

УДК [616.12-008.331.1-08:612.821.3]:613.1(1-17)

СЕВЕРНЫЙ СТРЕСС, ФОРМИРОВАНИЕ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ НА СЕВЕРЕ, ПОДХОДЫ К ПРОФИЛАКТИКЕ И ЛЕЧЕНИЮ

© 2009 г. В. И. Хаснулин, А. В. Хаснулина, *И. И. Четчикина

НЦКЭМ СО РАМН, г. Новосибирск

*ОАО «Промгаз», г. Москва

Причиной агрессивного течения артериальной гипертензии (АГ) на Севере становится северный экологически обусловленный стресс, названный «синдромом полярного напряжения». Основными составляющими звеньями этого полисиндрома являются: окислительный стресс, недостаточность детоксикационных процессов и барьерных органов, расстройства северного типа метаболизма, северная тканевая гипоксия, иммунная недостаточность, полиэндокринные расстройства, регенераторно-пластическая недостаточность, нарушения электромагнитного гомеостаза, функциональная диссимметрия межполушарных взаимоотношений, десинхроноз, психоэмоциональное напряжение, метеопатия. Показана необходимость при формировании схем как профилактики, так и коррекции артериальной гипертензии на Севере учитывать очередность и значимость участия в развитии патологии отдельных звеньев синдрома полярного напряжения.

Ключевые слова: экологически обусловленный северный стресс, окислительный стресс, северный тип метаболизма, психоэмоциональное напряжение, кортизол, артериальная гипертензия, эффективность терапии.

Малая эффективность профилактики и лечения хронических заболеваний на Севере самыми современными в мировой медицинской практике методами и схемами воздействия, ограниченными утвержденными Минздравом Российской Федерации рамками медико-экономических стандартов, заставляют вновь напомнить об уже многочисленных научных данных о формировании и развитии патологии в высоких широтах. Исследования, проведенные на Таймыре, Ямале, в Ханты-Мансийском автономном округе, Архангельске, Мурманске, Кировске, Сыктывкаре, Шпицбергене, Чукотке, Республике Саха (Якутия), подтвердили, что основой формирования дизадаптивных и в последующем патологических расстройств на Севере становится северный экологически обусловленный стресс, названный В. П. Казначеевым [2] «синдромом полярного напряжения». Основными составляющими звеньями этого полисиндрома являются: липидная гиперпероксидация (окислительный стресс), недостаточность детоксикационных процессов и выделительных процессов, расстройства северного типа метаболизма, северная тканевая гипоксия, иммунная недостаточность, полиэндокринные расстройства, регенераторно-пластическая недостаточность, нарушения электромагнитного гомеостаза, функциональная диссимметрия межполушарных взаимоотношений, десинхроноз, психоэмоциональное напряжение, метеопатия [3, 5].

Главным экологическим фактором, вызывающим развитие северного стресса, оказались мощные геомагнитные возмущения в высоких широтах, обусловленные незащищенностью магнитным полем Земли приземных слоев биосферы полярных регионов от прямого космического облучения [3, 5].

Многочисленные данные о механизмах северного стресса определили задачей наших исследований изучение причин более агрессивного течения артериальной гипертензии (АГ) у жителей Севера и зависимости особенностей АГ от основных дизадаптивных расстройств, формирующих синдром полярного напряжения. В прежних наших исследованиях было установлено, что одним из первоочередных механизмов повреждения сосудистой стенки у пришлого жителя Севера становится неконтролируемое антиоксидантами свободнорадикальное окисление липидов (окислительный стресс), активизирующееся под действием мощных геомагнитных возмущений, характерных только для высоких широт. Истощение собственной антиоксидантной защиты приводит к повреждению свободными радикалами ферментов, обеспечивающих эффективность обменных процессов, а среди них и смешанных монооксигеназ, осуществляющих метаболизм и детоксикацию эндогенных и экзогенных ксенобиотиков и лекарственных веществ. Окислительный стресс повреждает и снижает функциональную активность клеток основных барьерных органов: печени, почек,

селезенки, иммунной системы и легких. Вследствие этих изменений возникают нарушения липидного обмена с нарастающим накоплением в крови атерогенных липидов и увеличением недоокисленных токсических продуктов, способствующих дальнейшему повреждению сосудистой стенки и спазмам сосудов. Формирование функционального иммунодефицита усугубляет развитие патологического процесса. К этим изменениям присоединяется активизация эндокринной и центральной нервной систем. Начинают формироваться нарушения регенераторно-пластических процессов, замедляющих восстановление поврежденного эндотелия сосудов, развиваются тканевая гипоксия с последующим усилением компенсаторного склерозирования стенок сосудов и десинхронозы. Показано достоверное снижение у северян эффективности восстановительных процессов, отражающихся и на состоянии сердечно-сосудистой системы. Важным элементом механизма более напряженного функционирования сердечно-сосудистой системы в высоких широтах, под действием высокого напряжения электромагнитного поля Земли в полярных регионах, является значительное усиление работы сердца как электромагнитного насоса крови [4]. Возникающая большая интенсивность кровообращения, с одной стороны, обеспечивает большую адаптивную устойчивость организма, но с другой — способствует ускорению истощения внутренних резервов. Вероятно, именно большая интенсивность работы электромагнитного насоса крови является причиной гипертензивных реакций у пришлых жителей уже в начальный период адаптации на Севере.

Материал и методы исследования

Основные проявления северного стресса изучались у жителей Севера, больных АГ, в медсанчасти ООО «Ямбурггаздобыча» в пос. Ямбург (46 человек). В качестве контрольной группы обследованы 32 практически здоровых работника того же газового производства. Возраст обследованных колебался от 24 до 55 лет. Результаты терапии АГ у жителей Севера оценивалось в клинике Научного центра клинической и экспериментальной медицины Сибирского отделения РАМН (НЦКЭМ СО РАМН). Были обследованы 77 больных АГ жителей Севера. Возраст обследованных колебался в пределах от 20 до 64 лет. Контрольную группу составили 35 практически здоровых человек (жители средних широт). От каждого обследованного получено информированное согласие на использование материалов в научных обобщениях.

В рамках лечебного процесса проведено комплексное клиничко-лабораторное, функциональное и биохимическое обследование. Учитывался стаж работы на Севере и возраст обследованных людей. У всех обследованных производилось разовое определение параметров ЭКГ, общеклинических анализов крови, СОЭ, формулы крови, гемоглобина, лейкоцитов; также производилось взятие крови

на биохимические анализы в одни и те же утренние часы. Скрининг-оценка психофизиологических характеристик, дизадаптивных функциональных и патологических состояний проводилась с помощью компьютерной программы «СКРИНМЕД» (свидетельство о государственной регистрации в РосНИИИПО № 970035 от 29.01.1997 г., ГУ НЦКЭМ СО РАМН). Функциональная активность полушарий головного мозга оценивалась по скорости правой и левой сенсомоторной реакции и методом биполярной реоэнцефалографии (РЭГ) во фронтотемпоральном и вертебробазиллярном отведениях (Яруллин Х. Х., 1983) с помощью реографа РЧ-02. Определение общей физической работоспособности и функционального состояния сердечно-сосудистой системы проводилось с помощью велоэргометрической пробы в тесте PWC 150. Статистическую обработку данных проводили с использованием стандартного пакета 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, достоверность присваивалась при значении $p < 0,05$. Корреляционный анализ проводился по методу Пирсона.

Результаты и их обсуждение

Учитывая ведущее значение окислительного стресса в развитии синдрома полярного напряжения, мы в первую очередь изучили у жителей Севера, страдающих артериальной гипертензией, показатели перекисного окисления липидов (ПОЛ) в крови и уровень антиокислительной активности липидов крови (АоА). Данные обследования подтвердили, что у людей с АГ показатели ПОЛ в крови — $(0,134 \pm 0,009)$ усл. ед. достоверно превышали аналогичные показатели у здоровых жителей Севера — $(0,084 \pm 0,004)$ усл. ед. У больных АГ выявлено и снижение антиокислительной защиты — АоА $(126,5 \pm 4,5)$ ч·мл/г в сравнении с уровнем АоА липидов крови у здоровых жителей — $(168,7 \pm 12,4)$ ч·мл/г. Соотношение АоА/ПОЛ, характеризующее степень защиты организма человека от повреждающего действия избытка свободных радикалов у больных АГ превышало АоА/ПОЛ у здоровых северян на 79,4 %. Это свидетельствовало о наличии окислительного стресса у жителей Севера при развитии АГ.

Корреляционный анализ подтвердил, что повышение систолического и диастолического артериального давления (АД) при проживании в высоких широтах в высокой степени зависит от уровня ПОЛ в крови ($r = 0,93$ с АД систолическим и $r = 0,92$ с АД диастолическим). Вместе с тем снижение уровня АоА у больных АГ находилось в обратной связи с повышением систолического и диастолического АД ($r = -0,78$ и $r = -0,54$ соответственно). В определенной степени корреляционный анализ говорит и о повреждающем действии избыточного свободнорадикального окисления липидов на клетки крови. Снижение

общего количества лимфоцитов в крови находилось в обратной зависимости от повышения уровня ПОЛ ($r = -0,53$), также в обратной зависимости от уровня ПОЛ ($r = -0,25$) находилось и снижение содержания Т-лимфоцитов (CD3+).

О повреждающем действии окислительного стресса у больных АГ можно судить также по наличию прямой корреляционной связи между уровнем ПОЛ и мембранно-связанным ферментом гепатоцитов гамма-ГТ ($r = 0,48$). Повышенный уровень ГТТ у больных АГ на Севере, по сравнению со здоровыми жителями, также говорит о повреждающем действии избыточного свободнорадикального окисления липидов (табл. 1).

Результаты проведенных исследований показали также, что с избыточным ПОЛ коррелирует ($r = -0,72$) и степень снижения функциональной активности печени, определяемой по снижению реографического систолического индекса кровенаполнения печени. О значительном снижении функций печени у северных больных АГ мы можем также судить по большим в сравнении со здоровыми северянами показателям в крови билирубина, трансаминаз (АЛТ и АСТ), мочевой кислоты, времени полувыведения антипирина в слюне — $T_{1/2}$ (см. табл. 1).

Оказалось, что ухудшение функциональной активности печени, определяемое по реографическому систолическому индексу, находится в корреляционной взаимосвязи с увеличением фермента ГТТ ($r = -0,39$), щелочной фосфатазы ($r = -0,55$), общего билирубина ($r = -0,57$).

Было показано, что наряду с выраженными проявлениями избыточного свободнорадикального окисления липидов на фоне снижения антиоксидантной защиты северный стресс у больных АГ проявляется в достоверно более высоких цифрах содержания стресс-гормона кортизола в крови (см. табл. 1), а

также в более высоком уровне психоэмоционального напряжения и снижении функциональной активности полушарий головного мозга.

Представленные в табл. 1 результаты обследования подтверждают, что развитие АГ при действии северного стресса протекает с расстройствами углеводного и жирового обменов. По сравнению со здоровыми северянами у больных АГ были обнаружены более высокие показатели сахара в крови, холестерина, бета-липопротеидов и триглицеридов. Снижается у больных АГ, хотя и не достоверно по сравнению со здоровыми северянами, уровень восстановительных резервов организма, определяемых по пороговой мощности на стандартную физическую нагрузку (ВелНК) в тесте PWC 150.

Для определения зависимости интенсивности кровообращения от влияния геомагнитных возмущений в полярных регионах мы изучили изменения систолического реографического индекса кровенаполнения полушарий головного мозга у 16 добровольцев — жителей Севера в возрасте 28–38 лет, имеющих склонность к гипертензивным реакциям, в период их пребывания в высоких широтах и после их переезда в средние широты. Оказалось, что при пребывании обследованных людей на Севере систолический реографический индекс (РЭГ) кровенаполнения правого полушария ($1,15 \pm 0,11$) и РЭГ левого полушария ($1,15 \pm 0,13$) были достоверно выше РЭГ правого ($0,73 \pm 0,09$) и левого ($0,85 \pm 0,15$) полушария после переезда этих добровольцев в средние широты, прикрытые магнитным полем Земли от прямого воздействия космических излучений. Этот факт свидетельствует о том, что высокая интенсивность кровообращения, связанная с активацией электромагнитного насоса крови при пребывании человека в напряженных геомагнитных полях высоких широт, играет значимую роль в формировании гипертензивных реакций. Более того, анализ

Таблица 1

Показатели экологически обусловленного северного стресса у больных артериальной гипертензией (1 группа) по сравнению со здоровыми людьми, (2 группа) на Севере ($M \pm m$)

Показатель	1 группа (n = 46)	2 группа (n = 32)	p
ПОЛ, усл. ед.	$0,134 \pm 0,009$	$0,084 \pm 0,004^*$	0,001
АоА, ч · мл/г	$126,5 \pm 4,5$	$168,7 \pm 12,4^*$	0,003
Индекс АоА/ПОЛ	$1,1 \pm 0,11$	$2,0 \pm 0,2^*$	0,001
Билирубин общий, мкмоль/л	$18,0 \pm 1,4$	$12,6 \pm 0,4^*$	0,003
АСТ, ммоль/л	$0,33 \pm 0,02$	$0,19 \pm 0,03^*$	0,003
АЛТ, ммоль/л	$0,37 \pm 0,03$	$0,23 \pm 0,06^*$	0,046
Гамма-ГТ, МЕ	$0,28 \pm 0,02$	$0,17 \pm 0,03^*$	0,003
Мочевая кислота, мкмоль/л	$354,2 \pm 17,3$	$297,9 \pm 11,7^*$	0,013
Щелочная фосфатаза, МЕ	$183,1 \pm 12,1$	$166,0 \pm 2,2$	0,21
Глюкоза, ммоль/л	$5,8 \pm 0,17$	$4,9 \pm 0,08^*$	0,001
Холестерин, ммоль/л	$6,1 \pm 0,1$	$5,5 \pm 0,1^*$	0,003
Бета-липопротеиды, г/л	$6,2 \pm 0,2$	$5,1 \pm 0,3^*$	0,003
Триглицериды, мг%	$138,7 \pm 14,0$	$118,2 \pm 9,5$	0,26
Кортизол, нмоль/л	$588,8 \pm 63,5$	$272,5 \pm 17,5^*$	0,001
Психоэмоциональное напряжение, усл. ед.	$9,7 \pm 1,3$	$8,7 \pm 1,6$	0,45
Пороговая мощность при стандартной физической нагрузке, кгм/мин	$746,7 \pm 28,2$	$878,8 \pm 58,0^*$	0,046
$T_{1/2}$ антипирина, час	$13,9 \pm 0,2$	$12,8 \pm 0,5^*$	0,046
Реогеографический систолический индекс, усл. ед.	$0,58 \pm 0,04$	$0,69 \pm 0,02^*$	0,001
РЭГ правого полушария, усл. ед.	$0,85 \pm 0,06$	$1,13 \pm 0,04^*$	0,001
РЭГ левого полушария, усл. ед.	$0,79 \pm 0,06$	$1,19 \pm 0,04^*$	0,001

Примечание. * — достоверные различия.

сопряженности параметров электрической активности сердца и среднесуточных значений К-индексов, характеризующих уровень возмущенности геомагнитного поля, обнаружил тесную взаимосвязь между этими показателями на Севере [1]. Автор этих, совместных с нами, исследований показала, что при высоких значениях К-индекса преобладают низкоамплитудные значения комплекса QRS в прекардиальных отведениях V2 и V5, в отличие от периодов с низкими значениями геомагнитной активности. В этой же работе была обнаружена взаимосвязь геофизически обусловленных на Севере нарушений ритма и проводимости сердца с нарастанием свободнорадикальных реакций окисления липидов и истощением антиоксидантной защиты.

Итак, результаты наших исследований подтверждают, что развитие АГ у жителей высоких широт в значительной мере определяется выраженностью экологически обусловленного северного стресса и его проявлений. На первое место по значимости повреждающего действия на фоне истощения антиоксидантной защиты клеточных мембран, эндотелия сосудов, клеток крови и жизнеобеспечивающих органов выступает окислительный стресс. Последующее повреждение ферментов, осуществляющих детоксикацию экзогенных и эндогенных химических веществ, обеспечивающих метаболизм белков, жиров и углеводов, развитие дизадаптивных метаболических расстройств, снижение иммунной защиты, ухудшение функциональной активности барьерных органов, эндокринные нарушения, диссимметрия функции полушарий головного мозга, психоэмоциональное напряжение, перегрузка сердечной деятельности под влиянием мощных космических и геомагнитных возмущений должны обязательно учитываться при расшифровке механизмов формирования АГ у человека на Севере.

Полученные факты говорят также о необходимости совершенствования подходов к терапии АГ на Севере с учетом вклада отдельных элементов синдрома полярного напряжения в патогенез АГ.

В клинике НЦКЭМ СО РАМН мы попытались оценить эффективность терапии АГ у больных жителей Севера современными схемами воздействия, принятыми в мировой кардиологической практике и включающими в себя комплекс из бета-блокаторов, ингибиторов АПФ, антагонистов Са, статинов, мочегонных средств и препаратов, контролирующих свертывающую систему крови (табл. 2).

Как следует из данных табл. 2, в результате лечения по общепринятой кардиологической схеме больные выписываются с улучшением состояния: имеется тенденция к снижению АД, снижается уровень психоэмоционального напряжения, улучшается интенсивность кровенаполнения полушарий головного мозга, достоверно уменьшаются дизадаптивные расстройства функционирования нервной системы, функции печени, мочевыделительной системы; снижается уровень метеореагирования, повышается синхронизация внутренних ритмов с внешними; повышается адаптивно-восстановительный потенциал. Вместе с тем большая часть биохимических показателей нарушенного метаболизма практически остается неизменной.

Не очень впечатляющие результаты вполне современной, по мнению кардиологов, терапии АГ у жителей Севера мы можем объяснить только отсутствием в схемах терапии воздействий, направленных на коррекцию отдельных звеньев северного стресса.

Таким образом, данные работы раскрывают очевидную необходимость при формировании схем как профилактики, так и коррекции сердечно-сосудистой патологии на Севере учитывать очередность и зна-

Таблица 2
Результаты лечения больных артериальной гипертензией жителей Севера в клинике НЦКЭМ СО РАМН ($M \pm m$)

Показатель	До лечения	После лечения	p
АД систолическое, мм рт. ст.	143,2±4,1	139,7±2,2	0,07
АД диастолическое, мм рт. ст.	90,8±1,5	87,6±1,1	0,10
Частота сердечных сокращений, уд./мин	71,4±1,7	70,2±2,5	0,48
Метеочувствительность ситуационная, балл	1,6±0,2	1,9±0,2	0,32
Психоэмоциональное напряжение, усл. ед.	18,8±2,0	10,0±1,2*	0,003
Синхронизация ритмов, балл	4,8±0,4	6,5±0,4*	0,003
Глюкоза, ммоль/л	4,8±0,09	4,6±0,1	0,13
Белок общий, г/л	73,5±1,0	71,4±1,3	0,24
Холестерин, ммоль/л	5,8±0,1	5,7±0,3*	0,046
Альфа-холестерин, ммоль/л	1,24±0,06	0,96±0,04*	0,001
Триглицериды, ммоль/л	1,57±0,12	1,51±0,16	0,51
Мочевая кислота, мкмоль/л	335,1±19,4	378,6±23,1	0,18
Креатинин, мкмоль/л	89,1±1,9	92,5±3,0	0,32
Коэффициент атерогенеза, усл. ед.	4,62±0,34	5,64±0,35*	0,046
АЛТ, ммоль/л	38,7±2,1	49,5±3,2*	0,013
АСТ, ммоль/л	28,1±1,4	35,4±2,5*	0,013
Щелочная фосфатаза, МЕ	206,5±14,0	251,7±14,9*	0,046
Билирубин общий, мкмоль/л	17,8±1,7	18,6±1,3	0,48
Пороговая мощность при стандартной физической нагрузке, кгм/мин	783,3±14,5	884,2±27,8*	0,003
РЭГ левого полушария, усл. ед.	1,32±0,04	1,79±0,02*	0,001
РЭГ правого полушария, усл. ед.	1,33±0,06	1,85±0,02*	0,001
Расстройства нервной системы, %	58,2±1,1	30,6±0,9*	0,001
Расстройства органов пищеварения, %	54,7±3,6	51,6±4,4	0,43
Расстройства функции печени, %	70,3±7,0	41,3±1,0*	0,001
Расстройства мочевыделительной системы, %	34,0±0,9	12,6±0,7*	0,001

Примечание. * — достоверные различия.

чимость участия в развитии АГ на Севере отдельных звеньев синдрома полярного напряжения (экологически обусловленного северного стресса). Это, прежде всего, восстановление защиты организма от окислительного стресса, стабилизация клеточных мембран, коррекция обменных процессов с учетом требований северного типа метаболизма, стимуляция функций барьерных органов и иммунной защиты, применение средств, усиливающих индукцию ферментов детоксикации и метаболизма лекарств, активизация функций центральной нервной системы, обеспечивающих высокую адаптивную устойчивость к природным климатогеофизическим факторам (например, повышение функции правого полушария мозга).

Конечно, использование подходов к профилактике и коррекции АГ и ишемической болезни сердца с учетом механизмов северного стресса не отменяет необходимости применения существующих в кардиологии в основном симптоматических подходов лечения бета-блокаторами, ингибиторами АПФ, антагонистами Са, статинами, мочегонными средствами и препаратами, контролирующими свертывающую систему крови. Опыт включения в схемы лечения на Севере известных официальных лекарственных веществ, уменьшающих дизадаптивные расстройства, вызванные синдромом полярного напряжения, позволил нам существенно повысить эффективность профилактических и лечебных мероприятий при развитии у жителей Севера АГ. Однако это были только первые шаги. Необходима дальнейшая разработка патогенетически обоснованных схем профилактики и коррекции сердечно-сосудистой патологии у северян с учетом новых данных о механизмах формирования патологических процессов в условиях высоких широт.

Следует также обратить внимание на уже упомянутый факт снижения эффективности восстановительных процессов у пришлых жителей Севера, связанного с наличием северного стресса при постоянном действии на организм человека негативных климатогеофизических условий.

Нашими исследованиями было установлено, что выезд человека в условия средних широт, где действие неблагоприятных геофизических факторов снимается, приводит к значительному уменьшению проявлений синдрома полярного напряжения уже с первых дней пребывания в более благоприятном климате. Это проявляется не только у здоровых людей, но и у больных АГ и ишемической болезнью сердца. Хотя восстановление более физиологических показателей для северных кардиологических больных при переезде проходит более медленными темпами. Тем не менее, как показывает опыт лечения таких больных в клинике НЦКЭМ СО РАМН, эффективность лечения АГ в средних широтах оказалась достоверно более высокой, нежели непосредственно на Севере. Все это свидетельствует о том, что лечение и реабилитацию больных пришлых жителей Севера нужно организовывать в государственном масштабе в специализированных клинических центрах и на

курортах в средних широтах, оставив на Севере в основном хорошо развитую службу скорой и неотложной помощи, а также лечение острых заболеваний и обострений хронической патологии. Это требует пересмотра доктрины Минсоцздрава о развитии в северных городах высокооснащенных тысячекоечных клиник и медсанчастей, предназначенных для лечения хронических заболеваний.

Список литературы

1. Жданова Ф. Г. Характеристика нарушений ритма сердца у мужского населения Заполярья : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Жданова Факия Гусмановна. — М., 1989. — 21 с.
2. Казначеев В. П. Современные аспекты адаптации / В. П. Казначеев. — Новосибирск : Наука, 1980. — 192 с.
3. Медико-экологические основы формирования, лечения и профилактики заболеваний у коренного населения Ханты-Мансийского автономного округа : методическое пособие для врачей / В. И. Хаснулин, В. Д. Вильгельм, М. И. Воевода и др. — Новосибирск : СО РАМН, 2004. — 316 с.
4. Hasnulin V. I. Northern cardiometeopathies / V. I. Hasnulin, A. V. Hasnulina, E. V. Sevostyanova. — Novosibirsk : Creative Union "South-West", 2004. — 220 p.
5. Hasnulin V. Geophysical perturbations as the main cause of Northern stress / V. Hasnulin // Alaska medicine. — 2007. — Vol. 49, N 2. — P. 237–245.

THE NORTHERN STRESS, ARTERIAL HYPERTENSION IN THE NORTH, APPROACH TO PROPHYLAXIS AND TREATMENT

V. I. Hasnulin, A. V. Hasnulina, *I. I. Chechetkina
SCCEM SB RAMS, Novosibirsk
*«Promgas», LLC, Moscow

The main reason of aggressive course of arterial hypertension in the North is ecologically caused northern stress, named «polar tension syndrome». The main components of this polysyndrome are: oxidative stress, lack of detoxification processes, barrier organs disorders, northern type of metabolism, northern tissue hypoxia, immune insufficiency, polyendocrine disorders, recovering processes insufficiency, electromagnetic homeostasis abnormalities, functional disymmetry of bilateral brain hemispheres intercourse, desynchronosis, psychoemotional tension, meteopathy.

It is shown a formation necessity of both preventive maintenance schemes and arterial hypertension corrections in the North to consider a sequence and importance of polar tension syndrome separate components participation in a pathology development.

Key words: ecologically caused northern stress, oxidative stress, northern type of metabolism, psychoemotional tension, cortisol, arterial hypertension, therapy effectiveness.

Контактная информация:

Хаснулин Вячеслав Иванович — доктор медицинских наук, профессор, руководитель лаборатории Научного центра клинической и экспериментальной медицины Сибирского отделения РАМН

Адрес: 630117, г.Новосибирск, ул. Акад.Тимакова, д. 2

Тел. (8-383) 210-09-13

E-mail: hasnulin@ngs.ru

Статья поступила 07.04.2009 г.