

ПСИХОНЕЙРОГУМОРАЛЬНЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ И АРТЕРИАЛЬНАЯ ГИПЕРТЕНЗИЯ У ЛЮДЕЙ, РАБОТАЮЩИХ НА СЕВЕРЕ ВАХТОВЫМ МЕТОДОМ

Вячеслав Иванович ХАСНУЛИН

*Научный центр клинической и экспериментальной медицины СО РАМН
630117, г. Новосибирск, ул. Тимакова, 2*

Эффективность кратковременной адаптации человека к экстремальным климатогеографическим условиям Севера в период вахты зависит от способности синхронной активации нервной и эндокринной систем. Очередность активации адаптивных механизмов реагирования организма человека на действие неблагоприятных факторов среды с первого дня после переезда на Север включает увеличение психоэмоционального напряжения, нарастание времени простых сенсомоторных реакций, ухудшение скорости переработки вербальной информации, а также снижение функциональной активности правого полушария мозга, увеличение концентрации в крови стрессового гормона кортизола. Эти изменения позволяют обеспечивать необходимый уровень физической и умственной работоспособности, высокий уровень восстановительных процессов, сдерживать нарастание десинхроноза. Низкая эффективность синхронизации психоэмоциональных реакций, активации эндокринной системы и недостаточная функциональная активность правого полушария мозга ведут к формированию дизадаптивной артериальной гипертензии, сопровождающейся накоплением в крови атерогенных липидов, сахара, ухудшением функции печени, нарастанием ситуационной метеореакции.

Ключевые слова: экологически обусловленный северный стресс, адаптация, дизадаптация, психоэмоциональное напряжение, кортизол, асимметрии полушарий головного мозга, артериальная гипертензия на Севере.

Исследования последних лет в Западной и Восточной Сибири, на Севере показали, что проживание человека в дискомфортных или экстремальных климатогеофизических условиях, сочетающихся с тяжелой антропогенной нагрузкой на экологические системы в промышленных регионах, сопровождается стрессовыми реакциями, приводит к более интенсивному использованию и быстрому истощению адаптационных резервов организма человека и, таким образом, к ускоренному расходованию «человеческого капитала» [1–6]. Все больше данных свидетельствует о взаимосвязи развития и быстрого прогрессирования хронических заболеваний в экстремальных климатогеографических условиях Севера и Сибири со стрессовыми состояниями. При этом важными элементами формирования адаптивной устойчивости к климатогеографически обусловленному стрессу являются взаимосвязанные изменения реагирования центральной и симпатической нервных систем, а также эндокринной системы, обеспечивающие оптимизацию функционирования жизнеобеспечивающих систем организма в процессе адаптации, в том числе мобилизацию энергетических субстратов под влиянием повышенного синтеза стрессовых гормонов и изменений в психоэмоциональной сфере. Приоритетное место в этих взаимодействиях отводится возникновению психоэмоционального напряжения, по-

вышению уровня тревоги, сопряженных с изменением концентрации стрессовых гормонов в крови. В определенной степени обнаружилось наличие зависимости психоэмоциональных и эндокринных взаимодействий в процессе адаптивных перестроек от характера межполушарных асимметрий мозга.

Особый интерес участия психонейрогуморальных взаимоотношений в формировании дизадаптивных расстройств на Севере представляет изучение этих процессов при развитии артериальной гипертензии. Артериальная гипертензия на Севере является одной из наиболее распространенных патологий и служит фактором риска возникновения инфарктов миокарда, мозговых инсультов у людей в молодом и зрелом трудоспособном возрасте. В исследованиях, проведенных в высоких широтах, было установлено широкое распространение артериальной гипертензии у людей, работающих на газовых и нефтяных предприятиях вахтовым методом. Повторяющиеся многократно месячные или двухмесячные стрессирующие воздействия негативных природно-климатических факторов Севера, перемежающиеся с месячным отдыхом в средних широтах, истощают адаптивные механизмы у таких работников и становятся причиной ускоренного формирования дизадаптивных расстройств и патологии. В этой связи целью нашего исследования стало изучение участия психонейро-

*Хаснулин В.И. — д.м.н., проф., руководитель лаборатории механизмов дизадаптации;
e-mail: hasnulin@ngs.ru*

гуморальных взаимоотношений в формировании артериальной гипертензии у вахтового персонала на Севере.

Материал и методы

Основные проявления северного стресса изучались у жителей Севера в рамках плановых профилактических обследований на базе медсанчасти ООО «Ямбурггаздобыча», п. Ямбург (123 человека). Возраст обследованных колебался от 24 до 55 лет. Контрольную группу составили 35 практически здоровых людей (жители средних широт). От каждого обследованного человека получено информированное согласие на использование материалов в научных обобщениях.

Совместно с врачами медсанчасти проведено комплексное клиничко-лабораторное, функциональное и биохимическое обследования, учитывался стаж работы на Севере и возраст людей. У всех обследованных людей производили разовое определение параметров электрокардиограммы, общеклинических анализов крови (скорости оседания эритроцитов, формулы крови, содержания гемоглобина, лейкоцитов), а также биохимические анализы в одни и те же утренние часы. В сыворотке крови определяли содержание общего холестерина, суммарной фракции липопротеидов низкой и очень низкой плотности (бета-липопротеидов), триглицеридов, глюкозы и мочевой кислоты. Биохимические исследования проводили стандартными наборами на биохимическом анализаторе «Konelab 30i» (Финляндия). Перекисное окисление липидов оценивалось по изменению содержания конъюгированных диенов. Для измерения гормонов в сыворотке крови использовали коммерческие наборы для радиоиммунного анализа трийодтиронина (T_3) («RIA-gnost T_3 », «CIS bio international», Франция), норма 0,9–2,9 нмоль/л, тироксина (T_4) («RIA-gnost T_4 », «CIS bio international»), норма 58–142 нмоль/л, кортизола («CORTISOL-RIA», «Immunotech», Чехия), норма 260–720 нмоль/л, и иммунореактивного инсулина («INSULIN IRMA CT», «ZenTech», Бельгия), норма 2–25 МЕ/мл.

По данным концентрации кортизола в сыворотке крови согласно классификации Ю.П. Шорина к гипердаптозу относили людей с концентрацией кортизола более 350 нмоль/л, к нормоадаптозу – от 180 до 350 нмоль/л, к гипоадаптозу – менее 180 нмоль/л.

Скрининг-оценку психофизиологических характеристик, дизадаптивных функциональных и патологических состояний проводили с помощью компьютерной программы «СКРИНМЕД» (свидетельство о государственной регистрации в РосНИИАПО № 970035 от 29.01.1997, Научный центр клинической и экспериментальной медицины СО РАМН). Функциональную активность полушарий головного мозга оценивали по скорости правой и левой сенсомоторной ре-

акции, а также с помощью стандартных тестов определения превалирования правой или левой половины тела. Определение общей физической работоспособности и функционального состояния сердечно-сосудистой системы проводили с помощью велоэргометрической пробы в тесте PWC₁₅₀.

Статистическую обработку данных выполняли с использованием стандартного пакета статистических программ «STATISTICA» («StatSoft», США) версии 6.0. Количественные данные представлены как $M \pm m$ при нормальном распределении показателей. Достоверность различий определяли по парному t-критерию Стьюдента для независимых выборок, считая значимыми при значении $p < 0,05$. Корреляционный анализ проводили по методу Пирсона.

Результаты и обсуждение

Данные обследования вахтовых рабочих в течение месячной вахты в условиях Севера прежде всего выявили очередность включения механизмов реагирования организма человека на действие неблагоприятных факторов среды. В первый же день после переезда на Север наблюдалась активация нервной системы, проявляющаяся достоверным увеличением психоэмоционального напряжения (на 96 % по сравнению со среднеширотной нормой), нарастанием времени простых сенсомоторных реакций (на 15–20 %), ухудшением скорости переработки вербальной информации, а также снижением функциональной активности правого полушария мозга. Параллельно подъему психоэмоционального напряжения, отмечался выброс стрессового гормона кортизола в кровь, содержание которого увеличивалось до $351,2 \pm 13,2$ нмоль/л. Этот показатель превышал уровень кортизола у практически здоровых людей в средних широтах на 21 %.

Следует отметить, что ранее нами была выявлена аналогичная картина повышения концентрации кортикостероидных гормонов на 57 % по сравнению с уровнем до переезда у впервые прибывших в Норильск людей в первые два дня после переезда.

Средние показатели психоэмоционального напряжения (ПЭН; $10,5 \pm 0,4$ у.е.) и кортизола ($306,3 \pm 14,8$ нмоль/л) за весь период месячной вахты у людей, работающих в вахтовом режиме на Севере, практически не отличаются от соответствующих параметров у людей, живущих постоянно в средних широтах. Сравнение показателей ПЭН у людей в период вахты с показателями солнечной активности и индексами геомагнитной активности выявило разницу в величине ПЭН в периоды высокой и низкой геомагнитной активности. В периоды невысокой солнечной активности ПЭН ($5,2 \pm 0,2$ у.е.) было примерно в два раза меньше ($p < 0,003$), чем в периоды высокой геомагнитной активности ($10,2 \pm 1,3$ у.е.). С пе-

риодами геофизических возмущений на Севере обнаружилась и связь повышенных концентраций кортизола в крови. Так, при отсутствии геомагнитных возмущений уровень кортизола в среднем был $256,1 \pm 12,3$ нмоль/л, а в период геомагнитных бурь увеличивался на 42,9 % ($p < 0,001$) и составлял $366,2 \pm 14,5$ нмоль/л. Это свидетельствует о том, что северный стресс в значительной степени обусловлен действием на организм человека геофизических факторов высоких широт. В пользу этого говорит и повышение уровня ситуативной метеореакции в периоды магнитных бурь на 72 % в сравнении с геофизически спокойными периодами.

Еще одним подтверждением геофизической основы северного стресса является усиление свободнорадикального (перекисного) окисления липидов, достоверно выраженное практически у всех обследованных работников вахтового труда. При этом показатели активности процессов перекисного окисления липидов на Севере ($0,260 \pm 0,011$ у.е.) были достоверно ($p < 0,001$) выше, чем в средних широтах ($0,042 \pm 0,008$ у.е.). Полученные результаты свидетельствуют о том, что проявления северного стресса у людей, работающих вахтовым методом, значительно отличаются от характеристик стресса у постоянно живущего на Севере пришлого населения.

Средние показатели психоэмоционального напряжения у постоянно живущих пришлых жителей в разных северных регионах России выше, чем у здоровых людей в средних широтах, на 20–60 %, а средние показатели увеличения содержания в крови кортизола – на 50–95 %. Для вахтовых рабочих во время работы на Севере характерно напряженное функционирование гипоталамо-гипофизарно-тиреоидной системы, проявляющееся повышением содержания тиреотропного гормона и свободных форм тиреоидных гормонов, а также снижением уровней тироксина и трийодтиронина в крови. Выявлено разнонаправленное изменение концентрации в крови кортизола по типу гипо- или гипердаптоза, а также повышение содержания альдостерона, что свидетельствует о неблагоприятных изменениях в соотношении уровней гормонов коры надпочечников.

Углубленный анализ обнаружил, что у вахтовых рабочих выявляются несколько различных вариантов сочетаний реакций нервной и эндокринной систем на северный стресс. Оказалось, что при низком психоэмоциональном напряжении только у 30 % обследованных содержание кортизола достигало значений более 350 нмоль/л (гиперадаптация по классификации Ю.П. Шорина). Повышение концентрации инсулина при этом более 13 мкЕд/мл было обнаружено у 20 % обследованных людей с низким уровнем ПЭН. В то же время среди людей с высоким уровнем ПЭН процент вахтовых рабочих с уровнем кортизола в крови

более 350 нмоль/л достигал 48,2 (гиперадаптация), а увеличение содержания инсулина при этом более 13 мкЕд/мл было обнаружено у 44,8 % обследованных. При этом в группе лиц с низким уровнем ПЭН оказалось только 10,3 % вахтовых рабочих с низким уровнем кортизола (менее 180 нмоль/л, гиподаптоз), тогда как среди лиц с высоким ПЭН таких людей было 27,5 % (гиподаптоз). Эти данные показали необходимость более подробного анализа полученного материала в зависимости от наличия у вахтовых рабочих высокого или низкого уровня ПЭН (табл. 1).

Как следует из таблицы 1, соотношение уровня ПЭН с концентрацией стрессового гормона кортизола в крови существенно влияет на степень эффективности адаптации вахтового рабочего на Севере. Если оценивать эффективность адаптации по уровню физической работоспособности и скорости восстановительных процессов у обследованных (пороговая мощность и процент восстановления скорости простой сенсомоторной реакции после физической нагрузки), можно сделать вывод о стимулирующем влиянии сочетания повышенного ПЭН с высокими концентрациями кортизола в крови. У этих людей (группа IV), кроме высокой работоспособности и высокого уровня восстановительных процессов, наблюдается наибольшая скорость сенсомоторных реакций, наибольшее превалирование функции правого полушария головного мозга, сохраненные на достаточном уровне умственная работоспособность и синхронизация внутренних ритмов организма с внешними временными ритмами.

Однако, наряду с положительными адаптивными эффектами, мы видим у лиц группы IV наибольший подъем показателей жирового и углеводного обмена в сыворотке крови, а также нарушение функции печени. Высокое ПЭН сопровождается большей ситуационной метеореакцией, отражающей степень выраженности процессов дизадаптации. Наконец, в группе вахтовых рабочих с высоким уровнем ПЭН и высоким содержанием кортизола обнаружилось 30 % людей, страдающих артериальной гипертензией. Наличие гипертензивных реакций у этих обследованных подтверждается повышенными средними показателями систолического и диастолического артериального давления и комплексом других симптомов, свидетельствующих о наличии артериальной гипертензии (табл. 1).

Сочетание высокого ПЭН с нормальным или низким уровнем кортизола (группа III) оказалось менее эффективным для адаптивных процессов, обеспечивающих физическую и умственную работоспособность. У этих лиц обнаружена довольно высокая концентрация холестерина, бета-липопротеидов в крови, наибольший среди всех обследованных людей уровень ситуационной метеореакции, максимальное торможение простых

Таблица 1
Зависимость адаптивных процессов и артериальной гипертензии у вахтового персонала на Севере от нейроэндокринных взаимоотношений (группы I и III – содержание кортизола менее 350 нмоль/л, II и IV – более 350 нмоль/л)

Показатель	ПЭН низкое		ПЭН высокое				Достоверность различий между группами (p <)			
	Группа I	Группа II	Группа III	Группа IV	I–II	I–III	III–IV	II–IV		
Психомоциональное напряжение (у.е.)	4,3 ± 0,3	4,2 ± 0,2	19,9 ± 1,9	17,4 ± 1,2	0,001	0,001		0,001		
Содержание кортизола (нмоль/л)	251,4 ± 13,3	440,5 ± 24,2	217,2 ± 20,3	467,5 ± 26,7	0,001	0,001	0,001			
Содержание инсулина (мкЕд/мл)	10,7 ± 0,5	12,7 ± 0,6	12,4 ± 0,7	12,2 ± 0,7	0,013	0,05				
Содержание T ₃ (нмоль/л)	1,91 ± 0,05	2,20 ± 0,07	1,88 ± 0,03	2,16 ± 0,10	0,001		0,001			
Содержание T ₄ (нмоль/л)	96,8 ± 2,8	98,0 ± 4,1	87,4 ± 3,2	98,6 ± 4,4		0,05	0,05			
Содержание альдостерона (нмоль/л)	53,3 ± 2,8	82,0 ± 7,7	110,3 ± 12,6	90,9 ± 7,1	0,003	0,001				
Содержание холестерина (ммоль/л)	5,9 ± 0,2	6,0 ± 0,1	5,9 ± 0,1	6,2 ± 0,1			0,05			
Содержание бета-липопротеинов (ммоль/л)	5,1 ± 0,2	5,5 ± 0,2	5,7 ± 0,2	5,7 ± 0,3		0,05				
Содержание гамма-глутамилтранспептидазы (ммоль/л)	30,6 ± 0,6	41,0 ± 0,8	25,4 ± 0,5	62,6 ± 0,9	0,001	0,001	0,001	0,001		
Содержание глюкозы (ммоль/л)	5,6 ± 0,1	5,6 ± 0,1	5,0 ± 0,1	5,8 ± 0,1		0,001				
Синхронизация ритмов (балл)	5,7 ± 0,3	3,8 ± 0,1	5,3 ± 0,3	5,0 ± 0,6	0,001			0,05		
Ситуационная метеореакция (балл)	0,8 ± 0,1	0,8 ± 0,1	1,5 ± 0,2	1,2 ± 0,2		0,003		0,05		
Время реакции правой руки (мс)	194,0 ± 2,9	189,2 ± 2,3	197,1 ± 4,0	190,7 ± 5,0						
Время реакции левой руки (мс)	184,5 ± 2,6	189,8 ± 3,2	195,2 ± 3,6	179,1 ± 4,4		0,05	0,01	0,05		
Умственная работоспособность (балл)	9,1 ± 0,3	10,5 ± 0,2	6,9 ± 0,2	9,1 ± 0,4	0,003	0,001	0,001	0,003		
Пороговая мощность (Кгм/(мин × кг))	583,6 ± 32,3	888,0 ± 51,2	628,1 ± 33,4	1166,8 ± 51,6	0,001		0,001	0,003		
Восстановление времени реакции после нагрузки (%)	102,2 ± 2,7	99,6 ± 0,7	106,7 ± 1,6	107,5 ± 2,4				0,003		
Систолическое артериальное давление (мм рт. ст.)	127,7 ± 1,4	137,5 ± 1,5	126,0 ± 1,4	139,2 ± 2,4	0,001		0,001			
Диастолическое артериальное давление (мм рт. ст.)	87,2 ± 1,1	95,0 ± 0,9	85,3 ± 0,9	96,5 ± 1,5	0,001		0,001			
Артериальная гипертензия (% больных)	40,0	0	26,6	30,0						

сенсомоторных реакций. В группе III было выявлено 26,6 % людей с гипoadаптозом. И хотя у этих вахтовых рабочих показатели систолического и диастолического артериального давления были несколько меньше, чем у лиц группы IV, в группе III было выявлено 26,6 % больных артериальной гипертензией.

В группе вахтовых рабочих с сочетанием низкого уровня ПЭН и высокого содержания кортизола (группа II) сохранялся средний уровень физической и умственной работоспособности. Выявлена минимальная ситуационная метеореакция. Не обнаружено среди этих людей больных с артериальной гипертензией, однако отмечены повышение содержания в крови атерогенных липидов, повышение в крови мембраносвязанных печеночных ферментов, говорящих о нарушении функции печени, а также наименьшие показатели синхронизации эндогенных ритмов с ритмами внешнего времени.

Наконец, вахтовые рабочие с низким уровнем ПЭН и кортизола в крови (группа I) характеризовались минимальными показателями физической работоспособности. Среди них число людей с гипoadаптозом составляло 10 %, а остальные 90 % обследованных вахтовых рабочих относились к категории нормoadаптоза. Среди вахтовых рабочих этой группы оказалось 40 % людей с артериальной гипертензией.

Учитывая наличие различий в показателях функциональной активности полушарий головного мозга у обследованных вахтовых рабочих с разными сочетаниями ПЭН и концентрации кортизола в крови, а также показанную нами ранее закономерность зависимости высокого уровня адаптивных резервов к экстремальным природным климатогеографическим факторам от повышения функциональной активности правого полушария головного мозга, мы проанализировали полученные результаты исследования, разбив людей на группы с превалированием функции правого и левого полушарий мозга (табл. 2).

Результаты анализа таблицы 2 показывают, что сочетание повышенной функции правого полушария мозга у вахтовых рабочих с высоким или низким уровнем ПЭН не влияют в значимой степени на средние по группе показатели содержания в крови кортизола. Однако оказалось, что среди лиц с высоким уровнем активности правого полушария мозга и низким уровнем ПЭН (группа А) выявлено минимальное количество людей с низким (5 %, гипoadаптоз) и высоким (25 %, гиперadaptоз) уровнем кортизола. Эта группа отличалась наименьшими показателями физической работоспособности и содержала 25 % обследованных с артериальной гипертензией, в то же время для них были характерны значительно меньшие нарушения липидного обмена, минимальная ситуационная метеореакция и довольно высокий уровень умственной работоспособности.

Группа В (лица с высоким уровнем функции правого полушария и высоким уровнем ПЭН) включала наибольшее число людей с низким (19 %, гипoadаптоз) и высоким (42,8 %, гиперadaptоз) содержанием кортизола в крови. Среди людей этой группы оказалось наименьшее число лиц с выявленной артериальной гипертензией (табл. 2). У вахтовых рабочих группы В была достоверно большая, по сравнению с лицами группы А, физическая работоспособность, несколько меньшая умственная работоспособность, наименьшие отклонения со стороны углеводного обмена, наибольшая скорость простых сенсомоторных реакций, наиболее низкая степень десинхроноза и невысокий уровень ситуационной метеореакции.

При снижении функциональной активности правого полушария мозга (группы С и D) появляется лишь небольшая тенденция к снижению концентрации кортизола в крови обследованных людей. Среди вахтовых рабочих с низкими уровнями активности правого полушария мозга и ПЭН (группа С) выявлено 14 % людей с содержанием кортизола менее 180 нмоль/л (гипoadаптоз) и 35,7 % людей с концентрацией кортизола более 350 нмоль/л (гиперадaptоз). Несмотря на сохранность физической и умственной работоспособности, у лиц группы С были обнаружены значимое увеличение содержания холестерина и сахара в крови, увеличение уровня ситуационной метеореакции, наибольшая степень выраженности десинхроноза. В группе С выявлено наибольшее количество больных с артериальной гипертензией.

Группа D, состоявшая из лиц с низким уровнем функции правого полушария и высоким уровнем ПЭН, включала 21,4 % вахтовых рабочих с концентрацией кортизола менее 180 нмоль/л (гипoadаптоз) и 28,5 % людей с содержанием кортизола в крови более 350 нмоль/л (гиперадaptоз). Данная группа характеризовалась наибольшими негативными сдвигами показателей липидного и углеводного обменов, максимально выраженным нарушением функции печени, значительной степенью десинхроноза, выраженной ситуационной метеореакцией, значительной степенью заторможенности простых сенсомоторных реакций, а также наличием в ней 26,6 % больных с артериальной гипертензией. Хотя именно у людей этой группы выявлена наиболее высокая физическая работоспособность.

Заключение

Полученные результаты позволяют нам сделать заключение о том, что эффективность кратковременной (месячной) адаптации человека к экстремальным климатогеографическим условиям Севера зависит от способности синхронной активизации нервной системы (в виде повышения уровня ПЭН) и эндокринной системы (выброс в кровь стрессового гормона кортизола). Такая адаптивная реакция позволяет обеспечивать не-

Таблица 2

Зависимость психоэмоционального и эндокринного влияния на адаптивные процессы и формирование артериальной гипертензии у вахтового персонала на Севере от функции правого полушария мозга (группы А и С – ПЭН менее 8 у.е., группы В и D – более 10 у.е.)

Показатель	Высокая функция правого полушария мозга		Низкая функция правого полушария мозга		Достоверность различий между группами (p <)			
	Группа А	Группа В	Группа С	Группа D	А–В	А–С	С–D	В–D
Психоэмоциональное напряжение (у.е.)	4,8 ± 0,4	13,1 ± 0,6	13,0 ± 0,3	20,4 ± 1,3	0,001	0,001	0,001	0,001
Содержание кортизола (нмоль/л)	308,01 ± 13,1	312,8 ± 16,4	303,7 ± 12,2	297,1 ± 17,2				
Содержание инсулина (мкЕд/мл)	11,2 ± 0,5	13,0 ± 0,8	11,4 ± 0,6	11,3 ± 0,7				
Содержание T ₃ (нмоль/л)	1,96 ± 0,05	2,01 ± 0,05	1,92 ± 0,06	2,05 ± 0,05				
Содержание T ₄ (нмоль/л)	100,7 ± 3,2	96,9 ± 3,1	86,5 ± 2,1	91,7 ± 3,4		0,003		
Содержание альдостерона (нмоль/л)	73,8 ± 4,8	91,7 ± 6,0	55,4 ± 2,5	92,9 ± 5,8	0,05	0,003	0,001	
Содержание холестерина (ммоль/л)	5,4 ± 0,2	5,7 ± 0,2	5,9 ± 0,2	6,1 ± 0,2				
Содержание бета-липопротеинов (ммоль/л)	5,3 ± 0,3	5,5 ± 0,2	4,9 ± 0,2	5,5 ± 0,3				
Содержание гамма-глутамилтранспептидазы (ммоль/л)	40,6 ± 3,3	42,3 ± 2,6	28,6 ± 2,2	44,0 ± 4,1		0,003	0,003	
Содержание глюкозы (ммоль/л)	5,6 ± 0,1	5,1 ± 0,1	5,6 ± 0,2	5,6 ± 0,2	0,003			0,05
Синхронизация ритмов (балл)	9,6 ± 0,3	8,5 ± 0,3	8,8 ± 0,3	7,3 ± 0,3	0,01		0,003	0,01
Ситуационная метеореакция (балл)	692,3 ± 21,0	787,2 ± 21,1	873,5 ± 32,0	921,1 ± 32,2	0,003	0,001		0,003
Время реакции правой руки (мс)	5,4 ± 0,2	5,8 ± 0,3	4,6 ± 0,3	4,8 ± 0,3		0,05		0,05
Время реакции левой руки (мс)	0,5 ± 0,1	0,9 ± 0,1	1,1 ± 0,1	1,8 ± 0,2	0,01	0,001	0,003	0,001
Умственная работоспособность (балл)	185,8 ± 2,3	180,6 ± 2,1	204,0 ± 2,8	211,0 ± 3,9		0,001		0,001
Пороговая мощность (Кгм/(мин × кг))	170,5 ± 1,5	169,8 ± 1,7	209,3 ± 2,7	220,6 ± 2,7		0,001	0,003	0,001
Восстановление времени реакции после нагрузки (%)	23,1 ± 0,9	22,0 ± 2,2	24,8 ± 0,9	24,4 ± 1,1				
Систолическое артериальное давление (мм рт. ст.)	133,2 ± 1,5	126,2 ± 1,6	120,9 ± 2,5	130,6 ± 2,1	0,003	0,001	0,01	
Диастолическое артериальное давление (мм рт. ст.)	92,2 ± 0,9	88,3 ± 1,1	78,8 ± 2,6	87,5 ± 1,2	0,01	0,001	0,003	
Артериальная гипертензия	25,0	23,8	31,2	26,6				

обходимый уровень физической и умственной работоспособности, высокую скорость реакций нервной системы, высокий уровень восстановительных процессов, сдерживает нарастание десинхроноза. Вместе с тем максимальная мобилизация компенсаторно-приспособительных ресурсов организма требует своеобразную «плату за адаптацию». У таких людей наблюдаются значительные нарушения жирового обмена с накоплением в крови атерогенных липидов, повышением содержания сахара в крови, ухудшается функция печени, нарастает степень дизадаптации, проявляющаяся в увеличении уровня ситуационной метеореакции. Часто возникающие гипертензивные реакции также нужно рассматривать как «плату за адаптацию».

В том случае, когда нет синхронного включения активации нервных и эндокринных механизмов адаптации (группы I, II, III), полноценный эффект мобилизации компенсаторно-приспособительных механизмов не выражен.

Вместе с тем следует обратить внимание, что наиболее эффективные адаптивные процессы отмечены при высокой функциональной активности правого полушария мозга, которая обеспечивает не столько социально обусловленную потребность человека в высокой физической работоспособности в период вахты, сколько эффективность функционирования биологических механизмов адаптации. В группах обследованных с высокой функциональной активностью правого полушария были обнаружены меньшие нарушения жирового обмена, большая устойчивость к формированию десинхроноза, низкие показатели ситуационной метеореакции, а также меньшее число людей, страдающих от артериальной гипертензии.

Вполне очевидно, что формирование дизадаптивных гипертензивных реакций у вахтовых рабочих на Севере в значительной мере связано с индивидуальными возможностями организма человека поддерживать в экстремальных природных условиях высокую функциональную активность правого полушария головного мозга и способность синхронно активировать психоэмоциональную сферу и эндокринную систему. Понимание значения этих механизмов в поддержании адаптивной устойчивости человека на Севере должно стать важным элементом в разработке современных схем профилактики, коррекции и реабилитации дизадаптивной артериальной гипертензии.

Выводы:

1. Эффективность кратковременной адаптации человека к экстремальным климатогеографическим условиям Севера зависит от способности синхронной активизации нервной системы (в виде

повышения уровня ПЭН) и эндокринной системы (выброс в кровь стрессового гормона кортизола).

2. «Платой за адаптацию» при месячном пребывании на Севере являются увеличение содержания в крови атерогенных липидов и сахара, ухудшение функции печени, нарастание метеопатических и гипертензивных реакций.

3. Активация функциональной активности правого полушария головного мозга повышает эффективность функционирования биологических механизмов адаптации.

Список литературы

1. Агаджанян Н.А. Проблемы адаптации и экологии человека // Экология человека. Основные проблемы. М.: Наука, 1988. 93–103.

Agadzhanyan N.A. Problems of human adaptation and ecology. // Human ecology. Main problems. M.: Nauka, 1988. 93-103.

2. Панин Л.Е. Биохимические механизмы стресса. Новосибирск: Наука, 1983. 232 с.

Panin L.E. Biochemical mechanisms of stress. Novosibirsk: Nauka, 1983. 232 p.

3. Панин Л.Е. Стресс, сердце, сосуды // Вопросы атерогенеза. Новосибирск, 2005. 20–35.

Panin L.E. Stress, heart, vessels // Issues of atherogenesis. Novosibirsk: SB RAMS, 2005. 20–35.

4. Селятицкая В.Г. Функциональное состояние эндокринной системы и дизадаптивные расстройства на Севере // Медико-экологические основы формирования, лечения и профилактики заболеваний у коренного населения Ханты-Мансийского автономного округа. Методическое пособие для врачей. Новосибирск, 2004. 65–81.

Selyatitskaya V.G. Functional state of endocrine system and disadaptive disorders in the North. // Medico-ecological bases for formation, treatment and prevention of diseases in natives of the Khanty-Mansiysk autonomous region. Methodical guide for physicians. Novosibirsk: SB RAMS, 2004. 65-81.

5. Труфакин В.А. Здоровье сибиряков: физические, нравственные, социальные аспекты // Межрегиональное общественное движение «Сибирский народный совет»: Материалы съездов. Новосибирск, 2003. Вып. 1. 15–25.

Trufakin V.A. Health of Siberians: physical, moral, social aspects. // Interregional public movement «Siberian people council»: Proceedings of meetings. Novosibirsk, 2003. v. 1. 15-25.

6. Хаснулин В.И., Шургая А.М., Хаснулина А.В., Севостьянова Е.В. Кардиометеопатии на Севере. Новосибирск, 2000. 222 с.

Hasnulin V.I., Shurgaya A.M., Hasnulina A.V., Sevostyanova E.V. Cardiometeopathies in the North. Novosibirsk: SB RAMS, 2000. 222 p.

PSYCHONEUROHUMORAL RELATIONSHIP AND ARTERIAL HYPERTENSION AMONG THE SHIFT WORKERS IN THE NORTH

Vyacheslav Ivanovich HASNULIN

*Scientific Center of Clinical and Experimental Medicine of SB RAMS
630117, Novosibirsk, Timakov st., 2*

The effectiveness of short-term human adaptation to extreme Northern climatic and geographical conditions during the watch depends on the ability of simultaneous activation of the nervous system and endocrine system. Priority of activation of human organism adaptive response mechanisms to the adverse effects of environmental factors, since the first day after moving to the North, includes an increase in emotional stress, the sensomotor simple reactions time extension; the deceleration of verbal information processing; the right brain hemisphere functional activity reduce, and the increase of stress hormone cortisol concentration blood level. These changes allow providing a necessary level of physical and intellectual working capacity, a high level of regenerative processes, constrains increase of desynchronization. Low efficiency of psychoemotional reactions synchronization, activation of endocrine system and insufficient functional activity of the right brain hemisphere lead to formation of dysadaptation arterial hypertension, accompanied with accumulation in blood of atherogenic lipids, sugar, deterioration of function of a liver, increase of situational meteo-sensitivity.

Key words: ecologically caused northern stress, adaptation, dysadaptation, psychoemotional tension, cortisol, brain hemispheres asymmetries, arterial hypertension in the North.

*Hasnulin V.I. – doctor of medical sciences, professor, head of the laboratory of disadaptation mechanisms;
e-mail: hasnulin@ngs.ru*