

Сравнительная характеристика гемодинамики в правых и левых магистральных артериях у больных пожилого возраста с артериальной гипертензией и ее изменение при комплексном лечении с физическими тренировками

Г.Г.Ефремушкин, Н.А.Ломакина

ГБОУ ВПО Алтайский государственный медицинский университет Минздрава России, Барнаул

Резюме. Целью работы явилось изучение у пожилых больных артериальной гипертензией (АГ) гемодинамики в симметричных магистральных артериях (МА) и ее изменения при комплексном лечении с физическими тренировками (ФТ).

Материал и методы. Обследованы 122 больных АГ в возрасте 60–90 лет ($76,8 \pm 1,3$ года). Проводилась доплерография общих сонных (ОСА), бедренных (БА) и плечевых (ПА) артерий с определением скоростных и объемных показателей гемодинамики в них.

Результаты. У больных АГ пожилого возраста в МА были увеличены по сравнению со здоровыми комплекс интима–медиа и диаметр артерий при снижении скоростных и объемных показателей кровотока преимущественно в ОСА. Медикаментозное лечение больных несколько улучшало эти показатели только в ПА и БА. Включение в лечебный комплекс пожилых больных АГ ФТ оказывало положительное влияние на гемодинамику не только в ПА и БА, но и в ОСА.

Заключение. Комплексное лечение пожилых больных АГ с применением ФТ улучшает кровоснабжение конечностей и головного мозга, повышая кислородное обеспечение последнего.

Ключевые слова: пожилой возраст, артериальная гипертензия, магистральные артерии, гемодинамика, физические тренировки.

Comparative characteristics of hemodynamics in the right and left main arteries in elderly patients with hypertension and its change in complex treatment involving physical training

G.G.Efremushkin, N.A.Lomakina

Altai State Medical University

Summary. The aim of the following work was to study the hemodynamics in symmetric main arteries (MA) and its changes in elderly patients with arterial hypertension (AH) under the complex treatment involving physical training (PT).

Materials and methods. The study included 122 hypertensive patients aged 60–90 years ($76,8 \pm 1,3$ years). Common carotid (CCA), femoral (FA) and the shoulder (SA) arteries with the definition of velocity and volumetric hemodynamic parameters in them were examined using complex dopplerography.

Results. In elder hypertensive patients the MA were increased in comparison with healthy intima-media and the diameter of the arteries at lower speed and volume of blood flow indices mainly in the CCA. Drug treatment of several patients improved these figures only in the FA and SA. PT, when included in the medical complex of elderly patients with hypertension proved to have positively influenced the hemodynamics not only in the FA and SA, but in the CCA as well.

Conclusion. Complex treatment of elderly hypertensive patients using PT improves blood circulation of the limbs and brain, increasing the oxygen supply of the latter.

Key words: older age, arterial hypertension, main artery hemodynamics, physical training.

Сведения об авторах

Ефремушкин Герман Георгиевич – д-р мед. наук, проф. каф. внутренних болезней стоматологического и педиатрического факультетов ГБОУ ВПО АГМУ. E-mail: rector@agmu.ru

Ломакина Наталья Александровна – аспирант каф. внутренних болезней стоматологического и педиатрического факультетов ГБОУ ВПО АГМУ

Заболевания сердечно-сосудистой системы являются одной из ведущих проблем современной медицины и характеризуются широкой распространенностью, крайне неблагоприятным прогнозом и большими финансовыми затратами. Современный стандарт комплексного лечения пациентов с сердечно-сосудистыми заболеваниями основан на применении медикаментов и немедикаментозном ведении больных. В настоящее время большое внимание уделяется немедикаментозным мето-

дам лечения, среди которых значительная роль отводится физическим тренировкам (ФТ). Разработана и апробирована методика ФТ в режиме свободного выбора нагрузки, основанная на избрании самим больным ее параметров: частоты педалирования, мощности нагрузки и продолжительности работы, что обеспечивает максимальную индивидуализацию и безопасность велотренировок (ВТ) [1]. Применение этой методики на стационарном и поликлиническом этапах у пациентов с сердечно-сосудистыми заболе-

ваниями сопровождалось повышением толерантности к физической нагрузке, улучшением качества жизни, клинического состояния больных. Изучено влияние ФТ на структурно-геометрические и функциональные показатели сердца, но не исследовалась гемодинамика в магистральных артериях (МА) [2–4]. В то же время известно, что именно в сосудах происходит перераспределение крови в зависимости от потребности в перфузии органов и тканей. Изменение свойств МА в настоящее время рассматривается как важный фактор риска развития сердечно-сосудистых осложнений у пожилых больных [5].

Целью работы явилось изучение у больных АГ пожилого и старческого возраста скоростных, объемных режимов и энергетической составляющей гемодинамики в МА, а также ее изменения при комплексном лечении с ФТ.

Материал и методы

Обследованы 122 больных АГ (92 мужчины и 30 женщин) пожилого и старческого возраста 60–90 лет ($76,78 \pm 1,28$ года), находившихся на стационарном лечении в Алтайском краевом госпитале для ветеранов войн, и 48 здоровых человек (17 мужчин и 31 женщина) без выявленной сердечно-сосудистой патологии в возрасте 19–25 лет ($20,56 \pm 1,5$ года) – студентов ГБОУ ВПО АГМУ (контрольная группа).

В соответствии с критериями включения в контрольную группу вошли здоровые лица в возрасте до 25 лет, в основную – больные АГ пожилого и старческого возраста 60–90 лет.

Не включались в исследование больные со стенозами клапанных отверстий, врожденными пороками сердца, нарушениями ритма высоких градаций по В.Lown, в период острой левожелудочковой недостаточности, с острым коронарным синдромом, гипертоническим кризом, выраженными дефектами опорно-двигательного аппарата, комплаенсом менее 80% (за 100% комплаенс принимали посещение занятий не реже 5 раз в неделю).

Критериями исключения были отказ больного от ФТ в процессе лечения, плохая объективная и субъективная их переносимость.

Согласно Национальным рекомендациям ВНОК по артериальной гипертензии (6-й пересмотр, 2010 г.) у всех больных (табл. 1) диагностирована АГ III стадии, из них у 32 (26,5%) – изолированная систолическая АГ. АГ I-й степени – у 32 (26,5%), 2-й – у 12 (9,3%), 3-й – у 28 (23%) человек, нормальный уровень артериального давления (АД) при поступлении в стационар (с медикаментозной коррекцией) отмечен у 18 (14,7%) пациентов. Средняя длительность течения АГ составила $20 \pm 2,4$ года.

Согласно Национальным рекомендациям ВНОК по диагностике и лечению стабильной стенокардии ишемическая болезнь сердца диагностирована у 97 (79,5%) пациентов, из них у 31 (24,5%) имелся инфаркт миокарда в анамнезе, стенокардия напряжения – у 98 (80,3%) со средним функциональным классом (ФК) $2,2 \pm 0,09$. Нарушения ритма сердца имелись у 31 (25,4%) больного: экстрасистолия – у 23 (18,8%), пароксизмальная фибрилляция предсердий вне приступа – у 8 (6,5%).

Согласно Национальным рекомендациям ВНОК и ОССН по диагностике и лечению хронической сердечной недостаточности – ХСН (3-й пересмотр, 2010 г.) ХСН I стадии отмечена у 40 (32,8%) больных, II A – у 82 (67,2%). ХСН I ФК зарегистрирована у 27 (22,2%) человек, II ФК – у 74 (60,6%), III ФК – у 21 (17,2%).

Средний ФК – $1,85 \pm 0,06$. При поступлении в стационар у больных отмечены жалобы на повышенную утомляемость – 100%, одышку – 78%, сердцебиение – 46%. Оценка параметров АД проводилась с учетом возможности измерения только систолического АД (САД) при максимальной компрессии манжеты ($САД_{max}$) и минимальной ($САД_{min}$) [6]. $САД_{max}$ было в пределах 140–180 мм рт. ст. ($152,6 \pm 1,87$), $САД_{min}$ – 80–110 мм рт. ст. ($96,3 \pm 1,61$), частота сердечных сокращений (ЧСС) – 60–103 уд/мин ($75,01 \pm 1,24$). У здоровых лиц $САД_{max}$ было в пределах 90–130 мм рт. ст. ($109,5 \pm 1,48$), $САД_{min}$ – 60–80 мм рт. ст. ($69,1 \pm 0,79$); ЧСС – 58–83 уд/мин ($67,98 \pm 0,99$).

Методом случайной выборки больные были рандомизированы на 2 группы: основную – 82 пациента, которым проводили курс ФТ и медикаментозную терапию (МТ), и группу сравнения – 40 больных, получавших только МТ. ВТ начинались на 2–3-й день пребывания в стационаре и проводились через 2 ч после завтрака. Курс ФТ составлял 15–20 занятий по $17 \pm 3,12$ мин. Все пациенты получали стандартную МТ, применяемую для лечения АГ и ишемической болезни сердца (ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента, блокаторы β -адренорецепторов, диуретики, антагонисты кальция, нитраты, дезагреганты и антикоагулянты). Всем больным до и после лечения проводились общеклиническое обследование и велоэргометрия (ВЭМ) на велоэргометре KETTLER GX1 (Германия) с использованием ступенчатого возрастающей нагрузки, начиная с 25 Вт, с частотой педалирования 30 оборотов в минуту. Длительность каждой «ступени» составила 3 мин, в каждой последующей «ступени» мощность нагрузки возрастала на исходную величину. Исследование осуществляли на фоне базисной терапии с регистрацией электрокардиограммы. При проведении ВЭМ использовались общепринятые противопоказания и причины ее прекращения. Допплерография общих сонных (ОСА), бедренных (БА) и плечевых (ПА) артерий проводилась на аппарате Vivid-7 (США) линейным датчиком с фазированной решеткой с частотой 7,0 МГц (разрешающая способность – 0,01 мм). Определялись толщина комплекса интима-медиа (КИМ, мм), диаметр артерии (ДА, см), максимальная систолическая (пиковая) скорость – реальная максимальная линейная скорость кровотока вдоль оси сосуда (V_{max} , см/с), минимальная диастолическая линейная скорость кровотока вдоль оси сосуда (V_{min} , см/с), средняя по времени максимальная скорость кровотока (V_{Tmax} , см/с), площадь живого сечения сосуда, объемный расход крови, протекающей через данное сечение сосуда за 1 с, удельная кинетическая энергия, выраженная через скорость потока крови в данном сечении сосуда. Формулы, использованные для определения S, Q и hv [7]:

- $S = \pi d^2 / 4 = 0,785 d^2$ см², где S – площадь живого сечения сосуда, d – диаметр просвета сосуда, π – 3,14.
- $Q = SV$ см³/с, где Q – объемный расход крови в данном сечении сосуда за 1 с, S – площадь живого сечения сосуда, V – скорость потока.
- $hv = \alpha V^2 / 2g$ см²/с², где hv – удельная кинетическая энергия, выраженная через скорость потока в данном сочетании (скоростной напор), g – ускорение силы тяжести ($9,81$ м/с²), α – коэффициент Кориолиса.

В группе здоровых лиц ВЭМ и ФТ не проводились.

Результаты обследования вносились в электронную базу (таблицы Excel 2007) с последующей статистической обработкой с использованием пакета базовых программ Statistica 6,0 (Statsoft, USA). Распреде-

Таблица 1. Показатели дуплексного сканирования правой и левой МА (ОСА, ПА, БА) у здоровых (n=48) и больных АГ (n=122)

Показатели п/л	ОСА		ПА		БА	
	Здоровые	АГ	Здоровые	АГ	Здоровые	АГ
КИМ, мм	0,052±0,002 0,054±0,014	0,083±0,002 0,081±0,002 (+59,6; +50)	0,045±0,002 0,049±0,002	0,076±0,002 0,072±0,002 (+68,9; +46,9)	0,054±0,002 0,056±0,002	0,079±0,002 0,078±0,002 (+46,3; +39,3)
ДА, см	0,577±0,008 0,551±0,009*	0,715±0,007 0,687±0,010* (+23,9; +24,7)	0,320±0,009 0,316±0,009	0,435±0,008 0,465±0,009* (+35,9; +47)	0,529±0,013 0,534±0,014	0,622±0,012 0,624±0,011 (+17,6; +16,8)
V _{max} , см/с	23,445±1,060 23,293±1,002	14,277±0,862 14,041±0,864 (-39,1; -39,7)	19,069±0,675 18,320±0,731	13,127±0,509 13,308±0,762 (-31,1; -27,4)	19,913±0,686 20,060±0,719	13,680±0,666 13,755±0,396 (-41,6; -28,4)
V _{Tamax} , см/с	14,035±0,559 13,000±0,406	9,743±0,265 9,909±0,332 (-30,6; -23,8)	11,865±0,498 11,364±0,429	9,061±0,291 8,944±0,237 (-23,6; -21,3)	12,266±0,512 12,347±0,560	8,764±0,264 8,571±0,232 (-28,5; -30,6)
V _{min} , см/с	1,177±0,071 1,124±0,097	0,932±0,067 0,958±0,071 (-20,8; -14,8)	0,923±0,073 0,987±0,082	0,815±0,065 0,878±0,069 (-11,7; -11)	1,121±0,130 1,073±0,061	0,816±0,058 0,743±0,048 (-27,2; -30,7)
hv _{max} , см ² /с ²	30,538±2,824 29,904±2,643	8,804±0,579 9,705±0,619 (-71,2; -67,5)	19,544±1,298 18,324±1,476	9,968±0,682 9,813±0,503 (-49; -46,4)	20,587±1,255 21,139±1,296	8,952±0,558 9,939±0,552 (-56,5; -53)
hv _{Tamax} , см ² /с ²	10,740±0,913 9,003±0,533	5,184±0,358 5,211±0,343 (-51,7)	7,846±0,653 6,994±0,550	5,434±0,300 4,222±0,228** (-30,7; -39,6)	8,459±0,737 8,264±0,674	4,652±0,287 3,884±0,209* (-45; -53)
hvV _{min} , см ² /с ²	0,080±0,009 0,084±0,015	0,060±0,008 0,060±0,009 (-25; -28,6)	0,045±0,007 0,053±0,008	0,045±0,007 0,053±0,008 (0; 0)	0,079±0,032 0,070±0,007	0,047±0,008 0,034±0,004 (-40,5; -51,4)
QV _{max} , см ³ /с	6,423±0,450 5,590±0,307	5,270±0,216 5,185±0,213 (-17,9; -7,2)	1,661±0,122 1,414±0,085	2,003±0,109 2,537±0,129** (+20,6; +79,4)	4,353±0,255 4,436±0,263	4,072±0,173 4,243±0,180 (-6,4; -4,3)
Q _{Tamax} , см ³ /с	3,809±0,233 3,099±0,139**	3,974±0,029 3,757±0,165 (+4,3; +21,2)	0,997±0,079 0,894±0,060	1,563±0,076 1,362±0,074 (+56,8; +52,3)	2,656±0,163 2,732±0,185	2,968±0,143 2,651±0,118 (+11,6; -3)
QV _{min} , см ³ /с	0,287±0,019 0,265±0,024	0,379±0,029 0,371±0,028 (+32; +40)	0,066±0,008 0,071±0,007	0,117±0,011 0,142±0,016 (+77,3; +100)	0,239±0,031 0,285±0,032	0,263±0,022 0,233±0,019 (+10; -18,2)

Примечание: п/л – в числителе показатели правых, в знаменателе – левых МА. В скобках увеличение (+) или уменьшение (-) показателя по сравнению со здоровыми справа и слева (%); различие между значениями у больных и здоровых в аналогичных артериях достоверно (p<0,05–0,001), кроме показателей V_{min} в левой ОСА, ПА и QV во все фазы кровотока в БА; *, ** p<0,05–0,01 – различие достоверно по сравнению с правой артерией.

ление значений показателей гемодинамики в сосудах в соответствии с W-тестом Шапиро–Уилка было нормальным. Для статистического анализа в группах с n≥20 использовался параметрический метод t-теста Стьюдента, из характеристик были представлены среднее значение (M) и ошибка среднего (m), достоверным различие показателей считали при p<0,05.

Результаты

Морфофункциональная характеристика параметров гемодинамики в МА у больных АГ пожилого возраста.

В группе здоровых молодых лиц в правой ОСА диаметр был больше, чем в левой, на 4,2% (p=0,05). Объемный кровоток через поперечное сечение сосуда (Q см²/с) в фазу V_{Tamax} был больше, чем в левой ОСА, на 18,6% (p<0,05); см. табл. 1.

По остальным параметрам изучаемые МА не различались. У больных АГ, как и у здоровых молодых лиц, в ОСА диаметр справа был больше, чем слева, на 4,1% (p<0,05), а в ПА слева больше на 6,9% (p<0,05), чем справа. Соответственно, и Q_{max} в ПА был слева больше на 26,7% (p<0,001). У больных АГ удельная кинетическая энергия потока крови была больше по сравнению с левыми в правых ПА и БА на 28,7 и 19,8% соответственно.

У больных АГ КИМ и диаметр во всех МА были увеличены по сравнению со здоровыми на 50–60% и 20–40% соответственно (см. табл. 1). Скоростные же показатели в них были снижены во все фазы кровотока, особенно в ОСА V_{max} – на 39,7% (p<0,0001).

Объем протекающей крови через сечения сосуда в фазу V_{max} у больных АГ в правой ОСА был меньше на 18% (p<0,001), в левой не менялся по сравнению со здоровыми, как и в БА. В отличие от этого в ПА объемный кровоток у больных АГ нарастал по сравнению со здоровыми справа на 20,6% (p<0,05), слева – на 79,4% (p<0,001). Q в фазу V_{Tamax} в ОСА и БА был асимметричен: в первом случае был больше слева, во втором – справа. В фазу V_{min} Q был увеличен по сравнению со здоровыми в ОСА (на 30–40%; p<0,001) и ПА (на 77–100%; p<0,001). Удельная кинетическая энергия в активные фазы кровотока у больных АГ пожилого возраста была снижена по сравнению со здоровыми в 3,5 (ОСА)–2 раза (ПА, БА).

У здоровых лиц объемный кровоток в ПА во все фазы составлял 23–26% от такового в ОСА, в БА – в фазы V_{max} и V_{Tamax} – 68–70%, в V_{min} – 83%. У больных АГ в ПА QV_{max} и V_{Tamax} составляли 38–39% от такового в ОСА, т.е. на 12–13% больше по сравнению со здоровыми. Произошло это за счет снижения Q в ОСА и нарастания его в ПА. В БА абсолютное значение Q не отличалось от такового у здоровых лиц, но относительно Q в ОСА было увеличено за счет снижения его в последней (см. табл. 1). Отношение скоростей кровотока в ПА и БА к таковым в ОСА было увеличено по сравнению со здоровыми в фазы V_{max} и V_{Tamax}. В эти фазы было значительно увеличено по сравнению со здоровыми соотношение удельной кинетической энергии потока крови ПА:ОСА и БА:ОСА с 64–73% до 105–113% и с 67–78% до 90–102% соответственно.

Таблица 2. Морфология и объемно-скоростные показатели кровотока в МА больных АГ пожилого возраста в процессе лечения с ФТ (изменение в % по сравнению с исходными показателями)

Показатели кровотока в МА	ОСА		ПА		БА	
	Группа сравнения (n=40)	Основная группа (n=82)	Группа сравнения (n=40)	Основная группа (n=82)	Группа сравнения (n=40)	Основная группа (n=82)
КИМ, мм	-1,1	-8,4**	-1,4	-5,3	-2,7	-8,9*
ДА, см	0,2	0,5	4,4	0,9	0,1	0,3
V_{max} , см/с	6,0	16,0*	11,2	31,2**	25,5*	22,6*
V_{Tamax} , см/с	10,8	22,6**	18,8***	27,9**	16,4**	35,6**
V_{min} , см/с	-0,6	34,5*	5,1	23,1*	5,0	28,1*
QV_{max} , см ³ /с	6,5	20,7*	11,8	32,0**	25,1	27,6**
Q_{Tamax} , см ³ /с	11,3	17,7*	11,1	17,6*	16,6*	17,5*
QV_{min} , см ³ /с	-0,2	39,3*	5,1	33,3*	4,6	21,3
$hv V_{max}$, см ² /с ²	9,9	53,5**	27,7 <0,07	65,6**	57,4*	56,3**
hv_{Tamax} , см ² /с ²	22,7 <0,08	43,7**	41,1*	39,6***	35,5*	35,4**
$hv V_{min}$, см ² /с	0	68,3*	11,7	35,5	8,6	31,9

* $p<0,05$, ** $p<0,01$, *** $p<0,001$ – различие достоверно по сравнению с исходными значениями до лечения.

Все морфофункциональные показатели МА, за исключением диаметра ОСА и связанного с ним Q_{max} , были одинаковы с двух сторон, что позволило нам в дальнейшем в изложении материала использовать показатели артерий только правой стороны.

Проведен сравнительный анализ показателей кровотока в процессе лечения в МА больных АГ пожилого возраста в зависимости от применения в комплексном лечении ФТ (табл. 2).

У больных без ФТ в ОСА показатели гемодинамики не менялись, и лишь в фазу V_{Tamax} появилась тенденция к нарастанию hv на 22,7% ($p<0,08$). У больных с ФТ в ОСА в конце лечения увеличились как скоростные (на 16–34%; $p<0,05-0,01$), так и объемные показатели кровотока (на 17,7–39%; $p<0,05$) с одновременным нарастанием его энергетической составляющей на 43–68% ($p<0,01$). В группе с ФТ достоверно уменьшалась толщина КИМ.

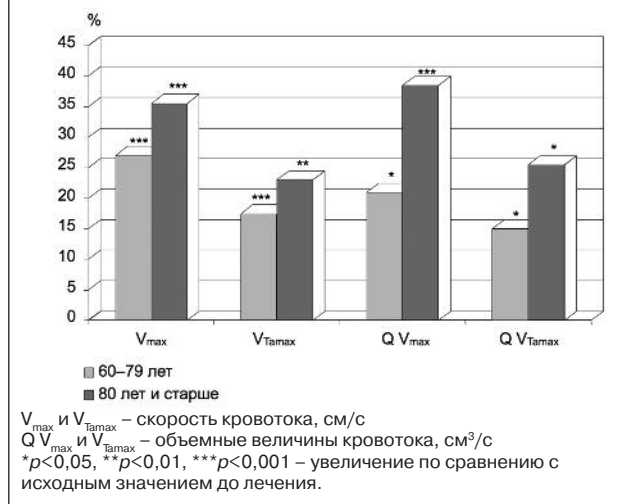
В ПА у больных с применением МТ в конце лечения увеличивалась V_{Tamax} ($p<0,01$) с одновременным нарастанием в этой фазе hv на 41% ($p<0,05$). Тенденция к нарастанию hv ($p<0,07$) отмечена и в фазу V_{max} . В группе с ФТ в конце лечения увеличивались скоростные (на 23–31,2%; $p<0,05-0,01$) и объемные (на 17,6–33,3%; $p<0,05-0,01$) показатели кровотока. Удельная кинетическая энергия кровотока увеличилась во все фазы на 39,6–65,6% ($p<0,01-0,001$).

В БА у больных группы с МТ (см. табл. 2) наблюдалось увеличение скоростных параметров кровотока ($p<0,05-0,01$) и $Q V_{Tamax}$ на 16,6% ($p<0,05$) с одновременным нарастанием $hv V_{max}$ и V_{Tamax} на 57,4% ($p<0,05$) и 35,5% ($p<0,05$) соответственно. В группе с ФТ в БА во все фазы скорость линейного кровотока возрастала на 22,6–35,6% ($p<0,05-0,01$). Объемная скорость кровотока возрастала в фазы QV_{max} на 27,6% ($p<0,01$) и QV_{Tamax} – на 17,5% ($p<0,05$). В эти же фазы кровотока hv нарастала на 56,3% ($p<0,01$) и 35,4% ($p<0,01$) соответственно. Под влиянием ВТ достоверно уменьшалась толщина КИМ в БА.

Таким образом, у больных АГ пожилого возраста при медикаментозном лечении улучшение кровотока происходило в артериях преимущественно нижних конечностей. В то время как в ОСА он существенно не менялся. Применение ФТ увеличивало кровоток как в ОСА, так и в БА.

Гемодинамика в МА была рассмотрена в зависимости от степени повышения уровня АД. При

Гемодинамика в МА в зависимости от возраста. Объемно-скоростные показатели кровотока в БА больных АГ пожилого (60–79 лет) и старческого (80 лет и старше) возраста в конце лечения с ВТ по сравнению с исходными (%).



сравнении морфофункциональных и объемных показателей кровотока в МА по степени АГ достоверных различий не отмечалось. На фоне комплексного лечения с ФТ наблюдалось увеличение кровотока во все фазы у больных с нормальным уровнем АД при поступлении (на фоне медикаментозного лечения) и пациентов с более высокой степенью АГ.

В ОСА после лечения с применением ВТ в возрастной группе «60–79 лет» увеличивалась скорость кровотока в фазы V_{max} и V_{Tamax} , нарастала объемная скорость кровотока в фазы QV_{max} и $Q V_{Tamax}$ с достоверным нарастанием $hv V_{max}$ и V_{Tamax} . В группе «80 лет и старше» достоверно увеличились лишь V_{max} и $hv V_{max}$, остальные показатели имели лишь тенденцию к увеличению.

В ПА достоверных различий гемодинамики в зависимости от возраста не выявлено, но наметилась тенденция ($p<0,08$) к более выраженному увеличению всех показателей в группе больных АГ «80 лет и старше».

В БА после комплексного лечения с ФТ положительные изменения гемодинамики отмечены в двух возрастных группах ($p<0,05$), но более выраженное (в 1,3 раза) увеличение скоростных, объемных и энергетических параметров наблюдалось в группе

пациентов «80 лет и старше», в которой $Q V_{\max}$ увеличивался в 2 раза больше, чем в группе больных «60–79 лет» (см. рисунок).

Заключение

Сравнительный анализ морфофункционального состояния МА у здоровых и лиц пожилого возраста с АГ показал, что в двух группах диаметр правой ОСА и объемный кровоток в ней были больше, чем в левой, что связано с анатомическими особенностями отхождения и расположения правой и левой ОСА [8]. У пожилых лиц с АГ, в отличие от здоровых, диаметр левой ПА был несколько больше по сравнению с правой с соответствующим увеличением в ней объемного кровотока. Таким образом, относительные пропорции величин диаметра МА у пожилых больных существенно не отличались при нарастании у них по сравнению со здоровыми величины ДА и КИМ. Эти изменения сопровождались снижением скорости и объема кровотока во все его фазы в ОСА при одновременном увеличении объемного кровотока в ПА и стабилизации его на уровне здоровых в БА. Таким образом, у пациентов пожилого возраста с АГ имеется недостаточное кровоснабжение головного мозга при сохранении его на уровне здоровых в БА и ПА. Лечение этих больных только лекарственными препаратами сопровождалось нарастанием скорости, объема и удельной кинетической энергии кровотока в БА, но не влияло на его показатели в ОСА, т.е. не улучшало обеспечение головного мозга кислородом.

Включение в лечебный комплекс ВТ сопровождалось уменьшением КИМ в артериях эластического (ОСА) и смешанного (БА) типа, что свидетельствует о структурном ремоделировании стенки этих сосудов и возможности ее изменения под влиянием ВТ, активирующих симпатoadреналовую и ренин-ангиотензин-альдостероновую системы даже в старческом возрасте. При этом увеличивался кровоток не только в БА, но и в ОСА. Важно, что нарастание кровотока в

быструю фазу в ОСА не сопровождалось увеличением его удельной кинетической энергии, что обеспечивало меньшее гемодинамическое воздействие на сосудистую стенку и уменьшало эндотелиальный сдвиг в мозговых артериях.

Таким образом, комплексное лечение больных АГ пожилого возраста с применением ВТ обеспечивает нормализацию распределения кровотока в МА с увеличением его не только в конечностях, но и в ОСА, тем самым улучшая снабжение кислородом головного мозга.

Литература

1. Березенко ЕА. Физическая реабилитация больных с хронической сердечной недостаточностью II–IV функциональных классов в условиях поликлиники. Дис. ... канд. мед. наук. Барнаул, 2003.
2. Ефремушкин ГГ, Бусина ЕИ. Велотренировки по методу «Свободного выбора» физической нагрузки в комплексном лечении пациентов с гипертонической болезнью. *Терапевт. арх.* 1995; 9: 59–61.
3. Антропова ОН. Применение физических тренировок в комплексном лечении больных с хронической сердечной недостаточностью II–III функциональных классов. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Барнаул, 2002.
4. Титов ВИ, Горбинская СА, Белова ИВ. Отраженная волна и изолированная систолическая артериальная гипертензия: вопросы патогенеза и терапии. *Кардиология.* 2002; 3: 95–8.
5. Вильнер АМ. Справочное пособие по гидравлике, гидромашинам и гидроприводам. Под ред. Д.Б.Некрасова. Минск: Высшейшая школа, 1985.
6. Осипова ИВ, Ефремушкин ГГ, Березенко ЕА. Длительные физические тренировки в комплексном лечении пожилых больных с хронической сердечной недостаточностью. *Сердечная недостаточность.* 2002; 3 (5): 218–20.
7. Ефремушкин ГГ. Терминологические аспекты оценки артериального давления. *Кардиоваск. терапия и профилактика.* 2008; 7 (2): 83–8.
8. Воробьев ВП, Синельников Р.Д. Атлас анатомии человека. 2-е изд., т. 4. М.–Л.: Медгиз, 1948.

— * —