



# Влияние кардиоваскулярной автономной нейропатии на изменение суточного профиля артериального давления у пациентов с сочетанием сахарного диабета 2 типа и артериальной гипертензии

Бушуева А.В., Корнеева Д.И., Стронгин Л.Г.

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет», г. Нижний Новгород

**Цель исследования.** Изучить влияние кардиоваскулярной автономной нейропатии (КАН) на суточный профиль артериального давления (АД) у пациентов с сочетанием сахарным диабетом 2 типа (СД2) и артериальной гипертензией (АГ).

**Материал и методы.** Обследованы 36 пациентов с сочетанием СД2 и АГ. Выполнялось суточное мониторирование артериального давления (СМАД), 5 стандартных кардиоваскулярных проб (КВП) по Ewing, анализ вариабельности сердечного ритма. На основании результатов КВП пациенты были разделены на 2 группы: КАН (+) и КАН (-). Для анализа гликемического контроля использовались показатели гликированного гемоглобина (Hb1Ac) и времени нахождения в целевом диапазоне – Time in range (TIR).

**Результаты.** У пациентов в группе КАН (+) отмечались более высокий уровень Hb1Ac и более низкий TIR. Выявлены различия по показателям вариабельности сердечного ритма: SDNN (среднее квадратичное отклонение нормальных кардиоинтервалов), TP (общая мощность спектра) и eII\_S (площадь «облака» скаттерграммы) были ниже в группе КАН (+). У пациентов с КАН по результатам СМАД имелись более высокие средние значения и нагрузка по САД днем, средние значения и нагрузка по САД и ДАД ночью, повышение вариабельности АД и пульсового АД. В группе КАН (+) по сравнению с КАН (-) преобладали найт-пикеры по САД и нон-дипперы по ДАД: 71 против 16% ( $p=0,002$ ) и 47 против 16% ( $p=0,05$ ) соответственно.

**Заключение.** КАН ассоциирована с худшими показателями гликемического контроля. Наличие этой патологии приводит к отсутствию закономерного снижения АД ночью, более высоким средним значениям САД, вариабельности АД, повышению пульсового давления.

**Ключевые слова:** кардиоваскулярная автономная нейропатия, суточный профиль артериального давления, нон-диппинг.

**Для цитирования:** Бушуева А.В., Корнеева Д.И., Стронгин Л.Г. Влияние кардиоваскулярной автономной нейропатии на изменение суточного профиля артериального давления у пациентов с сочетанием сахарного диабета 2 типа и артериальной гипертензии. FOCUS Эндокринология. 2025; 6(4): 6–11. doi: 10.62751/2713-0177-2025-6-4-01



## The influence of cardiovascular autonomic neuropathy on blood pressure profile in patients with a combination of diabetes mellitus type 2 and arterial hypertension

Bushueva A.V., Korneeva D.I., Strongin L.G.

Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia

**The aim of the study:** to study the influence of cardiovascular autonomic neuropathy (CAN) on the blood pressure (BP) profile in patients with a combination of diabetes mellitus type 2 and hypertension.

**Material and methods.** 36 patients with a combination of diabetes mellitus type 2 and hypertension were examined. Ambulatory BP monitoring (ABPM), 5 standard cardiovascular tests (CVT) according to Ewing, and analysis of heart rate variability were performed. Based on the results of the CVT, the patients were divided into 2 groups: CAN (+) and CAN (-). Glycated hemoglobin and the time in the target range (TIR) were used to analyze glycemic control.

**Results.** CAN (+) group had higher level of glycated hemoglobin and decreased TIR. Statistically significant differences in heart rate variability were revealed: SDNN, total spectrum power (TP) and “cloud” area of scatterplot were lower in the CAN (+) group. Patients with CAN had higher mean values and systolic pressure (SP) load during the day and mean values and SP and diastolic pressure (DP) load at night, increased BP variability during the day and at night and an increase in the pulse pressure. The CAN (+) group was dominated by night-peakers for SP: 71 vs. 16% ( $p=0.002$ ) and non-dippers for DP: 47 vs. 16% ( $p=0.05$ ).

**Conclusion.** The study allows us to conclude about the relationship of the cardiovascular relationship of CAN with the worst indicators of glycemic control. The presence of autonomic dysfunction is associated with the absence of a normal decrease or increase BP at night, higher mean values of SP, indicators of BP variability, increased pulse pressure.

**Key words:** cardiovascular autonomic neuropathy, circadian rhythm of blood pressure, non-dipping.

**For citation:** Bushueva A.V., Korneeva D.I., Strongin L.G. The influence of cardiovascular autonomic neuropathy on blood pressure profile in patients with a combination of diabetes mellitus type 2 and arterial hypertension. FOCUS Endocrinology. 2025; 6(4): 6–11. doi: 10.62751/2713-0177-2025-6-4-01

## Введение

Артериальная гипертензия (АГ) и сахарный диабет (СД) являются одними из наиболее распространенных факторов сердечно-сосудистого риска. Сочетание двух этих заболеваний значительно повышает риск сердечно-сосудистых событий и смерти, кроме того, среди пациентов с СД частота АГ выше, чем в общей популяции [1, 2].

В большей степени это относится к пациентам с СД 2 типа (СД2), что обусловлено влиянием инсулинорезистентности и гиперинсулинемии на механизмы повышения артериального давления (АД) за счет увеличения жесткости сосудистой стенки и активации ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС) [3].

Суточный профиль АД у пациентов с СД2 имеет ряд особенностей [4–6]:

- изолированную систолическую гипертензию с повышением показателей пульсового АД;
- высокую вариабельность среднего АД;
- нон-диппинг – отсутствие закономерного снижения АД в ночное время.

Увеличение суточной вариабельности АД, высокое пульсовое АД и нон-диппинг ассоциированы с повышением риска сердечно-сосудистых событий и смерти от всех причин [7], в частности среди пациентов с СД2 [8]. Нарушение циркадного ритма АД ускоряет развитие гипертрофии левого желудочка и прогрессирование атеросклероза [7, 9, 10].

Один из возможных механизмов изменения профиля АД в сторону повышения вариабельности и изменения циркадного ритма заключается в нарушении автономной регуляции вследствие развития такого осложнения СД, как сердечно-сосудистая автономная нейропатия (КАН) [4].

## Цель исследования

Изучение влияния КАН на изменение суточного профиля АД у пациентов с сочетанием СД2 и АГ.

## Материал и методы

Проведено проспективное наблюдательное исследование, в которое были включены 36 пациентов с сочетанием СД2 и АГ, проходивших стационарное лечение в отделении эндокринологии ГБУЗ НО «Городская клиническая больница № 13» Автозаводского района г. Нижнего Новгорода. Возраст участников варьировал от 38 до 77 лет. В исследование не включались пациенты с фибрилляцией предсердий, искусственным водителем ритма, перенесшие инфаркт миокарда, с симптомами хронической сердечной недостаточности (ХСН) 3–4 функционального класса по NYHA, с хронической болезнью почек (ХБП) 4–5 стадии.

Все пациенты дали информированное согласие на участие в исследовании.

Пациентам выполнялись суточное мониторирование АД (СМАД) с применением комплекса программно-аппаратного СМАД «БиПиЛАБ», 5 стандартных

кардиоваскулярных проб (КВП) по Ewing (дыхательная проба, проба Вальсальвы, проба 30:15, ортостатическая проба, изометрическая проба), 5-минутная запись электрокардиограммы (ЭКГ) электрокардиографом «Поли-Спектр-12/Е» и анализ вариабельности сердечного ритма (ВСР) с помощью программного пакета «Полиспектр-ритм».

На основании результатов КВП выставлялся диагноз КАН, что позволило разделить пациентов на 2 группы: КАН (+) и КАН (-). Критерием постановки диагноза служили патологические результаты как минимум двух КВП.

Для анализа гликемического контроля использовались значения гликированного гемоглобина (Hb1Ac) и показателя времени нахождения в целевом диапазоне – Time in Range (TIR). Расчет TIR осуществлялся на основании показателей глюкозы крови, полученных при измерении глюкометром, по следующей формуле:

$$\left( \frac{\text{количество измерений в диапазоне } 3,9\text{--}10 \text{ ммоль/л}}{\text{количество всех измерений}} \right) \times 100\%$$

Статистическая обработка данных проводилась в программе STATISTICA 12.0 (StatSoft Inc., США). Принадлежность количественных данных к нормальному распределению определялась с помощью критерия Шапиро – Уилка и рассчитывалась посредством t-критерия для двух независимых выборок. Если распределение выборок отличалось от нормального, для представления данных применялись медиана и межквартильный интервал. Сравнение независимых выборок осуществлялось с помощью непараметрического критерия Манна – Уитни. Качественные данные представлены в виде частот признака, анализ распределения которых выполнялся с применением таблиц сопряженности и критерия  $\chi^2$  Пирсона. Статистически значимыми считались различия при уровне значимости  $p < 0,05$ .

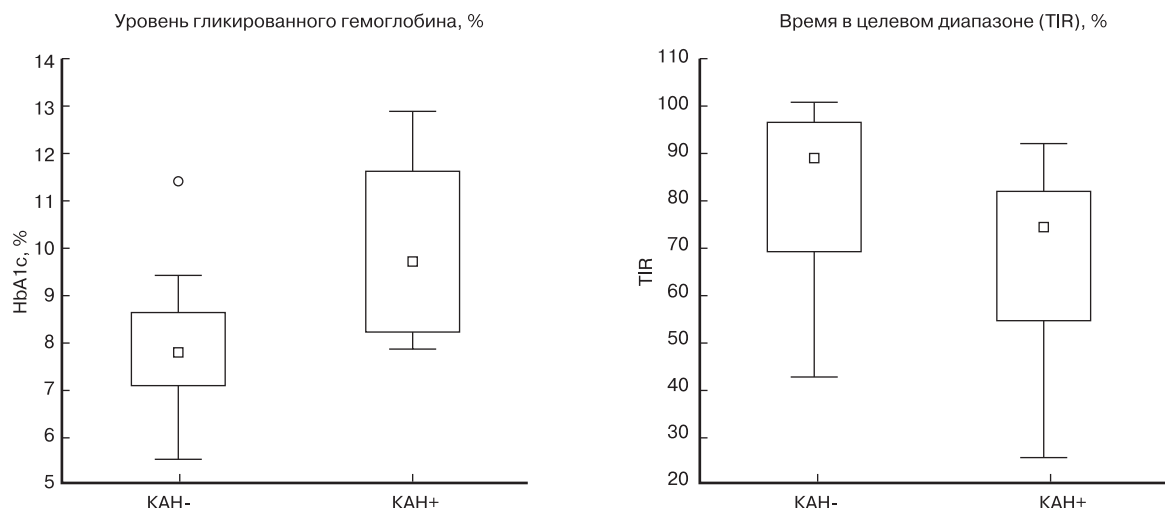
## Результаты

По результатам КВП диагноз КАН был выставлен 17 пациентам (47% от общего объема выборки). Сформированные группы (с наличием КАН и без него) оказались сопоставимы по возрасту, полу, длительности СД, индексу массы тела, скорости клубочковой фильтрации (СКФ), наличию микроальбуминурии, терапии СД, объему антигипертензивной терапии.

Характеристика групп исследования представлена в *таблице 1*.

Выявлено достоверное различие между группами по уровню Hb1Ac и показателю TIR. Пациенты с КАН имели худшие показатели гликемического контроля (*рис. 1*).

По результатам анализа ВСР такие интегральные показатели, как SDNN (среднее квадратичное отклонение нормальных кардиоинтервалов), TP (общая мощность спектра), e11\_S (площадь «облака» скаттерграммы), оказались значимо ниже в группе КАН (+), что подтверждает наличие вегетативной дисфунк-



**Рисунок 1.** Показатели гликемического контроля в группах исследования: гликированный гемоглобин, % ( $p = 0,004$ ), время в целевом диапазоне (TIR), % ( $p = 0,02$ ). Примечание: КАН – кардиоваскулярная автономная нейропатия.

ции у пациентов, которым диагноз был выставлен на основании КВП. Данные анализа ВСР приведены в *таблице 2*.

В группе пациентов с КАН установлены достоверно более высокие средние значения систолического АД (САД) как в дневное время, так и в ночное время, а также повышенные показатели нагрузки по САД в дневное и ночное время. По диастолическому АД (ДАД)

значимой разницы средних значений как днем, так и ночью между группами обнаружено не было, однако наблюдалось повышение показателей нагрузки по ДАД в ночное время.

Вариабельность АД оказалась значимо выше в группе КАН (+): по САД и ДАД, в дневное и ночное время.

Наличие КАН также ассоциировалась с более высоким значением среднего пульсового АД –

**Таблица 1.** Сравнительная характеристика исследованных групп пациентов с наличием и отсутствием кардиоваскулярной автономной нейропатии

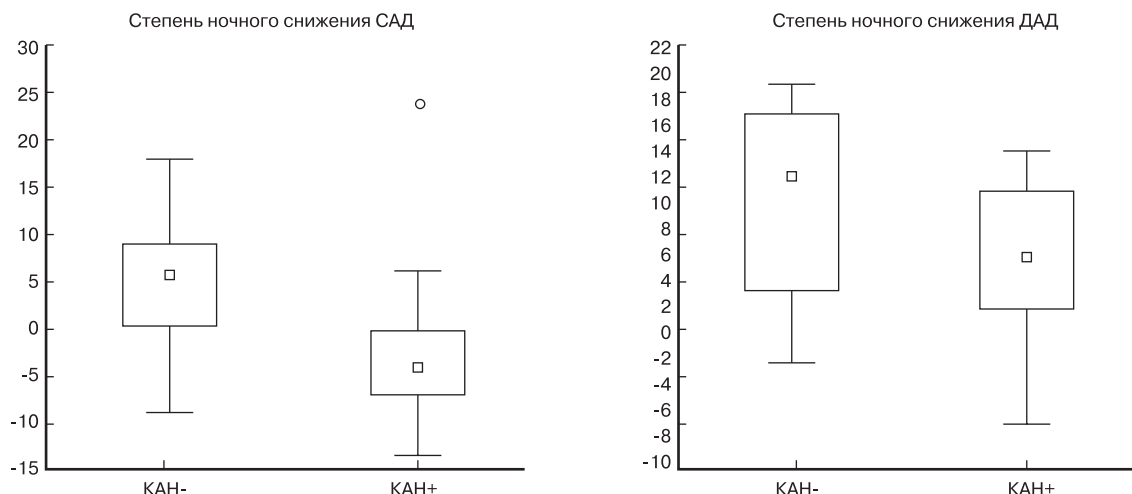
Показатель	Группа 1: КАН(+) (n = 17)	Группа 2: КАН(-) (n = 19)	p
Возраст, лет	62,5 ± 10,2	63,8 ± 9,4	0,68
Пол (муж./жен;), %	24/76	26/74	0,58
Длительность СД	8 [6; 17]	14 [5; 16]	0,75
HbA1c, %	9,7 [8,2; 11,6]	7,8 [7,0; 8,6]	0,004
TIR, %	75 [54; 81]	89 [69; 96]	0,02
ИМТ, кг/м <sup>2</sup>	30 [29; 33]	32 [28; 33]	0,97
СКФ, мл/мин./1,73 м <sup>2</sup>	62,5 [55,5; 78,5]	66 [61; 78]	0,3
Микроальбуминурия, %	40%	44%	0,8
Терапия СД: ПССП / ПССП + инсулин, %	41/59	47/53%	0,49
Прием иНГЛТ-2, %	53	69	0,3
Прием бета-блокаторов, %	58	37	0,49
Прием иАПФ/сартанов, %	94	84	0,6
Прием диуретиков, %	41	37	1,0
Прием блокаторов кальциевых каналов, %	29	37	0,73

**Примечание:** КАН – кардиоваскулярная автономная нейропатия; СД – сахарный диабет; HbA1c – гликированный гемоглобин; TIR – время в целевом диапазоне; ИМТ – индекс массы тела; СКФ – скорость клубочковой фильтрации; ПССП – пероральные сахароснижающие препараты; иНГЛТ-2 – ингибиторы натрий-глюкозного котранспортера 2 типа; иАПФ – ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента.

**Таблица 2.** Показатели вариабельности ритма сердца у пациентов в группах исследования

Показатель	Группа 1: КАН (+) (n = 17)	Группа 2: КАН (-) (n = 19)	p
SDNN, мс	18 [12,5; 15,5]	29 [17; 34]	0,04
TP, мс <sup>2</sup>	271,5 [110,5; 513]	783 [299; 1333]	0,02
ell_S, мс <sup>2</sup>	502 [408; 971,5]	1668 [567; 2049]	0,04

**Примечание:** КАН – кардиоваскулярная автономная нейропатия; SDNN – среднее квадратичное отклонение нормальных кардиоинтервалов; TP – общая мощность спектра; ell\_S – площадь «облака» скаттерграммы.



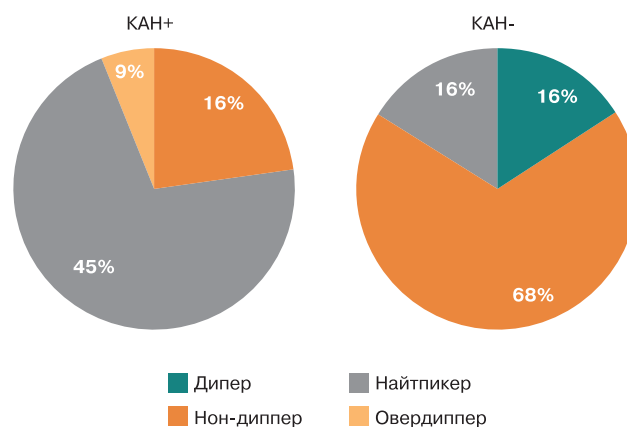
**Рисунок 2.** Степень ночного снижения систолического ( $p = 0,006$ ) и диастолического ( $p=0,05$ ) артериального давления в группах исследования. Примечание: КАН – кардиоваскулярная автономная нейропатия; САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление.

61,4 ± 16 против 51,7 ± 10,4 мм рт. ст. у пациентов без КАН ( $p = 0,04$ ).

Сопоставление показателей СМАД в группах КАН (+) и КАН (-) представлено в *таблице 3*.

Выявлены значимые различия циркадного ритма АД в группах КАН (+) и КАН (-) (*рис. 2*). Так, степень ночного снижения САД и ДАД оказалась достоверно меньше у пациентов, страдающих КАН.

В группе пациентов с КАН преобладали пациенты с повышением САД в ночное время (найт-пикеры по САД – 71 против 16% в группе КАН (-);  $p = 0,002$ ), а также с недостаточным снижением ДАД (нон-дипперы по ДАД – 47 против 16% в группе КАН (-);  $p = 0,05$ ). Распределение по типу суточной кривой САД и ДАД у пациентов в группах отражено на *рисунках 3 и 4*.

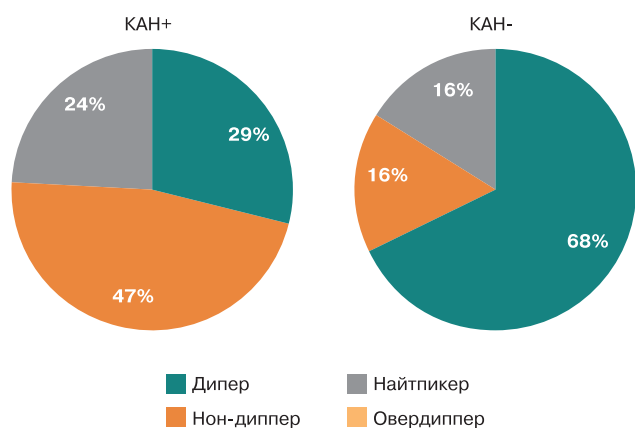


**Рисунок 3.** Распределение по типу суточной кривой систолического артериального давления в группах исследования ( $p = 0,002$ ). Примечание: КАН – кардиоваскулярная автономная нейропатия.

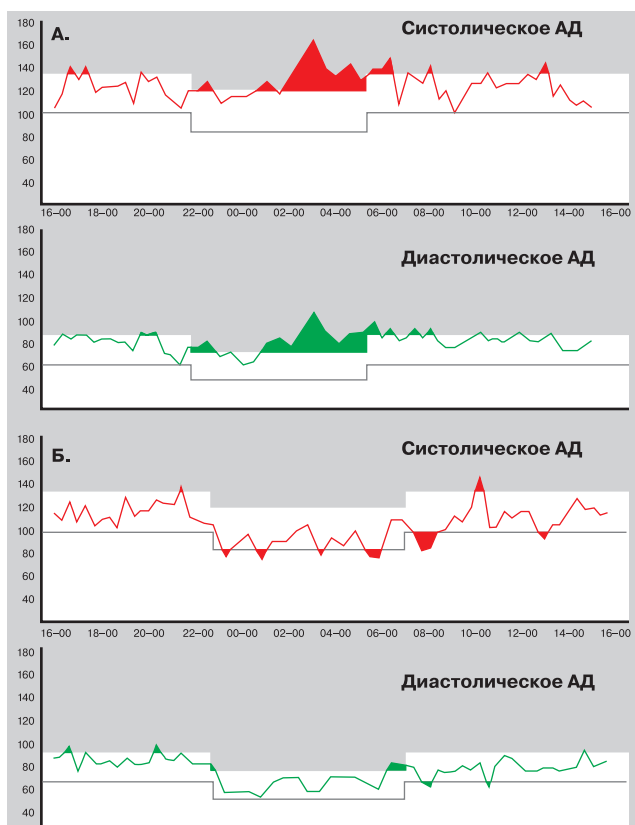
**Таблица 3.** Показатели суточного мониторирования артериального давления в группах исследования

Показатель	Группа 1: КАН (+) (n = 17)	Группа 2: КАН (-) (n = 19)	p
Среднее дневное САД, мм рт. ст.	136,5 ± 15,8	126 ± 12,5	0,04
Среднее дневное ДАД, мм рт. ст.	76,9±8,2	74,5 ± 10,9	0,47
Индекс времени САД днем, %	46 [19; 86]	34 [11; 88]	0,03
Индекс времени ДАД ночью, %	21 [6; 39]	6 [1; 26]	0,24
Вариабельность САД днем, мм рт. ст.	15 [14; 19]	12 [11; 14]	0,002
Вариабельность ДАД днем, мм рт. ст.	11 [9; 12]	7 [7; 10]	0,01
Среднее ночное САД, мм рт. ст.	138,9 ± 15,2	119,4 ± 16,2	<0,001
Среднее ночное ДАД, мм рт. ст.	72,5 ± 8,4	67,1 ± 11,4	0,22
Индекс времени САД ночью, %	95 [76; 100]	34 [11; 88]	0,003
Индекс времени ДАД ночью, %	70 [42; 86]	34 [0; 65]	0,03
Вариабельность САД ночью, мм рт. ст.	15 [14; 17]	13 [10; 15]	0,006
Вариабельность ДАД ночью, мм рт. ст.	11 [9; 12]	9 [7; 10]	0,02
Степень ночного снижения САД, %	-4 [-7; 0]	6 [0; 9]	0,006
Степень ночного снижения ДАД, %	6 [2; 11]	12 [3; 17]	0,05
Среднее пульсовое АД, мм рт. ст.	61,4 ± 16	51,7 ± 10,4	0,04

**Примечание:** КАН – кардиоваскулярная автономная нейропатия; САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; АД – артериальное давление.



**Рисунок 4.** Распределение по типу суточной кривой диастолического артериального давления в группах исследования ( $p = 0,05$ ). Примечание: КАН – кардиоваскулярная автономная нейропатия.



**Рисунок 5.** Примеры суточного профиля нагрузки давлением у отдельных пациентов, включенных в исследование. Примечание: А: пациентка К., 57 лет. По данным кардиоваскулярных проб: патологические результаты тестов + пограничные результаты 2 тестов, выставлен диагноз «кардиоваскулярная автономная нейропатия». Суточный профиль АД – найт-пикер. HbA1c – 11,2%. TIR – 43%; Б: Пациентка З., 56 лет. Результаты кардиоваскулярных проб в пределах нормы, диагноз кардиоваскулярной автономной нейропатии не выставлен. Суточный профиль АД – диппер. HbA1c – 8,4%. TIR – 89%. АД – артериальное давление; HbA1c – гликированный гемоглобин; TIR – время в целевом диапазоне.

На рисунке 5 приведены наглядные примеры суточного профиля АД у отдельных включенных в исследование пациентов с наличием и отсутствием КАН.

## Обсуждение

Диагноз КАН был выставлен на основании результатов КВП 47% пациентов. Данные литературы о распространенности этой патологии среди больных СД неоднозначны и зависят от исследуемой выборки и метода диагностики. При использовании аналогичных критериев диагностики (патологические результаты как минимум двух КВП) в крупном мультицентровом исследовании Pan Q. et al. КАН была выявлена у 62,6% пациентов с СД2 [11].

Пациенты в группе КАН (+) имели достоверно более высокий уровень HbA1c и более низкий процент времени нахождения в целевом диапазоне (TIR), что подчеркивает роль гликемии в развитии КАН и соответствует имеющимся представлениям о факторах риска развития нейропатических осложнений СД [12].

Полученные результаты продемонстрировали различия суточного профиля АД у пациентов с сочетанием АГ и СД2 в зависимости от наличия КАН. Среди особенностей АГ у пациентов, страдающих КАН, можно выделить более высокие средние значения и показатели нагрузки по САД, повышение среднего пульсового АД и вариабельности САД и ДАД в дневное и ночное время. У больных с КАН чаще регистрировалась инверсия суточного профиля АД, т.е. отсутствие закономерного снижения АД (нон-диппер) или его повышение в ночное время (найт-пикер).

Обнаруженные особенности могут объясняться хронологическим развитием автономной дисфункции при КАН. Поражение парасимпатического опережает поражение симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС), что обуславливает относительную симпатикотонию. Повышение тонуса симпатического отдела ВНС приводит к отсутствию физиологического снижения АД в ночное время, повышению его средних значений и вариабельности [4, 12]. Кроме того, у пациентов с тяжелой КАН, имеющих дисфункцию не только парасимпатического, но и симпатического отдела ВНС, эпизоды ортостатической гипотензии могут вызывать повышение вариабельности АД в течение суток [4, 14].

В группе КАН (+) было выявлено более высокое среднее значение пульсового АД. Увеличение значений этого параметра связано с жесткостью артериальной стенки и служит предиктором развития сердечно-сосудистых событий. Согласно данным метаанализа, опубликованного в 2023 г. Veros A. et al., повышение жесткости артериальной стенки ассоциировано с наличием как КАН, так и периферической полинейропатии [13].

Наличие КАН является важным фактором кардиоваскулярного риска у пациентов с СД [15]. Можно предположить, что изменение суточного профиля АД, вызванное вегетативной дисфункцией, выступает одним из механизмов подобного неблагоприятного влияния.

Возможной перспективой развития этой темы видится более подробное изучение влияния гликемии на суточный профиль АД, в том числе поиск ответа на вопрос: будет ли улучшение гликемического контроля способствовать нормализации профиля АД.

## Заключение

Проведенное исследование позволяет сделать вывод о кардиоваскулярной взаимосвязи КАН с худшими показателями гликемического контроля. У пациентов с сочетанием СД2 и АГ наличие КАН

ассоциировано со следующими изменениями параметров СМАД: повышением средних значений и показателей нагрузки по САД в дневное и ночное время, а также по ДАД в ночное время, с более высокими величинами среднесуточного пульсового давления и вариабельности АД. Также нами выявлено изменение циркадного ритма АД под влиянием вегетативной дисфункции: среди пациентов с КАН чаще наблюдалось отсутствие достаточного снижения АД (нон-диппер) или его повышение в ночное время (найт-пикер).

## Литература/References

- Petrie JR, Guzik TJ, Touyz RM. Diabetes, hypertension, and cardiovascular disease: Clinical insights and vascular mechanisms. *Can J Cardiol.* 2018;34(5):575–84. doi: 10.1016/j.cjca.2017.12.005.
- Jia G, Sowers JR. Hypertension in diabetes: An update of basic mechanisms and clinical disease. *Hypertension.* 2021;78(5):1197–205. doi: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.121.17981.
- Koenen M, Hill MA, Cohen P, Sowers JR. Obesity, adipose tissue and vascular dysfunction. *Circ Res.* 2021;128(7):951–68. doi: 10.1161/CIRCRESAHA.121.318093.
- Spallone V. Blood pressure variability and autonomic dysfunction. *Curr Diab Rep.* 2018;18(12):137. doi: 10.1007/s11892-018-1108-z.
- Фендрикова А.В., Гутова С.Р., Скибицкий В.В., Скибицкий А.В. Особенности суточного профиля артериального давления, показателей артериальной жесткости и структурно-функционального состояния миокарда левого желудочка у больных артериальной гипертензией с нарушениями углеводного обмена. Системные гипертензии. 2018;15(3):44–49. doi: 10.26442/2075-082X\_2018.3.44-49.
- Кобалава Ж.Д., Ставцева Ю.В., Троицкая Е.А., Сафарова А.Ф., Петросян А.Е. Фенотипы артериального давления у пациентов молодого возраста с сахарным диабетом первого типа. Российский кардиологический журнал. 2020;25(3):49–56. doi: 10.15829/1560-4071-2020-3-3729.
- Кобалава Ж.Д., Троицкая Е.А. Нарушения профиля ночного артериального давления: значение, возможности диагностики, терапевтические подходы. Российский кардиологический журнал. 2024;29(11):141–154. doi: 10.15829/1560-4071-2024-6159.
- Chiriaco M, Sacchetta L, Forotti G, Leonetti S, Nesti L, Taddei S et al. Prognostic value of 24-hour ambulatory blood pressure patterns in diabetes: A 21-year longitudinal study. *Diabetes Obes Metab.* 2022; 24(11):2127–37. doi: 10.1111/dom.14798.
- Li J, Cao Y, Liu C, Li J, Yao F, Dong Y, Huang H. Nocturnal systolic hypertension is a risk factor for cardiac damage in the untreated masked hypertensive patients. *J Clin Hypertens (Greenwich).* 2019;21(11):1666–74. doi: 10.1111/jch.13711.
- Cuspidi C, Sala C, Tadic M, Gherbesi E, Grassi G, Mancia G. Nondipping pattern and carotid atherosclerosis: A systematic review and meta-analysis. *J Hypertens.* 2016;34(3):385–91; discussion 391–92. doi: 10.1097/HJH.0000000000000812.
- Pan Q, Li Q, Deng W, Zhao D, Qi L, Huang W et al. Prevalence and diagnosis of diabetic cardiovascular autonomic neuropathy in Beijing, China: A retrospective multicenter clinical study. *Front Neurosci.* 2019;13:1144. doi: 10.3389/fnins.2019.01144.
- Pop-Busui R, Boulton AJ, Feldman EL, Bril V, Freeman R, Malik RA et al. Diabetic neuropathy: A Position Statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care.* 2017;40(1):136–54. doi: 10.2337/dc16-2042.
- Beros A, Sluyter J, Scragg RKR. Association of arterial stiffness and neuropathy in diabetes: A systematic review and meta-analysis. *BMJ Open Diabetes Res Care.* 2023;11(1):e003140. doi: 10.1136/bmjdc-2022-003140.
- Антропова О.Н., Назарова В.В., Волошина У.Е. Орто статическая гипотензия у пациентов с артериальной гипертензией и нарушением углеводного обмена. Терапия. 2024;10(5):59–67. doi: 10.18565/therapy.2024.5.59-66.
- Chowdhury M, Nevtitt S, Eleftheriadou A, Kanagala P, Esa H, Cuthbertson DJ et al. Cardiac autonomic neuropathy and risk of cardiovascular disease and mortality in type 1 and type 2 diabetes: A meta-analysis. *BMJ Open Diabetes Res Care.* 2021;9(2):e002480. doi: 10.1136/bmjdc-2021-002480.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

\***Бушueva Александра Владимировна** – к.м.н., доцент кафедры эндокринологии и внутренних болезней ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России. ORCID: 0000-0001-7299-986X; eLibrary SPIN: 3089-6326; e-mail: alexbushueva@yandex.ru

**Корнеева Диана Ильдаровна** – студентка 6 курса лечебного факультета ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России. E-mail: dianakorнееva2000@gmail.com

**Стронгин Леонид Григорьевич** – д.м.н., профессор, профессор кафедры эндокринологии и внутренних болезней ФГБОУ ВО «ПИМУ» Минздрава России. ORCID: 0000-0003-2645-2729; Researcher ID: ABD-1913-2020; Scopus Author ID: 6506336513; eLibrary SPIN: 9641-8130; e-mail: malstron@mail.ru

\*Автор, ответственный за переписку: alexbushueva@yandex.ru

**Рукопись получена** 03.08.2025. **Рецензия получена** 19.08.2025. **Принята к публикации** 10.09.2025.

**Conflict of interests.** The authors declare that there is not conflict of interests.

\***Alexandra V. Bushueva** – C. Sci (Med), Associate Professor of the Department of endocrinology and internal diseases, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia. ORCID: 0000-0001-7299-986X; eLibrary SPIN: 3089-6326; e-mail: alexbushueva@yandex.ru

**Diana I. Korneeva** – student at the Faculty of general medicine, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia. E-mail: dianakorнееva2000@gmail.com

**Leonid G. Strongin** – D. Sci. (Med.), Professor, Department of endocrinology and internal medicine, Privolzhsky Research Medical University, Nizhny Novgorod, Russia. ORCID: 0000-0003-2645-2729; Researcher ID: ABD-1913-2020; Scopus Author ID: 6506336513; eLibrary SPIN: 9641-8130; e-mail: malstron@mail.ru

\*Corresponding author: alexbushueva@yandex.ru

**Received:** 03.08.2025. **Revision Received:** 19.08.2025. **Accepted:** 10.09.2025.