

**НАТАЛЬЯ СЕРГЕЕВНА СУББОТИНА**

доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой неврологии, психиатрии и микробиологии Медицинского института, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)  
*nataliyasubbotin@yandex.ru*

**ОЛЬГА ВАСИЛЬЕВНА ДОРШАКОВА**

кандидат медицинских наук, заведующий отделением медицинской реабилитации, Пряжинская центральная районная больница (Петрозаводск, Российская Федерация)  
*dorsh@rambler.ru*

**ЕКАТЕРИНА МИХАЙЛОВНА КОЗЛОВСКАЯ**

врач-невролог, Больница скорой медицинской помощи (Петрозаводск, Российская Федерация)  
*dju-dju-dju@mail.ru*

**ГАЛИНА ПАВЛОВНА БЕЛОУСОВА**

кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии человека и животных, патофизиологии, гистологии Медицинского института, Петрозаводский государственный университет (Петрозаводск, Российская Федерация)  
*gerda51@mail.ru*

## СОСТОЯНИЕ ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ МОЗГОВОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ

У 70 пациентов с нарушениями мозгового кровообращения в вертебрально-базилярном бассейне вследствие стенозирующего поражения церебральных артерий анализировали состояние вегетативной регуляции сердечного ритма по данным вариационной пульсометрии. Показано, что вследствие гемодинамических нарушений развивается сдвиг вегетативной регуляции со смещением активности в сторону симпатического отдела на фоне недостаточной активности парасимпатического звена. Увеличение индекса напряжения указывает на возрастание активности центрального контура регуляции надсегментарного уровня для обеспечения мобилизации дополнительных функциональных резервов организма. У пациентов с тяжелым течением сосудистого заболевания головного мозга, осложненного острыми нарушениями мозгового кровообращения, значительное нарушение сопряженного взаимодействия между отделами вегетативной нервной системы приводит к гомеостатическим сдвигам в сторону повышения симпатического влияния на сердечно-сосудистую систему.

Ключевые слова: недостаточность мозгового кровообращения, вертебрально-базилярный бассейн, стенозирующие поражения, регуляция сердечного ритма, вариационная пульсометрия

Сосудистые заболевания головного мозга являются актуальной медицинской и социальной проблемой в связи с их широкой распространенностью, высокой инвалидизацией и летальностью больных [2]. Дисциркуляторные расстройства в вертебрально-базилярном бассейне (ВББ) составляют до 32 % от всех диагностируемых нарушений мозгового кровообращения. Ведущей причиной хронической недостаточности мозгового кровообращения (ХНМК) в ВББ в настоящее время рассматривается атеросклеротическое стенозирующее поражение магистральных артерий, в первую очередь экстракраниальных отделов позвоночных артерий [4], [6], и, как следствие, снижение перфузионного давления и реактивности церебральных артерий с последующим формированием пластических изменений структур мозга. Окклюзирующие поражения экстракраниальных отделов позвоночных артерий встречаются в 17–30 % случаев [4], [6],

[7]. Актуальность патологии ХНМК в ВББ обусловлена сложностью патогенеза и частой резистентностью больных к терапии [3], [5], [6], [9], [10], [11], вариабельностью клинической картины [8], многообразием субъективной симптоматики, сложностью инструментально-лабораторной диагностики [7], что нередко приводит к неточному диагнозу, применению дорогостоящего лечения и психологической зависимости больных от диагноза и лечения [9], [12].

Целью исследования явилось изучение состояния вегетативной регуляции сердечного ритма у пациентов с нарушением мозгового кровообращения в вертебрально-базилярном бассейне при стенозирующем поражении церебральных артерий.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Группу исследования составили 70 пациентов, из них 48,6 % (n = 34) пациентов контроль-

ной группы (условно здоровые) и 51,4 % ( $n = 36$ ) пациентов с ХНМК в ВББ при стенозирующем поражении экстракраниальных церебральных артерий (ЭА). Средний возраст пациентов составил  $53 \pm 10,9$ , с колебаниями 42–60 лет. Исследуемые были разделены на 2 группы: 1-я группа (54,3 %) – пациенты с ХНМК в ВББ (дисциркуляторная энцефалопатия (ДЭ) 2-й и 3-й стадий), перенесшие ранее острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) ишемического типа. Во 2-ю группу вошли пациенты с дисциркуляторной энцефалопатией 2-й стадии без ОНМК в анамнезе – 45,7 %. Каждая группа была разделена на две подгруппы. 1-я подгруппа (49,3 %) состояла из пациентов, у которых выявлены стенозирующие поражения и патологические деформации экстракраниальных артерий (32 пациента без ОНМК в анамнезе). Пациенты 2-й подгруппы (50,7 %) с нарушением мозгового кровообращения (НМК) в ВББ без стенозирующих поражений и деформаций ЭА (перенесших ОНМК ишемического типа и пациенты без ОНМК в анамнезе). Среди атеросклеротических стенозирующих поражений с клиническими проявлениями ХНМК в ВББ чаще регистрировали односторонний стеноз внутренней сонной артерии (ВСА) средней степени (стеноз 61–74 % просвета артерии) – 26 % ( $n = 18$ ) и одностороннее стенозирующее поражение позвоночной артерии (ПА) высокой степени ( $> 75$  %) – 20,3 % ( $n = 14$ ). Методами ультразвукового исследования были экстракраниальная и транскраниальная доплерография (компьютерно-программный комплекс «Ангиодин») для анализа характеристик экстракраниального и интракраниального кровотока, триплексное сканирование (аппарат «SONOLINE G60S» SIEMENS) для оценки состояния стенки артерий и морфологического состояния атеросклеротической бляшки. Исследование общей вариабельности ритма сердца выполняли методом вариационной пульсометрии (кардиоинтервалографии) с использованием аппаратно-программного комплекса «Поли-Спектр» компании «НейроСофт» (г. Иваново), оценку вариабельности сердечного ритма проводили общепринятым способом: 1) математического ожидания динамического ряда кардиоинтервалов ( $M, c$ ), 2) моды ( $M_0, c$ ), наиболее часто встречающегося кардиоинтервала, 3) амплитуды моды ( $AM_0, \%$ ), представляющей число кардиоинтервалов, соответствующих диапазону моды, 4) вариационного размаха ( $BP, c$ ). По оценке вариабельности сердечного ритма учитывали вторичные показатели кардиоинтервалографии: 1) индекс вегетативного равновесия (ИВР, у. е.), 2) показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР, у. е.), 3) вегетативный показатель ритма (ВПР, у. е.), 4) индекс напряжения регуляторных систем (ИН, у. е.).

При статистической обработке результатов использовали статистическую программу «STATIS-

TICA» для Windows и Microsoft Excel. Достоверность оценивали с учетом критерия хи-квадрат Пирсона (уровень значимости  $p < 0,05$ ).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В подгруппе больных со стенозирующими поражениями ЭА чаще наблюдали сочетание артериальной гипертензии и атеросклероза сосудов головного мозга – 55,1 % с курением (44,9 %), гиперлипидемией (37,7 %) и отягощенной наследственностью (36,2 %).

Выявлена достоверная зависимость между факторами риска (курение и отягощенная наследственность по атеросклерозу и артериальной гипертензии) и стенозирующим поражением артерий головного мозга ( $p < 0,05$ ).

В связи с широкой распространенностью НМК в структуре общей заболеваемости, высокой инвалидизацией и смертностью больных актуальным является их раннее выявление и проведение профилактических мероприятий для предупреждения развития сосудистых заболеваний головного мозга [2]. В этом отношении представляется важным изучение вопросов оперативной оценки состояния вегетативной нервной системы, значительная часть структур которой находятся в зоне кровоснабжения вертебрально-базилярного сосудистого бассейна. К числу наиболее перспективных подходов в решении данной задачи следует отнести изучение вариабельности ритма сердца, поскольку заключенная в последовательном ряду интервалов R–R информация содержит сведения об автоматии сердца как о локальном свойстве конкретных возбудимых структур и отражает характер процессов, происходящих в системе управления синусового узла [1].

При анализе вариационной пульсометрии в фоновой пробе отмечают следующие особенности: частота сердечных сокращений (ЧСС) во всех группах в пределах нормы. Мода ( $M_0, c$ ) мало отличается от математического ожидания во всех группах, что указывает на нормальное распределение кардиоинтервалов и высокую стационарность исследуемого процесса.

У мужчин в контрольной группе и в группе больных с ХНМК в ВББ выявлены достоверные различия между значениями амплитуды моды ( $AM_0, \%$ ): у мужчин с ХНМК в ВББ данный показатель выше на 69,6 % ( $p < 0,001$ ), что отражает сдвиг вегетативного баланса в сторону симпатического отдела ВНС. На увеличение активности симпатического отдела ВНС также указывает рост показателя индекса вегетативного равновесия (ИВР) у мужчин с ХНМК в ВББ по сравнению с контрольной группой.

У мужчин с ХНМК при стенозирующем поражении ЭА показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР, у. е.) увеличен на 38,9 % ( $p < 0,05$ ) по сравнению с контрольной группой, что также указывает на увеличение активности вли-

нения симпатического отдела ВНС на синусовый узел.

Индекс напряжения у мужчин контрольной группы – в пределах условной нормы, у мужчин с ХНМК в ВББ увеличен в 1,6 раза по сравнению с верхней границей нормы, что указывает на напряжение регуляторных систем уже в состоянии покоя. Индекс напряжения у мужчин с ХНМК в ВББ увеличен на 134,2 % ( $p < 0,01$ ) в сравнении с контрольной группой, что характеризует активность механизмов симпатической регуляции у больных с ХНМК и отражает степень преобладания центрального контура регуляции над автономным (табл. 1).

**Таблица 1**  
Сравнительная характеристика показателей вариационной пульсометрии у мужчин (опыт и контроль) в состоянии покоя

Показатели	Контроль (n = 14)	Опыт (n = 16)	Средняя разность		p
			^	%	
ЧСС, уд./мин	68,5 ± 4,1	71,5 ± 1,9	3	4,2	> 0,05
М, с	0,848 ± 0,022	0,909 ± 0,056	0,061	7,2	> 0,05
Мо, с	0,844 ± 0,026	0,914 ± 0,058	0,07	8,3	> 0,05
АМо, %	40,8 ± 2,9	69,2 ± 4,8	28,4	69,6	< 0,001
ВР, с	0,283 ± 0,024	0,388 ± 0,092	0,105	37,1	> 0,05
ИВР, у. е.	163,9 ± 29,5	226,9 ± 52,8	63	38,4	> 0,05
ПАПР, у. е.	49,5 ± 4,7	68,8 ± 9,1	19,3	38,9	< 0,05
ВПР, у. е.	4,6 ± 0,5	4,317 ± 0,932	0,285	6,2	> 0,05
ИН, у. е.	100,5 ± 20,6	235,4 ± 40,1	134,9	134,2	< 0,01

У женщин с ХНМК в ВББ показатель амплитуды моды (АМо,%) выше на 27,6 % ( $p < 0,01$ ) по сравнению с контрольной группой, что указывает на смещение регуляции сердечного ритма в сторону симпатического отдела. Выявлены достоверные различия между значениями индекса вегетативного равновесия (ИВР, у. е.) у женщин в контрольной группе и в группе больных с ХНМК в ВББ: данный показатель выше на 109,1 % у женщин с ХНМК ( $p < 0,01$ ), что указывает на увеличение симпатических влияний. У женщин с ХНМК показатель адекватности процессов регуляции (ПАПР, у. е.) увеличен на 28,6 % ( $p < 0,05$ ) и свидетельствует об увеличении активности симпатического звена ВНС. Также у женщин в контрольной группе и в группе больных с ХНМК в ВББ выявлена достоверная корреляция между вегетативным показателем ритма (ВПР, у. е.) ( $p < 0,05$ ): у женщин с ХНМК данный показатель увеличен на 59,5 %, что свидетельствовало о снижении активности парасимпатического отдела ВНС. Индекс напряжения у женщин с ХНМК в ВББ увеличен на 247,6 % по сравнению с контрольной группой ( $p < 0,001$ ), что также свидетельствует об активности механизмов симпатической регуляции, и в 1,7 раза данный показатель выше верхней границы нормы

у женщин с ХНМК (табл. 2). Это свидетельствует о напряжении регуляторных систем у женщин со стенозирующим поражением ЭА в состоянии покоя.

**Таблица 2**  
Сравнительная характеристика показателей вариационной пульсометрии у женщин (опыт и контроль) в состоянии покоя

Показатели	Контроль (n = 20)	Опыт (n = 20)	Средняя разность		p
			^	%	
ЧСС, уд./мин	69,6 ± 2,3	70,6 ± 1,8	1	1,4	> 0,05
М, с	0,867 ± 0,022	0,883 ± 0,027	0,016	1,8	> 0,05
Мо, с	0,864 ± 0,024	0,887 ± 0,029	0,023	2,7	> 0,05
АМо, %	45,3 ± 3,0	57,8 ± 2,7	12,5	27,6	< 0,01
ВР, с	0,463 ± 0,056	0,354 ± 0,063	0,109	23,5	> 0,05
ИВР, у. е.	125,2 ± 18,2	261,8 ± 45,4	136,6	109,1	< 0,01
ПАПР, у. е.	52,9 ± 3,8	67,1 ± 4,6	14,2	26,8	< 0,05
ВПР, у. е.	3,2 ± 0,4	5,103 ± 0,753	1,903	59,5	< 0,05
ИН, у. е.	73,1 ± 10,9	254,1 ± 29,1	181	247,6	< 0,001

При активной ортостатической пробе (АОП) у мужчин в контрольной группе происходит учащение ЧСС на 31,4 % ( $p < 0,001$ ), показатель математического ожидания уменьшается на 20,6 % ( $p < 0,001$ ). Снижение моды (Мо) произошло у мужчин в контрольной группе на 20,3 % ( $p < 0,001$ ), увеличение показателя адекватности процессов регуляции на 31,3 % ( $p < 0,01$ ). Показатели индекса вегетативного равновесия и вегетативный показатель ритма увеличились по сравнению с фоновой пробой, что указывает на доминирующее влияние симпатического отдела ВНС при АОП.

Индекс напряжения увеличился на 35 %, что является условной нормой. Данные показатели свидетельствуют об адекватной реакции ВНС на нагрузку (табл. 3).

У женщин в контрольной группе происходит учащение ЧСС на 22 % ( $p < 0,001$ ). Выявлена достоверная разница показателя математического ожидания (М, с), который уменьшается на 17,8 % ( $p < 0,01$ ). Снижение моды (Мо) у женщин произошло на 18,2 % ( $p < 0,001$ ), что свидетельствует о доминирующем влиянии симпатического отдела ВНС при АОП. Следует отметить, что у женщин в контрольной группе достоверная разность между фоновой пробой и АОП выявлена у таких показателей, как вариационный размах ( $p < 0,01$ ): уменьшение при АОП на 38,4 %, то есть уменьшается влияние парасимпатического отдела ВНС. Выявили достоверную разность индекса вегетативного равновесия ( $p < 0,05$ ) при фоновой пробе и АОП: увеличение данного показателя при АОП на 41,8 % указывает на увеличение симпатических влияний. ПАПР при АОП увеличивается на 27,9 % ( $p < 0,01$ ), ВПР возрастает на 44,7 %

**Таблица 3**  
Показатели вариационной пульсометрии при активной ортостатической пробе у мужчин (контроль)

Показатели	Контроль (n = 14)				
	Фон	АОП	^	%	P
ЧСС, уд./мин	68,5 ± 4,1	90 ± 2,1	21,5	31,4	<0,001
М, с	0,848 ± 0,022	0,673 ± 0,016	0,175	20,6	<0,001
Мо, с	0,844 ± 0,026	0,673 ± 0,017	0,171	20,3	<0,001
АМо, %	40,8 ± 2,9	47,8 ± 3,5	7	14,5	>0,05
ВР, с	0,283 ± 0,024	0,417 ± 0,093	0,134	32	>0,05
ИВР, у. е.	163,9 ± 29,5	175,6 ± 40,2	11,7	6,7	>0,05
ПАПР, у. е.	49,5 ± 4,7	72,0 ± 6,3	22,5	31,3	<0,01
ВПР, у. е.	4,6 ± 0,5	5,25 ± 1,2	0,65	12,4	>0,05
ИН, у. е.	100,5 ± 20,6	135,5 ± 34,1	35	25,8	>0,05

( $p < 0,001$ ), то есть вегетативный баланс смещается в сторону симпатической регуляции.

Индекс напряжения у женщин при АОП демонстрирует тенденцию к нарастанию на 52,8 % ( $p < 0,01$ ), но остается в пределах условной нормы (табл. 4). Данные показатели свидетельствуют о том, что у женщин контрольной группы произошла адекватная реакция вегетативной нервной системы на нагрузку.

**Таблица 4**  
Показатели вариационной пульсометрии при активной ортостатической пробе у женщин (контроль)

Показатели	Контроль (n = 20)				
	Фон	АОП	^	%	P
ЧСС, уд./мин	69,6 ± 2,3	84,9 ± 1,8	15,3	22	<0,001
М, с	0,867 ± 0,022	0,713 ± 0,016	0,154	17,8	<0,01
Мо, с	0,864 ± 0,024	0,707 ± 0,016	0,157	18,2	<0,001
АМо, %	45,32 ± 3,002	50,98 ± 3,27	5,66	11,1	>0,05
ВР, с	0,463 ± 0,056	0,285 ± 0,029	0,178	38,4	<0,01
ИВР, у. е.	125,2 ± 18,2	215,0 ± 32,8	89,8	41,8	<0,05
ПАПР, у. е.	52,9 ± 3,8	73,4 ± 5,9	20,5	27,9	<0,01
ВПР, у. е.	3,2 ± 0,4	5,8 ± 0,6	2,6	44,7	<0,001
ИН, у. е.	73,1 ± 10,9	154,9 ± 24,3	81,76	52,8	<0,01

У мужчин с ХНМК в ВББ при активной ортостатической пробе ЧСС возрастает на 12,7 % ( $p < 0,05$ ). При АОП ВПР увеличивается на 50,6 %, ИВР на 34,9 %, что указывает на увеличение активности симпатической нервной системы.

Выявлена достоверная разность индекса напряжения ( $p < 0,05$ ), он возрастает на 125,4 % при АОП. Это свидетельствует о еще большем напряжении регуляторных систем и об увеличении степени активности центрального контура регуляции над автономным (табл. 5).

**Таблица 5**  
Показатели вариационной пульсометрии при активной ортостатической пробе у мужчин (опыт)

Показатели	Опыт (n = 16)				
	Фон	АОП	^	%	P
ЧСС, уд./мин	71,5 ± 1,9	80,6 ± 5,5	9,1	12,7	$p < 0,05$
М, с	0,909 ± 0,056	0,789 ± 0,068	0,12	13,2	>0,05
Мо, с	0,914 ± 0,058	0,781 ± 0,073	0,133	14,6	>0,05
АМо, %	69,2 ± 4,8	67,8 ± 5,2	1,4	2,0	>0,05
ВР, с	0,388 ± 0,092	0,374 ± 0,070	0,014	3,6	>0,05
ИВР, у. е.	226,9 ± 52,8	306,1 ± 142,1	79,2	34,9	>0,05
ПАПР, у. е.	68,8 ± 9,1	79,2 ± 10,7	10,4	15,1	>0,05
ВПР, у. е.	4,317 ± 0,932	6,5 ± 2,6	2,183	50,6	>0,05
ИН, у. е.	235,4 ± 40,1	530,7 ± 126,4	295,3	125,4	$p < 0,05$

У женщин с хронической формой НМК в ВББ при стенозирующем поражении ЭА выявлено увеличение ЧСС при активной ортостатической пробе на 19 % ( $p < 0,01$ ), математическое ожидание уменьшается на 16,2 % ( $p < 0,01$ ), мода уменьшается на 16,8 % ( $p < 0,01$ ), ПАПР увеличивается на 25,9 % ( $p < 0,05$ ), индекс напряжения увеличивается на 78,6 % ( $p < 0,01$ ), что свидетельствует об усилении влияния симпатического отдела ВНС и возрастании активности центрального контура регуляции (надсегментарного уровня), увеличении напряжения регуляторных механизмов для обеспечения мобилизации функциональных резервов организма, то есть возрастает уровень активности регуляторных систем.

Таким образом, во всех группах в состоянии покоя конечный эффект регуляторных воздействий на синусовый узел соответствовал нормокардии. В контрольных группах у мужчин и женщин отмечается сбалансированность парасимпатического и симпатического отделов ВНС.

Раскрытие механизмов, обеспечивающих конечный эффект регуляторных воздействий на синусовый узел, у больных с ХНМК в ВББ выявило существенные сдвиги вегетативного гомеостаза в сторону симпатического отдела ВНС. Уже в покое в процесс регуляции сердечного ритма включается центральный (надсегментарный) уровень управления вследствие дисфункции сегментарного (автономного, парасимпатического) отдела, что свидетельствует о напряжении регуляторных систем в покое (при фоновой пробе). Данные изменения у больных с ХНМК в ВББ указывают на вероятность повышения явлений декомпенсации заболевания в покое.

При АОП в группах исследования конечный эффект регуляторных воздействий на синусовый узел имел свои особенности. У мужчин контроль-

ной группы при АОП конечный эффект регуляции проявлялся в более выраженной тахикардии, тогда как у мужчин с ХНМК в ВББ отмечалась умеренная тахикардия. Перестройка состояния регуляторного аппарата при АОП у мужчин контрольной группы вызывала изменения показателей в пределах гомеостатического регулирования и не требовала включения центральных уровней управления, то есть регуляция сердечного ритма осуществлялась на сегментарном (автономном) уровне.

У мужчин с ХНМК в ВББ, напротив, наблюдалась максимальная централизация регуляции (подкорковый и корковый уровни регуляции) с напряжением на пределе компенсаторных возможностей регуляторных механизмов.

В женских группах исследование АОП выявило, что конечный эффект регуляторных воздействий на синусовый узел проявляется в умеренной тахикардии. При этом у женщин контрольной группы динамика характеризовалась координированными изменениями показателей вариабельности сердечного ритма, вызывая наиболее адекватное смещение вегетативного баланса в сторону преобладания симпатического отдела ВНС.

У женщин с ХНМК в ВББ механизмы, обеспечивающие конечный эффект регуляции в динамике АОП, характеризовались нарушением со стороны как необходимой актуализации прессорных процессов, так и затруднением в мобилизации регуляторных процессов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, у больных с ХНМК в ВББ в состоянии покоя вегетативный баланс смещен в сторону симпатического отдела, на что указывает увеличение показателей АМо, ИВР, ПАПР, ИН. Увеличение показателя ВПР у женщин связано с недостаточной функцией парасимпатического отдела, вегетативных центров X пары ЧМН продолговатого мозга. Данные показатели свидетельствуют о включении в процесс регуляции сердечного ритма надсегментарного уровня (подкоркового и коркового). Увеличение индекса напряжения по сравнению с нормой в покое указывает на возрастание активности центрального контура регуляции (надсегментарного уровня) для обеспечения мобилизации дополнительных функциональных резервов организма. При ХНМК в ВББ вследствие стенозирующего поражения церебральных артерий формируется дисбаланс между парасимпатическим и симпатическим отделами ВНС со смещением активности в сторону симпатического отдела вегетативной регуляции на фоне недостаточной активности парасимпатического звена, что является причиной затруднений адаптационных процессов. Вследствие гемодинамических нарушений в ВББ развивается дисфункция парасимпатических сегментарных центров и нарушение сопряженного взаимодействия между отделами ВНС, что приводит к гомеостатическим сдвигам в сторону повышения симпатического влияния на сердечно-сосудистую систему.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баевский Р. М., Кириллов О. И., Клецкин С. З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. М.: Наука, 1984. 220 с.
2. Дуданов И. П., Субботина Н. С. Стандарты комплексной реабилитации больных цереброваскулярными заболеваниями при церебральном атеросклерозе // Академический вестник СЗО РАМН. 2002. № 1. Приложение. С. 61–62.
3. Дуданов И. П., Субботина Н. С., Петровский В. И. Патоморфологическая характеристика сосудистых поражений при церебральном стенозирующем атеросклерозе // Медицинский академический журнал. 2001. № 1. Приложение 1. С. 71–72.
4. Жулёв Н. М., Лобзин В. С., Бадзгадзе Ю. Д. Мануальная и рефлексорная терапия в вертеброневрологии: Руководство для врачей. СПб.: Санкт-Петербург. гос. ин-т усовершенствования врачей, 1992. 588 с.
5. Карпов Р. С., Дудко В. А. Атеросклероз: патогенез, клиника, функциональная диагностика, лечение. Томск: СГТ, 1998. 672 с.
6. Лившиц Л. Я., Лутюшкина Е. Б. К лечению когнитивных нарушений у больных с хронической ишемией головного мозга // Журнал неврологии и психиатрии им. С. С. Корсакова. 2003. № 9. С. 217.
7. Скворцова В. И. Нейропротективная стратегия ишемического инсульта // Врач. 2004. № 6. С. 26–32.
8. Хлызов В. И. Клиника, диагностика и результаты хирургического лечения патологии брахиоцефальных артерий // Кардиология. 1989. № 3. С. 47–50.
9. Christensen H., Meden P., Overgaard K. The course of blood pressure in acute stroke is related to the severity of the neurological deficits // Acta Neurol Scand. 2002. № 106. P. 142–147.
10. Collins R., Peto R. et al. Blood pressure, stroke and coronary heart disease // Lancet. 1990. Vol. 335. P. 827–838.
11. Hajat C. Ethnic differences in risk factors for ischemic stroke. A European case – control study // Stroke. 2004. Vol. 35. № 7. P. 1562–1567.
12. Moore T., Eriksson P., Stegmaier D. Ischemic stroke after acute myocardial infarction. // Stroke. 1997. Vol. 28. № 4. P. 762–767.

**Subbotina N. S.**, Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)  
**Dorshakova O. V.**, Central Regional Hospital of Pryazha (Petrozavodsk, Russian Federation)  
**Kozlovskaya E. M.**, Emergency Care Hospital (Petrozavodsk, Russian Federation)  
**Belousova G. P.**, Petrozavodsk State University (Petrozavodsk, Russian Federation)

## VEGETATIVE REGULATION OF CARDIAC RHYTHM IN CONDITIONS OF CHRONIC DEFICIENCY IN CEREBRAL CIRCULATION

The state of autonomic regulation of the heart rate was analyzed in 70 patients according to the variation pulsometry. The patients in focus were diagnosed with disorders of cerebral circulation in vertebrobasilar system due to stenotic lesions of cerebral arteries. It is shown that due to the hemodynamic imbalance the vegetative regulatory activity deviates towards sympathetic sections. The increase in tension index speaks of the increase in the central regulation activity, which in turn ensures mobilization of additional functional reserves in the organism. In patients with severe cerebrovascular diseases, complicated by an acute stroke, a significant violation of dual interaction between divisions of the autonomic nervous system leads to homeostatic shifts towards sympathetic influence on the cardiovascular system.

**Key words:** cerebrovascular insufficiency, vertebrobasilar system, atherosclerotic stenosis of cerebral arteries, regulation of cardiac rhythm, variation pulsometry

### REFERENCES

1. Baevskiy R. M., Kirillov O. I., Kletskin S. Z. *Matematicheskiy analiz izmeneniy serdechnogo ritma pri stresse* [Mathematical analysis of changes in heart rate during stress]. Moscow, Nauka Publ., 1984. 220 p.
2. Dudanov I. P., Subbotina N. S. Complex rehabilitation standards of patients with cerebrovascular disease due to cerebral atherosclerosis [Standarty kompleksnoy reabilitatsii patsientov tserebrovaskulyarnymi zabolevaniyami pri tserebral'nom ateroskleroze]. *Akademicheskii vestnik SZO RAMN* [Medical academic journal RAMS]. 2002. № 1. Annex 1. P. 61–62.
3. Dudanov I. P., Subbotina N. S. Pathological characteristics of vascular lesions in cerebral stenotic atherosclerosis [Patomorfologicheskaya kharakteristika sosudistyykh porazheniy pri tserebral'nom stenoziruyushchem ateroskleroze]. *Meditsinskiy akademicheskii zhurnal* [Medical academic journal RAMS]. 2001. № 1. Appendix 1. P. 71–72.
4. Zhulev N. M., Lobzin V. S., Badzgaradze Yu. D. *Manual'naya i reflektornaya terapiya v vertebronevrologii: Rukovodstvo dlya vrachey* [Manual and reflex therapy vertebro-neurology: a guide for physicians]. St. Petersburg, St. Petersburg State. Inst. Perfected. Physicians Publ., 1992. 588 p.
5. Karpov R. S., Dudko V. A. *Ateroskleroz: patogenez, klinika, funktsional'naya diagnostika, lechenie* [Atherosclerosis: pathogenesis, clinical, functional diagnostics, treatment]. Tomsk, STT Publ., 1998. 672 p.
6. Livshits L. Ya., Lutoshkina E. B. On treatment of cognitive impairment in patients with chronic cerebral ischemia [K lecheniyu kognitivnykh narusheniy u bol'nykh s khronicheskoy tserebral'noy ishemiyey]. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S. S. Korsakova* [Journal of Neurology and Psychiatry S. S. Korsakov]. 2003. № 9. P. 217.
7. Skvortsova V. I. Neuroprotective strategy for ischemic stroke [Neyroprotektivnaya strategiya ishemicheskogo insul'ta]. *Vrach* [Doctor]. 2004. № 6. P. 26–32.
8. Khlyzov V. I. Clinic, diagnosis and results of surgical treatment of pathology brachiocephalic arteries [Klinika, diagnostika i rezultaty khirurgicheskogo licheniya brachiotsefal'nykh arteriy]. *Kardiologiya* [Cardiology]. 1989. № 3. P. 47–50.
9. Christensen H., Meden P., Overgaard K. The course of blood pressure in acute stroke is related to the severity of the neurological deficits // *Acta Neurol Scand*. 2002. № 106. P. 142–147.
10. Collins R., Peto R. et al. Blood pressure, stroke and coronary heart disease // *Lancet*. 1990. Vol. 335. P. 827–838.
11. Hajat C. Ethnic differences in risk factors for ischemic stroke. A European case – control study // *Stroke*. 2004. Vol. 35. № 7. P. 1562–1567.
12. Moe T., Eriksson P., Stegmayr D. Ischemic stroke after acute myocardial infarction. // *Stroke*. 1997. Vol. 28. № 4. P. 762–767.

Поступила в редакцию 31.03.2015