

УДК 57.045.5.017/612.66

## ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ АДАПТАЦИОННЫХ РЕАКЦИЙ ОРГАНИЗМА КОРЕННЫХ ЖИТЕЛЕЙ АРКТИКИ

<sup>1</sup>Бельчусова Е.А., <sup>2</sup>Николаева Е.Н., <sup>1,2</sup>Колосова О.Н.

<sup>1</sup>Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН,

Якутск, e-mail: kolosova.olga8@inbox.ru;

<sup>2</sup>ФГАОУ ВПО «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова», Якутск,

e-mail: en.nikolaeva@mail.ru

С целью выявления возрастных особенностей адаптации коренных малочисленных народов Севера было проведено исследование неспецифических адаптивных реакций (НАРО) в организме эвенков-мужчин в возрасте от 13 до 86 лет, которые постоянно проживают в условиях Арктики. Полученные результаты указывают на наличие возрастных особенностей состояния НАРО. Снижение неспецифической резистентности в организме каждого четвертого подростка связано с формированием адаптационных реакций на низком уровне реактивности. Адаптационные реакции у мужчин (75–90) лет, характеризующиеся средним и высоким уровнем реактивности, позволяют сохранять резервы организма даже в условиях экстремального климата. В двух возрастных периодах (22–35 лет и 61–74 лет) обнаруживается наибольший процент лиц с неблагоприятными НАРО. Следовательно, мужчины данных возрастных периодов составляют основную группу риска по возникновению психосоматических и соматических заболеваний.

**Ключевые слова:** физико-химические свойства крови, Арктика, коренные малочисленные народы, экологическая физиология, адаптация, возрастные особенности, стресс, реактивность

## AGE FEATURES NONSPECIFIC ADAPTIVE REACTIONS IN THE BODY OF INDIGENOUS PEOPLE OF THE ARCTIC

<sup>1</sup>Belchusova E.A., <sup>2</sup>Nikolaeva E.N., <sup>1,2</sup>Kolosova O.N.

<sup>1</sup>Institute of Biological Problems of Cryolithozone, Siberian Branch, Russian Academy  
of Sciences, Yakutsk, e-mail: kolosova.olga8@inbox.ru;

<sup>2</sup>Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education «M.K. Ammosov  
North-Eastern Federal University», Yakutsk, e-mail: en.nikolaeva@mail.ru

In order to identify the age peculiarities of adaptation of indigenous peoples have been studied nonspecific adaptive reactions (NARO) in the body of the Evenki-men aged 13 to 86 years of age who reside permanently in the Arctic. The results indicate the presence of age-specific features of the NARO. Reduced non-specific resistance in the body every fourth teenager due to the formation of adaptive reactions at a low level of reactivity. Adaptable reactions in men (75–90) years of age, characterized by medium to high reactivity, allow you to store reserves of the body, even in extreme climate conditions. The two age periods (22–35 years and 61–74) found the highest percentage of people with adverse NARO. Therefore, men in these age periods constitute the main risk for the emergence of psychosomatic and somatic diseases.

**Keywords:** physico-chemical properties of the blood, Arctic, the indigenous peoples, ecological physiology, adaptation, age characteristics, stress, reactivity

Экстремальные климато-географические и гелио-геофизические условия, характерные для Арктики, определяют развитие ряда особенностей функционирования организма человека, прибывшего в этот регион. [1]. В основе приспособительных реакций к изменяющимся условиям среды, в том числе к экстремальным климатическим факторам, лежат неспецифические адаптационные реакции организма.

В научной литературе изучение механизмов адаптации тесно связывается с представлением о неспецифических адаптационных реакциях организма (НАРО) [11]. Согласно теории Г. Селье об «общем адаптационном синдроме», состояние стресса (напряжения) возникает при действии лю-

бых сильных раздражителей (стрессоров) [3, 4, 7]. Поскольку на организм воздействуют раздражители разной интенсивности, Л.Х. Гаркави с соавторами (1968) развили теорию о неспецифических адаптационных (или антистрессорных) реакциях организма [4]. Согласно данной теории, в систему адаптационных реакций, помимо реакции стресса (РС), включается реакция тренировки (РТ), формирующаяся в ответ на слабые раздражители, реакция активации (РА): реакция спокойной активации (РСА) и реакция повышенной активации (РПА), возникающая в ответ на средние раздражители. Каждой из адаптационных реакций соответствует характерный комплекс показателей состояния нейроэндокринной и иммунной

систем, активности обменных и энергетических процессов, а также характеристик психического состояния. Качественная адаптация к изменяющимся условиям среды возможна при достаточном адаптационном потенциале организма. Эта способность зависит не только от имеющихся функциональных резервов, но и от адекватности и экономичности реагирования, а также от эффективности управления расходом и восстановлением резервов [1, 2]. Адаптационные реакции могут протекать на разных уровнях реактивности (УР) организма, которые зависят от абсолютной величины раздражающего фактора. Высокий УР характеризуется низким порогом чувствительности в ответ на воздействие малых по абсолютной величине факторов, а при низком уровне реактивности отмечается повышение порога чувствительности в ответ на воздействие факторов, больших по абсолютной величине. Чем «выше» УР организма, тем эффективнее происходит синхронизация защитных систем за счет большего количества более слабых взаимодействий. С понижением УР в каждой реакции появляются и нарастают признаки напряженности, свидетельствующие о рассогласовании работы подсистем организма. Таким образом, РТ, РСА и РПА высоких уровней реактивности относятся к благоприятным реакциям организма. К неблагоприятным НАРО, являющимся неспецифической основой предболезни, относятся РП, РС, а также РТ, РСА и РПА, протекающие на низких УР организма [4].

У коренных малочисленных северных народов, проживающих в экстремальных условиях Арктики из поколения в поколение, в процессе эволюции под влиянием комплекса климато-географических факторов гено-фенотипически сформировались специфические механизмы адаптации, которые определяют оптимальные для данного региона особенности функционирования и регуляции различных систем организма [6, 8–10].

В связи с этим актуальным является изучение особенностей эколого-физиологических механизмов адаптации к экстремальным факторам коренных жителей арктического региона.

**Цель исследования** – выявление возрастных особенностей формирования неспецифических адаптивных реакций организма мужчин коренной национальности (эвенки), постоянно проживающих в условиях Арктики.

#### **Материал и методы исследования**

Обследовано 159 мужчин из числа добровольцев, постоянно проживающих на территории Оленёкского эвенкийского национального района, представители малочисленных народов Севера – эвенки, в возрасте

от 13 до 86 лет. Все исследуемые были разделены на 6 возрастных групп: 13–16 лет (Г1), 17–20 лет (Г2), 21–34 года (Г3), 36–60 лет (Г4), 61–74 года (Г5) и 75 и более лет (Г6).

Определение типов неспецифических адаптационных реакций организма (НАРО) и уровня реактивности (УР) организма проводилось по методу Л.Х. Гаркави с соавт. [3]. Забор периферической крови проводили в утреннее время с 8–9 часов натощак, приготовление мазка производили по стандартной методике [5].

Проведенное исследование основано на простой случайной выборке. Хранение результатов исследования и первичная обработка материала осуществлялись в оригинальной базе данных Microsoft Excel 2007. Статистическая обработка проводена общепринятыми методами с пакетом «SPSS 10».

Исследование проводилось в полном соответствии с этическими рекомендациями Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации и «Основами законодательства РФ об охране здоровья граждан (1993 г.)».

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Как показали результаты проведенного исследования, в структуре адаптационных реакций в обследованных группах обнаруживаются статистически достоверные ( $p < 0,05$ ) различия (рис. 1).

В возрастной группе Г1 наибольшее количество лиц находится в состоянии активности РСА и РПА (52 и 23 % соответственно), что свидетельствует о высоком уровне здоровья, повышении активности регуляторных и защитных подсистем организма, преобладании процессов анаболизма с умеренными энергозатратами, является признаком благополучного течения адаптационных реакций. У 20% подростков отмечается РТ, характеризующаяся наличием охранительного торможения в ЦНС, снижением катаболических процессов, накоплением и сохранением пластических и энергетических резервов организма. Данная реакция у взрослых относится к антистрессорным восстановительным реакциям, тогда как у подростков и лиц юношеского возраста, возрастной период которых характеризуется интенсивным физическим ростом и усиленным психическим развитием, активной перестройкой гормональных и нервных регуляторных процессов, она свидетельствует о снижении уровня здоровья [3]. Кроме того, 5% подростков находятся в состоянии стресса.

Определение уровня реактивности организма выявило, что у 29% подростков-эвенков адаптационные реакции протекают на низких и средних УР организма, что свидетельствует о снижении чувствительности ЦНС, рассогласовании и десинхронизации регуляторных систем, соответственно о напряжении адаптационных механизмов (рис. 2).

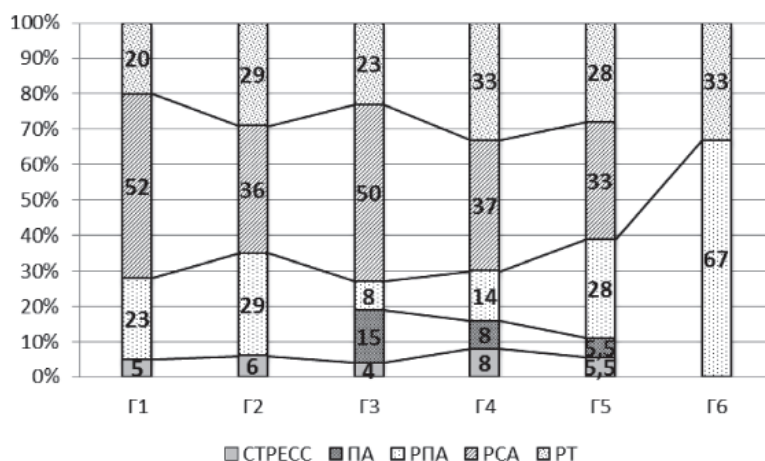


Рис. 1. Распространенность показателей неспецифических адаптационных реакций организма у мужчин в зависимости от возраста (%): G1 – 13–16 лет, G2 – 17–20 лет, G3 – 21–34 года, G4 – 35–60 лет, G5 – 61–74 года, G6 – 75–90 лет

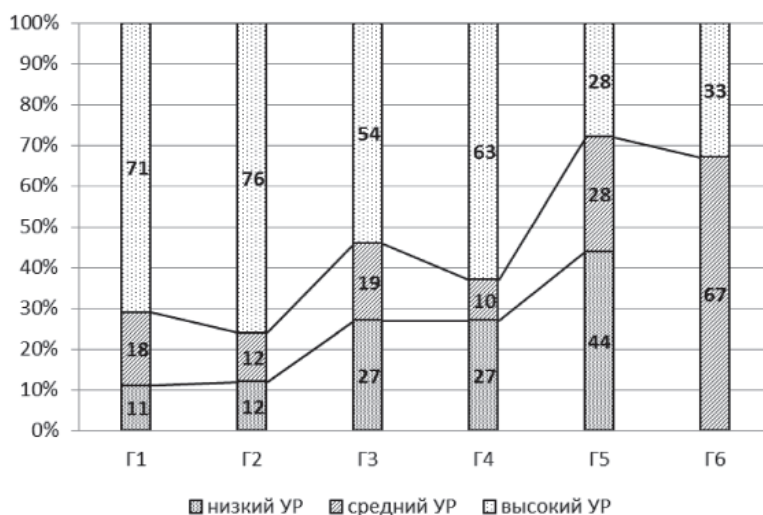


Рис. 2. Распространённость уровней реактивности неспецифических адаптационных реакций организма у мужчин в зависимости от возраста (%): G1 – 13–16 лет, G2 – 17–20 лет, G3 – 21–34 года, G4 – 35–60 лет, G5 – 61–74 года, G6 – 75–90 лет

В юношеском возрасте (G2) процент лиц, находящихся в состоянии РСА, достоверно снижается ( $p < 0,05$ ) на 16% по сравнению с G1 и увеличивается на 9% количество лиц, находящихся в состоянии РТ. Этот возрастной период характеризуется не только физиологическими изменениями в организме, но и многими критическими социальными событиями, такими, как окончание школы, поступление в вуз, вступление в самостоятельную жизнь и т.д. Комплексное воздействие климатических, социальных и психологических факторов становится для юношей-эвенков, вероятно, чрезмерным, что приводит к развитию охранительного торможения в ЦНС и возникновению реакции тренировки.

В период раннего среднего возраста (G3) количество лиц, находящихся в РПА, снижается на 21% по сравнению с предыдущей возрастной группой. У 15% обследуемых выявляется РП, что может свидетельствовать о напряжении адаптационных механизмов и переходе РПА в РП. При этом в 2 раза по сравнению с G2 ( $p < 0,01$ ) увеличивается количество мужчин-эвенков, имеющих низкий уровень реактивности организма. На низких уровнях реактивности развиваются реакции на сильные по абсолютной величине раздражители, что свидетельствует о снижении чувствительности ЦНС и, следовательно, о возникновении рассогласованности гуморальных и нервных механизмов регуляции, повышении энергетических затрат, снижении функциональных резервов.

В группах мужчин-эвенков Г4, Г5 и Г6 с возрастом количество лиц с РСА постепенно снижается и повышается процент людей, находящихся в состоянии РПА, что свидетельствует о благоприятном течении адаптационных механизмов. Однако процент лиц, находящихся на высоких уровнях реактивности, к пожилому возрасту (Г5) резко снижается (при  $p < 0,05$ ) и более чем в 1,5 раза увеличивается количество мужчин с низким УР. Учитывая то, что средняя продолжительность жизни мужчин в районах Севера составляет менее 64 лет [13], можно сделать вывод что к данному возрасту у мужчин-эвенков резервные функциональные, энергетические и защитные возможности организма истощаются, и организм не может адекватно реагировать на действие раздражителей любой силы, что приводит к необратимым десинхронизационным разрушительным процессам.

У мужчин старческого возраста реакции РПА и РТ формируются на средних и высоких уровнях реактивности, что обуславливает более реальную возможность достижения данного возрастного периода лицами, имеющими высокий адаптивный резерв.

Таким образом, результаты проведенного исследования позволяют сделать вывод о наличии возрастных особенностей формирования неспецифических адаптивных реакций организма у мужчин-эвенков, представителей коренных малочисленных народов Севера, постоянно проживающих в условиях арктического региона. Снижение качества здоровья у каждого четвертого подростка в условиях Арктики обусловлено формированием РТ на низком уровне реактивности организма. Адаптационные реакции мужчин-эвенков старческого возрастного периода характеризуются средним и высоким уровнем реактивности, что позволяет сохранять резервы организма даже в условиях экстремального климата. Наибольший процент лиц с неблагоприятными НАРО составляют мужчины в возрасте 22–35 и 61–74 года, которые формируют основную группу риска по возникновению психосоматических и соматических заболеваний.

#### Список литературы

1. Агаджанян Н.А., Марачев А.Г., Бобков Г.А. Экологическая физиология человека. – М.: Крук, 1998. – С. 416.
2. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. – М.: Медицина, 1997. – 236 с.
3. Гаркави Л.Х. Активационная терапия. Антистрессорные реакции активации и тренировки и их использование для оздоровления, профилактики и лечения. – Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 2006. – 256 с.
4. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Кузьменко Т.С. Антистрессорные реакции и активационная терапия. Реакция активации как путь к здоровью через процессы самоорганизации. – М.: ИМЕДИС, 1998. – С. 17–63.
5. Кишкун, А.А. Руководство по лабораторным методам. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – 798 с.
6. Колосова О.Н., Бельчусова Е.А., Николаева Е.Н. Эколого-физиологические особенности адаптации женщин-эвенкиек в условиях Арктики // Наука и образование. – 2014. – № 2. – С. 55–59.
7. Маркина Л.Д., Маркин В.В. Новые принципы оценки состояния здоровья с позиций теории неспецифических адаптивных реакций организма // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2002. – № 1(8). – С. 29–31.
8. Манчук В.Т., Надточий Л.А. Состояние и тенденции формирования здоровья коренного населения Севера и Сибири // Бюллетень СО РАМН. – 2010. – Т. 30, № 3. – С. 24–32.
9. Малоголова И.Ш., Колосова О.Н., Николаева Е.Н. Вкусовая чувствительность и психофизиологические особенности адаптации в популяциях народов Севера // Наука и образование. – 2012. – № 4. – С. 104–113.
10. Николаева Е.Н., Колосова О.Н., Яковлева А.П., Мельгуй Н.В. Некоторые психофизиологические особенности здоровья студентов на Севере и возможность их коррекции // Вестник СВФУ им. М.К. Аммосова. – 2012. – т. 9, № 4. – С. 25–32.
11. Селье Г. Очерки об адапционном синдроме. – М.: Медгиз, 1960. – 254 с.
12. Сукнева С.А. Смертность населения в Республике Саха (Якутия) // Вопросы статистики. – 2009. – № 8. – С. 50–55.

#### References

1. Agadzhanian N.A., Marachev A.G., Bobkov G.A. *Ekologicheskaya fiziologiya cheloveka*. M.: Kruk, 1998, pp. 416.
2. Baevskiy R.M., Berseneva A.P. *Otsenka adaptatsionnykh vozmozhnostey organizma i risk razvitiya zabolevaniy*. M.: Meditsina, 1997, 236 p.
3. Garkavi L.Kh. *Aktivatsionnaya terapiya. Antistressornye reaktzii aktivatsii i trenirovki i ikh ispolzovanie dlya ozdorovleniya, profilaktiki i lecheniya*. Rostov N/D: Izd-vo Rost. un-ta, 2006, 256 p.
4. Garkavi L.Kh., Kvakina E.B., Kuzmenko T.S. *Antistressornye reaktzii i aktivatsionnaya terapiya. Reaktzii aktivatsii kak put k zdorovyu cherez protsessy samoorganizatsii*. M.: IMEDIS, 1998, pp. 17–63.
5. Kishkun, A.A. *Rukovodstvo po laboratornym metodam diagnostiki*. M.: GEOTAR-Media, 2007, 798 p.
6. Kolosova O.N., Belchusova E.A., Nikolaeva E.N. *Ekologo-fiziologicheskie osobennosti adaptatsii zhenshchinek v usloviyakh Arktiki*. *Nauka i obrazovanie*, 2014, no.2, pp. 55–59.
7. Markina L.D., Markin V.V. *Novye printsipy otsenki sostoyaniya zdorovya s pozitsiy teorii nespetsificheskikh adaptivnykh reaktzii organizma*. *Tikhookeanskiy meditsinskiy zhurnal*, 2002, no. 1(8), pp. 29–31.
8. Manchuk V.T., Nadtochiy L.A. *Sostoyanie i tendentsii formirovaniya zdorovya korennoho naseleniya Severa i Sibiri*. *Byulleten SO RAMN*, 2010, tom 30, no 3, pp. 24–32.
9. Malogulova I.Sh., Kolosova O.N., Nikolaeva E.N. *Vkusovaya chuvstvitelnost i psikhofiziologicheskie osobennosti adaptatsii v populyatsiyakh narodov Severa*. *Nauka i obrazovanie*, 2012, no. 4, pp. 104–113.
10. Nikolaeva E.N., Kolosova O.N., Yakovleva A.P., Melguy N.V. *Nekotorye psikhofiziologicheskie osobennosti zdorovya studentov na Severe i vozmozhnost ikh korrektsii*. *Vestnik SVFU im.M.K.Ammosova*, 2012, tom 9, no. 4. pp. 25–32.
11. Sele G. *Ocherki ob adaptatsionnom syndrome*. M.: Medgiz, 1960, 254 p.
12. Sukneva S.A. *Smertnost naseleniya v Respublike Sakha (Yakutiya)*. *Voprosy statistiki*, 2009, no. 8, pp. 50–55.

#### Рецензенты:

Кершенгольц Б.М., д.б.н., профессор, зав. лабораторией экологической и медицинской биохимии, биотехнологии и радиобиологии, зам. директора по науке, ИБПК СО РАН, г. Якутск;

Ушницкий И.Д., д.м.н., профессор, зав. кафедрой терапевтической, хирургической, ортопедической стоматологии и стоматологии детского возраста, МИ СВФУ им. М.К. Аммосова, г. Якутск.