

<https://doi.org/10.17816/PED11151-57>

ПАТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ РОЛЬ ИЗМЕНЕНИЯ ТИПА КРОВООБРАЩЕНИЯ В ДИНАМИКЕ МОЗГОВЫХ СОСУДИСТЫХ КАТАСТРОФ

© В.И. Николаев, Н.П. Денисенко, А.В. Брега, М.Д. Денисенко

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Санкт-Петербург

Для цитирования: Николаев В.И., Денисенко Н.П., Брега А.В., Денисенко М.Д. Патогенетическая роль изменения типа кровообращения в динамике мозговых сосудистых катастроф // Педиатр. – 2020. – Т. 11. – № 1. – С. 51–57. <https://doi.org/10.17816/PED11151-57>

Поступила: 10.12.2019

Одобрена: 15.01.2020

Принята к печати: 17.02.2020

Изучены особенности variability сердечного ритма (BCP) у пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения (ОНМК) в зависимости от типа гемодинамики в 1-е сутки развития заболевания и на 7-й день после сосудистой катастрофы. Обследуемые (121 пациент, мужчины и женщины, от 30 до 55 лет) при поступлении в стационар были разделены на 3 группы: пациенты с ОНМК и гипердинамическим типом кровообращения, с ОНМК и нормодинамическим типом кровообращения и с ОНМК и гиподинамическим типом гемодинамики. На 7-й день от начала заболевания всем пациентам была повторно проведена интегральная реография тела и в зависимости от вновь сформированного типа гемодинамики пациенты каждой группы были разделены на подгруппы: в каждой группе были выделены исследуемые с гипердинамическим, гиподинамическим и нормодинамическим типами кровообращения. Оценка показателей BCP в 1-е сутки нахождения пациента в стационаре выявила существенное повышение активности симпатического звена регуляции у больных с ОНМК и гипердинамическим типом кровообращения: низкие значения стандартного отклонения NN-интервалов (SDNN), индекса напряжения регуляторных систем (ИН) и индекса вегетативного равновесия (ИВР). На 7-й день пребывания в стационаре пациенты с ОНМК и гипердинамическим типом кровообращения характеризовались повышением показателей среднеквадратичного различия между длительностью соседних R-R-интервалов (RMSSD) и снижением ИН и ИВР. При обследовании пациентов через неделю от момента госпитализации у многих из них было обнаружено изменение типа гемодинамики. У пациентов с ОНМК и исходно гипердинамическим типом кровообращения ИВР и ИН были ниже, чем у пациентов с вновь сформированным гиподинамическим типом гемодинамики. Установлено, что у пациентов с ОНМК и стабильно гипердинамическим типом гемодинамики (и в 1-е сутки, и на 7-е сутки) наблюдается максимальная напряженность работы регуляторных систем.

Ключевые слова: стресс; адаптация; типы гемодинамики; острое нарушение мозгового кровообращения; variability сердечного ритма; вегетативная регуляция.

PATHOGENETIC ROLE OF CHANGES IN THE TYPE OF BLOOD CIRCULATION IN THE DYNAMICS OF BRAIN VASCULAR DISORDERS

© V.I. Nikolaev, N.P. Denisenko, A.V. Brega, M.D. Denisenko

North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia

For citation: Nikolaev VI, Denisenko NP, Brega AV, Denisenko MD. Pathogenetic role of changes in the type of blood circulation in the dynamics of brain vascular disorders. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2020;11(1):51-57. <https://doi.org/10.17816/PED11151-57>

Received: 10.12.2019

Revised: 15.01.2020

Accepted: 17.02.2020

Features of the heart rate variability at patients with acute disorder of cerebral circulation depending on the type of hemodynamics were studied in acute period of disease and in a condition of relative functional rest. Surveyed men and women (121 patients, 30–55 years old) were divided into 3 groups according to the type of hemodynamics that was defined at the first day of their disease: the groups of patients with hyper-, hypo- and normodynamic types of hemodynamics were selected. The integral rheography of the body was carried out again on the 7th day of hospitalization of the patients. And according to the received data all examined individuals were divided into subgroups. The evaluation of indicators of the heart rate variability at patients during acute period of disease showed the significant increase of activity of the sympathetic link of regulation among people with hyperdynamic type of hemodynamics: the indices of tension and vegetative balance also as the standard deviation of NN intervals (SDNN) were rather low. The same patients examined on the 7th day of their disease demonstrated the reduction of the indices of tension and vegetative balance and the increase of the mean square difference between the duration of adjacent R-R intervals (RMSSD). These changes were regarded as gradual weakening of the sympathetic influences on cardio-vascular system in stabilization period. At examination of patients in a week from the moment of their hospitalization transformation of the type of hemodynamics was revealed among many of the

surveyed. The indices of tension and vegetative balance were the lowest among patients with acute disorder of cerebral circulation and initially hyperdynamic type of hemodynamics and newly formed hypodynamic type of blood circulation. While patients with acute disorder of cerebral circulation and constantly hyperdynamic type of blood circulation showed the maximal tension in operation of the regulatory systems.

Keywords: stress; adaptation; type of hemodynamics; acute violation of cerebral circulation; heart rate variability; autonomic regulation.

Современные представления о механизмах острого нарушения мозгового кровообращения (ОНМК) неразрывно связаны с понятием «эмоциональный стресс», который рассматривают как один из наиболее значимых факторов риска развития сосудистой патологии, особенно у лиц молодого возраста [2, 8]. Доказано, что при нарушении мозговой гемодинамики происходит перенапряжение и срыв регуляции как на центральном, так и на периферическом уровнях, дискоординация стресс-реализующих и стресс-лимитирующих систем, что приводит к развитию повреждения [3, 6]. Выраженность вегетативного компонента стресс-реакции при развитии ОНМК имеет большое значение для течения заболевания, что позволяет использовать метод оценки вариабельности сердечного ритма (ВСР) для прогнозирования рисков возможных осложнений и неблагоприятных исходов [7]. Так, известно, что риск ишемического повреждения головного мозга выше у пациентов с низкой активностью парасимпатического отдела вегетативной нервной системы [1, 5].

Особенности системной гемодинамики как отражение центральных влияний на эффекторные системы организма также следует учитывать при оценке тяжести повреждения при развитии ОНМК, составлении прогнозов для пациента и разработке профилактических мероприятий, нацеленных на предупреждение данного заболевания [4]. Однако взаимосвязь между механизмами гемодинамики, особенностями ее регуляции в остром и подостром периодах сосудистых нарушений и характером повреждения головного мозга у пациентов с нарушением мозгового кровообращения изучены не полностью.

Цель — установить динамику изменений типа кровообращения в процессе развития ОНМК и определить ее роль в формировании повреждения.

Был обследован 121 пациент в возрасте от 30 до 55 лет (31,8 % женщин, 68,2 % мужчин). С помощью комплекса кардиореспираторной системы и гидратации тканей КМ-АР-01-«Диамант» проводили интегральную реографию тела (ИРГТ); с помощью пакета программ КардиоКит (сертификат

Госстандарта РФ № 2335 и сертификат МЗ РФ № РОСС RU ИМ02.АО3991) оценивали ВСР. Пациенты были обследованы в 1-е сутки после ОНМК и через 7 дней от момента госпитализации. Статистическая обработка данных осуществлялась с помощью параметрических (критерий Стьюдента) и непараметрических (Вилкоксона–Уайта, Шапиро–Уилкса) методов.

В зависимости от типа гемодинамики все пациенты при поступлении в стационар были разделены на три группы: с ОНМК и гипердинамическим типом кровообращения — 76 человек, с нормодинамическим — 28, с гиподинамическим — 17 человек.

Оценка показателей вариабельности сердечного ритма выявила существенное повышение активности симпатического звена регуляции среди пациентов с ОНМК и гипердинамическим типом кровообращения, о чем свидетельствовало снижение значений стандартного отклонения NN-интервалов (SDNN) на 50 % по сравнению со стандартизированными общепопуляционными показателями. Значения среднеквадратичного различия между длительностью соседних R-R-интервалов (RMSSD) у пациентов данной группы были ниже нормальных и не превышали 16 [11; 35] мс (рис. 1). У пациентов с ОНМК и нормо- и гиподинамическими типами кровообращения величина RMSSD не превышала нормальных значений и была равна в среднем 20 мс. В группе пациентов с гиподинамическим типом кровообращения показатель SDNN был достоверно выше показателей в группах с гипер- и нормодинамическим типами кровообращения и составлял 41 [16; 82] мс, что дает основание предположить усиление звена парасимпатической регуляции, обеспечивающее гиподинамический тип кровообращения.

Активацию симпатического звена регуляции у пациентов с ОНМК и гипердинамическим типом кровообращения подтверждали высокие значения индекса напряжения регуляторных систем (ИН) и индекса вегетативного равновесия (ИВР): 286,5 [153,5; 532] и 431,5 [228; 805] у. е. соответственно. Среди пациентов с ОНМК и гиподинамическим типом кровообращения данные показатели были ниже, чем в других группах исследования:

ИВР — 262 [84; 776] у. е., ИН — 154 [87; 554] у. е. (рис. 2).

Анализ данных variability сердечного ритма пациентов с ОНМК, полученных на 7-й день после сосудистой катастрофы, выявил повышение показателей SDNN и RMSSD (на 33 и 31 % соответственно) и снижение ИН (на 15 %) и ИВР (на 18 %) у больных ОНМК и гипердинамическим типом кровообращения. Высокие значения данных показателей у таких пациентов при госпитализа-

ции и снижение вышеперечисленных индексов на 7-й день нахождения в стационаре свидетельствуют о выраженной активности симпатического отдела регуляции в остром периоде и постепенном уменьшении симпатических влияний на работу сердечно-сосудистой системы при стабилизации состояния пациентов.

У пациентов с ОНМК и нормодинамическим типом кровообращения было отмечено незначительное повышение показателей SDNN и RMSSD и вы-

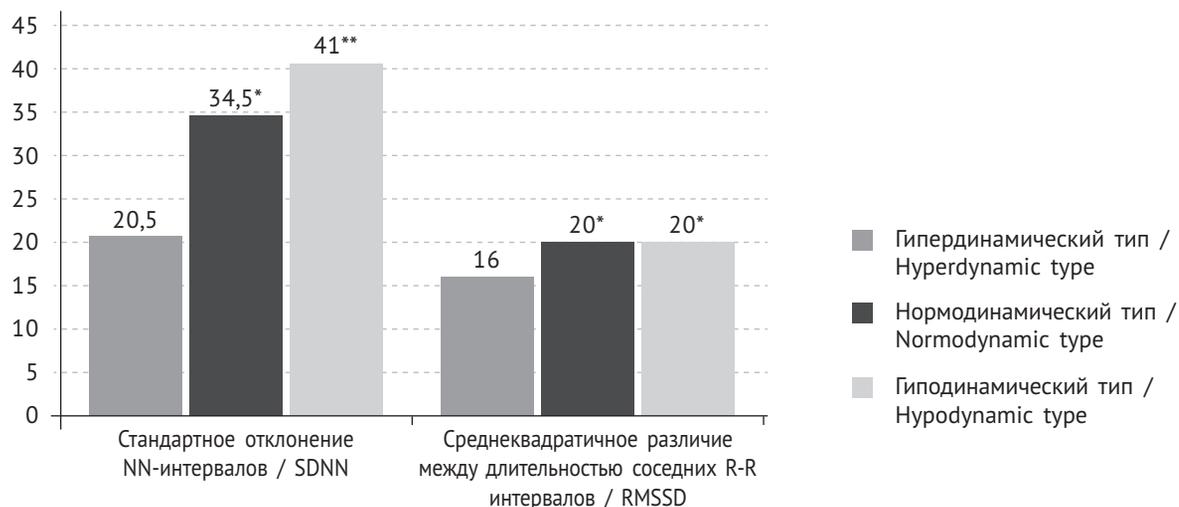


Рис. 1. Значения показателей SDNN и RMSSD у пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения и разными типами кровообращения в 1-е сутки после сосудистой катастрофы. * — достоверно при сравнении показателей группы гипер- и нормодинамического типа кровообращения, $p < 0,05$; ** — достоверно при сравнении показателей группы гипер- и гиподинамического типа кровообращения, $p < 0,05$

Fig. 1. Indicators of SDNN and RMSSD in patients with acute cerebrovascular accidents and different types of haemodynamics in the first days after vascular catastrophe. * — reliably when comparing indicators of the groups of hyperdynamic and normodynamic types of blood circulation, $p < 0.05$; ** — reliably when comparing indicators of the groups of hyperdynamic and hypodynamic types of blood circulation, $p < 0.05$

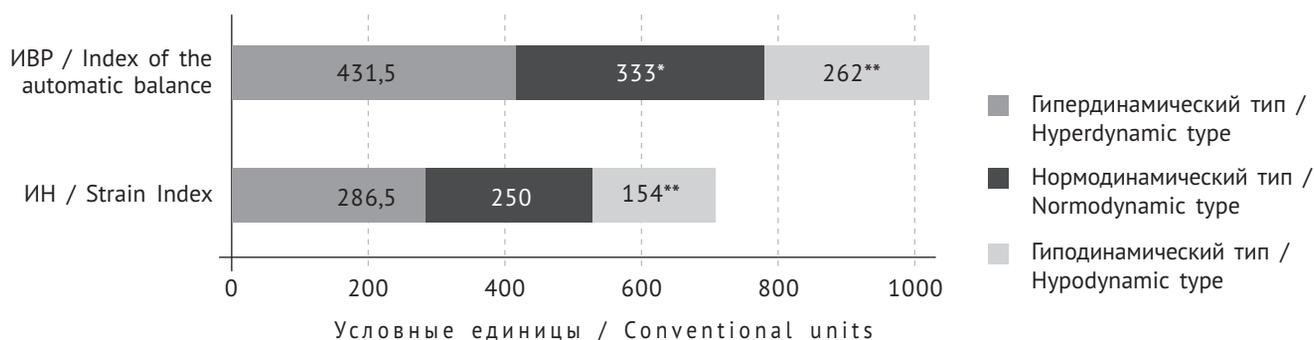


Рис. 2. Показатели индекса вегетативного равновесия (ИВР) и индекса напряжения регуляторных систем (ИН) у пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения и разными его типами в 1-е сутки после сосудистой катастрофы. * — достоверно при сравнении показателей группы гипер- и нормодинамического типов кровообращения, $p < 0,05$; ** — достоверно при сравнении показателей группы гипер- и гиподинамического типов кровообращения, $p < 0,05$

Fig. 2. Indicators of the autonomic balance and strain index in patients with acute cerebrovascular accidents and different types of haemodynamics in the first days after vascular catastrophe. * — reliably when comparing indicators of the groups of hyperdynamic and normodynamic types of blood circulation, $p < 0.05$; ** — reliably when comparing indicators of the groups of hyperdynamic and hypodynamic types of blood circulation, $p < 0.05$

раженное снижение ИВР (на 22 %) и ИН (на 35 %) по сравнению с сходными величинами (табл. 1).

При исследовании ВСР, проведенном на 7-й день нахождения пациентов в стационаре, было выявлено, что у больных ОНМК и гиподинамическим типом кровообращения показатель SDNN был на 35 % выше, чем у пациентов с ОНМК и нормодинамическим типом кровообращения, и более чем на 70 % выше, чем у пациентов с ОНМК и гипердинамическим типом. Значения RMSSD у пациентов с ОНМК и гиподинамическим типом кровообращения в два и более раз превышали величины RMSSD среди пациентов с ОНМК и нормо- и гипердинамическими типами. Данная динамика мо-

жет быть расценена как нарастающее повышение активности парасимпатического звена регуляции у пациентов с ОНМК и гиподинамическим типом кровообращения.

Через 7 дней от момента госпитализации в стационар все группы пациентов с ОНМК были разделены на подгруппы с учетом вновь сформированных типов гемодинамики. Так, из 76 человек с ОНМК и гипердинамическим типом кровообращения в 1-е сутки после сосудистой катастрофы только у 50 тип гемодинамики остался прежним через неделю. У 11 человек тип кровообращения изменился на нормодинамический, а у 15 — на гиподинамический.

Таблица 1 / Table 1

Изменения показателей variability сердечного ритма у пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения в зависимости от типа кровообращения

Changes in HRV in patients with acute cerebrovascular accidents depending on the type of haemodynamics

Показатель / Index	Тип кровообращения / Type of haemodynamics					
	гипердинамический / hyperdynamic (n = 76)		нормодинамический / normodynamic (n = 28)		гиподинамический / hypodynamic (n = 17)	
	1-й день / 1 st day	7-й день / 7 th day	1-й день / 1 st day	7-й день / 7 th day	1-й день / 1 st day	7-й день / 7 th day
SDNN, мс / ms	21 [13; 51]	28 [19; 49]	35 [19; 77]	36 [21; 42]	41 [16; 82]	48 [43; 86]
<i>p</i>	0,29		0,070		0,91	
RMSSD, мс / ms	16 [11; 35]	21 [14; 38]	20 [14; 51]	24 [16; 36]	20 [10; 40]	47 [26; 51]
<i>p</i>	0,11		0,66		0,74	
ИВР, у. е. / Index of the autonomic balance, conventional units	459 [130; 974]	295 [173; 681]	333 [97; 793]	262 [176; 703]	262 [84; 776]	174 [66; 212]
<i>p</i>	0,013		0,92		0,26	
ВПР, у. е. / Index of the autonomic rhythm, conventional units	9,63 [4,56; 19,42]	7,52 [4,66; 11,92]	8,28 [2,82; 14,80]	5,92 [4,13; 10,85]	5,95 [2,93; 18,80]	5,25 [2,24; 6,04]
<i>p</i>	<0,001		0,35		0,15	
ПАПР, у. е. / Indicator of adequacy of regulation processes, conventional units	87 [52; 111]	85 [50; 108]	78 [40; 92]	64 [48; 93]	60 [47; 95]	45 [37; 77]
<i>p</i>	0,87		0,60		0,48	
ИН, у. е. / Strain index, conventional units	330 [82; 722]	229 [97; 457]	211 [47; 521]	163 [102; 429]	154 [53; 554]	102 [36; 152]
<i>p</i>	0,0066		0,58		0,28	
ПАРС / Indicator of the activity of regulatory systems, conventional units	7 [5; 0]	5 [3; 6]	6 [5; 0]	4 [2; 5]	5 [4; 0]	4 [2; 5]
<i>p</i>	<0,001		<0,001		0,0035	

Примечание: *p* — значимость различий при сравнении показателей у пациентов на 1-й и 7-й день при выполнении теста Вилкоксона (для связанных выборок). ИВР — индекс вегетативного равновесия, ВПР — вегетативный показатель ритма, ПАПР — показатель адекватности процессов регуляции, ИН — индекс напряжения, ПАРС — показатель активности регуляторных систем. Note. *p* — significance of differences in comparison of indicators in patients on the 1st and 7th day when performing the Wilcoxon test (for related samples).

Таблица 2 / Table 2

Количество пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения и разными типами кровообращения в 1-е и 7-е сутки исследования

Number of patients with acute cerebrovascular accidents in the 1st and 7th days of the study

Тип кровообращения в 1-й день / Type of haemodynamics on the 1 st day of study	Тип кровообращения на 7-й день / Type of haemodynamics on the 7 th day of study			Общий итог / General result
	гипердинамический / hyperdynamic	нормодинамический / / normodynamic	гиподинамический / hypodynamic	
Гипердинамический / Hyperdynamic	50	11	15	76
Нормодинамический / Normodynamic	4	19	5	28
Гиподинамический / Hypodynamic	2	2	13	17
Общий итог / General result	56	32	33	121

Таблица 3 / Table 3

Изменение показателей variability сердечного ритма у пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения и изначально гипердинамическим типом гемодинамики в зависимости от вновь сформированного на 7-е сутки от начала заболевания типа кровообращения $Me [Q_1; Q_3]$

Changes in HRV in patients with acute cerebrovascular accidents and initially hyperdynamic type of haemodynamics depending on the newly formed (on the 7th day) type of blood circulation $Me [Q_1; Q_3]$

Тип кровообращения / Type of haemodynamics		Сутки / Day	SDNN, мс / ms	RMSSD, мс / ms	ИВР, у. е. / Index of the autonomic balance, conventional units	ИН, у. е. / Strain index, conven- tional units
Исходно гипердинамический / Initially hyperdynamic		1-е сутки / 1 st day	20,5 [13; 51]	16 [11; 35]	431,5 [228; 805]	286,5 [153,5; 532]
Вновь сформированные типы кровообращения / The newly formed types	гипер- / hyper-	7-е сутки / 7 th day	41,18 [28,17; 54,18]	27,98 [21,30; 34,65]	493,2 [382,4; 603,9]	335,58 [251,57; 419,58]
	нормо- / normo-	7-е сутки / 7 th day	41,72 [23,45; 59,99]	31,63 [12,55; 50,71]	485,09 [202,84; 767,33]	302,9 [124,4; 481,32]
	гипо- / hypo-	7-е сутки / 7 th day	43,57 [31,95; 55,19]	29,64 [21,88; 37,4]	344,71 [205,27; 84,15]*	211,5 [121,75; 301,24]*

Примечание. * Относительная достоверность различий при межгрупповом сравнении в группах с вновь сформированными типами кровообращения, $p < 0,05$, ИВР — индекс вегетативного равновесия, ИН — индекс напряжения. Note. * The relative significance of differences in inter-group comparison in groups with the newly formed types of haemodynamics, $p < 0.05$.

Из 28 пациентов с ОНМК и нормодинамическим типом кровообращения при поступлении в стационар 19 человек не изменили тип гемодинамики через неделю, у 5 человек сформировался гипердинамический тип.

Среди пациентов с ОНМК и гиподинамическим типом кровообращения (17 человек) в 1-е сутки после сосудистой катастрофы гиподинамический тип гемодинамики остался у 13 человек, у 2 — тип кровообращения изменился на гипердинамический, у 2 — на нормодинамический (табл. 2).

При повторном (на 7-й день) исследовании показателей ВСР у пациентов с ОНМК и гипердинамическим типом гемодинамики при поступлении

было выявлена тенденция к повышению SDNN и RMSSD у всех пациентов.

Было обнаружено, что у пациентов с ОНМК и исходно гипердинамическим типом кровообращения ИВР был ниже у пациентов с вновь сформированным гиподинамическим типом гемодинамики: на 28 % меньше по сравнению с пациентами с вновь сформированным нормодинамическим типом кровообращения и на 30 % меньше, чем у пациентов с вновь сформированным гипердинамическим типом. ИН был также ниже (на 30 %) у пациентов с вновь сформированным гиподинамическим типом гемодинамики (табл. 3).

Таблица 4 / Table 4

Изменение показателей variability сердечного ритма у пациентов с острым нарушением мозгового кровообращения и изначально нормодинамическим типом гемодинамики в зависимости от вновь сформированного на 7-е сутки от начала заболевания типа кровообращения $Me [Q_1; Q_3]$

Changes in HRV in patients with acute cerebrovascular accidents and initially normodynamic type of haemodynamics depending on the newly formed (on the 7th day) type of blood circulation $Me [Q_1; Q_3]$

Тип кровообращения / Type of haemodynamics		Сутки / Day	SDNN, мс / ms	RMSSD, мс / ms	ИВР, у. е. / Index of the autonomic balance, conventional units	ИН, у. е. / Strain index, conven- tional units
Исходно нормодинамический / Initially hyperdynamic		1-е сутки / 1 st day	34,5 [18,5; 77]	20 [14; 51]	333 [96,5; 793]	250 [62; 521]
Вновь сфор- мированные типы крово- обращения / The newly formed types	гипер- / hyper-	7-е сутки / 7 th day	30,0 [20,01; 39,98]	23,25 [9,06; 37,43]	392,0 [146,8; 637,1]	239,75 [65,18; 414,31]
	нормо- / normo-	7-е сутки / 7 th day	40,21 [25,75; 54,66]	29,31 [16,1; 42,52]	316,47 [218,42; 414,52]	196,10 [128,67; 263,53]
	гипо- / hypo-	7-е сутки / 7 th day	45,25 [20,07; 70,42]*	31,25 [20,34; 2,15]*	299,5 [104,89; 94,10]*	154,75 [118,32; 327,82]*

Примечание. * Относительная достоверность различий при межгрупповом сравнении в группах с вновь сформированными типами кровообращения, $p < 0,05$. *Note.* *The relative significance of differences in inter-group comparison in groups with the newly formed types of haemodynamics, $p < 0.05$.

Среди пациентов с ОНМК и нормодинамическим типом кровообращения в 1-е сутки после сосудистой катастрофы также были выявлены отличия в подгруппах, образованных в соответствии со сформированными на 7-й день нахождения в стационаре типами кровообращения. Так, пациенты с вновь сформированным гиподинамическим типом гемодинамики характеризовались более высокими значениями SDNN (выше на 50,8 %) и RMSSD (выше на 34,3 %) по сравнению с ними пациенты, у которых тип гемодинамики изменился на гипердинамический. В сравнении с данными пациентами больные с вновь сформированным гиподинамическим типом кровообращения отличались более низкими показателями ИВР (на 23,6 %) и ИН (на 35 %) (табл. 4).

Изменения показателей ВСР на 7-й день у пациентов с ОНМК и исходно гиподинамическим типом кровообращения не оценивались в связи с малым количеством человек во вновь сформированных группах и трудностью статистической обработки данных малой выборки.

Выводы

1. Наиболее эффективная регуляция работы эффекторных систем наблюдалась у пациентов с ОНМК и нормо- и гиподинамическими типами кровообращения, постоянными в течение всего срока исследования.
2. Наибольшая напряженность работы регуляторных систем наблюдалась у пациентов с ОНМК и гипердинамическим типом кровообращения,

в особенности у лиц, тип гемодинамики которых не претерпевал изменений в последующие 7 суток.

ЛИТЕРАТУРА

1. Блеклов С.В., Ярченкова Л.Л., Козлова М.В., и др. Особенности вегетативной регуляции у больных с различными формами ишемического поражения мозга // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2014. – Т. 4. – № 2. – С. 96. [Bleklov SV, Yarchenkova LL, Kozlova MV, et al. Osobnosti vegetativnoy regulyatsii u bol'nykh s razlichnymi formami ishemicheskogo porazheniya mozga. *Bulletin of Medical Internet Conferences*. 2014;4(2):96. (In Russ.)]
2. Кадыков А.С., Шахпаронова Н.В. Особенности нарушения мозгового кровообращения (инсультов) в молодом возрасте // Новые медицинские технологии. – 2010. – № 4. – С. 11–16. [Kadykov AS, Shakhparonova NV. Features of cerebral circulation (stroke) disorders in young-aged patients. 2010;(4):11-16. (In Russ.)]
3. Николаев В.И., Денисенко М.Д., Денисенко Н.П., Исакова А.В. Тип гемодинамики как фактор чувствительности организма человека к эмоциональному стрессу // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2011. – № 2. – С. 164–167. [Nikolaev VI, Denisenko MD., Denisenko NP, Isakova AV. Type of haemodynamics as a factor of sensitivity of an organism to emotional stress. *Vestnik Rossiiskoi voenno-meditsinskoi akademii*. 2011;(2):164-167. (In Russ.)]
4. Николаев В.И., Денисенко Н.П., Денисенко М.Д., Исакова А.В. Роль психофизиологических ха-

- рактистик человека в развитии эмоционального стресса // Вестник Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова. – 2014. – Т. 6. – № 2. – С. 43–47. [Nikolaev VI, Denisenko NP, Denisenko MD, Isakova AV. Role of human's psychophysiological characteristics in the development of emotional stress. *Vestnik Severo-Zapadnogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta im. I.I. Mechnikova*. 2014;6(2):43-47. (In Russ.)]
5. Парфенов В.А., Хасанова Д.Р. Ишемический инсульт. – М.: МИА, 2012. – 312 с. [Parfenov VA, Khasanova DR. *Ishemicheskiy insul't*. Moscow: MIA; 2012. 312 p. (In Russ.)]
 6. Пуршев В.Ю. Цереброваскулярная патология с позиции психосоматической медицины // Медицинский альманах. – 2009. – № 4. – С. 182–185. [Purshchey VYu. Cerebrovascular pathology from the position of psychosomatic medicine. *Meditsinskiy al'manakh*. 2009;(4):182-185. (In Russ.)]
 7. Binici Z, Mouridsen MR, Kober L, et al. Decreased nighttime heart rate variability is associated with increased stroke risk. *Stroke*. 2011;42(11):3196-3201. <https://doi.org/10.1161/strokeaha.110.607697>.
 8. Hamer M. Psychosocial stress and cardiovascular disease risk: the role of physical activity. *Psychosom Med*. 2012;74(9):896-903. <https://doi.org/10.1097/psy.0b013e31827457f4>.

◆ Информация об авторах

Валентин Иванович Николаев – д-р мед. наук, профессор, заведующий, кафедра патологической физиологии. ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: valentin.nikolaev@szgmu.ru.

Наталья Петровна Денисенко – д-р мед. наук, профессор, кафедра патологической физиологии. ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова» Минздрава России. E-mail: nataliya_denisen@mail.ru.

Анастасия Вячеславовна Брега – канд. мед. наук, ассистент, кафедра патологической физиологии. ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: sonata-luna@mail.ru.

Мария Дмитриевна Денисенко – канд. мед. наук, доцент, кафедра патологической физиологии. ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, Санкт-Петербург. E-mail: maryadenisenko@yandex.ru.

◆ Information about the authors

Valentin I. Nikolaev – MD, PhD, Dr Med Sci, Professor, Head, Department of Pathological Physiology. North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia. E-mail: valentin.nikolaev@szgmu.ru.

Nataliya P. Denisenko – MD, PhD, Dr Med Sci, Professor, Department of Pathological Physiology. North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia. E-mail: nataliya_denisen@mail.ru.

Anastasiya V. Brega – MD, PhD, Assistant Professor, Department of Pathological Physiology. North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia. E-mail: sonata-luna@mail.ru.

Marya D. Denisenko – MD, PhD, Associate Professor, Department of Pathological Physiology. North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russia. E-mail: maryadenisenko@yandex.ru.