VAT. QTc interval prolongation  $> 450$  ms for 1 minute or longer was found 20% more frequently in women with sleep apnea ( $\chi^2 = 5.5$ ;  $p = 0.02$ ). In the Ib subgroup, there was a 24% higher incidence compared to patients without VAT ( $\chi^2 = 4.5$ ;  $p = 0.04$ ) and a 24.4% higher incidence compared to patients with mild sleep apnea ( $\chi^2 = 5.3$ ;  $p = 0.02$ ). An increase in QTc variance was observed as the severity of sleep breathing disorders increased. In subgroup Ib, QTcd was 11.9% greater compared with group II ( $p < 0.01$ ). Moderate to severe apnea increased the chance of developing QTc  $> 450$  ms ( $\geq 1$  minute) by 2.7 times compared to patients with mild apnea and by 2.72 times compared to patients without VAT ( $p < 0.05$ ).

**Conclusion.** Sleep breathing disorders of moderate and severe degree in women with AH in older age group are associated with prolongation of diagnostically significant QTc  $> 450$  ms.

*Keywords:* sleep apnea, sleep breathing disorders, arterial hypertension, repolarization, QT interval

## Введение

Артериальная гипертензия (АГ) – самое распространенное неинфекционное заболевание в мире, являющееся основной причиной для критических поражений сердечно-сосудистой системы [1]. Миф о том, что сердечно-сосудистые заболевания (ССЗ) относятся к разряду «мужских болезней» постепенно исчезает среди врачей и населения. Распространенность АГ среди российских женщин 45-54 лет достигает 54,45%, а начиная с возраста 55-64 лет эта цифра возрастает до 74,5%. Значительный рост продолжительности жизни населения во всем мире приведёт к тому, что популяция женщин в возрасте  $\geq 60$  лет к 2050 г. составит более 30% по отношению к их общему числу. В связи с этим крайне важно выявлять женщин с повышенным риском ССЗ среди старших возрастных групп [2].

Одним из ведущих пусковых моментов формирования АГ в постменопаузальном периоде у женщин является дефицит эстрогенов, что активизирует ренин-ангиотензин-альдостероновую систему, способствуя выбросу сосудосуживающего пептида эндотелина [5, 12]. К клиническим особенностям течения АГ у женщин в постменопаузе можно отнести повышение краткосрочной вариабельности АД по данным суточного мониторирования, повышение ночного АД с формированием патологических вариантов суточного профиля АД типов «нон-диппер» и «найт-пикер» [4].

Менопауза является предиктором формирования не только АГ, но и синдрома обструктивного апноэ сна (СОАС). СОАС в общей популяции взрослого населения чаще встречается у мужчин, чем у женщин, но с возрастом эта разница сглаживается. В постменопаузальном периоде практически у каждой второй женщины имеются проблемы со сном, включая и СОАС, в то время как в более молодом возрасте эти нарушения встречаются у 10-15% женщин [6].

Интермиттирующая гипоксия при СОАС и гипертрофия миокарда левого желудочка при АГ считаются общепризнанными факторами риска, приводящими к развитию электрической нестабильности миокарда [8]. Гипоксия и гиперкапния, микропробуждения и избыточное отрицательное внутригрудное давление прямо или опосредованно связаны с симпатической активацией. Дисфункцию автономной нервной системы можно рассматривать, как один из основополагающих патогенетических механизмов электрической нестабильности миокарда [9].

Кроме того в последние десятилетия активно изучаются неинвазивные электрокардиографические показатели электрической нестабильности миокарда, среди которых особое место отводится увеличению длительности и дисперсии интервалов QT. Пространственная вариабельность интервала QTc значимо больше у больных с желудочковыми аритмиями. По мере увеличения дисперсии интервала QTc повышается и значимость желудочковой эктопической активности миокарда [7]. Увеличение скорректированного интервала QT (QTc) является независимым фактором риска развития неблагоприятных сердечно-сосудистых исходов у взрослых, даже не имеющих клинических проявлений сердечно-сосудистых заболеваний [9].

Цель исследования – изучить процессы реполяризации желудочков у женщин с артериальной гипертонией и нарушениями дыхания во сне.

## Методика

Обследована 121 пациентка с артериальной гипертонией (АГ) 1 и 2 степени в постменопаузальном периоде. Средний возраст –  $63,5 \pm 7,2$  лет. Длительность менопаузы составила  $12,2[6;17]$  лет; длительность АГ –  $13,4[7;19]$  лет. Больные были разделены на 2 группы. В первую группу вошли 89 женщин с АГ и нарушениями дыхания во сне, которые были разделены на 2 подгруппы в зависимости от степени тяжести апноэ. Ia подгруппу составили 42 женщины с лёгкой степенью тяжести апноэ сна. В Ib подгруппу включено 47 женщин со средней и тяжёлой степенью апноэ сна. Вторую группу составили 32 пациентки с АГ, не имеющие нарушений дыхания во сне.

Основная группа и группа сравнения были сопоставимы по возрасту, длительности АГ и её степени (уровню АД), риску течения заболевания, длительности постменопаузы, наличию/отсутствию хронических заболеваний, наследственной отягощенности по сердечно-сосудистым заболеваниям, лекарственной терапии и не имели достоверных различий.

Критерии исключения: не допускалось наличие у исследуемых лиц обострений хронических заболеваний, гемодинамически значимых пороков сердца, сахарного диабета, а также дыхательной, почечной и печёночной недостаточности, ХСН IIБ и III стадии, ФК 3,4 NYHA. У женщин отсутствовали клинико-anamnestические данные за ИБС, документированный перенесенный ИМ. В исследование не включались больные при наличии у них гематологических и аутоиммунных болезней, злокачественных опухолей, черепно-мозговых травм. При выявлении у обследованных на ЭКГ постоянной формы ФП, нарушения синоатриальной и атриовентрикулярной проводимости, блокады ножек пучка Гиса, нечёткой дифференциации зубца Т – эти пациенты также не включаются в исследование. Не допускалось наличие у женщин синдрома Вольфа-Паркинсона-Уайта, синдрома слабости синусового узла, наличие электрокардиостимулятора.

Для суточной регистрации ЭКГ использовали систему холтеровского мониторирования ЭКГ «Миокард -Холтер» (НИМП ЕСН, Россия). Помимо компьютерной дешифровки, все результаты записи ЭКГ просматривались визуально. Подобный анализ результатов повышал достоверность исследования. Автоматически производился анализ процессов реполяризации желудочков. Интервал QT измерялся автоматически от самой ранней точки комплекса QRS до максимально поздней точки зубца Т в месте его перехода в изоэлектрическую линию. В исследовании использовалась скорректированная величина интервала QT, полученная путём преобразования с помощью формулы Н. Bazzet (1920) в модификации Taran и Szilagiy (1947):

$$QT_c \text{ (мс)} = QT / \text{корень квадратный из предшествующего RR,}$$

где  $QT_c$  – продолжительность скорректированного интервала QT, QT – продолжительность интервала QT, RR – длительность кардиоцикла.

Респираторное мониторирование проводилось на аппарате SomnoCheck micro (Weinmann, Германия). Аппарат программировался заранее в соответствии с привычным временем и распорядком ночного сна пациента. Регистрировался ороназальный воздушный поток с использованием мягких носовых канюль, соединённых с регистратором потока воздуха. Параллельно проводилась регистрация насыщения крови кислородом ( $SaO_2$ ) методом пальцевой пульсоксиметрии. Степень тяжести нарушений дыхания во сне оценивали по индексу апноэ/гипопноэ (ИАГ) – соб/ч. ИАГ рассчитывался по формуле: (количество апноэ + количество гипопноэ)/длительность сна в часах. Продолжительность эпизодов апноэ и гипопноэ при этом должна была быть не менее 10 с. ИАГ <5 эпизодов в час считали нормой (нарушения дыхания во сне отсутствуют), 5-14 легкая степень, 15-29 – средняя степень тяжести, 30 и более – тяжелая степень НДС.

Статистический анализ полученных результатов исследования проводился с применением пакета статистических программ STATISTICA версия 10.0 с использованием стандартных алгоритмов вариационной статистики. Числовые данные представлены в форме среднего значения  $\pm$  стандартное отклонение ( $M \pm SD$ ) в случае нормального распределения и в виде медианы и интерквартильного размаха ( $Me$  (25-75%)) для признаков с распределением, отличным от нормального. Достоверной считалась разница при уровне  $p < 0,05$ . Оценка статистической

значимости качественных учетных признаков производилась расчетом  $\chi^2$  Пирсона,  $\chi^2$  с поправкой Йетса и точного критерия Фишера. Для определения силы ассоциации были рассчитаны таблицы сопряженности. Анализ влияния фактора осуществлялся методом расчета отношения шансов (OR) и его доверительного интервала (ДИ).

## Результаты исследования и их обсуждение

Анализ процессов реполяризации желудочков представлен в табл. 1. Полученные результаты свидетельствуют, что средний за сутки QTc интервал у женщин с АГ и нарушениями дыхания во сне ( $433,6 \pm 16,1$  мс) и у пациенток без нарушений дыхания во сне ( $427,1 \pm 19,4$  мс) был в пределах нормативных значений и не имел достоверных различий между этими группами. При этом как в I так и во II группе более чем у половины женщин (66,3% и 59,4% соответственно;  $\chi^2=0,4$ ;  $p>0,05$ ) было зарегистрировано проходящее удлинение интервала QTc. В тоже время, удлинение QTc >450 мс продолжительностью 1 минута и более, т.е. диагностически значимое выявлялось чаще у женщин с апноэ сна (58,4%) по сравнению с пациентками без апноэ (34,4%). Различия составили 20% и были достоверны ( $\chi^2=5,5$ ;  $p=0,02$ ). В основной группе QTcd составила  $70,8 \pm 13,7$  мс, а в группе пациенток без нарушений дыхания во сне –  $67,5 \pm 15,1$  мс. Различия составили 4,7% и были не достоверны ( $p>0,05$ ). Не было различий и по QTc min. Статистически значимые различия получены по среднему QTc max ( $468,6 \pm 19,6$  мс в первой группе и  $455,8 \pm 17,7$  мс – во второй группе;  $p<0,05$ ). Суммарное время удлинения QTc >450 мс (исходя из общего времени мониторинга равного 24 ч. или 100%) составило 23,7% в основной группе и было в два раза больше по сравнению с группой женщин без апноэ (10,6% времени мониторинга), однако различия не достигли статистической значимости.

Таблица 1. Показатели процессов реполяризации желудочков у женщин с АГ и нарушениями дыхания во сне по сравнению с группой сравнения (M±SD; %)

Показатели	I группа, n=89	II группа, n=32	p
QTc, мс	$433,6 \pm 16,1$	$427,1 \pm 19,4$ мс	$p>0,05$
QTc max, мс	$468,6 \pm 19,6$	$455,8 \pm 17,7$	$p<0,05$
QTc min, мс	$397,8 \pm 17,6$	$389,6 \pm 18,1$	$p>0,05$
QTcd, мс	$70,8 \pm 13,7$	$67,5 \pm 15,1$	$p>0,05$
QTc>450 мс, (n и %)	59 (66,3)	19 (59,4)	$p>0,05$
QTc>450 мс в течение $\geq 1$ минуты (n и %)	52 (58,4)	11 (34,4)	$p=0,02$
QTc>450 мс, % времени мониторинга	23,7	10,6	$p>0,05$

Анализ результатов ранее выполненных исследований [10] показал, что у пациентов с СОАС интервал QT и его производные (QTc и его дисперсия, QTарех/ RR и QTend/RR, TrTe) имели большую продолжительность чем в группах сравнения. Подобная взаимосвязь наблюдалась как при наличии сопутствующих заболеваний, так и в их отсутствии. Другие исследователи изучали изменения процессов реполяризации миокарда и нарушения ритма сердца в связи с апноэ сна, в том числе, на фоне терапии РАР. Выявлена средней силы положительная корреляция между ИАГ и длиной QTc ( $r=0,6$ ,  $p<0,05$ ), ИАГ и TrTес ( $r=0,45$ ,  $p<0,05$ ). Было показано, что применение РАР сокращает данные интервалы, а отмена РАР вновь приводит к их удлинению [13].

Проведён анализ интервала QT и его дисперсии в зависимости от степени тяжести нарушений дыхания во сне (табл. 2). Пациентки I группы (89 человек) были разделены на две подгруппы в зависимости от степени тяжести апноэ. Ia подгруппу составили 42 женщины с лёгкой степенью тяжести апноэ сна (ИАГ=5-14/ч). В Ib подгруппу включено 47 женщин. Из них 40 пациенток со средней степенью апноэ (ИАГ=15-29/ч) и 7 женщин с тяжёлой степенью нарушений дыхания во сне (ИАГ более 30/ч).

Таблица 2. Показатели процессов реполяризации желудочков у женщин с АГ в зависимости от степени тяжести нарушений дыхания во сне по данным ХМ ЭКГ (M±SD)

Показатели	Ia подгруппа, n=42	Ib подгруппа, n=47	II группа, n=32	p
QTc, мс	429,9±17,6	437,8±15,3	427,1±19,4 мс	p Ib – II <0,05
QTc max, мс	465,9±22,5	471,3±21,4	457,1±17,7	p Ib – II <0,01
QTc min, мс	398,2±17,6	396,2±18,3	389,6±18,1	нд
QTcd, мс	67,7±12,6	75,1±13,5	66,2±15,1	p Ib – II <0,01
QTc>450 мс, (n и %)	30 (71,4)	37 (78,7)	19(59,4)	нд
QTc>450 мс, % времени мониторинга	13,5	10,2	10,6	нд

Результаты анализа показали, что средний интервал QTc значимо выше в подгруппе женщин имеющих среднетяжелую и тяжелую степень апноэ (437,8±15,3 мс) по сравнению с пациентками без апноэ сна (427,1±19,4 мс). QTc max в Ib подгруппе был на 14,2 мс больше (p<0,01) по сравнению со II группой. По мере увеличения выраженности нарушений дыхания во сне происходил и рост дисперсии интервала QTc преимущественно за счёт возрастания QTc max. Наибольший асинхронизм процессов реполяризации миокарда желудочков был в группе женщин с апноэ сна среднетяжелой и тяжелой степенью (QTcd в Ib подгруппе на 11,9% больше по сравнению со II группой (p<0,01)). Различия между Ia подгруппой и Ib подгруппой, а также II группой были статистически не значимы. Обращает внимание выявленное различие в диагностически значимом удлинении QTc.

В литературе имеются данные, которые свидетельствуют о взаимосвязи между степенью тяжести СОАС и изменением конечной части желудочкового комплекса. Определено изменение волны Т на ЭКГ при апноэ сна средней и тяжелой степени тяжести. Авторами обследовано 72 пациента, которым проводилась полисомнография с дополнительной оценкой соотношений конечной части волны Т (Tr-e) и интервалов QT и QTc. Показано, что при среднетяжелом и тяжелом СОАС происходит увеличение длительности QT за счёт удлинения Tr-e. Имеется положительная корреляция этих изменений с ИАГ, что может свидетельствовать и о повышенном риске фатальных желудочковых нарушений ритма у этой категории пациентов [11].

Удлинении QTc>450 мс продолжительностью ≥1 минуту (диагностически значимое) в Ib подгруппе (n=26) было на 24% чаще ( $\chi^2= 4,5$ ; p=0,04) по сравнению с пациентками без апноэ сна (n=10) и на 24,4% чаще ( $\chi^2= 5,3$ ; p=0,02) по сравнению с женщинами с легкой степенью (n=13) нарушений дыхания во сне (рис. 1). Суммарное время удлинения QT >450 мс было равнозначным между тремя группами (табл. 2).

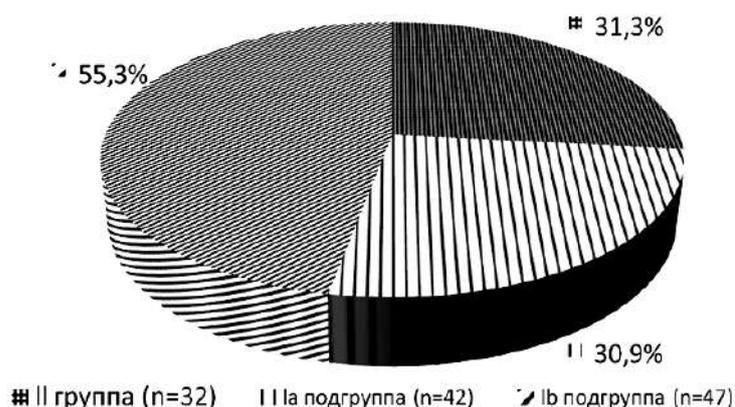


Рис. 1. Диагностически значимое (≥1 мин.) удлинение QTc>450мс у женщин с АГ в зависимости от степени тяжести нарушений дыхания во сне по данным ХМ ЭКГ. p Ib – Ia <0,05; p Ib – II <0,05

У больных АГ и ИБС о неблагоприятном прогнозе в плане риска развития ФП и желудочковых нарушений ритма может свидетельствовать удлинение интервала QT. Ожирение I степени и СОАС являются дополнительными факторами риска развития ФП и других нарушений ритма у

таки пациентов. У мужчин и женщин с АГ и ИБС, имеющих СОАС повышенная вероятность повторного приступа ФП связана с ростом дисперсии QTc (ОШ 1,6; ДИ 95% 32,3-43,5). [3]

Используя четырёхпольные таблицы признаков (таблицы сопряжённости), рассчитали отношения шансов развития диагностически значимого удлинения QTc более 450 мс у женщин с нарушениями дыхания во сне. Полученные данные представлены в табл. 3.

Таблица 3. Отношения шансов развития QTc>450 мс в течение  $\geq 1$  мин. в зависимости от степени тяжести апноэ сна

Показатели	QTc>450 мс в течение $\geq 1$ мин. (n=52)				
	OR	Нижняя граница 95% ДИ	Верхняя граница 95% ДИ	S	P критерия $\chi^2$
I группа (апноэ сна +) n=89	1,72	0,73	4,04	0,44	>0,05*
Ib подгруппа (средняя и тяжёлая степень) n=47	2,76	1,16	6,59	0,44	<0,05#
	2,72	1,72	1,06	6,99	<0,05∞
Ia подгруппа (лёгкая степень) n=42	0,99	0,36	2,66	0,50	>0,05 £

Примечание: OR – отношение шансов; ДИ – доверительный интервал; S – стандартная ошибка отношения шансов; # – по сравнению с пациентками Ia подгруппы (лёгкой степени тяжести); \* – по сравнению с пациентками II группы (без апноэ сна); ∞ – по сравнению с пациентками II группы; £ – по сравнению с пациентками II группы

Расчёт отношения шансов развития диагностически значимого удлинения QTc более 450 мс показал, что в целом вероятность регистрации QTc>450 мс в течение  $\geq 1$  мин. в группе женщин с нарушениями дыхания во сне (не зависимо от степени тяжести) сопоставима с пациентками без апноэ сна ( $\chi^2= 1,72$ ;  $p>0,05$ ). При этом апноэ среднетяжёлой и тяжёлой степени увеличивает шанс развития QTc>450 мс в течение  $\geq 1$  мин. в 2,76 раза по сравнению с пациентками имеющими апноэ сна лёгкой степени и в 2,72 раза по сравнению с больными без нарушений дыхания во сне ( $p$  критерия  $\chi^2<0,05$ ). Проведённый анализ отношения шансов также свидетельствует, что вероятность развития диагностически значимого удлинения QTc более 450 мс у пациенток с лёгкой степенью тяжести значимо не различается с женщинами без нарушений дыхания во сне ( $\chi^2= 0,99$ ;  $p>0,05$ ).

Таким образом, нарушения дыхания во сне средней и тяжёлой степени у пациенток с АГ в старшей возрастной группе способствуют изменению процессов реполяризации желудочков, приводя к регистрации диагностически значимого удлинения QTc более 450 мс.

## Вывод

1. Нарушения дыхания во сне взаимосвязаны с параметрами электрической нестабильности миокарда (QTc и QTcd). Апноэ среднетяжелой и тяжелой степени увеличивает шанс развития QTc>450 мс ( $\geq 1$  минуты) в 2,76 раза по сравнению с пациентами, имеющими апноэ легкой степени и в 2,72 раза по сравнению с пациентами, не имеющими НДС ( $p<0,05$ ).

## Литература (references)

1. Артериальная гипертензия у взрослых. Клинические рекомендации 2020 // Российский кардиологический журнал. – 2020. – Т.25, №3. – С. 155. [Rossijskij kardiologičeskij žurnal. Russian Journal of Cardiology. – 2020. – V.25, N3. – P.155. (in Russian)]
2. Бойцов С.А., Баланова Ю.А., Шальнова С.А. и др. Артериальная гипертония среди лиц 25–64 лет: распространенность, осведомленность, лечение и контроль. По материалам исследования ЭССЕ // Кардиоваскулярная терапия и профилактика. – 2014. – Т.13, №4. – С. 4-14. [Boyctsov S.A., Balanova Yu.A., Shal'nova S.A. i dr. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*. Cardiovascular therapy and prevention. – 2014. – V.13, N4. – P. 4-14. (in Russian)]
3. Дедов Д.В. Фибрилляция предсердий у больных артериальной гипертонией и ишемической болезнью сердца: оценка риска рецидивов и профилактика: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – Тверь, 2012. – 28 с. [Dedov D.V. *Fibrilljacija predserdij u bol'nyh arterial'noj gipertoniej i ishemicheskoj bolezni'ju serdca*: 90

- ocenka riska recidivov i profilaktika (doctoral dis.). Atrial Fibrillation in Patients with Arterial Hypertension and Coronary Heart Disease: Recurrence Risk Assessment and Prevention (Doctoral Thesis). – Tver, 2012. – 28 p. (in Russian)]*
4. Котовская Ю.В., Орлов А.В. Артериальная гипертония у женщин в постменопаузе // Русский медицинский журнал. – 2016. – №19. – С. 1312-1316. [Kotovskaja Ju.V., Orlov A.V. *Russkij medicinskij zhurnal*. Russian Medical Journal. – 2016. – N19. – P. 1312-1316 (in Russian)]
  5. Национальные рекомендации по определению риска и профилактике внезапной сердечной смерти // Кардиология: новости, мнения, обучение. – 2019. – Т.7, №1. – С. 68-69. [*Kardiologija: novosti, mnenija, obuchenie*. Cardiology: news, opinions, training. – 2019. – V.7, N1. – P.68-69. (in Russian)]
  6. Ткачук М. Г., Дюсенова А. А. Половой диморфизм и его отражение в спорте. – Москва-Берлин: Директ-Медиа, 2019. – 113 с. [Tkachuk M.G., Dyusenova A.A. *Polovoj dimorfizm i ego otrazhenie v sporte*. Sexual dimorphism and its reflection in sports. – Moscow-Berlin: Direct Media, 2019. – 113 p. (in Russian)]
  7. Царёва В.М. Артериальная гипертония у женщин: клинические и структурно-функциональные особенности сердечно-сосудистой системы, стратегия терапии: Дис. ... докт. мед. наук. – Смоленск, 2012. – 247 с. [Tsareva V.M. *Arterial'naja gipertonija u zhenshhin: klinicheskie i strukturno-funkcional'nye osobennosti serdechno-sosudistoj sistemy, strategija terapii (doctoral dis.)*. Arterial hypertension in women: clinical and structural-functional features of the cardiovascular system, strategy of therapy (Doctoral Thesis). – Smolensk, 2012. – 247 p. (in Russian)]
  8. Baguet J.P., Barone-Rochette G., Tamisier R. et al. Mechanisms of cardiac dysfunction in obstructive sleep apnea // *Nature Reviews Cardiology*. – 2012. – V.9, N12. – P. 79-88.
  9. Beinart R., Zhang Y., Lima J.A., et al. The QT interval is associated with incident cardiovascular events: the MESA study // *Journal of the American College of Cardiology*. – 2014. – V.64, N20. – P. 2111-2119.
  10. Çiçek D., Lakadamyali H., Gokay S. et al. Effect of obstructive sleep apnea on heart rate, heart rate recovery and QTc and P-wave dispersion in newly diagnosed untreated patients // *The American Journal of the Medical Sciences*. – 2012. – V. 344, N3. – P. 180-185.
  11. Kilicasian F., Tokatli A., Ozdag F. et al. Tp-e interval, Tp-e/QT ratio and Tp-e/QTc ratio a prolonged in patients with moderate and severe OSA // *Pacing and Clinical Electrophysiology*. – 2012. – V.35, N8. – P. 966-972.
  12. Lobo R.A., Davis S.R., De Villiers T.J. et al. Prevention of diseases after menopause // *Climacteric: The Journal of the International Menopause Society*. – 2014. – V.17, N5. – P. 540-556.
  13. Rossi V. A., Stoewhas A. C., Camen G. et al. The effects of CPAP therapy withdrawal on cardiac repolarization: data from a randomized controlled trial // *European Heart Journal*. – 2012. – V.33, N17. – P. 2206-2212.

### Информация об авторах

*Царёва Валентина Михайловна* – доктор медицинских наук, профессор кафедры терапии, ультразвуковой и функциональной диагностики ФДПО ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: tsarev.al@mail.ru

*Сундукова Ксения Александровна* – научный сотрудник научно-исследовательского центра ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: tajna\_91@mail.ru

*Осипова Марина Сергеевна* – ассистент кафедры пропедевтики внутренних болезней ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: 070714@gambler.ru

*Царёв Сергей Алексеевич* – студент лечебного факультета ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: tsarev.se@mail.ru

*Евсеев Андрей Викторович* – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой нормальной физиологии, заведующий научно-исследовательским центром ФГБОУ ВО «Смоленский государственный медицинский университет» Минздрава России. E-mail: hypoxia@yandex.ru

**Конфликт интересов:** авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.