

УДК [612.172.1:612.178.2]-055,1

ВЕГЕТАТИВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ У ПРАКТИЧЕСКИ ЗДОРОВЫХ МУЖЧИН 25–50 ЛЕТ, ПРОЖИВАЮЩИХ В СРЕДНЕЙ ПОЛОСЕ РОССИИ

© 2008 г. Н. В. Балашова, *И. Г. Андреева, **В. В. Попов

МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского,

*Институт содержания и методов обучения РАО, г. Москва

**Северный государственный медицинский университет, г. Архангельск

Вегетативно-гуморальная регуляция играет ключевую роль как в адапционно-компенсаторных реакциях организма, так и в формировании любого патологического процесса [6]. Анализ вариабельности ритма сердца (ВРС) является неинвазивным методом диагностики функционального состояния сердечно-сосудистой системы (ССС) [3, 1, 8]. Установлена высокая прогностическая значимость показателей ВРС в определении риска сердечно-сосудистых осложнений и внезапной кардиальной смерти [12]. Изучение показателей ВРС позволяет оценить состояние вегетативного обеспечения, общую активность регуляторных механизмов, баланс парасимпатической и симпатической нервных систем, активность сегментарных и надсегментарных структур и оценить адаптационные возможности организма [6, 5]. Оценка изменений показателей ВРС в покое менее информативна, чем при проведении нагрузочных проб для выявления нарушений вегетативной регуляции ССС. Исследование ВРС в активной ортостатической пробе (АОП) позволяет судить не только об исходном вегетативном тоне, но и о вегетативной реактивности и вегетативном обеспечении деятельности ССС [1, 4]. Следует отметить, что лишь немногие работы по изучению ВРС учитывают возрастные особенности временных и спектральных показателей [11, 10, 2]. Кроме того, в литературе имеется немного работ, посвященных анализу ВРС с учетом гормонально-гуморального компонента, в частности липидного спектра. Целью нашего исследования явилось определение у практически здоровых лиц в возрастных группах 25–35 и 36–50 лет корреляционных взаимоотношений между показателями ВРС, параметрами эхокардиографии (ЭхоКГ) и уровнем липидов в сыворотке крови.

Методы

Пятьдесят практически здоровых мужчин в возрасте 25–50 лет были разделены на две группы: по 25 человек 25–35 лет, средний возраст ($30,27 \pm 0,59$) года, и 36–50 лет, средний возраст ($43,65 \pm 0,81$) года. Референсными величинами отбора в контрольную группу практически здоровых были: отсутствие жалоб на головные боли и несистемные головокружения; отсутствие повышения артериального давления (АД) в анамнезе; отсутствие артериальной гипертензии (АГ) любого генеза у родственников; отсутствие заболевания почек в анамнезе; отсутствие АГ на момент обследования при стандартизированных измерениях АД; сохранность циркадных ритмов и отсутствие АГ при суточном мониторингировании АД; отсутствие гипертрофии левого желудочка, в том числе спортивной, адекватность ударного объема и минутного объема сердца при ЭхоКГ; отсутствие любой патологии внутренних органов и нервной системы, способной повлиять на вегетативную регуляцию кардиоваскулярной системы.

В исследование было включено 50 практически здоровых мужчин в возрасте 25–50 лет, проживающих в средней полосе России: по 25 человек 25–35 и 36–50 лет. Обследованным провели анализ вариабельности ритма сердца, выполнили эхокардиографию с доплеровским исследованием кровотока, в сыворотке крови определили уровень холестерина и его фракций. По данным корреляционного анализа связи вегетативных показателей, уровня холестерина и его фракций в сыворотке крови с морфофункциональными показателями состояния миокарда у мужчин возрастной группы 36–50 лет отмечено увеличение числа и абсолютных значений корреляционных связей по сравнению с мужчинами возрастной группы 25–35 лет, что может свидетельствовать о более жесткой нейрогуморальной регуляции сердечной деятельности в старшем возрасте по сравнению с молодыми.

Ключевые слова: вариабельность ритма сердца.

Из исследования исключались лица, имевшие нарушения ритма сердца, лица с психическими заболеваниями, злоупотребляющие алкоголем, а также те, у кого в день обследования отмечалось нарушение ночного сна, имело место нарушение режима дня (чрезмерная эмоциональная активность, значительная физическая нагрузка и т. д.).

Выполняли трехкратный замер АД с интервалами 5 мин по методу Короткова в положении сидя в спокойной обстановке, после 10-минутного отдыха, через 30 мин после курения (у курящих пациентов). За показатели АД принимали средние цифры, полученные при трех измерениях. Оценка линейных размеров и объемных показателей сердца, состояния клапанного аппарата проводилась методом ЭхоКГ [7, 9] с доплеровским исследованием кровотока на аппарате Hitachi. Измерение толщины стенок и размеров полостей проводили в М-режиме. Определяли размеры левого предсердия (ЛП), массу миокарда, индекс массы миокарда (ИММ) ($\text{ИММ} = \text{масса миокарда} / \text{площадь поверхности тела}$), конечный диастолический размер (КДР) левого желудочка (ЛЖ), конечный систолический размер (КСР) ЛЖ, толщину задней стенки ЛЖ (ТЗСЛЖ) в см и межжелудочковой перегородки (ТМЖП) в см в диастоле. Объемы ЛЖ определяли по методике Simpson [9] на основании анализа изображения ЛЖ в 4-камерной позиции. Рассчитывали объемы по формуле Theichols. Определяли конечный диастолический объем (КДО) ЛЖ в мл, конечный систолический объем (КСО) ЛЖ в мл, ударный объем (УО) ЛЖ в мл ($\text{УО ЛЖ} = \text{КДО ЛЖ} - \text{КСО ЛЖ}$), фракцию выброса (ФВ) ЛЖ в % ($\text{ФВ} = [\text{КДО ЛЖ} - \text{КСО ЛЖ}] / \text{КДО ЛЖ} \times 100 \%$). Для оценки транзитного кровотока использовали следующие показатели: пик Е (м/с), пик А (м/с), Е/А, IVRT (мс), dT (мс).

При изучении вегетативной регуляции сердца использовали методику Р. М. Баевского [1, 4] на аппарате «Полиспектр» исходно в положении покоя лежа и в условиях АОП по стандартной методике. Исследование ВРС проводили в одно и то же время суток, натощак, в условиях расслабленного бодрствования. Запись ЭКГ производилась при спокойном дыхании. Перед началом исследования на адаптацию пациента к окружающим условиям отводилось 10 мин. Оценивали показатели временного анализа: 1) среднюю продолжительность интервала RR (mean RR, мс); 2) стандартное отклонение интервала RR (SDNN, мс); 3) долю последовательных интервалов, различающихся более чем на 50 мс (pNN50, %); 4) корень квадратный из средней суммы квадратов разниц между соседними нормальными RR-интервалами (r-MSSD); 5) коэффициент вариации — CV. При спектральном анализе ВРС в 5-минутной записи определяли значения мощностей высокочастотных (High Frequency — HF, дыхательные волны) 0,4–0,15 Гц (2,5–6,5 сек.), низкочастотных (Low Frequency — LF, медленные волны 1-го порядка) 0,15–0,04 Гц

(6,5–25 сек.) и очень низкочастотных (Very Low Frequency — VLF, медленные волны 2-го порядка) 0,04–0,003 Гц (25–333 сек.) диапазонов согласно евро-американским рекомендациям [5]. Общая мощность — TP (Total Power) спектра определялась как сумма мощностей в диапазонах HF, LF и VLF. По данным спектрального анализа сердечного ритма вычисляли индекс вагосимпатического взаимодействия LF/HF [1, 4, 5].

В сыворотке крови определяли уровень холестерина и его фракций: общий холестерин (оХС), холестерин липопротеидов высокой (ХС ЛПВП) и низкой (ХС ЛПНП) плотности, триглицериды (ТГ) фотометрическим методом. Коэффициент атерогенности (КА) подсчитывали по формуле Климова.

Данные исследований представлены в виде среднего значения (М) и ошибки среднего (m). Математическую обработку материала проводили с помощью статистических пакетов Biostat, Statistica 6 с использованием параметрической статистики (критерий Стьюдента для независимых выборок), корреляционный анализ проводили по Спирмену.

Результаты

По росту группы не различались ($p = 0,16$). Масса тела ($p = 0,04$) и соответственно индекс массы тела (ИМТ) ($p = 0,002$) были выше у мужчин старшего возраста по сравнению с молодыми мужчинами (табл. 1).

Таблица 1

Клиническая характеристика обследованных практически здоровых мужчин разного возраста

Показатель	25–35 лет	36–50 лет	P
Масса тела, кг	77,73±2,02	84,31±2,26*	0,04
Рост, м	1,81±0,01	1,79±0,01	0,16
ИМТ, кг/м ²	23,78±0,55	26,39±0,58*	0,002

Примечание. * — $p < 0,05$.

В обеих группах уровень холестерина и его фракций был в пределах нормы (табл. 2). Отмечено статистически значимое ($p = 0,01$) повышение КА в группе мужчин 36–50 лет по сравнению с группой 25–35 лет, это свидетельствует о ранних изменениях в липидном спектре в старшей возрастной группе.

Таблица 2

Липидный спектр крови обследованных практически здоровых мужчин разного возраста

Показатель	25–35 лет	36–50 лет	P
о ХС, (3,3–5,2) ммоль/л	4,61±0,17	5,01±0,19	0,12
ХС ЛПВП, (0,9–2,2) ммоль/л	1,48±0,07	1,36±0,07	0,23
ХС ЛПНП, (2,1–3,5) ммоль/л	2,66±0,12	3,01±0,14	0,06
КА, (2,3–3,3)	2,32±0,11	2,80±0,14*	0,01
ТГ, (0,55–2,2) ммоль/л	1,38±0,10	1,40±0,15	0,91

Примечание. * — $p < 0,05$.

По данным ЭхоКГ с доплеровским исследованием кровотока (табл. 3) не было выявлено различий при сравнении линейных размеров сердца и объемных показателей ЛЖ, все они укладывались в пределы нормальных значений. Показатели транзитного

кровотока укладывались в пределы нормальных значений, однако в старшей группе выявлено статистически значимое повышение показателей dT и IVRT по сравнению с молодой группой ($p < 0,05$). В старшей возрастной группе отмечено снижение показателей пика Е и соотношения Е/А по сравнению с возрастной группой 25–35 лет ($p < 0,05$). Полученные данные могут свидетельствовать о некотором увеличении жесткости миокарда в старшей возрастной группе по сравнению с молодыми. Таким образом, с возрастом появляется тенденция к изменению диастолической функции ЛЖ, что отразилось в изменениях параметров транзитного кровотока.

Таблица 3

Показатели ЭхоКГ у обследованных практически здоровых мужчин разного возраста

Показатель	25–35 лет	36–50 лет	P
Корень аорты, см	3,20±0,04	3,41±0,10	0,06
ИММ, г/м ²	91,76±3,02	98,03±4,90	0,28
Масса миокарда, г	180,07±6,67	195,36±10,95	0,24
ЛП, см	3,24±0,10	3,50±0,09	0,06
КДР, см	5,18±0,07	5,23±0,11	0,70
КСР, см	3,31±0,07	3,27±0,09	0,73
КДО, мл	130,31±4,13	131,17±6,18	0,91
КСО, мл	45,04±2,14	45,50±2,79	0,90
УО, мл	85,27±2,97	85,67±3,95	0,94
ФВ, %	66,04±0,92	65,91±1,03	0,93
Пик Е, м/с	0,86±0,01	0,75±0,03*	0,001
Пик А, м/с	0,55±0,01	0,55±0,02	1,00
dT, мс	143,86±4,90	172,50±6,31*	0,001
IVRT, мс	75,71±1,19	85,00±2,11*	0,001
Е/А	1,51±0,05	1,36±0,05*	0,04
ТМЖП, см	0,94±0,02	0,97±0,03	0,41
ТЗСЛЖ, см	0,94±0,02	0,96±0,02	0,48

Примечание. * – $p < 0,05$.

При исследовании параметров ВРС в состоянии покоя лежа (табл. 4) все показатели укладывались в пределы нормальных значений. В старшей возрастной группе были снижены ($p < 0,01$) абсолютные значения компонента спектра HF по сравнению с молодыми. Также у старшей группы по сравнению с молодыми отмечалась тенденция к уменьшению TP за счет уменьшения HF и LF компонентов и к увеличению VLF компонента спектра; в структуре спектра у них отмечалось достоверное увеличение вклада %VLF и уменьшение %LF компонентов спектра по сравнению с группой молодых. При этом показатели составляющей %HF в структуре спектра в обеих группах не различались ($p = 0,98$).

У практически здоровых мужчин 25–35 лет в состоянии покоя лежа мощность в диапазоне низких частот, выраженная в нормализованных единицах (LF norm), высокочастотных колебаний (HF norm) и соотношение LF/HF, характеризующее баланс симпатических и парасимпатических влияний, свидетельствуют о сбалансированном влиянии симпатической и парасимпатической нервных систем на сердечный ритм в исходном состоянии (сбалансированный ха-

рактер вегетативных влияний оценивается в пределах LF/HF – 1,5–2,0). У практически здоровых мужчин 36–50 лет в состоянии покоя лежа мощность в диапазоне низких частот, высокочастотных колебаний и соотношение LF/HF, характеризующее баланс симпатических и парасимпатических влияний, свидетельствуют о преобладании симпатических влияний на сердечный ритм в исходном состоянии.

Таблица 4

Показатели ВРС (5-минутная запись в покое лежа) у обследованных практически здоровых мужчин разного возраста

Показатель	25–35 лет	36–50 лет	P
ЧСС лежа, уд./мин	62,23±1,56	59,46±1,18	0,16
САД, мм рт. ст.	126,23±3,03	129,88±1,43	0,28
ДАД, мм рт. ст.	81,65±2,21	83,27±0,87	0,50
Временной анализ			
RRNN, мс	982,00±21,80	1019,38±20,98	0,22
SDNN, мс	68,00±4,25	66,31±7,74	0,85
RMSSD, мс	60,81±5,58	50,00±10,64	0,37
pNN50, %	25,24±3,64	15,95±2,18*	0,03
CV, %	6,58±0,35	9,36±1,59	0,09
Спектральный анализ			
TP, мс ²	4842,08±558,96	3822,07±487,23	0,18
VLF, мс ²	1584,31±208,91	1747,58±292,58	0,65
LF, мс ²	1690,46±186,18	1405,55±174,22	0,27
HF, мс ²	1567,27±257,70	669,09±123,50*	0,003
LF norm, п. у.	56,45±2,76	70,04±2,88*	0,001
HF norm, п. у.	43,55±2,76	29,96±2,88*	0,001
LF/HF	1,63±0,24	3,22±0,41*	0,002
Структура спектра			
%VLF	31,42±2,05	44,85±3,33*	0,001
%LF	38,99±2,20	32,30±2,35*	0,04
%HF	29,18±2,29	29,26±2,14	0,98

Примечание. * – $p < 0,05$.

При оценке исходного вегетативного тонуса по результатам спектрального анализа сердечного ритма с оценкой соотношения LF/HF в группе здоровых 25–35 лет исходно «ваготониками» являлись 16 человек (62 %) – LF/HF < 1,5, «эйготониками» 4 человека (15 %) – 1,5 < LF/HF < 2,0. Преобладание влияния симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) отмечалось у 6 человек (23 %) – LF/HF > 2,0; в группе здоровых 36–50 лет исходно «ваготониками» являлись 6 человек (23 %) – LF/HF < 1,5, «эйготониками» 3 человека (12 %) – 1,5 < LF/HF < 2,0. Преобладание влияния симпатического отдела ВНС отмечалось у 17 человек (65 %) – LF/HF > 2,0.

Полученные данные, характеризующие ВРС в покое, свидетельствуют об увеличении вклада симпатической нервной системы в регуляцию сердечного ритма у старшей возрастной группы по сравнению с молодыми.

По данным, представленным в табл. 5, при АОП все показатели укладывались в пределы нормальных значений. В старшей возрастной группе было достоверно меньшее учащение ритма сердца по

сравнению с молодыми ($p < 0,01$), за счет чего средняя продолжительность интервала RR (RRNN) в старшей группе была достоверно выше ($p < 0,01$) по сравнению с молодыми.

Таблица 5

Показатели ВРС (5-минутная запись в положении стоя при АОП) у обследованных практически здоровых мужчин разного возраста

Показатель	25–35 лет	36–50 лет	P
ЧСС стоя, уд./мин	80,50±2,01	70,92±1,46*	0,001
САД, мм рт. ст.	123,62±3,53	130,00±2,02	0,12
ДАД, мм рт. ст.	86,38±2,05	87,96±1,34	0,52
Временной анализ			
RRNN, мс	760,62±18,05	836,35±16,61*	0,003
SDNN, мс	60,31±3,70	59,54±3,15	0,88
г-MSSD, мс	33,69±2,97	36,00±4,21	0,66
pNN50, %	8,40±1,44	9,35±0,62	0,55
CV, %	7,66±0,46	8,05±0,27	0,47
Спектральный анализ			
TP, мс ²	4910,38±538,88	4273,15±428,06	0,36
VLF, мс ²	1880,73±338,70	1562,92±207,30	0,43
LF, мс ²	2362,73±319,16	2182,46±279,51	0,67
HF, мс ²	666,98±97,50	527,81±101,40	0,33
LF norm, п. у.	77,36±2,40	83,64±1,62*	0,04
HF norm, п. у.	22,64±2,40	16,36±1,62*	0,04
LF/HF	5,60±0,96	8,78±1,04*	0,03
Структура спектра			
%VLF	35,22±3,78	47,45±1,37*	0,004
%LF	51,13±3,10	48,64±2,26	0,52
%HF	13,85±1,59	12,24±1,03	0,40

Примечание. * – $p < 0,05$.

У старшей возрастной группы отмечалась тенденция к снижению абсолютных значений TP и его составляющих. Также у них отмечались увеличение вклада %VLF ($p = 0,004$) и тенденция к уменьшению %LF компонентов спектра наряду с одинаковым вкладом %HF ($p = 0,4$) по сравнению с молодыми.

При оценке исходного вегетативного тонуса по результатам спектрального анализа сердечного ритма с оценкой соотношения LF/HF в группе здоровых 25–35 лет при АОП «ваготоником» был 1 человек (4 %) – LF/HF < 1,5, «эйотониками» 2 человека (8 %) – $1,5 < \text{LF/HF} < 2,0$. Преобладание влияния симпатического отдела ВНС отмечалось у 23 человек (88 %) – LF/HF > 2,0; в группе здоровых 36–50 лет при АОП «ваготоником» был 1 человек (4 %) – LF/HF < 1,5, «эйотоников» не выявлено, преобладание влияния симпатического отдела ВНС отмечалось у 25 человек (96 %) – LF/HF > 2,0.

Обсуждение результатов

В старшей возрастной группе отмечено увеличение массы тела и соответственно ИМТ, выявлены начальные изменения в липидном спектре крови (на фоне нормальных показателей уровня холестерина и его фракций происходит увеличение КА). По данным ЭхоКГ с доплеровским исследованием кровотока, в обеих группах линейные размеры миокарда и объемные показатели ЛЖ были в пределах нормальных значений, при анализе показателей трансмитрального

кровотока в старшей группе выявлено статистически значимое повышение показателей dT и IVRT и снижение показателей пика E и соотношения E/A ($1,36 \pm 0,05$) по сравнению с возрастной группой 25–35 лет ($p < 0,05$). Полученные данные могут свидетельствовать о некотором увеличении жесткости миокарда в старшей возрастной группе по сравнению с молодыми. Таким образом, с возрастом появляется тенденция к изменению диастолической функции ЛЖ, что отразилось в изменениях параметров трансмитрального кровотока.

При оценке вегетативной регуляции в состоянии покоя у практически здоровых мужчин старшей возрастной группы отмечено статистически значимое снижение абсолютного значения HF, имеется тенденция к уменьшению TP за счет уменьшения HF и LF компонентов и к увеличению VLF компонента спектра по сравнению с молодыми. В структуре спектра у практически здоровых мужчин возрастной группы 36–50 лет отмечалось достоверное увеличение вклада %VLF и уменьшение %LF компонентов спектра по сравнению с возрастной группой 25–35 лет. Полученные данные, характеризующие ВРС в покое, свидетельствуют об увеличении вклада симпатической нервной системы в регуляцию сердечного ритма у старшей возрастной группы по сравнению с молодыми.

При проведении АОП у старшей возрастной группы отмечалась тенденция к снижению значений спектра TP и его составляющих. Также у них отмечалось увеличение %VLF и тенденция к уменьшению %LF компонентов спектра по сравнению с молодыми. При оценке исходного вегетативного тонуса по результатам спектрального анализа сердечного ритма с оценкой соотношения LF/HF в группе здоровых 25–35 лет «ваготоником» явился 1 человек (4 %) – LF/HF < 1,5, «эйотониками» 2 человека (8 %) – $1,5 < \text{LF/HF} < 2,0$. Преобладание влияния симпатического отдела ВНС отмечалось у 23 человек (88 %) – LF/HF > 2,0; в группе здоровых 36–50 лет «ваготоником» являлся 1 человек (4 %) – LF/HF < 1,5, «эйотоников» не выявлено, преобладание влияния симпатического отдела ВНС отмечалось у 25 человек (96 %) – LF/HF > 2,0. Полученные данные, характеризующие ВРС при АОП, свидетельствуют об увеличении вклада симпатической нервной системы в регуляцию сердечного ритма у старшей возрастной группы по сравнению с молодыми.

При проведении корреляционного анализа взаимосвязи вегетативных показателей, морфофункциональных показателей состояния миокарда, уровня холестерина и его фракций в сыворотке крови и АД было выявлено, что у практически здоровых мужчин возрастной группы 25–35 лет в состоянии покоя отмечено большее количество корреляционных взаимосвязей, чем у старшей возрастной группы. Так, в группе молодых мужчин отмечены достоверные взаимосвязи средней силы между спектральными характеристиками ВРС в положении покоя лежа и толщиной стенок левого желудочка:

между %VLF и ТМЖП ($r = 0,61$; $p < 0,05$), %VLF и ТЗСЛЖ ($r = 0,60$; $p < 0,05$), %LF и ТМЖП ($r = 0,57$; $p < 0,05$), %LF и ТЗСЛЖ ($r = 0,58$; $p < 0,05$), %HF и ТМЖП ($r = 0,60$; $p < 0,05$), %HF и ТЗСЛЖ ($r = 0,60$; $p < 0,05$). При АОП в группе молодых мужчин выявлены дополнительные взаимосвязи между очень низкочастотным компонентом спектра и толщиной стенок левого желудочка: между %VLF и ТМЖП ($r = 0,56$; $p < 0,05$), %VLF и ТЗСЛЖ ($r = 0,55$; $p < 0,05$) в отличие от старшей возрастной группы. Также в группе молодых мужчин выявлены дополнительные корреляции между показателем трансмитрального кровотока Е/А и холестерином высокой и низкой плотности ($r = 0,55$; $p < 0,05$), тогда как у старшей возрастной группы отмечено появление дополнительных взаимосвязей между показателем dT и показателями липидного спектра (ХС ЛПВП, ХС ЛПНП и TG) ($r = -0,72$; $p < 0,05$).

Выводы

Проведение комплексного многофункционального исследования состояния сердечно-сосудистой системы у практически здоровых мужчин 25–50 лет позволяет в возрастной группе 36–50 лет выявить факторы риска [12] развития сердечно-сосудистой патологии, которые выразились в достоверном увеличении массы тела, индекса массы тела, коэффициента атерогенности, в изменении показателей трансмитрального кровотока по данным ЭхоКГ и показателей ВРС (в состоянии покоя лежа и при АОП) по сравнению с практически здоровыми лицами в возрасте 25–35 и 36–50 лет. По мере старения происходит включение дополнительных адаптационных механизмов, поддерживающих нейрогуморальную регуляцию сердечно-сосудистой деятельности.

Список литературы

1. *Анализ вариабельности сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем : (методические рекомендации)* / Р. М. Баевский, Г. Г. Иванов, Л. В. Чирейкин и др. // Вестник аритмологии. — 2001. — № 24. — С. 65–86.
2. *Андреева И. Г.* Физиологические механизмы формирования дистонических состояний / И. Г. Андреева. — М. : Интеллект-центр, 2006. — 168 с.
3. *Бабунц И. В.* Азбука анализа вариабельности сердечного ритма / И. В. Бабунц, Э. М. Мириджанян, Ю. А. Машаех. — Принт-мастер, 2002. — 112 с.
4. *Баевский Р. М.* Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р. М. Баевский, Г. Г. Иванов // Ультразвуковая функциональная диагностика. — 2001. — № 3. — С. 108–127.
5. *Вариабельность сердечного ритма.* Стандарты измерения, физиологической интерпретации и клинического использования : (рекомендации) / Рабочая группа Европейского кардиологического общества и Северо-Американского

обществ стимуляции и электрофизиологии // Вестник аритмологии. — 1999. — № 11. — С. 53–78.

6. *Вейн А. М.* Заболевания вегетативной нервной системы / А. М. Вейн, Т. Г. Вознесенская, В. Л. Голубев и др. — М. : Медицина, 1991. — 624 с.

7. *Митьков В. В.* Клиническое руководство по ультразвуковой диагностике / В. В. Митьков, В. А. Сандриков. — М. : Видар, 1998. — 298 с.

8. *Рябыкина Г. В.* Анализ вариабельности ритма сердца / Г. В. Рябыкина, А. В. Соболев // Кардиология. — 1996. — № 10. — С. 87–97.

9. *Фейгенбаум Х.* Эхокардиография / пер с англ.; под ред. Митькова В. В. — М. : Видар, 1999. — 512 с.

10. *Age and Ethnicity Differences in Short-Term Heart-Rate Variability* / J.-B. Choi, S. Hong, R. Nelsen et al. // Psychosomatic Medicine. — 2006. — Vol. 68. — P. 421–426.

11. *Beckers F.* Aging and nonlinear heart rate control in a healthy population / F. Beckers, B. Verheyden, A. E. Aubert // Am. J. Physiol. Heart Circ. Physiol. — 2006. — Vol. 290. — P. 2560–2570.

12. *Risk Factors for Coronary Heart Disease in men 18 to 39 years of age* / E. Navas-Nacher, L. Colangelo et al. // Ann. Intern. Med. — 2001. — Vol. 134. — P. 433–439.

VEGETATIVE REGULATION OF CARDIO-VASCULAR SYSTEM IN HEALTHY MEN AGED 25-50 LIVING IN RUSSIAN MIDLAND

N. V. Balashova, *I. G. Andreeva, **V. V. Popov

Moscow Regional Research Clinical Institute named after M. F. Vladimirovsky,

*Institute of Maintenance and Methods of Education (RAE), Moscow

**Northern State Medical University, Arkhangelsk

50 healthy men (two groups consisting of 25 persons aged 25-35 and 36-50) living in the Russian midland participated in the study. In both groups, measurements of the parameters of short-term heart-rate variability, echocardiography assessment and Doppler echocardiography have been carried out, the cholesterol level in blood has been measured. We have found significant differences in correlations between age and HRV and echocardiography parameters and blood lipid profile. Older age (healthy men aged 36-50) was associated with decreased HF power and increased LF/HF. These results gave evidence of parasympathetic activity progressively decreased with aging.

Key words: heart-rate variability.

Контактная информация:

Балашова Наталья Валерьевна — научный сотрудник МОНИКИ им. М. Ф. Владимирского

Адрес: 143396, Московская обл., Наро-Фоминский р-н, пос. Птичное, 87-72

Тел. 8-916-545-13-61; E-mail: BalashovaN77@mail.ru

Статья поступила 25.04.2008 г.