

Функциональные сдвиги микрокровотока у больных артериальной гипертензией с различными индивидуально-типологическими особенностями в условиях блокады кальциевых каналов

Васильев А. П., Стрельцова Н. Н., Шумейко Е. А.

Филиал ФГБУ “Научно-исследовательский институт кардиологии” СО РАМН “Тюменский кардиологический центр”. Тюмень, Россия

Цель. Выявить у больных артериальной гипертензией (АГ) функциональные особенности индивидуально-типологических вариантов периферического кровотока и оценить изменение микроциркуляторной картины под влиянием однократного приема нифедипина.

Материал и методы. Исследование микроциркуляции (МЦ) проводилось методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) у 39 больных АГ 2–3 ст.

Результаты. Полученные данные продемонстрировали выраженную вариабельность параметров периферического кровотока у больных АГ. По результатам исследования было выделено 3 типа ЛДФ-грамм: аperiодический (АпТ), гиперемический и гипоемический. Однократный прием нифедипина (20 мг) сопровождался равнозначным антигипертензивным эффектом в исследуемых группах больных. При этом наблюдались позитивные сдвиги в МЦ картине,

характеризующиеся значительным увеличением числа лиц с АпТ ЛДФ-граммы, отражающей наиболее сбалансированный вариант регуляторных механизмов периферического кровотока и увеличение вклада в гемоперфузию пульсового кровенаполнения.

Заключение. Реорганизация периферического кровотока под влиянием нифедипина у больных АГ сопровождалась ростом числа лиц с аperiодическим типом ЛДФ-граммы, отражающим наиболее сбалансированный вариант регуляторных механизмов МЦ.

Ключевые слова: лазерная доплеровская флоуметрия, артериальная гипертензия, типы микроциркуляции, нифедипин.

Кардиоваскулярная терапия и профилактика, 2013; 12 (5): 4–10

Поступила 18/06–2012

Принята к публикации 20/08–2013

Calcium channel blockade and functional microcirculation changes in hypertensive patients with different individual and typological characteristics

Vasiliev A. P., Streltsova N. N., Shumeiko E. A.

Research Institute of Cardiology, Tumen Cardiology Centre, Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences. Tumen, Russia

Aim. To identify individual and typological functional features of peripheral blood flow and assess microcirculation (MC) dynamics after a single-dose administration of nifedipine in patients with arterial hypertension (AH).

Material and methods. Laser Doppler flowmetry (LDF) was used for the MC assessment in 39 patients with Stage II–III AH.

Results. Marked variability in peripheral blood flow parameters was demonstrated for AH patients. Three main LDF types were identified: aperiodic (ApT), hyperemic, and hypoemic. Single-dose administration of nifedipine (20 mg) resulted in a similar antihypertensive effect across all patient groups. Positive MC dynamics was observed, which manifest-

ed in a marked increase in the number of patients with ApT (the most balanced type of peripheral blood flow regulation) and increased input of pulse blood filling into hemoperfusion.

Conclusion. In AH patients, nifedipine-induced changes in peripheral blood flow were associated with an increased number of participants with ApT, as the most balanced type of MC regulation.

Key words: laser Doppler flowmetry, arterial hypertension, microcirculation types, nifedipine.

Cardiovascular Therapy and Prevention, 2013; 12 (5): 4–10

Введение

Интимный функциональный контакт микрососудистого русла (МСР) с тканями является одним из определяющих факторов, обеспечения гомеостаза организма посредством сложной и тонкой регуляции микроциркуляции (МЦ) в соответствии с метаболическими запросами тканей. Для осуществления этой задачи используется большой арсенал средств контроля тонуса МСР. К их числу относятся

гистомеханические, кислородозависимые и гистометаболические механизмы локальной саморегуляции [1–5].

В условиях патологии — артериальная гипертензия (АГ), функционирование МЦ значительно усложняется в результате нарушения регуляции тонуса МСР: гиперсимпатикотонии, активации ренин-ангиотензин-альдостероновой системы (РААС), эндотелиальной дисфункции; изменения

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

Тел.: (3452) 20–73–86

e-mail: sss@cardio.tmn.ru

[Васильев А. П. — д. м. н., главный научный сотрудник филиала, Стрельцова Н. Н. — н. с. филиала, Шумейко Е. А. — заведующая приемным отделением, врач-кардиолог высшей категории филиала].

реологии крови, явлений ремоделирования сосудистой стенки и редификации. Необходимо помнить об индивидуальном структурно-функциональном своеобразии периферического кровотока и патогенетических особенностях заболевания. Все это обуславливает большое разнообразие МЦ картины у больных АГ, отражая в каждом случае специфику путей обеспечения капиллярно-тканевого обмена — фундаментального предназначения микрогемодинамики. Принимая во внимание вышеизложенное, можно предположить, что реакция МСР на однотипное фармакологическое воздействие будет иметь неоднозначный характер. В этой связи целью настоящего исследования явилось выявление у больных АГ функциональных особенностей различных индивидуально-типологических вариантов периферического кровотока и оценка изменений МЦ картины под влиянием однократного приема антигипертензивного препарата (АГП) с выраженным вазолитическим эффектом.

Материал и методы

Исследованы 39 больных АГ 2–3 ст., мужского и женского пола (23 мужчины, 16 женщин), с длительностью заболевания не менее 5 лет, отобранных на амбулаторном приеме (средний возраст $54 \pm 1,1$ года). Из исследования исключались пациенты с сердечной недостаточностью (СН) > I функционального класса (ФК), имеющие сахарный диабет (СД), хронические заболевания бронхолегочной системы, крови и другую патологию, способную оказать влияние на состояние периферического кровотока. Принимая во внимание тот факт, что включенные в исследование больные принимали неадекватно малые дозы короткодействующих АГП различных классов, сочли возможным ограничиться двухдневной отменой медикаментов перед исследованием.

Поскольку целью работы явилась оценка характера изменений МЦ картины у больных АГ с различными ее вариантами под влиянием стандартного действия антигипертензивного фактора, а не уточнение фармакодинамических особенностей конкретного лекарственного препарата, для исследования был выбран нифедипин — хорошо изученный препарат, обладающий мощным вазодилатирующим эффектом и коротким периодом достижения максимальной концентрации в крови после приема [1].

После 2-суточной отмены лекарственных препаратов исследуемым дважды, до и через 2 ч после субингивального приема 20 мг нифедипина, проводили исследование МЦ методом лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) на аппарате “ЛАКК-02” (НПП “ЛАЗМА”, Россия). Исследование, продолжавшееся не менее 30 мин, проводили в утренние часы, натощак, в горизонтальном положении больного, при температуре воздуха $22\text{--}24\text{ }^{\circ}\text{C}$. Датчик фиксировался на наружной поверхности левого предплечья на 4 см выше шиловидного отростка. Оценивали следующие параметры: показатель микроциркуляции (ПМ; перф.ед.), отражающий средний уровень гемоперфузии в единице объема ткани за единицу времени; среднее квадратичное отклонение (СКО, флакс; перф.ед.) — средние колебания перфузии относительно среднего значения потока крови ПМ; коэффициент вариации

($K_v = \text{СКО} / \text{ПМ} \times 100\%$), свидетельствующий о вазомоторной активности сосудов. Вычисление частотно-амплитудного спектра колебаний перфузии осуществлялось с помощью прилагаемого к анализатору программного обеспечения методом вейвлет-преобразования. В различных диапазонах частот оценивали амплитудные показатели, отражающие активные механизмы МЦ: выраженность эндотелиальной (Аэ), нейрогенной (Ан) и миогенной (Ам) функции микрососудов. Пассивные факторы регуляции представлены показателями венозного оттока, вызываемого дыхательными экскурсиями (Ад) и пульсовым кровотоком (Ас). Расчетным методом определяли показатель артериоло-венулярного шунтирования крови (ПШ; ед.) и миогенный тонус (МТ). Величину вклада амплитуд различных ритмических составляющих в общую мощность спектра рассчитывали по формуле $P = (A_z^2 / A_z^2 + A_n^2 + A_m^2 + A_d^2 + A_c^2) \times 100\%$. Индекс эффективности МЦ (ИЭМ) вычислялся по формуле: $\text{ИЭМ} = (A_z + A_n + A_m) / (A_d + A_c)$ или $\Sigma A / \Sigma P$. В ходе окклюзионной пробы оценивали резерв капиллярного кровотока (РКК; %) и максимальный уровень гемоперфузии ткани (ПМ_{max}; перф.ед.) [3, 6–8]. Среднее артериальное давление (АД_{ср}) рассчитывали по формуле: $\text{АД}_{\text{ср}} = \text{диастолическое АД (ДАД)} + [\text{систолическое АД (САД)} - \text{ДАД}] / 3$; мм рт.ст.).

Статистический анализ. Полученные данные обработаны методом вариационной статистики с использованием пакета прикладных программ “Statistika 7.0”. Данные представлены как $M \pm m$. Для оценки распределения показателей использовали критерий Колмогорова-Смирнова. Для оценки достоверности различия показателей использовали критерий t Стьюдента (при нормальном распределении) и критерий Вилкоксона для парных сравнений (при распределении, отличном от нормального). Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение

В ходе исследования МЦ методом ЛДФ был выявлен большой разброс параметров, характеризующих различные стороны функционального состояния периферической гемодинамики. У больных АГ со сходными клинико-анамнестическими данными: возрастно-гендерный состав, стаж клинических проявлений гипертонической болезни (ГБ), ст. АГ и уровень АД_{ср} в момент исследования (таблица 1), выраженность отдельных показателей базального кровотока отличалась в 7–10 раз. Еще большей изменчивостью характеризовалась величина амплитуды колебаний кровотока в различных частотных диапазонах. Этот факт находит подтверждение при сопоставлении результатов индивидуального анализа ЛДФ-грамм у больных АГ. Как представлено на рисунке 1, в первом случае (А) основная роль в обеспечении тканевой гемоперфузии принадлежит нейрогенному и респираторному механизмам. Другой пример (Б) демонстрирует преобладание весьма умеренных значений амплитуд колебаний кровотока в диапазоне пассивных механизмов его контроля (дыхательного и пульсового) на фоне выраженного общего снижения модуляций на ЛДФ-грамме. У больного Г. (В) доминирую-

Таблица 1

Изменение АДер и параметров МЦ под влиянием нифедипина

Гр. больных с различными ЛДФ-граммами	АДер мм рт.ст.	ПМ перф.ед.	СКО перф.ед.	Кv %	ПМтах перф.ед.	РКК %	Аэ перф.ед.	Ан перф.ед.	Ам перф.ед.	Ад перф.ед.	Ас перф.ед.	ΣА/ΣП (ИЭМ) ед.
АпГ исходно	1 117,6±3,8	7,5±0,4	0,67±0,05	9,0±0,6	13,8±0,7	191,7±15,3	0,28±0,035	0,39±0,06	0,28±0,045	0,15±0,024	0,3±0,04	0,95/0,45 (2,1)
нифедипин	2 *** 104,1±2,4	8,3±0,6	0,66±0,08	7,9±0,7	12,0±0,7	148,4±12,0	0,22±0,025	0,24±0,03	0,16±0,018	0,15±0,026	0,37±0,06	0,62/0,52 (1,2)
ГрГ исходно	3 120,7±3,5	8,0±0,3	0,24±0,03	3,0±0,5	12,8±0,6	159,1±10,4	0,12±0,004	0,11±0,015	0,08±0,01	0,09±0,018	0,12±0,019	0,31/0,21 (1,5)
нифедипин	4 *** 104,7±3,1	10,8±1,2	0,69±0,2	5,7±0,8	13,6±1,2	124,0±10,6	0,19±0,06	0,16±0,022	0,13±0,02	0,13±0,02	0,27±0,06	0,48/0,40 (1,2)
ГпГ исходно	5 117,4±2,9	4,2±0,2	0,24±0,03	4,7±0,5	9,2±0,7	186,9±11,2	0,11±0,015	0,11±0,019	0,07±0,01	0,05±0,012	0,11±0,018	0,29/0,16 (1,25)
нифедипин	6 *** 102,8±2,5	7,7±1,0	0,64±0,1	8,3±1,2	9,3±1,1	127,3±9,2	0,23±0,028	0,18±0,015	0,14±0,013	0,14±0,029	0,3±0,038	0,55/0,44 (1,25)
p 1–3	нд	нд	<0,001	<0,001	нд	нд	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,001	-
p 1–5	нд	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	нд	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	-
p 2–4	нд	нд	нд	<0,05	нд	нд	нд	<0,05	нд	нд	нд	-
p 2–6	нд	нд	нд	нд	<0,05	нд	нд	нд	нд	нд	нд	-
p 3–5	нд	<0,001	нд	<0,05	<0,01	<0,05	нд	нд	нд	нд	нд	-
p 4–6	нд	нд	нд	нд	<0,01	нд	нд	нд	нд	нд	нд	-

Примечание: звездочками помечены достоверные различия показателей в группах больных: * – <0,05; ** – <0,01; *** – <0,001; нд – недостоверно.

Таблица 2

Процентный вклад различных составляющих в общую мощность спектра флуксуций у больных АГ до и после приема нифедипина

Гр. больных с различными типами ЛДФ-грамм		% Аэ	% Ан	% Ам	% Ад	% Ас
АпТ	исходно	18,6	36,1	18,6	5,3	21,4
	нифедипин	16,6	19,8	8,7	7,7	47,2
±%		-10,7	-45,1	-53,2	+45,3	+120,5
ГрТ	исходно	28,3	23,8	11,8	7,1	29,0
	нифедипин	21,7	15,4	10,2	8,7	44,0
±%		-23,3	-35,3	-13,5	+22,5	+51,7
ГпТ	исходно	25,7	25,7	9,2	13,6	25,8
	нифедипин	24,6	15,1	9,1	9,1	42,1
±%		-4,3	-41,2	-1,1	-33,3	+63,2

щами, хотя и весьма скромными по амплитудным характеристикам, в обеспечении гемодинамики являются Аэ и Ас.

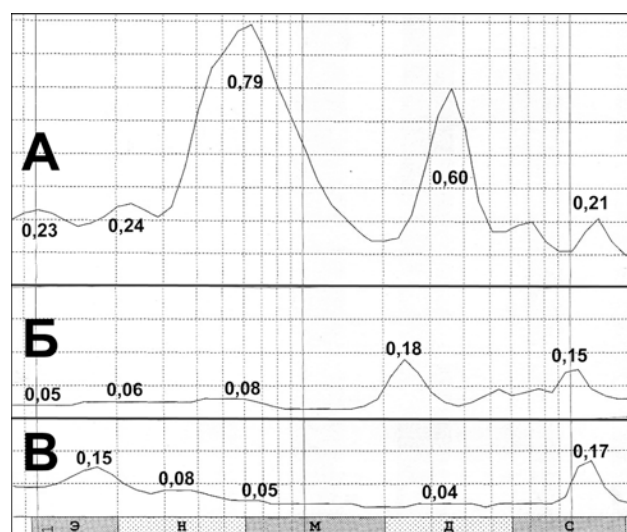
Столь выраженная вариабельность параметров ЛДФ-граммы обусловлена индивидуальными особенностями МСР, а также его пространственной неоднородностью [7, 9–11]. Это диктует необходимость проведения анализа МЦ с учетом типов ее гемодинамики. В соответствии с существующими рекомендациями [12] в качестве критериев определения индивидуально-типологических вариантов МЦ рассматриваются следующие параметры ЛДФ-граммы: ПМ, СКО, ИЭМ, данные амплитудно-частотного спектра ЛДФ-грамм. Это позволило выделить 3 типа ЛДФ-грамм: аperiодический (АпТ), гиперемический (ГрТ) и гипоемический (ГпТ).

АпТ характеризовался высокоамплитудными аperiодическими колебаниями и встречался у 19 (48,5%) исследованных больных АГ. Данному типу свойственно сбалансированное состояние механизмов регуляции МСР, обусловленное симпатическими и парасимпатическими влияниями. ГрТ отличается монотонным характером колебаний с высокой перфузией. Он наблюдался у 11 (27,3%) пациентов, отражая относительное усиление парасимпатических влияний. Для ГпТ характерно сочетание монотонной формы ЛДФ-граммы с низкой перфузией. Такой тип МЦ отмечался у 24,2% больных, свидетельствуя о преобладании в регуляции тканевого кровотока симпатических влияний и спастическом состоянии микрососудов [12–14]. Значения АДср в гр. были идентичны, несмотря на существенные отличия МЦ картины (таблица 1).

Анализ параметров МЦ у больных с АпТ показал довольно высокий уровень ПМ, составивший $7,5 \pm 0,4$ перф.ед. При этом высокие значения Кв ($9,0 \pm 0,6\%$) свидетельствуют о преимущественном вкладе активных факторов контроля микрокровотока. Исследование ритмов колебаний гемоперфузии продемонстрировало высокое значение их амплитуд, в диапазоне Ан механизма регуляции тонуса МСР. Высокие амплитудные характеристики

колебания микрокровотока в сочетании с выраженными значениями СКО указывают на повышенную напряженность функционирования системы регуляции микрососудистых процессов. Изучение процентного соотношения ритмических составляющих в общем спектре флуксуций – величины амплитуды колебаний кровотока в различных частотных диапазонах, показало, что максимальный вклад вносит Ан (36,1%) (таблица 2). Вклад Аэ и Ам ритмов (по 18,6%) значительно ему уступает и соответствует доли участия Ас колебаний (21,4%).

Таким образом, в общем спектре регуляторных процессов у больных АГ с АпТ МЦ доминировал Ан компонент, осуществляющий “вход в микроциркуляторное русло”. Высокий уровень Ас колебаний свидетельствует о достаточном притоке крови



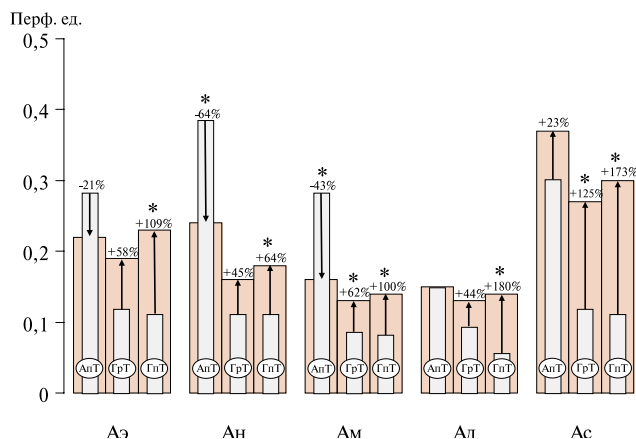
Примечание: цифрами обозначены значения амплитуд колебаний кровотока в различных частотных диапазонах в перф.ед.; Э – эндотелиальный, Н – нейрогенный, М – миогенный, Д – дыхательный, С – пульсовой диапазоны колебаний кровотока.

Рис. 1 Примеры ЛДФ-граммы больных АГ (вейвлет-преобразование).

А. Больной П., 52 г. АД 150/100 мм рт.ст.

Б. Больной З., 54 г. АД 155/110 мм рт.ст.

В. Больной С., 49 л. АД 160/105 мм рт.ст.



Примечание: узкие столбики — значения показателей на исходном этапе исследования; широкие — после приема нифедипина; * — достоверное различие показателей в исследуемых гр. больных.

Рис. 2 Динамика колебаний микрокровотока кожи в различных частотных диапазонах у больных АГ с различным исходным типом МЦ после приема нифедипина.

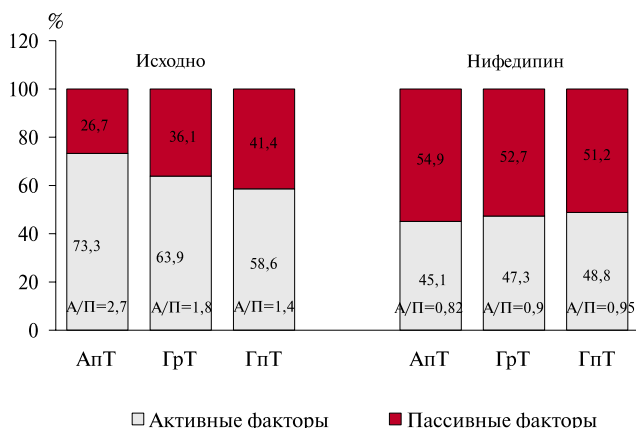


Рис. 3 Соотношение вклада активных и пассивных механизмов контроля МЦ у больных АГ до и после приема нифедипина.

в капиллярное русло, а низкая доля участия Ад модуляций указывает на своевременный отток периферической крови. В целом данный вариант периферической гемодинамики можно охарактеризовать как сбалансированный. Это подтверждается довольно высоким ИЭМ — 2,1 ед., что, однако, обеспечивается значительным функциональным напряжением регуляторных систем.

ГрТ ЛДФ-граммы отличался высоким ПМ ($8,0 \pm 0,3$ перф.ед.) и низким уровнем СКО ($0,24 \pm 0,03$ перф.ед.). Частотно-амплитудный спектр колебаний кровотока характеризовался низкими значениями амплитуд во всех частотных диапазонах, достоверно отличаясь от аналогичных показателей у больных с АпТ (таблица 1). Минимальная выраженность ритмических колебаний наблюдалась в секторе Ам компонента, составляя $0,08 \pm 0,01$ перф.ед., что на 71,4% меньше по сравнению с АпТ МЦ. Факт выраженной констрикции прекапиллярных

сфинктеров подтверждает также показатель МТ, превысивший таковой у исследуемых с АпТ ЛДФ-граммы на 52,7% — $3,42 \pm 0,33$ ед. vs $2,24 \pm 0,2$ ед. ($p < 0,01$). Анализ процентного распределения ритмических компонентов в общем спектре флуксаций подтвердил полученные данные. Вклад Ам колебаний составил 11,8%, что на 6,8% ниже, чем аналогичный показатель при АпТ (таблица 2).

Таким образом, у пациентов с ГрТ периферической гемодинамики доминировали Аэ и Ас колебания — 28,3% и 29,0%, соответственно, обеспечивающие основной приток крови в МСР. Однако низкая доля участия вазомоторных осцилляций указывает на повышенный тонус МСР, оказывающий сопротивление капиллярной перфузии и способствующий активизации артериоло-венулярного шунтирования крови. Это, в частности, подтверждает более высокий ПШ — $1,63 \pm 0,17$ ед. vs $1,3 \pm 0,1$ ед. у исследуемых с АпТ МЦ.

Полученные результаты дают основание полагать, что высокий уровень тканевой перфузии у больных с ГрТ МЦ в значительной мере обусловлен непродуктивным шунтовым кровотоком и венозным полнокровием. Такой характер МЦ картины обусловил более низкие значения ИЭМ — 1,5 ед.

ГпТ ЛДФ-граммы отличался почти в 2 раза более низкими по сравнению с предыдущими вариантами ЛДФ-грамм значениями ПМ — $4,2 \pm 0,2$ перф.ед., и уровня СКО — $0,24 \pm 0,03$ перф.ед. Как и в предыдущей группе (гр) пациентов, частотно-амплитудный спектр колебаний кровотока отличался низкими значениями флуксаций, особенно выраженными в Ам диапазоне частот, что также указывает на вазоконстрикцию артериол и прекапиллярных сфинктеров. Это подтверждает анализ структуры ритмических составляющих колебаний гемоперфузии, из которого следует, что на Ам компонент приходится минимальная доля — 9,2% (таблица 2). При этом вклад в общий спектр низкочастотных Аэ и Ан и высокочастотных Ас колебаний был идентичным (по 25,7%). Данному типу ЛДФ-граммы свойственен также максимальный, по сравнению с другими вариантами МЦ, вклад Ад в общую структуру ритмических колебаний (13,6%), что свидетельствует о затрудненном венозном оттоке.

Таким образом, ГпТ ЛДФ-граммы характеризуется наиболее выраженным ослаблением вазомоторного механизма регуляции МСР, сопровождающимся констрикцией микрососудов и ростом периферического сосудистого сопротивления, угнетением активных механизмов регуляции МСР, затруднением венозного оттока с формированием венозного полнокровия, снижением показателя общей эффективности МЦ и ограничением тканевой гемоперфузии, преимущественно за счет нутритивного кровотока. Кроме того, низкий уровень

$PM_{max}=9,2\pm0,7$ перф.ед. — на 33,3% ниже, чем в группе гр. АпТ и на 28,1% в гр. ГрТ ($p<0,01$) в значительной мере, вероятно, обусловлен структурно-морфологическими изменениями МСР: органическая редификация, ремоделирование сосудистой стенки. Представленные результаты дают основание полагать, что ГпТ ЛДФ-граммы отражает наименее благоприятный вариант периферической гемодинамики у больных АГ. Данный факт подтверждается результатами ранее проведенных исследований, продемонстрировавших наиболее выраженные негативные изменения в органах-мишенях и худший прогноз у больных со спастическим и застойным гемодинамическими типами МЦ [15].

Следует отметить, что регистрация того или иного варианта гемоциркуляции при проведении исследований в идентичных условиях носит довольно стабильный характер. Коэффициент вариации (воспроизводимости) отдельных типов ЛДФ-граммы составил 13,4%.

В условиях выраженной вариабельности структурно-функциональной организации периферической гемоциркуляции у больных АГ антигипертензивное воздействие, вызывающее возмущение в данной системе, также не может быть однотипным и зависит от исходного состояния МЦ.

Нифедипин снижал АД в исследуемых гр. на одинаковую величину — в пределах 11,4–13,2%. Реорганизация МСР при этом сопровождалась увеличением частоты ЛДФ-грамм АпТ с 48,5% до 87,9%. У больных с исходным АпТ МЦ наблюдалось достоверное снижение первоначально повышенной амплитуды колебаний кровотока в Ан (на 64%) и Ам (на 43%) частотных диапазонах, что сопровождалось уменьшением суммарного значения флаксмоций факторов активного контроля тонуса МСР (ΣA) с 0,95 перф.ед. до 0,62 перф.ед. Это указывает на уменьшение напряженности функционирования механизмов регуляции МСР. Отчасти данный факт подтверждает выраженная тенденция к снижению показателя Кв (рисунок 2).

У пациентов с ГрТ и ГпТ ЛДФ-грамм нифедипин вызывал однонаправленные изменения различной выраженности, характеризующиеся достоверным ростом ПМ на 35% и 83%, увеличением СКО с $0,24\pm0,03$ перф.ед. до $0,69\pm0,2$ перф.ед. ($p<0,05$) и $0,64\pm0,1$ перф.ед. ($p<0,01$), соответственно. Отмечено также снижение в указанных гр. больных РКК на 22% и 32% ($p<0,01$), что при сохранении PM_{max} на прежнем уровне, вероятно, обусловлено ограничением плотности МС органической природы.

Частотно-амплитудный анализ продемонстрировал рост амплитуд колебаний во всех ритмических составляющих, наиболее значимый в гр. ГпТ. При этом исследуемые показатели в итоге пришли к одинаковому уровню значений модуляций во всех

3 гр. больных АГ в результате уменьшения выраженности колебаний кровотока у больных с АпТ ЛДФ-граммы и их увеличения у пациентов с ГрТ и ГпТ.

Оценка процентного вклада ритмических составляющих в общую мощность спектра флаксмоций (таблица 2) продемонстрировала аналогичную закономерность. Общим для исследуемых гр. пациентов явилось сохранение на фоне антигипертензивного эффекта нифедипина роли эндотелиального фактора (16,6%–24,6% вклада) низкой доли участия флаксмоций вазомоторного ритма (8,7%–10,2% вклада) и доминирующего значения в обеспечении тканевой перфузии пульсового кровенаполнения МСР (42,1%–47,2% вклада). Существенное увеличение роли пассивных механизмов контроля периферической гемоциркуляции демонстрирует рисунок 3. Следует еще раз подчеркнуть, что, несмотря на выраженную вариабельность МЦ у больных АГ, под влиянием антигипертензивного действия нифедипина она приобретает сходную картину в исследуемых гр. пациентов.

Заключение

Проведенные исследования еще раз подтвердили факт выраженных изменений МСР при АГ. Была также выявлена значительная индивидуальнотипологическая вариабельность функциональных параметров МЦ с различной выраженностью патологических сдвигов у пациентов с идентичными клинико-анамнестическими данными. Принимая во внимание фундаментальную роль МЦ в жизнедеятельности организма, параметры ее структурно-функционального состояния могут быть использованы в качестве одного из дополнительных критериев выделения гр. больных с повышенным риском развития осложнений и менее благоприятным прогнозом. В такую гр. могут быть включены больные с ГпТ ЛДФ-граммы. Именно они более всего нуждаются в активной антигипертензивной терапии (АГТ).

Использование с этой целью нифедипина оказало равнозначный антигипертензивный эффект у больных с различным характером ЛДФ-грамм. Мощное вазолитическое действие препарата, являясь доминирующим стимулом, приводит к дифференцированной модификации периферической гемодинамики в независимости от ее первоначального состояния и формированию, в конечном итоге, однотипной картины МЦ. По данным настоящего исследования реорганизация периферического кровотока сопровождалась ростом числа лиц с АпТ ЛДФ-граммы, который по современным представлениям отражает наиболее сбалансированный вариант регуляторных механизмов, оптимальные взаимоотношения факторов активной регуляции тонуса МСР [6, 7]. При этом рост параметра пульсового кровенаполнения в условиях возросшей роли актив-

ных механизмов контроля микрокровотока, по-видимому, следует расценивать как дополнительный фактор увеличения тканевой гемоперфузии, а не показатель снижения эффективности МЦ.

Таким образом, однократный прием нифедипина в целом приводил к позитивным сдвигам в МЦ картине.

Литература

1. Pharmacological regulation of vascular tone. Galenko-Jaroshevskij P.A. (red). M.: Izdatelstvo RAMN 1999; 608 p. Russian (Фармакологическая регуляция тонуса сосудов. Галенко-Ярошевский П.А. (ред). М.: Издательство РАМН 1999; 608 с).
2. Zajchik ASH, Churilov LP. General pathology. Spb.: JeLBI-SPb 2001; 624 p. Russian (Зайчик А.Ш., Чурилов Л.П. Общая патология. СПб.: ЭЛБИ-СПб 2001; 624 с).
3. Microcirculation in cardiology. Makolkin V.I. (red). M.: "Vizart" 2004; 36 p. Russian (Микроциркуляция в кардиологии. Маколкин В.И. (ред). М.: "Визарт" 2004; 36 с).
4. Levy B.I. Microcirculation in hypertension: therapeutic implication. Medicographia 1999; 21:1: 62–4.
5. Schmid-Schonbein GW. What is relevance of microcirculation in cardiovascular disease? In: Microcirculation in cardiovascular disease. Lippincot Williams & Wilkins 2000; 1–13.
6. Bran'ko VV, Vahljaev VD, Bogdanova JeA. Application of laser Doppler flowmetry in cardiology. Russian Medical Journal 1998; 3:34–8. Russian (Бранько В.В., Вахляев В.Д., Богданова Э.А. Применение лазерной доплеровской флоуметрии в кардиологии. Российский медицинский журнал 1998; 3:34–8).
7. Laser Doppler flowmetry of microcirculation. Krupatkin A.I., Sidorov V.V. (red). M.: "Medicina" 2005; 256 p. Russian (Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови. Крупаткин А.И., Сидоров В.В. (ред). М.: "Медицина" 2005; 256 с).
8. Yvonne-Tee GB, Ghulam Rasool AN, Sukari Halim A, et al. Noninvasive assessment of cutaneous vascular function in vivo using capillaroscopy, prethysmography and laser-Doppler instruments: Its strengths and weaknesses. Clinical Hemorheology and Microcirculation 2006; 34:473–7.
9. Makolkin VI, Podzolkov VI, Pavlov VI i dr. The state of microcirculation in arterial hypertension. Cardiology 2003; 5:56–67. Russian (Маколкин В.И., Подзолков В.И., Павлов В.И. и др. Состояние микроциркуляции при гипертонической болезни. Кардиология 2003; 5:56–67).
10. Belgaro G, Laurora G, Cesarone M, et al. Microcirculation in high perfusion microangiopathy. J Cardiovasc Sugn (Torino) 1995; 36:393–8.
11. Bongard O, Bounameaux H. Clinical investigations of skin microcirculation. Dermatology 1993; 186: 6–11.
12. Kozlov VI, Azizov GA, Ibragimov R.H., i dr. Individual and typological characteristics of microcirculation in human beings. Regional Haemodynamics and Microcirculation 2005; 1 (13):77–8. Russian (Козлов В.И., Азизов Г.А. Ибрагимов Р.Х., и др. Индивидуально-типологические особенности микроциркуляции у человека. Регионарное кровообращение и микроциркуляция 2005; 1 (13):77–8).
13. Litvin FB. Morphofunctional alterations of the microcirculatory system in children, teenagers and young adults living in different radio-ecological conditions. Avtoref. diss... doktora biologich. nauk. Moskva 2006; 37 p. Russian (Литвин Ф.Б. Морфофункциональная перестройка системы микроциркуляции у детей подростков и юношей, проживающих в условиях с разными радиоэкологическими условиями. Автореф дисс доктора биол наук. Москва 2006; 37 с).
14. Vasil'ev AP, Strel'cova NN, Sekisova MA. Functional characteristics of microcirculation and their prognostic value in patients with arterial hypertension. Cardiovascular Therapy and Prevention 2011; 10 (5): 14–9. Russian (Васильев А.П., Стрельцова Н.Н., Секисова М.А. Функциональные особенности микроциркуляторной картины у больных артериальной гипертензией и их прогностическое значение. Кардиоваскулярная терапия и профилактика 2011; 10 (5):14–9).
15. Chujan EN, Tribat NS, Anachenko MN. Individual and typological characteristics of microcirculatory parameters. Proceedings of Taurida National V.I. Vernadsky University. Series: Biology, chemistry 2008; 3 (21) (60): 190–203. Russian (Чуян Е.Н., Трибрат Н.С., Аначенко М.Н. Индивидуально-типологические особенности показателей микроциркуляции. Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. Серия "Биология, химия" 2008; 3 (21) (60):190–203).
16. Levy BI, Ambrosio G, Pries AR, et al. Microcirculation in hypertension. A new target for treatment? Circulation 2001; 104:735–40.
17. Struijker Boudier HAJ. Hypertension and the microcirculation. In: Kaplan N., ed. Hypertension, microcirculation and end organ damage. London; Lippincot Williams & Wilkins. 2002:49–55.

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ "РОССИЙСКИЕ ДНИ СЕРДЦА"

4 июня – 6 июня 2014 г, г. Санкт-Петербург

Глубокоуважаемые коллеги!

Интерактивная программа мероприятия посвящена обсуждению практических вопросов с учетом последних рекомендаций Европейского кардиологического общества, будут представлены лекции, освещающие наиболее актуальные проблемы современной кардиологии. Ведущие российские и европейские специалисты обсудят клинические случаи и основные положения рекомендаций, будет выделено достаточно времени для вопросов и открытой дискуссии.

Представить результаты оригинальных исследований можно в виде постерных докладов.

Исходя из современных представлений, АГТ должна приводить не только к стойкому снижению АД, но и сопровождаться органопротективным действием [16, 17]. С этих позиций эффективность АГП в значительной мере обусловлена выраженностью их участия в оптимизации условий капиллярно-тканевого обмена.

В ходе дискуссий будут обсуждаться ключевые вопросы кардиологии, в том числе, острый коронарный синдром, хроническая ишемическая болезнь сердца, поражение сердечно-сосудистой системы при сахарном диабете, ресинхронизирующая терапия.

Мы надеемся, что программа Форума будет интересна широкому профилю специалистов.

До встречи в Санкт-Петербурге в июне 2014 года!

Сопредседатели научного комитета

Профессор М. Комажда (Франция)

Профессор Е. В. Шляхто (Россия)

Информация об Образовательном Форуме размещена на официальном сайте: www.scardio.ru