

УДК 612. 821.33:612.822.81

ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕЙРОТИЗМА И ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ У МОЛОДЫХ ЛЮДЕЙ СЕВЕРА РОССИИ

© 2015 г. ¹М. И. Бочаров, ²С. Г. Кривошеков, ²Г. Н. Ануфриев¹Ухтинский государственный технический университет, г. Ухта²НИИ физиологии и фундаментальной медицины СО РАМН, г. Новосибирск

Изучены проявления эмоциональной возбудимости (ЭВ), вегетативного статуса и регуляция ритма сердца у жителей Севера России, студентов Сыктывкарского государственного университета – СыктГУ (n = 1 370, 853 девушки и 517 юношей от 17 до 22 лет, группа север) и жителей Заполярья – студентов Воркутинского филиала СыктГУ (n = 138, 79 девушек и 59 юношей, группа высоких широт). Определялись: ЭВ с помощью русского прототипа «Scale of Emotional Arousability» (Braithwaite, 1987), вариабельность сердечного ритма на основе регистрации 500 циклов электрокардиограммы с использованием компьютеризированного комплекса «РЕО-32» (фирма «МИЦАР», Россия), прямые и расчетные параметры системной гемодинамики. Анализ ЭВ показал, что для девушек характерны более высокие проявления общей эмоциональности, выраженности гнева, робости, отсутствия контроля над эмоциями и, в совокупности, эмоциональной возбудимости по сравнению с юношами. Установлена большая зависимость уровня ЭВ от преобладания механизмов парасимпатической регуляции для девушек, нежели для юношей. Показано, что уровень нейротизма среди молодежи Крайнего Севера имеет не только гендерную, но и североширотную обусловленность распределения.

Ключевые слова: эмоциональная возбудимость, вариабельность ритма сердца, системная гемодинамика

GENDER FEATURES OF NEUROTISM AND VEGETATIVE REGULATION IN YOUNG PEOPLE OF RUSSIAN NORTH

¹M. I. Bocharov, ²S. G. Krivoschekov, ²G. N. Anufriev¹Ukhta State Technical University, Ukhta²State Research Institute of Physiology and Fundamental Medicine SB RAMN, Novosibirsk

Manifestations of emotional excitability, the vegetative status and regulation of the heart rhythm in inhabitants of the North of Russia, students (n = 1 370, 853 girls and 517 young men aged 17-22 years, the North Group) and inhabitants of the Polar region, students of Vorkuta (n = 138, 79 girls and 59 young men, the Polar Group) have been studied. There were determined: emotional excitability (EE) by means of the Russian prototype «Scale of Emotional Arousability» (Braithwaite, 1987), the heart rate variability on the basis of registration of 500 ECG cycles with use of the computerized complex «REO-32» (firm "Micar", Russia), direct and calculated parameters of the system haemodynamics. The EE analysis has shown that the girls were described by higher manifestations of general emotionality, expressiveness of anger, shyness, absence of emotions control and, in aggregate, emotional excitability in comparison with the young men. Bigger dependence of the EE level on prevalence of mechanisms of parasympathetic regulation for the girls, rather than for young men has been established. It has been shown, that the level of neurotism among the youth of the Far North was stipulated not only by the gender dependence, but also by the north-latitude dependence.

Keywords: emotional excitability, heart rate variability, system haemodynamics

Библиографическая ссылка:

Бочаров М. И., Кривошеков С. Г., Ануфриев Г. Н. Гендерные особенности нейротизма и вегетативной регуляции у молодых людей Севера России // Экология человека. 2015. № 4. С. 3–13.

Bocharov M. I., Krivoschekov S. G., Anufriev G. N. Gender Features of Neurotism and Vegetative Regulation in Young People of Russian North. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2015, 4, pp. 3-13.

Важнейшим из критериев качества здоровья человека является состояние его психофункционального статуса, которое включает множество психологических проявлений личности, в том числе нейротизм, поведение, особенности реактивности вегетативных функций и их регуляции. Одним из основных специфических компонентов нейротизма является эмоциональная возбудимость [36], которая отражает деятельность коры и подкорковых структур — лимбической системы, ретикулярной формации и гипоталамуса [1]. Именно эти структуры создают субъективную окраску объективной информации об окружающей среде и формируют особенности реагирования на стресс

[9]. Установлено, что каждому человеку свойственны индивидуальные проявления стрессоустойчивости к различным факторам среды, характеризующие границы психической адаптации и потенциальные возможности переработки психотравмирующих воздействий [2, 14, 28]. В то же время отмечается, что индивидуальные стили переживания стресса (на основе нейровизуальных исследований) и специфические тренировки изменяют индивидуальную эмоциональную реактивность. Уменьшение реактивности как в лимбической, так и в префронтальной областях коры установлено в долгосрочном сравнении при медитациях [22, 25, 37] и тренировках направленного внимания [23, 40].

Согласно экспериментальным исследованиям V. A. Braithwaite [19], степень эмоциональной возбудимости, или нейротизма [1], зависит от общей эмоциональности, проявления гнева, робости и отсутствия контроля над эмоциями. В частности, есть сведения о том, что одним из психофизиологических эндотипических индикаторов повышенной активности оборонительной мотивационной системы у здорового человека является комплекс длиннотентных изменений (подъем) артериального давления в отдельных компонентах ответных реакций сердца [4]. Индивиды с наличием данного комплекса типологически характеризуются повышенной склонностью к выражению гнева, прогрессивным ростом артериального давления в период ожидания аверсивного раздражителя, а также увеличенной короткотентной кардиоваскулярной реактивностью оборонительного рефлекса сердца [4].

Одним из распространенных индикаторов вегетативного компонента психоэмоциональных состояний стал высокочастотный спектр variability сердечного ритма (ВСР), связанный с активностью парасимпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) [3, 18]. Замечено, что у здоровых людей в ответ на стрессовую ситуацию [17] и индукцию негативного влияния [27] происходит ограничение эфферентного влияния блуждающего нерва, сопровождающееся быстрым увеличением частоты сердечных сокращений и уменьшением ВСР [17]. Обратный эффект обычно возникает в ответ на расслабляющие упражнения [34, 35]. При депрессии и посттравматических стрессовых расстройствах в ответ на стрессовую ситуацию также обнаруживается уменьшение спектральной мощности высоких частот ритма сердца [20], что характеризуется дефицитом саморегуляции [38].

Особое значение приобретают исследования гендерных особенностей потенциальных различий эмоциональной реактивности и дифференциации, что во многом определяет нормативно различные эмоции и стили поведения для лиц разных полов [7]. Так, по сравнению с мужчинами женщины склонны меньше испытывать и выражать проявления гнева [21], больше страха и печали [31], а также больше мотивированы в межличностных конфликтах [39] и медленнее выходят из них [29]. Это, по-видимому, обусловлено разной степенью дифференцировки компонентов эмоций, которая может вносить вклад в изменение реактивности психогенного ответа на эмоциональный стресс и восстановление после него. Феномен эмоциональной дифференциации, по мнению ряда исследователей [16, 30], относится к субъективной способности различать компоненты эмоций и описывать их с помощью обособленных состояний: например, раздражение в сравнении с грустью. Стресс приводит к снижению дифференциации компонентов эмоций (переход к упрощенному «хорошо-плохо» восприятию) [32, 33]. Исследования [26] указывают, что низкая дифференциация часто связана со слабым здоровьем.

При всей изученности психофункциональных закономерностей проявления личности многие стороны этой

проблемы остаются малоизученными. В частности, до сих пор мало известно о характере гендерных особенностей проявления нейротизма и вегетативных процессов регуляции у человека, жизнедеятельность которого связана с субэкстремальными условиями окружающей среды Севера России и негативных кумулятивных эффектах факторов малой интенсивности: природных и техногенных [13]. При том, что имеющиеся факты [6, 8, 13, 15] прямо указывают на принципиально важную научную и практическую значимость разработки проблемы экпатологии и «экопсихиатрии» человека на Севере. Изучение особенностей психофункционального статуса и проявлений нейротизма у разных групп населения в субэкстремальных условиях Севера позволит, во-первых, установить масштабность этой проблемы и, во-вторых — определить стратегию направленной коррекции для лиц с крайними проявлениями психоэмоциональной возбудимости.

Целью настоящего исследования послужило изучение разных проявлений эмоциональной возбудимости, вегетативного статуса и состояния механизмов регуляции ритма сердца у молодых людей (девушки и юноши) Севера России.

Методы

Объектом исследования являлись студенты младших (1–2) курсов Сыктывкарского государственного университета — СыктГУ ($n = 1\,370$, в том числе 853 девушки и 517 юношей от 17 до 22 лет). Поскольку эта выборка включала представительство лиц разных регионов Северо-Запада России — в диапазоне от 59°36' до 67°38' с. ш. (преимущественно Республики Коми, отчасти Ненецкого автономного округа и Архангельской области), то её условно обозначили как «группа севера» (ГС). Другая серия исследования выполнена в Заполярье (67°30' с. ш.) на студентах Воркутинского филиала СыктГУ ($n = 138$, 79 девушек и 59 юношей), и выборка для сравнения психологического статуса была названа «группой высоких широт» (ГВШ) севера. Обе группы (ГС и ГВШ) вне зависимости от пола имели, судя по весоростовому индексу, в среднем нормальный уровень физического развития. Все девушки проходили обследование в одной фазе месячного цикла. Исследования выполнены в стандартных лабораторных условиях в состоянии мышечного покоя, в первой половине дня, при исключении внешних психогенных факторов, которые могли бы повлиять на изменение эмоционального состояния обследуемых.

Определение эмоциональной возбудимости (ЭВ) осуществляли с использованием анкеты и шкалы оценки [12], которая является прототипом «Scale of Emotional Arousability» (SEA) [19], зарекомендовавшей себя как надежный инструмент для измерения нейротизма. Согласно экспериментальным исследованиям [19] данная методика фокусируется на базовом определении нейротизма как тенденции к повышенной ЭВ, когда обстоятельства воспринимаются как угрожающие. В нашем исследовании обследуемые сначала знакомы с анкетой, затем в ограниченное

время заполняли её. В последующем по шкале SEA в баллах, а затем и в стенах определялась степень ЭВ и её составляющие: «общая эмоциональность» (ОЭ), выраженность «гнева» (Г), «робости» (Р), «отсутствия контроля над эмоциями» (ОКЭ) [12, 19].

Вегетативное состояние оценивали по ряду прямых и расчетных параметров системной гемодинамики. Частота сердечных сокращений (ЧСС, $уд. \cdot мин^{-1}$), систолическое (САД, $мм \text{ рт. ст.}$) и диастолическое (ДАД, $мм \text{ рт. ст.}$) артериальное давление крови измерялись при помощи автоматического тонометра «Omron» MX3 Plus (Япония). Пульсовое давление крови (ПД, $мм \text{ рт. ст.}$), систолический объем крови (СО, $мл$), минутный объем кровообращения на единицу массы тела (МОК, $мл \cdot мин^{-1} / кг$) и общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС, $дин \cdot с \cdot см^{-5}$) рассчитывали по формулам [5].

Характер вегетативной регуляции определялся на основании оценки ВСР [3]. Для этого в состоянии мышечного покоя в положении сидя регистрировали не менее 500 циклов электрокардиограммы (ЭКГ) во II отведении с использованием компьютеризированного комплекса «РЕО-32» (фирма «МИЦАР», Россия), позволяющего в автоматическом режиме рассчитывать статистические, геометрические и спектральные показатели ВСР. С учетом известных рекомендаций рабочей группы Европейского общества и Северо-Американского общества стимуляции и электрофизиологии [11], анализ ВСР проводился по следующим характеристикам: средняя арифметическая кардиоинтервалов (RRcp); квадратный корень средних квадратов разницы между смежными кардиоинтервалами (RMSSD, $мс$) и отношение числа кардиоинтервалов, превосходящих 50 мс, к общему их количеству (pNN_{50} , %) — оба отражают высокочастотный компонент variability; триангулярный индекс (ТИ), как отношение общего количества кардиоинтервалов к высоте всех интервалов с шагом 7,8125 мс, а также ширина базы гистограммы (TINN) или ширина основания среднеквадратичной триангулярной интерполяции ($TI \cdot 2 \cdot 7,81$) — обе выражают общую ВСР и больше зависимы от низкочастотных составляющих; спектральная мощность очень низких — $\leq 0,04 \text{ Гц}$ (VLF, $мс^2$), низких — $0,04-0,15 \text{ Гц}$ (LF, $мс^2$) и высоких — $0,15-0,4 \text{ Гц}$ (HF, $мс^2$) частот, их относительный вклад в общей мощности без учета VLF (LFn, %, HFn, %) и отношение низких к высоким частотам (LF/HF, отн. ед.), свидетельствующее о парасимпатическом балансе.

Статистическая обработка полученных данных выполнена с использованием Microsoft Excel 2007 и пакета программ StatSoft Statistica v. 6. При нормальном распределении признаков вычисляли среднюю арифметическую величину (\bar{x}), её ошибку (m) и дисперсию (S^2); при распределениях, отличных от нормальных, определяли медиану (Me) и значения, соответствующие критическим (25 % и 75 %) перцентилем. Разбиение на группы по урону ЭВ производили произвольно, исходя из граничных значений стенов, соответствующих «пониженному», «среднему» и «повышенному» типам возбудимости [12], а все промежуточные — с

тенденцией к пониженному и повышенному нейротизму исключали из общей выборки. Достоверность различий оценивали по t Стьюдента, T Уайта, F Фишера, хи-квадрат Пирсона и принимали значимой при $p < 0,05$. С целью выявления сопряженности признаков применяли корреляционный, многофакторный и многомерный регрессионный анализы.

Результаты

Анализ компонентов эмоциональной возбудимости в ГС показал, что для девушек характерны более высокие абсолютные величины баллов проявления ОЭ ($p < 0,001$), выраженности Г ($p = 0,003$), Р ($p < 0,001$), ОКЭ ($p < 0,001$) (рис. 1 А) и в совокупности степени ЭВ (на 4,9 балла, $p < 0,001$) по сравнению с юношами. Это указывает, по мнению разработчиков анкеты [12], на большую чувствительность девушек к дистрессу и импульсивность темперамента, включая «неспособность» контролировать свои эмоциональные реакции в сравнении с юношами. Вместе с тем, судя по шкале оценок SEA [12, 19], степень ЭВ, или нейротизма, в среднем у девушек — $(43,4 \pm 0,24)$ балла и юношей — $(38,5 \pm 0,32)$ балла севера находятся в пределах ориентировочных гендерных норм.

Близкие гендерные различия компонентов ЭВ отмечены в ГВШ севера (рис. 1 В). Так, для девушек по сравнению с юношами свойственны большие величины баллов ОЭ ($p < 0,001$), Р ($p = 0,003$) и ОКЭ ($p = 0,037$) при мало отличающихся величинах проявления Г ($p = 0,259$). Совокупная степень ЭВ была также больше у девушек ($p < 0,001$). По-видимому, усиление экстремальности внешней среды (климатические, геофизические аномалии) и «ограниченного» социума малых городов Заполярья формируют близкий по эмоциональной окраске компонент нейротизма — проявление Г у девушек и юношей и повышенный уровень ЭВ у девушек по сравнению с юношами.

Сравнительный анализ ГВШ с ГС показал (рис. 1 А, В) отсутствие значимых отличий ($p > 0,05$) многих компонентов ЭВ, за исключением более низких баллов проявления Р ($p = 0,015$) у юношей и большую дисперсию этого параметра ($p = 0,023$) для девушек высоких широт севера. Очевидно, специфический характер влияния условий проживания в Заполярье приводит к изменению одной из составляющих эмоционального темперамента — уменьшение Р у юношей и повышение этой вероятности у девушек ГВШ севера. При этом совокупные величины степени ЭВ в ГВШ для девушек — $(43,4 \pm 0,87)$ балла и юношей — $(37,4 \pm 0,93)$ балла по шкале SEA, как и в ГС, соответствуют зоне нормы.

Особый интерес представляло изучение особенностей распределения лиц с контрастно отличающимися проявлениями ЭВ в исследуемых группах. Для этого нами применялось произвольное разбиение каждой выборки на три группы по заданному признаку — степень ЭВ (при баллах ЭВ, соответствующих 1–3 стеном, индивид относился к группе с «пони-

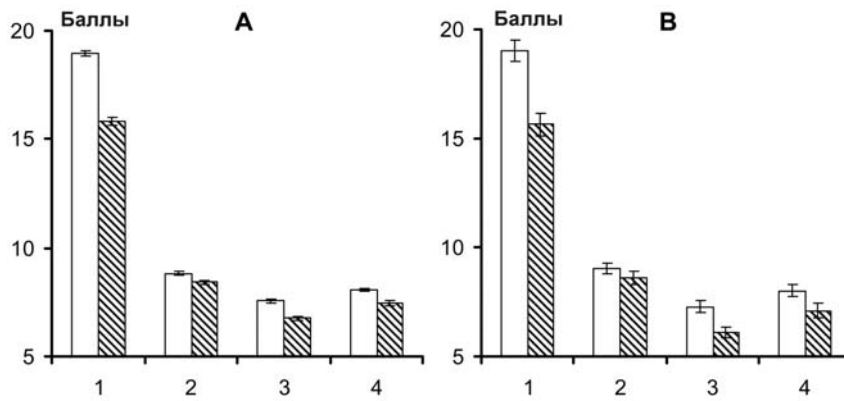


Рис. 1. Компоненты эмоциональной возбудимости девушек (светлые столбики) и юношей (заштрихованные столбики) «группы севера» (А) и «группы высоких широт» (В) ($\bar{x} \pm m$). По оси абсцисс: 1 – «общая эмоциональность», 2 – проявление «гнева», 3 – «робости», 4 – «отсутствие контроля над эмоциями». Остальные объяснения в тексте

женной», 5–6 стенам – «средней», 8–10 стенам – «повышенной», 4 и 7 стенам – граничные к крайним уровням ЭВ исключались из выборки).

Установлено, что в ГС из всей выборки девушек (n = 843) только 65,9 % (n = 562) имели четко «определенный» тип ЭВ, среди юношей (n = 517) таких насчитывалось 70,8 % (n = 366); в ГВШ среди девушек (n = 79) – 72,2 % (n = 57), юношей (n = 59) – 71,2 % (n = 42) соответственно. Как видно, почти во всех случаях около 30 % лиц отличаются пограничными значениями ЭВ между средним и повышенным или пониженным её уровнями, а большая часть индивидов – четко идентифицируется по ЭВ.

Так, среди девушек ГС 20,5 % имеют пониженный уровень ЭВ, 37,9 % – средний, 7,5 % – повышенный, а среди юношей это распределение составляет – 24,7, 35,8 и 10,3 % соответственно; для ГВШ отмечается аналогичное распределение: девушки – 22,8, 40,5 и 8,9 %, юноши – 20,3, 44,1 и 6,8 %. Очевидным является факт, что для всех наблюдаемых групп молодых людей характерно преобладание лиц со средним уровнем ЭВ, меньшая доля случаев приходится на лиц с пониженным уровнем ЭВ и относительно малая доля – на лиц с повышенной ЭВ. При этом с определенной вероятностью можно говорить о том, что у юношей ГС повышена частота случаев с крайними типами эмоционального темперамента относительно девушек, тогда как для ГВШ характерна обратная закономерность. Сравнение данных характеристик группы высоких широт с ГС, отражающей средние показатели студенческой молодежи всего региона, указывает на повышенную частоту встречаемости крайних типов ЭВ среди девушек и на противоположную тенденцию среди юношей ГВШ. Таким образом, встречаемость пониженной и повышенной степени нейротизма среди молодежи Крайнего Севера и приравненных к нему регионов имеет не только гендерную, но и североширотную обусловленность распределения.

Рассмотрение абсолютных величин компонентов ЭВ, описывающих разные эмоциональные типы (рис. 2), показывает их естественный прирост по мере увеличения психоэмоциональной возбудимости во всех наблюдаемых группах. Некоторое исключение проявляется в отсутствии статистических различий ($p > 0,25$) компонента Р у юношей ГВШ со средней и

повышенной ЭВ (рис. 2 IV). Обнаружено также, что у девушек ГВШ с повышенной ЭВ (рис. 2 III), судя по баллам, в большей мере проявляется сила ОЭ ($p < 0,028$), Р ($p < 0,028$) и, как следствие, совокупной величины – ЭВ ($p < 0,014$) по сравнению с таковыми значениями у девушек ГС (рис. 2 I). Очевидно, если для юношей высоких широт с повышенной ЭВ характерно подавление проявления Р, то девушкам свойственны более сильные проявления эмоциональных реакций в сочетании со слабой уверенностью в себе, чем это отмечается у студентов ГС.

В контексте проведенных исследований было важно установить гендерные особенности вегетативного состояния организма и механизмов его регуляции у молодых людей севера. Как видно из данных табл. 1, судя по абсолютным величинам, все показатели системной гемодинамики в состоянии мышечного покоя в обеих группах находятся в пределах физиологической нормы. Однако у девушек статистически меньше величины RRcp, САД, ДАД, ПД, ОПСС и больше МОК на единицу массы тела, чем у юношей. Более высокая производительность сердца у девушек в основном связана с ЧСС и в меньшей мере с СО, который всего на 0,5 мл ($p = 0,234$) превышает таковой у юношей. При этом отмечены меньшие дисперсии всех показателей системной гемодинамики, особенно RRcp ($p = 0,003$), ПД ($p = 0,015$) и ОПСС ($p = 0,027$) у девушек относительно юношей. Обеспечение гомеостаза системой гемодинамики у девушек севера в отличие от юношей достигается «несколько» повышенной частотой ритма сердца, его производительности, гипотензивным эффектом и пониженным тонусом периферических сосудов, а также меньшей внутригрупповой вариабельностью гемодинамических параметров. Поскольку все показатели гемодинамики получены в состоянии покоя, обнаруженные отличия, на наш взгляд, отражают либо повышенный «кислородный запрос» со стороны женского организма, либо более низкую оксигенацию их крови, которые компенсируются усилением производительности сердца в покое.

Установлены также гендерные различия отдельных характеристик ВСР. У девушек севера в отличие от юношей достоверно больше величины RMSSD, rNN_{50} , TI и TINN (табл. 1), свидетельствующие о повышенной вариабельности кардиоинтервалов, со-

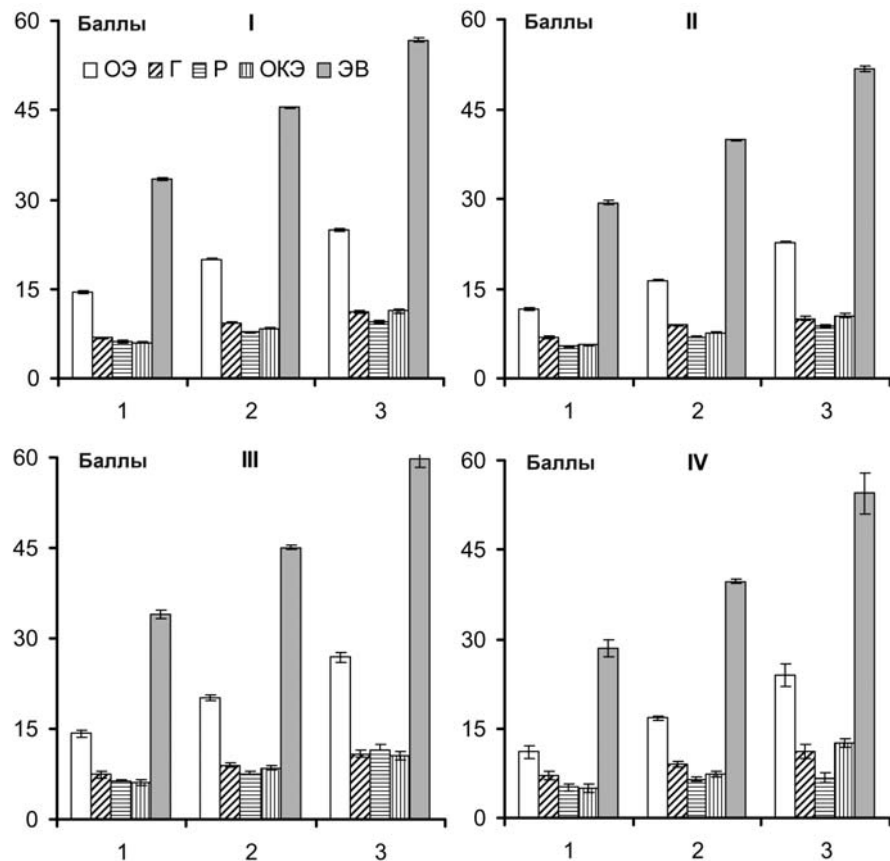


Рис. 2. Компоненты эмоциональной возбудимости: общая эмоциональность – ОЭ, гнев – Г, робость – P, отсутствие контроля над эмоциями – ОКЭ и совокупная степень эмоциональной возбудимости – ЭВ у девушек (I), юношей (II) ГС и ГВШ (III и IV соответственно) с «пониженной» (1), «средней» (2) и «повышенной» (3) степенью ЭВ ($\bar{x} \pm m$). Остальные объяснения в тексте

пряженной с высоко- и отчасти низкочастотным её компонентом. Спектральная плотность мощности VLF и LF статистически не отличалась в группах, а HF – больше у девушек, что указывает, во-первых, на отсутствие гендерных различий степени центральной и симпатической модуляции и, во-вторых – на большую активность парасимпатических влияний на ритм сердца у девушек по сравнению с юношами. Нормализованная величина LFn у девушек достоверно меньше, а HFп – больше, чем у юношей. Следовательно, относительный вклад симпатического контура регуляции ритма сердца у девушек меньше, а парасимпатического больше. В свою очередь, LF/HF указывает на смещение у девушек парасимпатического баланса в сторону большей активности вагуса в регуляции ритма сердца относительно юношей (см. табл. 1). Такие гендерные различия вегетативной регуляции и обуславливают наблюдаемые состояния параметров системной гемодинамики у молодых людей севера.

Принципиально важным было изучить степень функциональной сопряженности изучаемых признаков. Установлено, что совокупная величина эмоциональной возбудимости неоднозначно сопряжена с её компонентами: для группы девушек севера ($n = 853$) коэффициент детерминации связи (r^2 , %) ЭВ с ОЭ составил 70,1, 24,3, 30,6 и 42,8 % соответственно. Не детализируя абсолютные величины r^2 признаков, можно сказать, что в обеих группах наибольшую сопряженность с уровнем эмоциональной возбудимости имеет проявление ОЭ, затем – ОКЭ, тогда как относительно независимым для группы девушек является

уровень проявления Г и особенно P; для юношей свойствен обратный порядок этих компонентов (P, Г).

Определение связи ЭВ и её компонентов с морфофункциональными характеристиками показало, что группе девушек присущи следующие достоверно

Таблица 1
Показатели системной гемодинамики и variability ритма сердца у девушек и юношей Крайнего Севера ($\bar{x} \pm m$)

Показатель	Девушки (n = 853)	Юноши (n = 517)	p
RRcp, уд. · мин ⁻¹	0,783 ± 0,003	0,797 ± 0,005	0,024
САД, мм рт. ст.	114,4 ± 0,31	120,8 ± 0,42	<0,001
ДАД, мм рт. ст.	76,8 ± 0,28	80,4 ± 0,36	<0,001
ПД, мм рт. ст.	37,6 ± 0,28	40,4 ± 0,39	<0,001
СО, мл	56,4 ± 0,26	55,9 ± 0,35	0,234
МОК, мл · мин ⁻¹ /кг	79,8 ± 0,66	65,1 ± 0,70	<0,001
ОПСС, дин · с · см ⁻⁵	1689,2 ± 13,7	1826,5 ± 19,2	<0,001
RMSSD, мс	49,5 ± 0,74	46,2 ± 1,01	0,008
pNN50, %	27,0 ± 0,66	21,0 ± 0,77	<0,001
TI, усл. ед.	13,6 ± 0,14	13,0 ± 0,17	0,003
TINN, мс	213,5 ± 2,22	202,8 ± 2,69	0,002
VLF, мс ²	1169,8 ± 36,3	1077,2 ± 41,7	0,103
LF, мс ²	1177,5 ± 30,0	1262,1 ± 43,0	0,098
HF, мс ²	955,0 ± 34,4	787,7 ± 37,0	<0,001
LFп, %	58,6 ± 0,54	64,4 ± 0,68	<0,001
HFп, %	41,4 ± 0,54	35,6 ± 0,68	<0,001
LF/HF, отн. ед.	1,86 ± 0,04	2,51 ± 0,08	<0,001

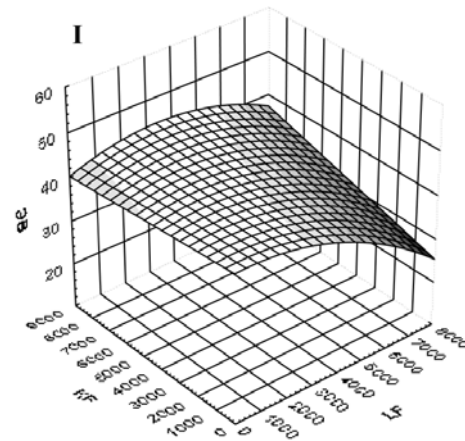
значимые корреляции (r): ОЭ с САД ($-0,089$, $p = 0,008$) и длиной тела ($-0,103$, $p = 0,002$); Р с массой тела ($-0,078$, $p = 0,021$); ОКЭ с САД ($-0,09$, $p = 0,076$), ПД ($-0,086$, $p = 0,009$), МОК ($-0,079$, $p = 0,018$) и длиной тела ($-0,137$, $p < 0,001$); ЭВ с САД ($-0,09$, $p = 0,007$), ПД ($-0,067$, $p = 0,040$), длиной тела ($-0,129$, $p = 0,0002$) и LF ($-0,07$, $p = 0,045$). Группе юношей свойственны другие корреляции: ОЭ с амплитудой моды кардиоинтервалов в % ($0,128$, $p = 0,0031$) и индексом напряжения миокарда ($0,098$, $p = 0,026$); Г с ПД ($0,089$, $p = 0,043$), СО ($0,09$, $p = 0,033$) и амплитудой моды кардиоинтервалов ($0,099$, $p = 0,017$); Р с возрастом ($0,132$, $p = 0,002$); ЭВ с возрастом ($0,095$, $p = 0,026$), амплитудой моды кардиоинтервалов ($0,105$, $p = 0,013$).

Анализ представленных корреляций указывает прежде всего на исключительно статистический, опосредованный характер зависимостей признаков, возникающих вследствие неконтролируемых факторов, а также на относительно ограниченное количество и неоднозначность картины связей по гендерному признаку, в том числе обнаруживаемые для группы девушек только отрицательные, а для юношей — положительные корреляционные связи. Обобщая некоторые признаки по их феноменологии, можно предполагать, что у девушек проявление ЭВ находится в обратной связи с длиной тела, кинетической энергией движения крови и активностью симпатической регуляции; при этом ОЭ — с кинетической энергией движения крови и длиной тела; проявление Г не имеет значимых связей; Р — с массой тела; ОКЭ — с кинетической энергией движения крови, МОК и длиной тела. У юношей ЭВ положительно связана с возрастом и активностью симпатической регуляции; ОЭ — с активностью симпатической регуляции и напряжением миокарда; Г — с гемодинамическим резервом, систолическим объемом крови и активностью симпатической регуляции; Р — с возрастом; ОКЭ не имеет значимых связей.

Априори допуская наличие функциональной сопряженности эмоциональной окраски темперамента личности с механизмами регуляции вегетативных отпавлений, мы попытались с помощью нелинейной множественной регрессии установить количественную зависимость ЭВ от параметров (LF, HF), отражающих полярную регуляторную функцию ВНС. Как видно из уравнений множественной регрессии (рис. 3), квадратичные (x^2 и y^2) и смешанный ($x \cdot y$) коэффициенты регрессии для группы девушек (I) больше, чем для группы юношей (II). Это указывает на более выраженную зависимость уровня ЭВ от состояния механизмов парасимпатической регуляции для девушек, нежели для юношей. При этом графическая картина (рис. 3 I, II), построенная для девушек, указывает на нелинейный, а для юношей — ближе к линейному характер зависимости ЭВ от LF и HF. Причем для девушек эта нелинейность связей больше сопряжена с функцией мощности медленных частот кардиоинтервалов (LF), или симпатической активности. Из

рис. 3 I видно, что если в зоне низкой симпатической активности, при любом состоянии парасимпатикуса (HF), почти не происходит изменение уровня ЭВ, то в зоне высокой степени доминирования симпатикуса над парасимпатикусом уровень ЭВ резко уменьшается. Несопоставимо меньший эффект уменьшения ЭВ при доминировании симпатической активности обнаруживается для юношей (см. рис. 3 II).

$$\text{ЭВ} = 43,688 + 0,0004 \cdot x - 0,0004 \cdot y - 3,3018E-7 \cdot x^2 + 2,1349E-7 \cdot x \cdot y - 3,2131E-9 \cdot y^2$$



$$\text{ЭВ} = 38,4214 + 0,0006 \cdot x - 0,001 \cdot y - 1,1697E-7 \cdot x^2 - 5,6014E-8 \cdot x \cdot y + 2,9578E-7 \cdot y^2$$

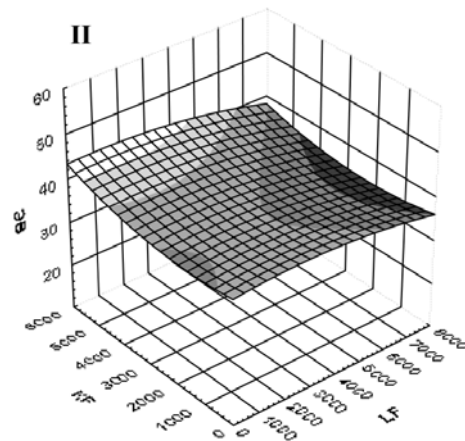


Рис. 3. Регрессионная зависимость уровня эмоциональной возбудимости (ЭВ, баллы) от спектральной мощности медленных (LF, mc^2) и быстрых (HF, mc^2) частот кардиоинтервалов для девушек (I) и юношей (II) севера

С целью определения ведущих компонентов «психофункциональной» системы был применен многофакторный анализ данных, который включал 7 показателей: ОЭ, Г, Р, ОКЭ, САД, LF и HF. Эмпирически были определены 4 фактора, описывающие 76,3 % (для группы девушек) и 76,7 % (для юношей) вклада в общую дисперсию. Установлено, что в обеих выборках (девушки и юноши) 1-й фактор значимо сопряжен со степенью ОЭ и ОКЭ, 2-й — с параметрами LF и HF, характеризующими активность симпатического и парасимпатического контура регуляции, 4-й связан с уровнем САД. Третий фактор для группы девушек определялся степенью проявления Р, а для юношей — проявления Г.

Таким образом, судя по феноменологии признаков, для обеих групп доминирующим фактором «психо-функциональной системы» является импульсность темперамента и способность контролировать свои эмоциональные реакции. Второй по весомости вклада фактор — активность механизмов парасимпатической регуляции, третий — чувствительность и реакция на дистресс (для девушек степень Р, для юношей — Г), четвертый — состояние эфферентного звена системной гемодинамики.

Одна из важных задач исследования заключалась в изучении особенностей вегетативного статуса у обследованных людей с отчетливо различающимися типами ЭВ. Оказалось, что вне зависимости от типов ЭВ многие показатели системной гемодинамики (ЧСС, ДАД, ПД, СО, МОК, ОПСС) у девушек статистически не отличались ($p > 0,05$). Исключением явилось уменьшение ДАД, ПД и ОПСС по мере повышения степени ЭВ, значимое уменьшение дисперсии ОПСС ($p = 0,012$) и абсолютного уровня САД (на 2,6 мм рт. ст., $p = 0,049$). Поскольку показатели ВСР изучаемых выборок не имели нормального распределения, их оценка давалась на основании значений, соответствующих критическим перцентилям (25-му и 75-му), а достоверность различий определялась по хи-квадрат Пирсона. Как видно из данных табл. 2, группа девушек с повышенной степенью ЭВ отличается большей величиной TINN ($p = 0,005$), соответствующей 75-му центиллю, относительно группы с пониженной ЭВ. Несколько меньше были величины RMSSD ($p = 0,36$), HF ($p = 0,38$) и больше — VLF ($p = 0,25$). Также установлены большие дисперсии TINN ($p = 0,013$) и VLF ($p = 0,000$) относительно группы с низким уровнем ЭВ, свидетельствующие о повышении вероятности большей активности корково-подкорковых структур в регуляции ритма сердца среди девушек с высоким уровнем ЭВ. Примечательно, что LF, LFn и LF/HF в группах с крайними типами возбудимости превышают таковые величины в группе средней степени ЭВ, а HFп имел обратный порядок.

У юношей с разными типами ЭВ все показатели гемодинамики достоверно не отличались ($p > 0,05$), но отмечались тенденции к меньшим величинам САД, ДАД, ПД, СО и ОПСС в группе с повышенной ЭВ. При этом у лиц с повышенной степенью ЭВ были достоверно меньше дисперсии САД ($p = 0,003$), ПД ($p = 0,006$) и СО ($p = 0,008$) относительно таковых для лиц с низкой ЭВ. Судя по величинам, соответствующим критическим перцентилям (см. табл. 2) и частоте распределения вариант (по хи-квадрат), для юношей с высоким уровнем ЭВ характерны большие численные значения RMSSD ($p = 0,006$), LF/HF ($p = 0,000$) и меньше TINN ($p = 0,015$). При этом медианы и абсолютные величины LF и HF, соответствующие 75-му центиллю, были несколько меньше в группе с повышенной ЭВ.

Можно предполагать, что повышенная степень ЭВ у девушек сопровождается относительно низкой величиной САД, или кинетической энергией движения крови в систолу, а также доминированием в этой

группе лиц с пониженным тонусом периферических сосудов. В свою очередь, вегетативная регуляция направлена на уменьшение ВСР вследствие доминирования активности церебральных и подкорковых структур, определяющих активность симпатического отдела ВНС. Причем, судя по LF/HF в контрастно отличающихся группах по ЭВ, вегетативный баланс

Таблица 2
Показатели variability ритма сердца у девушек и юношей с разным проявлением эмоциональной возбудимости ($\bar{x} \pm m$, Me и интерквартильный размах в виде 25 % и 75 % перцентилей)

Показатель	Уровень эмоциональной возбудимости		
	Пониженный	Средний	Повышенный
Девушки	n = 175 (20,5%)	n = 323 (37,9%)	n = 64 (7,5%)
RMSSD, мс	48,8 ± 1,71 45,0 (31,0; 65,0)	49,6 ± 1,20 46,0 (33,0; 65,0)	45,9 ± 2,72 42,0 (29,5; 59,0)
TINN, мс	209,9 ± 4,88 208,0 (157,0; 250,0)	211,3 ± 3,50 205,0 (167,0; 248,0)	223,4 ± 10,3 203,5 (167,0; 282,5)
VLF, мс ²	1178,6 ± 80,5 857,0 (439,0; 1609)	1112,9 ± 52,6 843,0 (438,0; 1511)	1381,4 ± 196,0 805,0 (375,5; 1668,5)
LF, мс ²	1308,0 ± 76,0 939,0 (571,0; 1770)	1065,8 ± 42,3 847,0 (572,0; 1350)	1163,8 ± 113,9 963,0 (464,0; 1582)
HF, мс ²	994,0 ± 77,1 599,0 (332,0; 1218)	897,4 ± 50,7 619,0 (309,0; 1137)	860,3 ± 138,9 507,0 (242,0; 892,0)
LFп, %	60,5 ± 1,17 63,0 (47,6; 73,0)	57,7 ± 0,88 59,2 (46,1; 70,1)	60,8 ± 1,77 59,9 (49,5; 72,9)
HFп, %	39,5 ± 1,17 37,0 (27,0; 52,3)	42,3 ± 0,88 40,7 (29,9; 53,9)	39,2 ± 1,77 40,0 (27,0; 50,5)
LF/HF, отн. ед.	2,0 ± 0,10 1,70 (0,91; 2,71)	1,78 ± 0,07 1,45 (0,85; 2,34)	1,98 ± 0,16 1,49 (0,98; 2,69)
Юноши	n = 128 (24,7%)	n = 185 (35,8%)	n = 53 (10,3%)
RMSSD, мс	44,9 ± 1,83 41,0 (30,5; 54,0)	45,8 ± 1,67 41,0 (28,0; 59,0)	45,5 ± 3,31 45,0 (28,0; 68,0)
TINN, мс	201,4 ± 4,99 189,5 (161,0; 239,5)	203,7 ± 4,61 197,0 (157,0; 239,0)	195,8 ± 8,6 195,0 (154,0; 235,0)
VLF, мс ²	1077,1 ± 74,0 788,5 (458,5; 1440)	1010,1 ± 62,0 803,0 (387,0; 1345)	1060,3 ± 133,3 784,0 (425; 1229)
LF, мс ²	1193,7 ± 69,3 988,5 (659,5; 1479,5)	1254,7 ± 71,7 998,0 (544,0; 1604)	1159,2 ± 113,9 963,0 (635,0; 1396)
HF, мс ²	765,3 ± 65,0 542,5 (307,5; 953,0)	768,9 ± 62,1 475,0 (248,0; 932,0)	672,9 ± 89,0 437,0 (286,0; 765,0)
LFп, %	63,6 ± 1,35 65,3 (54,1; 74,3)	64,7 ± 1,12 66,6 (51,6; 77,4)	65,6 ± 2,0 65,7 (55,5; 75,5)
HFп, %	36,4 ± 1,34 34,6 (25,7; 45,8)	35,3 ± 1,12 33,4 (22,6; 48,4)	34,4 ± 2,0 34,2 (24,4; 44,4)
LF/HF, отн. ед.	2,28 ± 0,13 1,88 (1,18; 2,87)	2,50 ± 0,12 1,99 (1,06; 3,43)	2,55 ± 0,23 1,92 (1,25; 3,09)

смещен в сторону преобладания симпатического контура регуляции.

Для значительной части юношей с повышенным уровнем нейротизма свойственны более низкие значения кинетической энергии движения крови и её систолического объема. Специфика же вегетативной регуляции проявляется в большей ВСР за счет увеличения относительно высоких частот кардиоинтервалов при пониженных абсолютных значениях спектральной мощности быстрых и медленных частот. При этом LF/HF свидетельствует о доминировании симпатической активности ВНС над парасимпатической у юношей с высокой ЭВ относительно лиц с низким ее уровнем.

Обсуждение результатов

Полученные результаты позволяют предполагать, что в процессе онто- и филогенеза, а также, возможно, под влиянием климатических, геофизических и социальных факторов Севера России формирование психоэмоционального состояния и поведения в значительной мере определяются гендерными особенностями психологических отклонений и чувствительности к раздражителям. Установлено, что для общей совокупности девушек Северо-Запада России (ГС) характерна более высокая степень ЭВ относительно юношей. При близких значениях ЭВ в группах молодежи Заполярья (ГВШ) степень проявления Р уменьшается. Полученные данные также указывают на повышенную частоту встречаемости крайних типов ЭВ среди девушек и на противоположную тенденцию среди юношей ГВШ относительно ГС. Это говорит о том, что пониженный и повышенный уровень нейротизма среди молодежи Крайнего Севера и приравненных к нему регионов имеет не только гендерную, но и североширотную обусловленность распределения. Причиной подобного эффекта может быть разное влияние факторов высоких широт на развитие гормональных изменений в пубертатном и периоде полового созревания у девочек и мальчиков в процессе онтогенеза. Также не исключено сочетанное усиление влияния социальных и климатических факторов, в том числе различия воспитания и социализации в группах юношей и девушек, которое в большей мере проявляется в суровых климатических условиях. С биологических позиций повышенная вариабельность показателей ОЭ в группах девушек по сравнению с юношами в условиях высоких широт может быть объяснима следующими фактами. Известно, что гипофиз-адреналовая система (основная система стресса) активнее у женщин. В частности, уровень кортизола (главного гормона стресса) в состоянии покоя и реактивность гипофиз-адреналовой системы у женщин выше, чем у мужчин [7]. Кроме того, уровень гормонов стресса у женщин снижается до исходных значений после прекращения действия стрессорного стимула значительно дольше. Женщины реже демонстрируют гнев, но чаще страх и печаль [21, 31], больше мотивированы в межличностных конфликтах [39] и медленнее выходят из них [29], что увеличивает длительность депрессивного состояния.

Это, по-видимому, обусловлено разной степенью дифференцировки компонентов эмоций, которая может вносить вклад в изменение реактивности психогенного ответа на эмоциональный стресс и восстановление после него. Предполагается, что малая устойчивость гипофиз-адреналовой системы у женщин к стрессу связана с тем, что у них хуже действуют механизмы отрицательной обратной связи.

В ряде исследований также показано, что при стрессе у мужчин в большей мере активируется кора больших полушарий, а у женщин — лимбическая (эмоциогенная) система [24]. Наконец, мужской тип стрессогенной реакции, означающий низкую чувствительность и высокую устойчивость, может быть обусловлен и мужскими половыми гормонами — андрогенами [10]. Мы предполагаем, что хронические стрессорные стимулы, в том числе гелиогеофизические аномалии высоких широт Севера, вызывают у девушек более постоянное повышение стрессорных гормонов, что приводит к более частым нарушениям нормального функционирования центральной нервной системы (ЦНС) и, как следствие, психики и поведения. Особенно важно, что факторы геофизических аномалий действуют на девушек в период гормонального становления их организма в процессе раннего онтогенеза.

Следует отметить, что в группах как девушек, так и юношей севера доминирующим фактором «психофункциональной системы» является импульсность темперамента и способность контролировать свои эмоциональные реакции. Это совпадает с мнением ряда авторов, считающих, что именно за счет уменьшения реактивности эмоционального ответа на действие стресса, в том числе при медитациях и тренировках направленного внимания, достигается положительный эффект стабилизации психофункционального состояния [4, 23, 25, 37, 40]. Судя по структуре статистических связей проявлений ЭВ с морфофункциональными признаками, существует гендерная обусловленность структурно-функциональной организации процессов, обеспечивающих личностные отклонения компонентов эмоционального темперамента. Привлекает внимание, что ЭВ и её составляющие имеют малое количество степеней свободы связей с показателями системной гемодинамики и механизмами вегетативной регуляции, особенно у юношей. Само разнообразие и неоднозначность связей у представителей разных полов свидетельствует об отсутствии единых маркеров и доминант, определяющих статическое (или стационарное) психофункциональное состояние, которое, по-видимому, определяется многомерной и изменчивой структурой его компонентов, очевидно проявляющейся только в условиях стимула или стресса. Тем не менее прослеживается некоторая закономерность его подчинения парасимпатической регуляции, устойчивость которой определяет психоэмоциональный статус личности. При этом сопряженность функций у девушек носит больше нелинейный и изменчивый характер, а у юношей — относительно линейный и малоизменчивый

характер функции. В свою очередь, дифференциация функций в организации некоторой «психофункциональной» системы по факторным признакам указывает на ведущую роль компонентов эмоциональной возбудимости — импульсность темперамента и способность контролировать свои эмоциональные реакции. В порядке понижения значимости сопряженности показателей картина выглядит следующим образом: активность пара- и симпатического контура регуляции, затем — психологическая чувствительность к дистрессу и, наконец, кинетическая энергия движения крови в фазу систолы.

На основании всей суммы полученных фактов мы полагаем, что повышенная вариабельность ЭВ и повышенная встречаемость крайних типов нейротизма у девушек по сравнению с юношами в условиях севера отражает незавершенность процесса адаптивного приспособления у этой части населения. Нами ранее было показано [8], что индивидуальными маркерами нарушения адаптации являются изменения структуры афферентных информационных потоков, преимущественное использование защитно-компенсаторных реакций, пограничные сдвиги гормонального статуса, нарушение циркадианной ритмики физиологических функций. В состоянии незавершенных адаптаций происходит расширение зоны «норма-реакции», усиливается контроль за процессом регуляции со стороны ЦНС, усиливается взаимодействие корково-подкорковых образований с центрами вегетативных функций. Эти процессы наблюдаются в большей степени у девушек с более высоким уровнем ЭВ.

Таким образом, девушки севера характеризуются большей общей эмоциональностью, гневом, робостью и более выраженным уровнем эмоциональной возбудимости, при меньшем уровне контроля над эмоциями, чем юноши. Девушки отличаются меньшим уровнем систолического и диастолического артериального давления крови, большей спектральной мощностью быстрых волн ритма сердца и доминированием автономного контура вегетативной регуляции относительно юношей. Очевидно, преобладание парасимпатической активности ВНС у девушек может определять их повышенную эмоциональную возбудимость относительно юношей.

Для девушек с высоким уровнем проявления эмоциональной возбудимости характерны меньшие абсолютные значения систолического артериального давления крови, общего периферического сопротивления сосудов и направленность к увеличению спектральной мощности очень медленных волн ритма сердца, свидетельствующие о повышенной активности корково-подкорковых структур вегетативной регуляции относительно лиц с низкой возбудимостью. У юношей севера с высокой эмоциональной возбудимостью относительно лиц с низким ее уровнем параметры гемодинамики (САД, ПД, СО) отличаются лишь тенденцией к меньшим величинам при достоверно меньших значениях дисперсий, а также большей спектральной мощностью медленных на единицу быстрых волн ритма сердца,

говоря о доминировании симпатической активности ВНС над парасимпатической.

Есть основания полагать, что хронический кумулятивный эффект воздействия жестких климатических и геофизических аномалий, а также особый социум малых городов высоких широт севера (Заполярье) сопровождается в популяции девушек усилением вариабельности эмоциональной возбудимости, что может приводить у них к более частым нарушениям психики и поведения.

Повышенная эмоциональная возбудимость и встречаемость крайних типов нейротизма у девушек по сравнению с юношами в условиях высоких широт севера отражает незавершенность процесса адаптивного приспособления у этой части населения.

Работа поддержана Грантом Президиума РАН «Поисковые фундаментальные научные исследования в интересах развития Арктической зоны РФ», №10103-8000/56 от 28.04.2014.

Список литературы

1. Айзенк Г. Ю. Структура личности. СПб. : Ювента ; М. : КСП+, 1999. 464 с.
2. Александровский Ю. А. Состояния психической дезадаптации и их компенсация. М. : Педагогика, 1976. 272 с.
3. Баевский, Р. М., Берсенева А. П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. М. : Медицина, 1997. 236 с.
4. Брак И. В. Осцилляторные системы мозга и индивидуальная вариабельность оборонительного рефлекса сердца у человека : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.03.01. Новосибирск, 2013. 25 с.
5. Виноградова Т. С. Инструментальные исследования сердечно-сосудистой системы (справочник). М. : Медицина, 1986. 416 с.
6. Гудков А. Б., Попова О. Н., Необученных А. А. Новосёлы на Европейском Севере. Физиолого-гигиенические аспекты : монография. Архангельск : Изд-во СГМУ, 2012. 285 с.
7. Жуков Д. А. Биологические основы поведения. СПб. : Изд-во «Юридический центр Пресс», 2004. 457 с.
8. Кривошеков С. Г., Леутин В. П., Чухрова М. Г. Психофизиологические аспекты незавершенных адаптаций. Новосибирск : Изд-во СО РАМН, 1998. 100 с.
9. Лукьянов В. С. Эмоции и здоровье. М. : Знание, 1982. 100 с.
10. Обут Т. А., Сарыг С. К., Эрдыниева Т. А., Обут Е. Т. Интегративная роль дегидроэпиандростерон-сульфата в межэндокринной регуляции. Новосибирск : Омега Принт, 2010. 122 с.
11. Рекомендации. Вариабельность сердечного ритма. Стандарты измерения, физиологической интерпретации и клинического использования / Рабочая группа Европейского кардиологического общества и Северо-Американского общества стимуляции и электрофизиологии ; пер. с англ. // Вестник аритмологии. 1999. № 11. С. 52–78.
12. Рукавишников А. А., Соколова М. В. Шкала эмоциональной возбудимости. Ярославль : НПЦ «Психодиагностика», 1996. 12 с.
13. Сидоров П. И., Шрага М. Х. Медицинская экология психических расстройств в Архангельской области // Факторы малой интенсивности: проблемы общественного здоровья. Архангельск : АГМА, 1995. С. 83–93.

14. *Судаков К. В.* Индивидуальная устойчивость к эмоциональному стрессу. М. : НИИ НФ им. П. К. Анохина РАМН, 1998. 266 с.
15. *Чащин В. П., Гудков А. Б., Попова О. Н., Одланд Ю. О., Ковшов А. А.* Характеристика основных факторов риска нарушений здоровья населения, проживающего на территориях активного природопользования в Арктике // *Экология человека*. 2014. № 1. С. 3–13.
16. *Barrett L., Gross J., Christensen T., Benvenuto M.* Knowing what you're feeling and knowing what to do about it: Mapping the relation between emotion differentiation and emotion regulation // *Cognition and Emotion*. 2001. Vol. 15, N 6. P. 713–724.
17. *Berntson G., Cacioppo J., Quigley K.* Respiratory sinus arrhythmia: autonomic origins, physiological mechanisms, and psychophysiological implications // *Psychophysiology*. 1993. Vol. 30, N 2. P. 183–196.
18. *Berntson G., Bigger J., Eckberg D., Grossman P., Kaufmann P., Malik M.* Heart rate variability: Origins, methods and interpretative caveats // *Psychophysiology*. 1997. Vol. 34, N 1. P. 623–648.
19. *Braithwaite V. A.* The Scale of Emotional Arousal: bridging the gap between the neuroticism construct and its measurement // *Psychological Medicine* 1987. N 17. P. 217–225.
20. *Cohen H., Kotler M., Matar M., Kaplan Z., Miodownik H., Cassuto Y.* Power spectral analysis of heart rate variability in posttraumatic stress disorder patients // *Biological Psychiatry*. 2003. N 41. P. 627–629.
21. *Diehl M., Coyle N., Labouvie-Vief G.* Age and sex differences in strategies of coping and defense across the life span // *Psychology and Aging*. 1996. Vol. 11, N 1. P. 127–139.
22. *Gard T., Hölzel B., Sack A., Hempel H., Lazar S., Vaitl D., Ott U.* Pain attenuation through mindfulness is associated with decreased cognitive control and increased sensory processing in the brain // *Cerebral Cortex*. 2012. Vol. 22, N 11. P. 2692–2702.
23. *Goldin P., Werner K., Ziv M., Gross J.* A randomized trial of MBSR versus aerobic exercise for social anxiety disorder // *Journal of Clinical Psychology*. 2012. Vol. 68, N 7. P. 715–731.
24. *Goldstein J. M., Jerram M., Abbs B., Whitfield-Gabrieli S., Makris N.* Sex Differences in Stress Response Circuitry Activation Dependent on Female Hormonal Cycle // *J. Neurosci*. 2010. Vol. 30, N. 2. P. 431–438.
25. *Grant J., Courtemanche J., Rainville P.* A non-elaborative mental stance and decoupling of executive and pain-related cortices predicts low pain sensitivity in Zen meditators // *Pain*. 2011. Vol. 152, N 1. P. 150–156.
26. *Lane R., Pollermann B., Barret L., Salovey P.* Complexity of emotion representations // *The wisdom in feelings: Psychological processes in emotional intelligence*. 2002. P. 271–296.
27. *Lane R., McRae K., Reiman E., Chen K., Ahern G., Thayer J.* Neural correlates of heart rate variability during emotion // *NeuroImage*. 2009. Vol. 44, N 1. P. 213–222.
28. *Lazarus R. S.* Psychological stress and the coping process // *New York : McGraw*, 1966. N 11. P. 258.
29. *Levenson R. W., Carstensen L. L., Gottman J. M.* The influence of age and gender on affect, physiology, and their interrelations: A study of long-term marriages // *Journal of Personality and Social Psychology*. 1994. Vol. 67, N 1. P. 56–68.
30. *Lindquist K., Barrett L.* Constructing emotion: the experience of fear as a conceptual act // *Psychological Science*. 2008. Vol. 19, N 9. P. 898–903.
31. *Madden T., Barrett L. F., Pietromonaco P.* Sex differences in anxiety and depression: Empirical evidence and methodological questions // *Gender and emotion: social psychological perspectives*, 2000. P. 277.
32. *Ong A., Bergeman C.* The complexity of emotions in later life // *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*. 2004. Vol. 59, N 3. P. 117–122.
33. *Reich J., Zautra A., Davis M.* Dimensions of affect relationships: Models and their integrative implications // *Review of General Psychology*. 2003. Vol. 7, N 1. P. 66–83.
34. *Sakakibara M., Takeuchi S., Hayano J.* Effect of relaxation training on cardiac parasympathetic tone // *Psychophysiology*. 1994. N 40. P. 306–313.
35. *Sarang P., Telles S.* Effects of two yoga based relaxation techniques on heart rate variability (HRV) // *International Journal of Stress Management*. 2006. N 13. P. 460–475.
36. *Saucier, G., Ostendorf, F.* Hierarchical subcomponents of the Big Five personality factors: A cross-language replication // *Journal of Personality and Social Psychology*. 1999, N 76. P. 613–627.
37. *Taylor V., Grant J., Daneault V., Scavone G., Breton E., Roffe-Vidal S., Beaugregard M.* Impact of mindfulness on the neural responses to emotional pictures in experienced and beginner meditators // *NeuroImage*. 2011. Vol. 57, N 4. P. 1524–1533.
38. *Thayer J., Hansen A., Sausrose E., Johnsen B.* Heart rate variability, prefrontal neural function, and cognitive performance: the neurovisceral integration perspective on self-regulation, adaption and health // *Annals of Behavioral Medicine*. 2009. N 37. P. 141–153.
39. *Timmers M., Fischer A., Manstead A. S. R.* Gender differences in motives for regulating emotions // *Personality and Social Psychology Bulletin*. 1998. N 24. P. 974–985.
40. *Westbrook C., Creswell J., Tabibnia G., Julson E., Kober H., Tindle H.* Mindful attention reduces neural and self-reported cue-induced craving in smokers // *Social Cognitive and Affective Neuroscience*. 2013. Vol. 8, N 1. P. 73–84.

References

1. Aizenk G. Yu. *Struktura lichnosti* [Personality structure]. Saint Petersburg, Moscow, 1999. 464 p.
2. Aleksandrovskii Yu. A. *Sostoyaniya psikhicheskoi dezadaptatsii i ikh kompensatsiya* [State of psychological maladjustment and their compensation]. Moscow, Pedagogika Publ., 1976, 272 p.
3. Baevskii R. M., Berseneva A. P. *Otsenka adaptatsionnykh vozmozhnostei organizma i risk razvitiya zabolevaniy* [Evaluation of adaptive capacity of the organism, and the risk of disease]. Moscow, Meditsina Publ., 1997, 236 p.
4. Brak I. V. *Ostsillyatornye sistemy mozga i individual'naya variabel'nost' oboronitel'nogo refleksa serdtsa u cheloveka. Avtoref. kand. dis.* [Oscillatory system of the brain and individual variability defensive reflex of the heart of man. Author's Abstract of Cand. Diss.]. Novosibirsk, 2013, 25 p.
5. Vinogradova T. S. *Instrumental'nye issledovaniya serdechno-sosudistoi sistemy* [Instrumental researches of the cardiovascular system]. Moscow, Meditsina Publ., 1986, 416 p.
6. Gudkov A. B., Popova O. N., Neobuchennykh A. A. *Novosely na Evropeiskom Severe. Fiziologo-gigienicheskie aspekty* [Settlers in the European North. Physiological and hygienic aspects]. Arkhangelsk, SGMU Publ., 2012, 285 p.
7. Zhukov D. A. *Biologicheskie osnovy povedeniya* [The biological basis of behavior]. Saint Petersburg, Yuridicheskii tsentr Press Publ., 2004, 457 p.

8. Krivoshchekov S. G., Leutin V. P., Chukhrova M. G. *Psikhofiziologicheskie aspekty nezavershennykh adaptatsii* [Psychophysiological aspects of incomplete adaptation] Novosibirsk, SO RAMN Publ., 1998, 100 p.
9. Lukyanov V. S. *Emotsii i zdorov'e* [Emotions and health]. Moscow, 1982. 100 s.
10. Obut T. A., Saryg S. K., Erdyniev T. A., Obut E. T. *Integrativnaya rol' degidroeipandrosteron-sul'fata v mezhendokrinoi regulyatsii* [Integrative role of dehydroepiandrosterone sulfate in interendocrine regulation]. Novosibirsk, Omega Print, 2010, 122 p.
11. Recommendations. Heart rate variability. Measurement Standards, physiological interpretation, and clinical use. *Vestnik aritmologii* [Bulletin of arrhythmology]. 1999, 11, pp. 52-78. [in Russian]
12. Rukavishnikov A. A., Sokolova M. V. *Shkala emotsional'noi vozbudimosti* [Scale of emotional excitability]. Yaroslavl, 1996, 12 p.
13. Sidorov P. I., Shraga M. Kh. Meditsinskaya ekologiya psikhicheskikh rasstroiv v Arkhangel'skoi oblasti [Medical ecology of mental disorders in Arkhangelsk region]. In: *Faktory maloi intensivnosti: problemy obshchestvennogo zdorov'ya* [Low-intensity factors: problems of public health]. Arkhangelsk, AGMA Publ., 1995, pp. 83-93.
14. Sudakov K. V. *Individual'naya ustoichivost' k emotsional'nomu stressu* [Individual resistance to emotional stress]. Moscow, NII NF im. P. K. Anokhina, RAMN, 1998, 266 p.
15. Chashchin V. P., Gudkov A. B., Popova O. N., Odland Yu. O., Kovshov A. A Description of main health deterioration risk factors for population living on territories of active natural management in the Arctic. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2014, 1, pp. 3-12. [in Russian]
16. Barrett L., Gross J., Christensen T., Benvenuto M. Knowing what you're feeling and knowing what to do about it: Mapping the relation between emotion differentiation and emotion regulation. *Cognition and Emotion*. 2001, 15 (6), pp. 713-724.
17. Berntson G., Cacioppo J., Quigley K. Respiratory sinus arrhythmia: autonomic origins, physiological mechanisms, and psychophysiological implications. *Psychophysiology*. 1993, 30 (2), pp. 183-196.
18. Berntson G., Bigger J., Eckberg D., Grossman P., Kaufmann P., Malik M. Heart rate variability: Origins, methods and interpretative caveats. *Psychophysiology*. 1997, 34, pp. 623-648.
19. Braithwaite V.A. The Scale of Emotional Arousability: bridging the gap between the neuroticism construct and its measurement. *Psychological Medicine*. 1987, 1, pp. 217-225.
20. Cohen H., Kotler M., Matar M., Kaplan Z., Miodownik H., Cassuto Y. Power spectral analysis of heart rate variability in posttraumatic stress disorder patients. *Biological Psychiatry*. 2003, 41, pp. 627-629.
21. Diehl M., Coyle N., Labouvie-Vief G. Age and sex differences in strategies of coping and defense across the life span. *Psychology and Aging*. 1996, 11 (1), pp. 127-139.
22. Gard T., Hölzel B., Sack A., Hempel H., Lazar S., Vaitl D., Ott U. Pain attenuation through mindfulness is associated with decreased cognitive control and increased sensory processing in the brain. *Cerebral Cortex*. 2012, 22 (11), pp. 2692-2702.
23. Goldin P., Werner K., Ziv M., Gross J. A randomized trial of MBSR versus aerobic exercise for social anxiety disorder. *Journal of Clinical Psychology*. 2012, 68 (7), pp. 715-731.
24. Goldstein J. M., Jerram M., Abbs B., Whitfield-Gabrieli S., Makris N. Sex Differences in Stress Response Circuitry Activation Dependent on Female Hormonal Cycle. *J. Neurosci*. 2010, 30 (2), pp.431-438.
25. Grant J., Courtemanche J., Rainville P. A non-elaborative mental stance and decoupling of executive and pain-related cortices predicts low pain sensitivity in Zen meditators. *Pain*. 2011, 152 (1), pp. 150-156.
26. Lane R., Pollermann B., Barret L., Salovey P. Complexity of emotion representations. The wisdom in feelings: *Psychological processes in emotional intelligence*. 2002, pp. 271-296.
27. Lane R., McRae K., Reiman E., Chen K., Ahern G., Thayer J. Neural correlates of heart rate variability during emotion. *NeuroImage*. 2009, 44 (1), pp. 213-222.
28. Lazarus R. S. Psychological stress and the coping process. New York: McGraw. 1966, 11, p. 258.
29. Levenson R. W., Carstensen L. L., Gottman J. M. The influence of age and gender on affect, physiology, and their interrelations: A study of long-term marriages. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1994, 67 (1), pp. 56-68.
30. Lindquist K., Barrett L. Constructing emotion: the experience of fear as a conceptual act. *Psychological Science*. 2008, 19 (9), pp. 898-903.
31. Madden T., Barrett L. F., Pietromonaco P. Sex differences in anxiety and depression: Empirical evidence and methodological questions. *Gender and emotion: social psychological perspectives*, 2000, p. 277.
32. Ong A., Bergeman C. The complexity of emotions in later life. *The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*. 2004, 59 (3), pp. 117-122.
33. Reich J., Zautra A., Davis M. Dimensions of affect relationships: Models and their integrative implications. *Review of General Psychology*. 2003, 7 (1), pp. 66-83.
34. Sakakibara M., Takeuchi S., Hayano J. Effect of relaxation training on cardiac parasympathetic tone. *Psychophysiology*. 1994, 40, pp. 306-313.
35. Sarang P., Telles S. Effects of two yoga based relaxation techniques on heart rate variability (HRV). *International Journal of Stress Management*. 2006, 13, pp. 460-475.
36. Saucier, G., Ostendorf, F. Hierarchical subcomponents of the Big Five personality factors: A cross-language replication. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1999, 76, pp. 613-627.
37. Taylor V., Grant J., Daneault V., Scavone G., Breton E., Roffe-Vidal S., Beaugard M. Impact of mindfulness on the neural responses to emotional pictures in experienced and beginner meditators. *NeuroImage*. 2011, 57(4), pp. 1524-1533.
38. Thayer J., Hansen A., Sausrose E., Johnsen B. Heart rate variability, prefrontal neural function, and cognitive performance: the neurovisceral integration perspective on self-regulation, adaption and health. *Annals of Behavioral Medicine*. 2009, 37, pp. 141-153.
39. Timmers M., Fischer A., Manstead A. S. R. Gender differences in motives for regulating emotions. *Personality and Social Psychology Bulletin*. 1998, 24, pp. 974-985.
40. Westbrook C., Creswell J., Tabibnia G., Julson E., Kober H., Tindle H. Mindful attention reduces neural and self-reported cue-induced craving in smokers. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*. 2013, 8 (1), pp. 73-84.

Контактная информация:

Бочаров Михаил Иванович — доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой физиологии и спортивной медицины ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» Министерства образования и науки России

Адрес: 169300, г. Ухта, ул. Первомайская, д. 13
E-mail: bocha48@mail.ru