

ВОЗДЕЙСТВИЕ ИЗОСОРБИДА ДИНИТРАТА НА ПЕЙСМЕКЕРНУЮ АКТИВНОСТЬ СИНОАТРИАЛЬНОГО УЗЛА У ПАЦИЕНТОВ СО СТАБИЛЬНОЙ СТЕНОКАРДИЕЙ III И IV ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ КЛАССОВ С СОПУТСТВУЮЩЕЙ ГИПЕРТЕНИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ

Элеонора Аркадьевна Сафронова, Татьяна Феофановна Миронова*

Южно-Уральский государственный медицинский университет, г. Челябинск

Реферат

Цель. Изучение воздействия изосорбида динитрата на вариабельность сердечного ритма у пациентов со стабильной стенокардией напряжения III и IV функциональных классов с сопутствующей гипертонической болезнью.

Методы. Обследованы 122 пациента со стабильной стенокардией напряжения III и IV функциональных классов и сопутствующей гипертонической болезнью, средний возраст 58,4±5,8 года. Всем проводили электрокардиографию, доплеровскую эхокардиографию, суточное мониторирование электрокардиограммы. Выполняли ритмокардиографию: исходно утром до приёма основной терапии (ацетилсалициловая кислота, β-адреноблокаторы, статины, ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента) и через 1,5 ч после принятия 10 мг изосорбида динитрата.

Результаты. У больных со стабильной стенокардией напряжения III и IV функциональных классов и сопутствующей гипертонической болезнью повысилась общая вариабельность сердечного ритма, статистически значимо в пробе Вальсальвы и активной ортостатической пробе, вероятнее всего, за счёт амплитуды гуморально-метаболических волн. Амплитуда симпатических флюктуаций возросла во всех стимуляционных пробах, в то время как парасимпатических — уменьшилась при фоновой пробе, пробах Вальсальвы и Ашнера. Произошёл сдвиг вегетативного спектра в сторону гуморально-метаболического воздействия в активной ортостатической пробе, симпатического — во всех пробах, кроме активной ортостатической, при достоверном снижении парасимпатического в фоновой пробе, при проведении пробы Ашнера и активной ортостатической пробы.

Вывод. У пациентов со стабильной стенокардией напряжения III и IV функциональных классов и сопутствующей гипертонической болезнью под влиянием изосорбида динитрата произошло увеличение общей вариабельности сердечного ритма, преимущественно за счёт амплитуды гуморально-метаболических и симпатических волн при снижении парасимпатических; под влиянием изосорбида динитрата зарегистрировано перераспределение вегетативного спектра в сторону гуморально-метаболического и симпатического паттернов регуляции при снижении парасимпатического, который в норме должен преобладать.

Ключевые слова: ритмокардиография, вариабельность сердечного ритма, стабильная стенокардия напряжения, изосорбида динитрат.

EFFECT OF ISOSORBIDE DINITRATE ON SINOATRIAL NODE PACEMAKER ACTIVITY IN PATIENTS WITH STABLE ANGINA PECTORIS OF III AND IV FUNCTIONAL CLASSES ASSOCIATED WITH HYPERTENSION

E.A. Safronova, T.F. Mironova. South Ural State Medical University, Chelyabinsk, Russia. **Aim.** To study the effect of isosorbide dinitrate on heart rate variability in patients with III and IV functional classes of stable angina and concomitant essential hypertension. **Methods.** The study involved 122 patients with III and IV functional classes of stable angina and concomitant essential hypertension, mean age 58.4±5.8 years. All patients underwent electrocardiography, Doppler echocardiography, 24-hour ECG monitoring. Rhythmocardiography was performed in the morning before the drug intake (acetylsalicylic acid, beta-blockers, statins, angiotensin-converting enzyme inhibitors) and 1.5 hours after 10 mg isosorbide dinitrate intake. **Results.** There was a statistically significant increase in overall heart rate variability at Valsalva's maneuver and active postural test in patients with III and IV functional classes of stable angina and concomitant essential hypertension, which was most likely due to the amplitude of humoral-metabolic waves. The amplitude of the sympathetic pacing fluctuations increased in all samples, while the parasympathetic pacing fluctuation amplitude decreased at Valsalva's maneuver, Ashner's test and while lying flat. There was a vegetative spectrum shift towards the humoral-metabolic effect in active postural test, sympathetic shift in all tests except for active postural test, and significant decrease in parasympathetic effect at Ashner's test, active postural test and while lying flat. **Conclusion.** In patients with III and IV functional classes of stable angina and concomitant essential hypertension there was an increase in the overall heart rate variability mainly due to the humoral-metabolic and sympathetic waves amplitude increase and parasympathetic amplitude decrease. Isosorbide dinitrate intake resulted in vegetative spectrum redistribution towards humoral and sympathetic metabolic regulation patterns and decrease of parasympathetic regulation pattern, which normally prevails. **Keywords:** rhythmocardiography, heart rate variability, stable angina, isosorbide dinitrate.

По оценкам экспертов Всемирной организации здравоохранения, ежегодно от сердечно-сосудистых заболеваний умирают более 17 млн человек, из них от ишемической болезни сердца (ИБС) — более 7 млн [9]. Одна из проблем — неизученность механизма влияния

широко применяемых лекарственных средств на вегетативную нервную систему. Органические нитраты (ОН) десятилетиями назначали пациентам со стенокардией в качестве препаратов первой линии. Однако, по данным крупных исследований, в частности Multicenter Study of Myocardial Ischemia и Multicenter Diltiazem Post Infarction Trial

Адрес для переписки: safronova68@rambler.ru

(1999), включавших 1042 и 1779 больных, перенёвших инфаркт миокарда, не найдено доказательств положительного влияния ОН на прогноз у пациентов с ИБС [10].

При использовании регрессионной модели пропорционального риска Кокса было показано, что риск сердечной смерти, независимо от других факторов риска, при использовании нитратов в хронической стадии заболевания (в среднем в течение 26 мес) был достоверно выше [10]. Тем не менее, в реальной клинической практике ОН для профилактики ангинозных приступов по-прежнему получают многие пациенты с ИБС. Этот факт указывает на высокую приверженность врачей к назначению ОН [8]. Профилактический приём нитратов показан большинству больных ИБС со стабильным течением с целью предупреждения приступов стенокардии и повышения толерантности к физической нагрузке [5].

В клинических рекомендациях применение длительно действующих нитратов при лечении стабильной стенокардии показано в качестве начальной терапии в тех случаях, когда β -адреноблокаторы (β -АБ) противопоказаны (уровень доказательности В) или вызывают неприемлемые побочные эффекты (уровень доказательности С), а также при использовании нитратов в комбинации с β -АБ в случае неэффективности начальной терапии β -АБ (уровень доказательности В) [2, 3].

По рекомендациям Всероссийского научного общества кардиологов [4] при ИБС применяют три препарата группы ОН: нитроглицерин, изосорбида динитрат (ИСДН) и изосорбида-5-мононитрат. Однако вегетативное действие ОН требует научно доказанной оценки, поскольку ОН адресованы периферическому сосудистому тону, регулируемой автономной системой. При ИБС снижено образование оксида азота II (NO) эндотелием сосудов [1], это опосредует по реперкуссивным свойствам вегетативной нервной системы нарушения пейсмекерной активности синоатриального узла сердца, что показано в работах Т.Ф. Мироновой и В.А. Миронова [7], предложивших метод клинического исследования периферической вегетативной регуляции синоатриального узла сердца. Вегетотропные эффекты нитратов на синаптическом уровне, через которые реализуется коронарорасширяющее действие, остаются неизученными. Можно предположить, что ритмокардиографическое (РКГ) исследование с высокоразрешающим анализом вариабельности сердечного ритма (ВСР) в режиме

направленного тестирования способно предоставить данные для оценки фармакодинамики ОН на постганглионарном уровне, что и определяет актуальность темы исследования.

Целью работы было изучение воздействия ИСДН на ВСР у пациентов со стабильной стенокардией напряжения III и IV функциональных классов с сопутствующей гипертонической болезнью.

Обследованы 122 пациента со стабильной стенокардией напряжения III и IV функциональных классов и сопутствующей гипертонической болезнью, средний возраст $58,4 \pm 5,8$ года. Всем проводили электрокардиографию, доплеровскую эхокардиографию, суточное мониторирование электрокардиограммы. Помимо стандартных методов исследования, использовали авторский метод РКГ высокого разрешения на диагностическом комплексе КАП-РК-01-«Микор», разработанный российскими учёными Т.Ф. Мироновой и В.А. Мироновым (Челябинск), с временным и спектральным анализом волновой структуры ВСР. Регистрация, хранение в памяти компьютера и анализ ВСР производились с точностью в 1000 Гц (до 1,0 мс) в записях по 260–300 интервалов RR. Одновременно с построением РКГ на мониторе в реальном текущем времени регистрировали электрокардиограмму. Основу метода составляет оценка периферической автономной регуляции в синоатриальном узле сердца и влияния на неё гуморально-метаболической среды.

Частотный анализ был непараметрическим, с быстрым преобразованием Фурье, спектральными окнами Хамминга и Парсена. После записи ВСР исследовалась исходно лёжа (ph), а также применялись стимуляционные разнонаправленные пробы: Vm – Вальсальвы-Бюркера, преимущественно с парасимпатической стимуляцией; pA – гуморально-метаболическая проба Ашнера; Aop – симпатическая активная ортостатическая проба; PWC₁₂₀ (physical working capacity) – проба с физической нагрузкой. Регистрацию данных РКГ проводили в парном фармакологическом тесте до и через 1,5 ч после приёма 10 мг ИСДН. Исследование выполняли утром до приёма других лекарственных средств.

Определяли следующие показатели: RR – средняя величина межсистолических интервалов; SDNN – общая дисперсия волновой структуры синусового ритма; ARA – величина дыхательной аритмии; среднеквадратические дисперсии (особенность

Таблица 1

Результаты анализа периферической автономной фармакодинамики изосорбида динитрата (ИСДН, разовая доза 10 мг) в парном клинико-фармакологическом тесте в показателях статистического и спектрального анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР) у больных стабильной стенокардией напряжения III и IV функциональных классов и сопутствующей гипертонической болезнью (верхняя строка – до ИСДН, нижняя строка – после ИСДН), n=122

Показатели ВСР (M±σ)	рh – исходные данные в покое	Vm – проба Вальсальвы-Бюркера	рА – проба Ашнера	Аор – активная ортостатическая проба	PWC ₁₂₀ – проба с субмаксимальной физической нагрузкой
Временные статистические показатели ВСР					
RR, с – средняя величина межсистолических интервалов	0,854±0,132 0,862±0,14	0,861±0,125 0,861±0,137	0,857±0,108 0,878±0,129	0,794±0,139 0,771±0,123	0,874±0,111 0,894±0,126
SDNN, с – стандартная дисперсия всех волн ВСР	0,018±0,009 0,019±0,0009	0,02±0,009 0,023±0,01*	0,02±0,009 0,021±0,01	0,02±0,009 0,022±0,008*	0,02±0,009 0,021±0,01
σI, с – среднеквадратичное отклонение амплитуд гуморальных волн ВСР	0,017±0,007 0,019±0,009*	0,015±0,007 0,017±0,008*	0,018±0,008 0,018±0,009	0,017±0,007 0,018±0,006	0,019±0,01 0,021±0,01
σm, с – среднеквадратичное отклонение амплитуд симпатических волн ВСР	0,011±0,004 0,011±0,005	0,01±0,004 0,012±0,004****	0,011±0,005 0,013±0,006**	0,01±0,005 0,012±0,006**	0,011±0,004 0,012±0,004*
σs, с – среднеквадратичное отклонение амплитуд парасимпатических волн ВСР	0,009±0,004 0,008±0,003*	0,008±0,004 0,007±0,003*	0,0084±0,003 0,007±0,004**	0,007±0,004 0,007±0,003	0,009±0,004 0,009±0,004
Спектральные статистические показатели ВСР					
VLF% – доля очень низкочастотных гуморально-метаболических волн ВСР	59,323±15,9 63,795±14,424*	59,953±15,153 58,013±18,546	61,933±17,97 57,937±17,999	60,573±20,463 62,928±21,061	62,948±12,869 60,328±18,608
LF% – доля низкочастотных симпатических волн ВСР	19,064±9,964 23,478±10,411***	23,043±11,584 28,75±13,832***	23,873±9,534 30,283±10,412****	25,205±10,618 25,315±11,054	22,188±9,778 24,724±10,072
HF% – доля высокочастотных парасимпатических волн ВСР	17,46±8,569 12,733±6,123*	17,013±7,536 13,243±6,739	14,197±7,324 11,767 ±6,777**	14,203±6,725 11,753±4,383**	14,86±5,834 14,964±5,015
ΔRR, % – максимальная реакция на стимул		20,74±8,96 19,87±7,42	8,55±4,36 10,06±4,71	-15,75±6,61 -14,54±5,65	-9,992±4,29 -11,06±5,45
tAB, с – время достижения максимальной реакции		4,64±1,78 4,61±2,17	7,90±2,51 7,84±3,29	22,42±8,99 25,49±10,75*	27,73±10,73 23,49±9,26*
tr, с – абсолютное время восстановления		10,729±4,384 9,983±3,359	14,515±6,937 13,118±5,097	30,369±12,25 31,092±14,22	59,601±19,82 57,272±18,08

Примечание: *p < 0,05; **p < 0,01; ***p < 0,001, ****p < 0,0001.

программного обеспечения) гуморально-метаболических (σI), симпатических (σm), парасимпатических (σs) флюктуаций, а также их спектральные аналоги для оценки соотношения регулирующих факторов в общем волновом спектре ВСР, то есть долю сверхнизкочастотных, низко- и высокочастотных колебаний – VLF%, LF%, HF% [7].

Статистическая обработка материала проведена с помощью программы прикладной статистики «Stat plus 2009». При математической обработке материала была выполнена проверка на нормальность распределения по критериям Колмогорова-Смирнова/

Лиллифорса, Шапиро-Уилка, асимметрии Д'Агостино; вычисление параметрического t-критерия методом парного двухвыборочного T-теста для зависимых выборок – при вычислении различий у одной и той же группы больных до и после приёма ИСДН. РКГ-исследование проводили исходно утром до приёма основной терапии (ацетилсалициловая кислота, β-АБ, статины, ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента) и через 1,5 ч после приёма 10 мг ИСДН.

У больных стабильной стенокардией III и IV функциональных классов в сочетании с гипертонической болезнью (табл. 1) повыси-

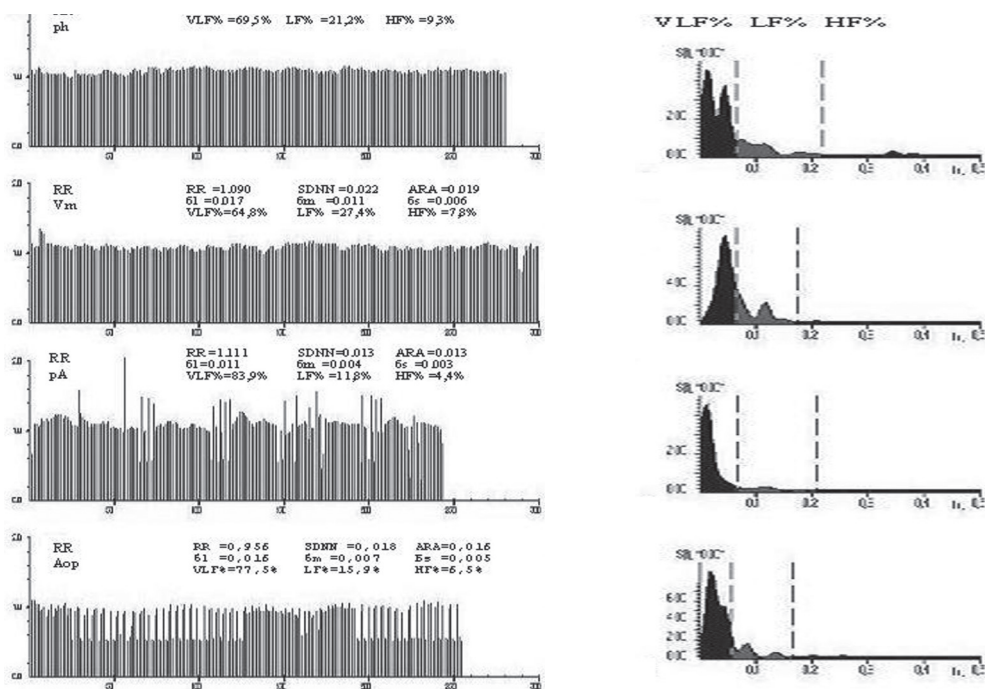


Рис. 1. Ритмокардиограмма пациента Ш. 55 лет со стенокардией напряжения IV функционального класса и гипертонической болезнью до приёма изосорбида динитрата: фиксируются частые желудочковые экстрасистолы – вставочные и с компенсаторной паузой. RR (с) – средняя величина межсистолических интервалов; SDNN (с) – стандартная дисперсия всех волн; ARA (с) – величина дыхательной аритмии; σ_I (с) – среднее квадратичное отклонение амплитуд гуморальных волн; вариальности сердечного ритма; σ_m (с) – среднее квадратичное отклонение амплитуд симпатических волн; вариальности сердечного ритма; σ_s (с) – среднее квадратичное отклонение амплитуд парасимпатических волн; VLF% – доля очень низкочастотных гуморально-метаболических волн; LF% – доля низкочастотных гуморально-метаболических волн; HF% – доля высокочастотных парасимпатических волн.

лась общая ВСР, статистически значимо при пробе Вальсальвы и симпатической активной ортостатической пробе, вероятнее всего, за счёт амплитуды гуморально-метаболических волн (σ_I) в положении лёжа, а также пробе с физической нагрузкой (PWC_{120}).

При гуморально-метаболической пробе Ашнера σ_I не изменилась, амплитуда симпатических флюктуаций (σ_m) не претерпела существенных изменений в положении лёжа, а парасимпатических (σ_s) – при симпатической активной ортостатической пробе и PWC_{120} . Амплитуда симпатических волн возросла во всех стимуляционных пробах, в то время как парасимпатических – уменьшилась в положении лёжа, при проведении пробы Вальсальвы и гуморально-метаболической пробы Ашнера. Произошёл сдвиг вегетативного спектра в сторону гуморально-метаболического воздействия (VLF%) в положении лёжа, при симпатической активной ортостатической пробе, симпатического (LF%) – во всех пробах, кроме симпатической активной ортостатической,

при достоверном снижении парасимпатического (HF%) в положении лёжа, при гуморально-метаболической пробе Ашнера, при симпатической активной ортостатической пробе, тенденции к падению в пробе Вальсальвы и отсутствию изменений в PWC_{120} .

Рис. 1 отображает РКГ пациента Ш. 55 лет, у которого до принятия ИСДН фиксировались частые желудочковые экстрасистолы – вставочные и с компенсаторной паузой. В вегетативном спектре преобладала гуморально-метаболическая характеристика при резком снижении парасимпатического влияния.

На рис. 2 отображены данные РКГ того же больного после приёма ИСДН: отмечается значительное возрастание количества желудочковых экстрасистол во всех проведённых пробах. Пробу с физической нагрузкой PWC_{120} не проводили из-за большого количества аритмий. После приёма ИСДН возросла симпатическая спектральная характеристика в положении лёжа, при гуморально-метаболической пробе Ашнера и

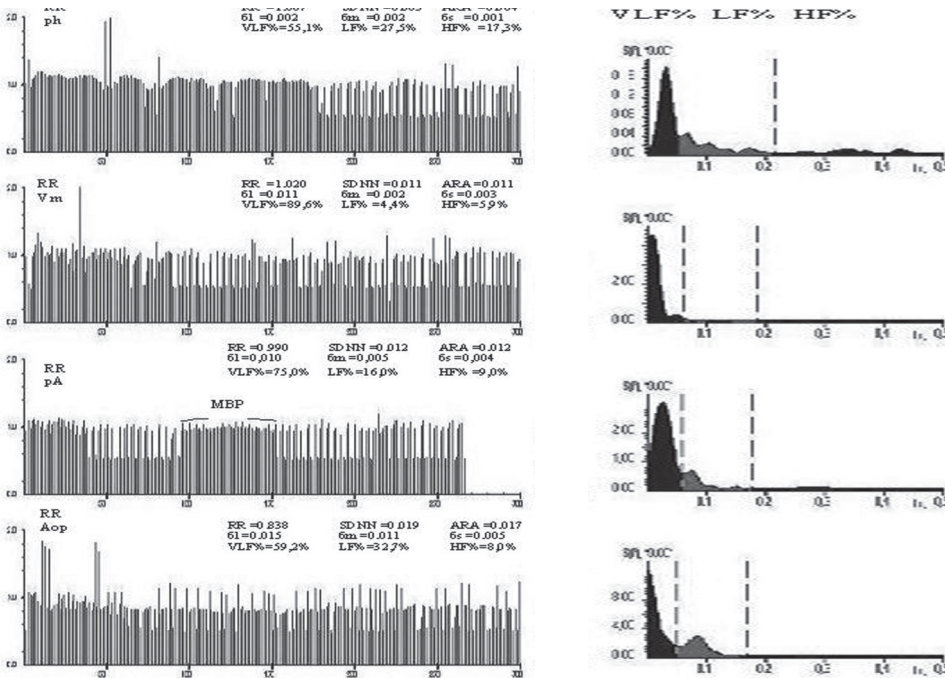


Рис. 2. Ритмокардиограмма пациента Ш. 55 лет со стенокардией напряжения IV функционального класса и гипертонической болезнью после приёма изосорбида динитрата. Отмечается увеличение числа желудочковых экстрасистол во всех пробах. При активной ортостатической пробе преобладают желудочковые экстрасистолы с компенсаторной паузой, в остальных пробах – вставочные желудочковые экстрасистолы. RR (с) – средняя величина межсистолических интервалов; SDNN (с) – стандартная дисперсия всех волн; ARA (с) – величина дыхательной аритмии; σ_I (с) – среднее квадратичное отклонение амплитуд гуморальных волн variability сердечного ритма; σ_m (с) – среднее квадратичное отклонение амплитуд симпатических волн variability сердечного ритма; σ_s (с) – среднее квадратичное отклонение амплитуд парасимпатических волн; VLF% – доля очень низкочастотных гуморально-метаболических волн; LF% – доля низкочастотных гуморально-метаболических волн; HF% – доля высокочастотных парасимпатических волн.

симпатической активной ортостатической пробе, а в пробе Вальсальвы – гуморально-метаболическая составляющая.

В исследованиях В.А. Милягина и А.А. Горячевой [6] на максимуме действия ИСДН не было зарегистрировано его отрицательного влияния на тонус симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы. В нашем исследовании использовался метод РКГ высокого разрешения, и было установлено снижение протективного парасимпатического воздействия при увеличении негативного гуморально-метаболического.

ВЫВОДЫ

1. У пациентов со стенокардией напряжения III и IV функциональных классов в сочетании с гипертонической болезнью под влиянием изосорбида динитрата происходит увеличение общей variability сердечного ритма, преимущественно за счёт амплитуды гуморально-метаболичес-

ких и симпатических волн при снижении парасимпатических.

2. Под воздействием изосорбида динитрата отмечается перераспределение вегетативного спектра в сторону гуморально-метаболического и симпатического паттернов регуляции при снижении парасимпатического, который в норме должен преобладать.

3. Метод ритмокардиографии можно использовать для оценки воздействия лекарственных средств на variability сердечного ритма и индивидуального подбора фармакотерапии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьева Е.Н., Шумахер Г.И. Роль дисфункции эндотелия в патогенезе атеросклероза // Кардиоваск. терап. и профил. – 2006. – Т. 5, №6. – С. 129-136.
2. Гиляревский С.Р. Роль нитратов в лечении сердечно-сосудистых заболеваний // Кардиоваск. терап. и профил. – 2007. – Т. 6, №3. – С. 116-125.
3. Гиляревский С.Р., Орлов В.А., Кузьмина И.М. Проблема выбора оптимальной лекарственной терапии больных со стабильным течением ишемической бо-

лезни сердца // Рационал. фармакотерап. в кардиол. — 2012. — Т. 8, №3. — С. 457-462.

4. Диагностика и лечение стабильной стенокардии. Российские рекомендации // Кардиоваск. терап. и профил. — 2008. — Т. 7, №6. — Прил. 4. — С. 3-40.

5. *Крюков Н.Н., Николаевский Е.Н., Поляков В.П.* Ишемическая болезнь сердца (современные аспекты клиники, диагностики, лечения, профилактики, медицинской реабилитации, экспертизы). — Самара, 2010. — 651 с.

6. *Милягин В.А., Горячева А.А.* Влияние моночинкве на вегетативные показатели сердечного ритма и периферическую гемодинамику в сравнении с нитроглицерином и нитросорбидом // Рос. кардиол. ж. — 2003. — №1. — С. 53-55.

7. *Миронова Т.Ф., Мионов В.А.* Вариабельность сердечного ритма при ишемической болезни сердца. — Челябинск, 2008. — 173 с.

8. *Стуров Н.В., Кобыляну Г.Н., Манякина Н.С.* Применение пролонгированных форм нитратов при ишемической болезни сердца // Трудный пациент. — 2010. — Т. 8, №6-7. — С. 12-15.

9. *Шальнова С.А., Деев А.Д.* Ишемическая болезнь сердца в России: распространённость и лечение (по данным клинико-эпидемиологических исследований) // Терап. арх. — 2011. — №1. — С. 7-12.

10. *Nakamura Y., Moss A.J., Brown M.W. et al.* Long-term nitrate use may be deleterious in ischemic heart disease: A study using the databases from two large-scale postinfarction studies // Am. Heart J. — 1999. — Vol. 138. — P. 577-585.

УДК 612.014.4: 613.32: 614.715: 612.392.69: 616.12-008.331.1-053.2: 616.152 (470.41)

T02

ПОКАЗАТЕЛИ ОБМЕНА МИКРО- И МАКРОЭЛЕМЕНТОВ У ПАЦИЕНТОВ С ЭССЕНЦИАЛЬНОЙ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИЕЙ, ПРОЖИВАЮЩИХ В РАЙОНАХ С РАЗЛИЧНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКОЙ

Зульфья Рашидовна Хабибрахманова^{2}, Тамара Петровна Макарова¹,
Динара Ильгизаровна Садыкова¹*

¹Казанский государственный медицинский университет,

²Детская городская поликлиника №7, г. Казань

Реферат

Цель. Изучить особенности обмена свинца, цинка, меди, магния и кальция у детей и подростков с эссенциальной артериальной гипертензией, проживающих в районах с различной экологической обстановкой.

Методы. В кардиологическом отделении проведено обследование 100 детей и подростков в возрасте 13-17 лет с повышенным артериальным давлением, проживающих в «промышленном» (52 человека) и «спальном» (48 человек) районах города. Контрольную группу составили 33 практически здоровых детей и подростков, по возрасту и полу идентичных основной группе. По данным суточного мониторирования артериального давления сформированы группы пациентов со стабильной, лабильной артериальной гипертензией и группа с феноменом «гипертензии белого халата». Содержание элементов в сыворотке крови и суточной моче определяли с помощью метода атомно-абсорбционной спектрофотометрии.

Результаты. У детей и подростков со стабильной формой артериальной гипертензии, проживающих в «промышленном» районе города, показатели суточного мониторирования артериального давления (среднесуточные и среднедневные значения систолического артериального давления, индекс времени гипертензии по систолическому артериальному давлению, среднее артериальное давление в дневное время и в течение суток) статистически значимо превышали аналогичные данные школьников со стабильной формой артериальной гипертензии «спального» (условно чистого) района города. Изучение обмена элементов выявило повышение нагрузки токсическим элементом свинцом у школьников с эссенциальной артериальной гипертензией, проживающих в «промышленном» районе города, и усугубление дисбаланса эссенциальных элементов у данной группы пациентов по сравнению с аналогичными данными детей и подростков с эссенциальной артериальной гипертензией «спального» района города.

Вывод. Результаты проведённого исследования выявили тенденцию к увеличению нагрузки повышенным артериальным давлением и выраженному нарушению элементного обмена у детей и подростков с артериальной гипертензией, проживающих в районе с неблагоприятной экологической обстановкой; здоровые дети и подростки, проживающие в условиях повышенного экологического прессинга, составляют группу риска по развитию различных патологических состояний, в том числе артериальной гипертензии.

Ключевые слова: эссенциальная артериальная гипертензия, дети и подростки, микро- и макроэлементы, экологическая обстановка.

METABOLISM OF QUANTITY ELEMENTS AND ESSENTIAL TRACE ELEMENTS IN PATIENTS WITH ESSENTIAL ARTERIAL HYPERTENSION IN DIFFERENT ECOLOGICAL SETTINGS Z.R. *Khabibrakhmanova*², T.P. *Makarova*¹, D.I. *Sadykova*¹. ¹Kazan State Medical University, Kazan, Russia, ²Children's Municipal Outpatient Clinic №7, Kazan, Russia. **Aim.** To study the specifics of lead, zinc, copper, magnesium and calcium metabolism in children and adolescents with essential arterial hypertension living in different ecological settings. **Methods.** 100 children and adolescents aged 13-17 years with arterial hypertension, living in «industrial» (52 patients) and «residential» (48 patients) areas were examined in cardiology ward. 33 healthy children and adolescents comparable by age and gender were included