



УДК 616 - 614.2(=1.571.56 - 81)

Т.Е. Уварова, Т.Е. Бурцева, Т.С. Неустроева, М.С. Саввина

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОРЕННОГО НАСЕЛЕНИЯ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

*Якутский научный центр комплексных медицинских проблем СО РАМН,
677019, Сергеляхское шоссе, 4, тел./факс: 8(4112)-32-19-81, г. Якутск*

Популяции северных народов, тысячелетиями проживающие в экстремальных условиях, в результате многовековой эволюции сформировались путем естественного отбора. В процессе эволюции в специфических природно-климатических условиях Крайнего Севера отбором поддерживались лишь те генные комплексы, которые в наибольшей степени отвечали требованиям среды обитания [2, 3, 24].

У коренного населения Арктики независимо от этнической принадлежности выявлено много общих черт как в строении тела, так и в ряде физиологических характеристик. Согласно концепции адаптивных типов Т.И. Алексеевой (1977), у генетически неродственных популяций, проживающих в одном регионе, общие биоклиматические условия вызывают весьма значительное сходство морфофизиологических характеристик. Норму реакции, обнаруженную в условиях Крайнего Севера, автор определила как арктический адаптивный тип. Т.И. Алексеева (1977) на основании многолетних исследований антропологических особенностей коренных популяций Арктики (ненцы, чукчи, эскимосы, саамы) выделила общие для арктического населения морфологические особенности: высокую плотность тела, развитость костно-мышечной массы, прочность скелета, цилиндрическую форму грудной клетки, почти полное отсутствие астенического типа телосложения.

Следует отметить, что данные литературы о развитии жирового компонента состава тела у аборигенов Севера весьма противоречивы. G.M. Brown (1957), изучавший жиротложение у эскимосов Северной Америки, высказал предположение об особой функциональной роли повышения толщины подкожного жирового слоя в условиях адаптации к холоду. Сведения о значительной толщине жировой складки на животе у якутов содержатся в исследовании В.Е. Дерябина, А.Л. Пурунджан (1990). По данным Т.Г. Дегтяревой (2002), А.Б. Гурьевой (2002), коренные жители Якутии имели достоверно высокие значения жировой массы, чем представители пришлого населения. Напротив, результаты исследований А. Ducros (1971) показали, что у эскимосов Гренландии толщина

Резюме

Обзор литературы основан на критическом анализе источников, освещающих вопросы морфологии и физиологии коренного населения Крайнего Севера. Выделены общие для большинства арктических популяций антропологические параметры и физиологические характеристики, сформировавшиеся в процессе многовековой адаптации человека к суровым условиям Севера.

Ключевые слова: морфология, физиология, коренное население, жизнедеятельность.

T.E. Uvarova, T.E. Burtseva, T.S. Neustroeva,
M.S. Savvina

MORPHOLOGICAL AND PHYSIOLOGICAL BASE FOR LIVING ACTIVITY OF INDIGENOUS POPULATION OF THE FAR NORTH

Yakutsk research center of complex medical problems, Yakutsk

Summary

The article presents critical analyses of literary sources devoted to morphology and physiology of indigenous people of the Far North. The authors have outlined some anthropologic and physiologic characteristic of human adaptation for Siberia severe conditions.

Key words: morphology, physiology, living activities, Far North, population.

жировых складок меньше, чем у японцев, американцев и бельгийцев. Аналогичные результаты были получены и в изученных Т.И. Алексеевой (1977) арктических группах, у которых толщина жировой складки оказалась меньше, чем у групп, живущих в умеренном и континентальном климате.

Ряд исследователей, изучавших морфологические особенности коренного населения Крайнего Севера, обращали внимание на относительно большой вес тела ар-

ктических аборигенов при его относительно небольшой длине [2, 7, 10, 11, 35, 36]. По данным этих авторов, вес тела у мужчин колебался от 56,3 до 63,0 кг, у женщин — от 47,3 до 52,7 кг. Длина тела при этом имела следующие диапазоны: у мужчин — от 156,8 до 167,2 см, у женщин — от 147,1 до 158,6 см.

Таким образом, большинство исследователей, изучавших морфологию коренного населения Севера, отмечали общую тенденцию к усилению мезоморфных черт телосложения: массивного плотного тела, небольшой длины тела, мощной мускулатуры.

В современной литературе вопросы физического развития детей коренных народов Севера освещены достаточно подробно. Результаты исследований, проведенных в различных регионах Крайнего Севера, показали, что антропометрические показатели у большинства детей обследованных популяций находятся в пределах общеприятных возрастных норм [27,32]. Вместе с тем, по наблюдениям отдельных авторов, значения антропометрических характеристик детей коренного населения занимали нижние центильные коридоры общероссийских и международных нормативов [5, 12, 30, 33]. Более того, многие авторы в своих работах констатировали существенное отставание значений роста и веса тела коренных детей от соответствующих показателей детей некоренного населения почти во всех возрастных группах [5, 12, 16, 26, 33]. Различия антропометрических характеристик детей коренного и пришлого населения, по данным литературы, проявляются в различной степени в зависимости от возраста. В ряде работ показано, что новорожденные дети коренных народов не отстают в физическом развитии от детей некоренного населения [13,17,32]. Отставание показателей роста и веса коренных детей от таковых у детей-мигрантов, по наблюдениям некоторых исследователей, начинает формироваться в школьном возрасте и достигает достоверных различий в период полового созревания [5, 17, 33]. Кроме того, большинство исследователей единодушны в признании факта отставания детей-аборигенов от детей-мигрантов и по скорости полового созревания [16, 26, 29]. По данным этих авторов, дети коренного населения характеризовались более поздними сроками развития вторичных половых признаков и более поздним наступлением менархе у девочек.

Адаптация человека в экстремальных условиях Севера достигается путем напряжения и сложной перестройки гомеостатических систем организма [1, 14, 20, 23]. В первую очередь это касается вопросов терморегуляции, поскольку в условиях Севера человек, прежде всего, вынужден адаптироваться к низким температурам. Функциональные проявления адаптации к холоду у коренных жителей Севера направлены на увеличение теплопродукции и уменьшение теплоотдачи [1, 2]. Увеличение теплопродукции у жителей Севера обусловлено повышением интенсивности липидного обмена и содержания жирных кислот в крови и клеточных мембранах [19, 23], а также активацией процессов перекисного окисления липидов [14, 19, 22]. Как показали результаты экспериментальных исследований, у аборигенов Севера были обнаружены более высокий уровень периферического кровенаполнения и более высокая скорость циркуляции крови при охлаждении, чем у приезжих жителей и у населения, живущего в средних широтах [4, 15, 35]. Отмеченные особенности

авторы рассматривали как выражение общего процесса адаптации к холоду, в основе которого лежит снижение способности сосудов к сужению.

Процессы терморегуляции жителей Крайнего Севера тесно связаны с их энергетическими процессами [1, 4, 15]. Большинство работ, посвященных характеристике основного обмена при воздействии холода, содержат сведения о повышенном расходе энергетических ресурсов и увеличении основного обмена у аборигенов [2, 4, 6, 15, 35]. Так, превышение общеприятной нормы основного обмена было установлено у эскимосов [35], якутов, эвенов и чукчей [6, 15]. Кроме того, более высокое, чем у жителей средних широт, поглощение кислорода было обнаружено у ненцев, саамов, якутов, эвенов, чукчей и эскимосов [2, 6]. Превышение основного обмена было более выраженным в зимнее время по сравнению с летним периодом. Сезонные колебания основного обмена были обусловлены не только биоклиматическими, но и алиментарными факторами, поскольку в летнее время доля белковых калорий в общем калораже аборигенов снижалась, а в зимний период — существенно возрастала [6]. У чукчей, якутов и эскимосов, перешедших полностью на европейский рацион, основной обмен имел тенденцию к снижению [6, 40], тогда как у европейцев, перешедших на типичный северный рацион, — к повышению [6].

Итак, большинство данных о характере терморегуляции и основного обмена указывают на усиление энергетических процессов и интенсивности основного обмена у коренного населения Крайнего Севера.

Результаты многочисленных морфофункциональных исследований органов дыхания коренных жителей Севера свидетельствуют об их перестройке, направленной на повышение эффективности газообмена в экстремальных условиях. Морфологические проявления подобной перестройки заключаются, главным образом, в значительном развитии грудной клетки [2], увеличении площади альвеолярной поверхности и объема микроциркуляторного русла легких [1, 18]. В результате компенсаторных реакций при гипоксии повышаются легочное сосудистое сопротивление и систолическое давление в легочной артерии (СДЛА), усиливается работа правых отделов сердца. Этот специфичный для высоких широт комплекс морфофункциональных изменений получил название «северная артериальная гипертензия малого круга кровообращения», или «северная легочная гипертензия» [1, 20].

А.П. Авцын с соавт. (1985) на основании собственных наблюдений, проведенных в течение 10 лет, резюмировали, что «северная легочная гипертензия» широко распространена среди жителей всех регионов Севера. При этом авторы особо подчеркивали наибольшую ее распространенность среди аборигенного населения. Так, по данным этих авторов, частота превышения уровня СДЛА у коренных жителей колебалась от 25 до 80%, в то время как у пришлого населения — от 15 до 56% случаев. Высокую частоту встречаемости данной морфофункциональной перестройки в условиях Арктики подтвердили в своих исследованиях J.Bligh, D.Chauca (1981), наблюдавшие легочную гипертензию как у человека, так и у животных, а также С.Л. Совершаева (1982), обнаружившая данный комплекс изменений у значительной части коренных жителей Архангельской области. Многие авторы, изучавшие морфофункциональные особенности сердечно-сосудис-

той системы аборигенов Крайнего Севера, сообщали о низком уровне АД по сравнению с европейской нормой у большинства населения обследованных ими арктических популяций: эскимосов [37, 39], чукчей и коряков [8, 9]. По их данным, средний уровень АД у мужчин колебался от 105/70 до 115/75 мм рт.ст.; у женщин — от 98/67 до 108/69 мм рт.ст. При этом исследователи особо обращали внимание на то, что уровень АД оставался относительно низким даже у аборигенов пожилого возраста. Вместе с тем, несколько иная точка зрения высказывается в работах В.И. Турчинского (1980), обследовавшего популяцию коренных жителей Таймыра — нганасан, у которых уровень АД находился в пределах общепринятой нормы (123/69–125/75 мм рт.ст.). Аналогичные результаты были получены и Р.А. Петровым с соавт. (1982), обследовавшими коренное население заполярных районов Якутии. В пределах физиологической нормы или даже ниже стандартных величин оказывались, как показано в ряде работ, и прочие показатели гемодинамики (пульс, минутный объем крови, амплитуда зубцов и интервалов ЭКГ) коренных северных народов [31, 37].

Описанный большинством исследователей преимущественно гипотонический тип гемодинамики аборигенного населения Севера имеет место и у детей арктических популяций. Об этом свидетельствуют результаты исследования показателей АД детского населения Ямало-Ненецкого и Ненецкого автономного округов [5, 33]. По этим данным, у детей ненцев, хантов, селькупов, коми были выявлены достоверно низкие значения АД по сравнению с аналогичными значениями у детей пришлого населения. Причем у коренных детей распространенность гипотензивных состояний была значительно выше, чем распространенность гипертензивных состояний [33]. Существенно, что в процессе этих исследований у детей-аборигенов Севера был установлен больший, чем у детей-мигрантов, диаметр брюшной аорты. С целью выявления возможной генетической обусловленности более низкого уровня АД у детей коренного населения В.Г. Часнык с соавт. (2008) было проведено сравнительное изучение структурного полиморфизма гена ангиотензинпревращающего фермента (АПФ) у детей-ненцев и контрольной детской популяции г. Санкт-Петербурга. Результаты исследований свидетельствовали о практически полном отсутствии в популяции детей-ненцев D-D аллеля, ассоциированного с артериальной гипертензией (5% у детей-ненцев против 27% у детей-европейцев). Данное обстоятельство позволило авторам высказать предположение о возможной генетической обусловленности более низкого АД у детей коренного населения Крайнего Севера.

Таким образом, литературные данные указывают на особый, сформировавшийся в процессе адаптации к суровым условиям Арктики, тип гемодинамики у большинства коренного населения Севера. Данная модель адаптивных реакций, с большей вероятностью, имеет генетическую обусловленность.

В физиологической характеристике коренных жителей Крайнего Севера особое место занимают алиментарные адаптации, поскольку традиционное питание аборигенов имеет свои специфические особенности. Исследователи, изучавшие арктические популяции, указывали на очень высокое содержание белков и жиров, а также низкое со-

держание углеводов в их рационе питания. При этом особо подчеркивалось, что никаких вредных последствий избыточного употребления белков и жиров в процессе их обследования не наблюдалось [2, 6, 24, 38, 40]. А. Krogh., М. Krogh (1914), исследовавшие процессы метаболизма у гренландских эскимосов, экспериментально доказали хорошее усвоение и утилизацию белков при низком содержании углеводов. К. Rodahl, В. Issekutz (1965) обнаружили у эскимосов Аляски повышенное выведение азота с мочой, что рассматривается как ферментативная адаптация, направленная на дезаминирование излишков аминокислот [6]. На основании собственных материалов, а также обобщения данных других исследователей, Т.И. Алексеева (1977) высказала важное заключение о существовании специфических биологических механизмов утилизации избытка белков и жиров у арктических аборигенов.

Алиментарные адаптации, безусловно, отражаются на параметрах гомеостаза коренных жителей Севера [6]. В процессе исследования биохимических показателей у большинства арктических популяций была обнаружена общая тенденция к повышению содержания общего белка в сыворотке крови [2, 6, 24]. Средние значения общего белка у коренных популяций при этом превышали аналогичные показатели у этнических групп, живущих в других широтах [2, 6]. Обнаруженная у большинства коренного населения гиперпротеинемия, как правило, сопровождалась повышением удельного веса глобулиновых фракций, особенно гамма-глобулинов. Причем по содержанию глобулиновых фракций коренные популяции так же, как и по уровню общего белка, значительно превосходили европейское население [2, 6, 21]. Вышеуказанные особенности показателей белкового обмена у аборигенов Севера имеют адаптивное значение и свидетельствуют о повышении защитных свойств их организма [2, 24].

Отличительной особенностью липидного обмена аборигенов Севера считается высокая активность липолитических ферментов, расщепляющих экзогенные жиры [2, 24]. В результате интенсивного липолиза в крови и клеточных мембранах повышается уровень триглицеридов, жирных кислот и холестерина [19, 21, 23, 24]. Как уже указывалось выше, воздействие холода повышает расходы энергетических резервов и увеличивает скорость основного обмена. При этом неизбежно активизируется процесс перекисного окисления липидов (ПОЛ) [14, 19, 21, 22]. Установлено, что уровень ПОЛ, как у коренного, так и у пришлого населения Крайнего Севера, выше, чем у населения, живущего в средних широтах. Вместе с тем у коренного населения Крайнего Севера выявлены более высокая антиокислительная активность липидов крови и более низкое содержание вторичных продуктов ПОЛ, чем у пришлых жителей. Высокий уровень эндогенных антиоксидантов у коренного населения свидетельствует об их широких резервных возможностях, эволюционно выработанных многими поколениями арктических аборигенов [22, 24].

Таким образом, данные представленного обзора литературы позволяют заключить, что для коренного населения Крайнего Севера присущ комплекс общих морфофизиологических характеристик, сложившихся в процессе многовековой эволюции. Роль специфических природно-климатических факторов при формировании этих характеристик несомненна. Жизнедеятельность в

условиях Севера предъявляет столь жесткие требования к организму человека, что имеются все основания полагать, что преимущество получают индивиды, морфофизиологические характеристики которых максимально отвечают требованиям экстремальной среды обитания.

Л и т е р а т у р а

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Марачев А.Г. и др. Патология человека на Севере. - М.: Медицина, 1985. - 416 с.
2. Алексеева Т.И. Географическая среда и биология человека. - М.: Мысль, 1977. - 302 с.
3. Алтухов Ю.П., Корочкин Л.И., Рычков Ю.Г. Наследственное биохимическое разнообразие в процессах эволюции и индивидуального развития // Генетика. - 1996. - Т.32, №11. - С. 1450-1475.
4. Бобров Н.И., Ломов О.П., Тихомиров В.П. Физиолого-гигиенические аспекты акклиматизации человека на Севере. - Л.: Медицина, 1979. - 199 с.
5. Бурцева Т.Е. Методические и медицинские основы сетевой информационной поддержки медицинского обеспечения детского населения регионов Крайнего Севера: дис. ... канд. мед. наук. - СПб., 2005. - 130 с.
6. Веселухин Р.В. Основной обмен и биохимия крови у коренных жителей заполярных субрегионов и Чукотки // Физиология и патология механизмов адаптации человека. — Новосибирск: Сибирский филиал АМН СССР, 1977. - С. 5-20.
7. Гурьева А.Б. К вопросу об антропометрических особенностях женщин Республики Саха (Якутия) // Вопросы формирования здоровья и патологии человека на Севере: мат-лы науч.-практ. конф. - Якутск, 2002. - С. 306-307.
8. Гырголькау Л.А., Никитин Ю.П., Щербакова Л.В. Уровни артериального давления и частота артериальной гипертензии у коренных жителей Чукотки // Сердечно-сосудистая патология в Арктическом регионе: мат-лы науч.-практ. конф. - Якутск, 2008. - С. 13-15.
9. Данишевский Г.М. Патология человека и профилактика заболеваний на Севере. - М.: Медицина, 1968. - 412 с.
10. Дегтярева Т.Г. Показатели физического здоровья мужского населения Республики Саха (Якутия) // Вопросы формирования здоровья и патологии человека на Севере: мат-лы науч.-практ. конф. - Якутск, 2002. - С. 21-22.
11. Дерябин В.Е., Пурунджан А.Л. Географические особенности строения тела населения СССР. - М.: Изд-во МГУ, 1990. - 192 с.
12. Дутова С.В., Храмова Е.Е., Долгих В.В. Физическое развитие детей, проживающих на территории Тофаларии // Здоровье детей Севера: мат-лы науч.-практ. конф. - Якутск, 2008. - С. 78-79.
13. Захаров С.И., Трофимова М.С. Состояние здоровья новорожденных у эвенков Алданского района // Малочисленные народы Севера Якутии: сб. науч. тр. - Якутск, 1983. - С. 94-95.
14. Казначеев В.П. Современные аспекты адаптации. - Новосибирск: Наука, 1980. - 190 с.
15. Кандрор И.С. Очерки по физиологии и гигиене человека на Крайнем Севере. - М.: Медицина, 1968. - 280 с.
16. Козлов А.И., Вершубская Г.Г. Медицинская антропология коренного населения Севера России. - М.: Изд-во МНЭПУ, 1999. - 288 с.

17. Кривошапкин В.Г., Алексеев В.П., Петрова П.Г. Региональные стандарты здоровья человека на Севере. - Якутск: Изд-во НиСПО, 2001. - 146 с.
18. Марачев А.Г. Морфофункциональные основы адаптации и патологии легких, сердца и красной крови человека в условиях Крайнего Севера: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. - М., 1980. - 30 с.
19. Марачев А.Г., Сороковой В.И., Корнев А.В. и др. Биоэнергетика эритроцитов у жителей Севера // Физиология человека. - 1982. - Т.8, №3. - С. 407-415.
20. Милованов А.П. Адаптация малого круга кровообращения человека в условиях Севера. - Новосибирск: Наука, 1981. - 172 с.
21. Миронова Г.Е., Кривошапкина З.Н., Олесева Л.Д. и др. Биохимические аспекты патологии человека на Севере // Молекулярно-клеточные аспекты патологии человека на Севере: мат-лы науч.-практ. конф. - Якутск, 2007. - С. 5-7.
22. Никитин Ю.П., Шакалис Д.А., Хаснулин В.И. Перекисное окисление липидов и антиокислительная активность липидов у населения Чукотки и ишемическая болезнь сердца // Физиологические и клинические аспекты адаптации систем кровообращения и дыхания на Крайнем Севере: сб. статей. - Новосибирск, 1981. - С. 16-19.
23. Панин Л.Е. Энергетические аспекты адаптации. - Л.: Медицина, 1978. - 191 с.
24. Петрова П.Г., Кульберг А.Я., Воложин А.И. и др. Здоровье населения и экология Республики Саха (Якутия): мет. пос. - М., 1995. - 86 с.
25. Петров Р.А., Алексеев В.П., Соломатин А.П. Сердечно-сосудистая патология в Якутии. - Якутск, 1982. - 153 с.
26. Платонова Н.А., Степанова А.Д. Морфофункциональная характеристика организма детей Республики Саха (Якутия) // Якутский мед. журнал. - 2007. - №3. - С. 15-17.
27. Савченков В.Ю., Венгер Т.Ф. Здоровый ребенок: справ. пос. для студентов и врачей-педиатров. - Красноярск, 1998. - 109 с.
28. Совершаева С.Л. Северная легочная гипертензия у жителей Архангельской области // Легочные артериальные гипертензии. - М., 1982. - С. 47-49.
29. Соловьева М.И., Учакина Р.В., Козлов В.К. Особенности физического и полового развития девочек школьного возраста, проживающих в условиях Якутии // Дальнев. мед. журнал. - 1998. - №4. - С. 49-53.
30. Тролукова А.Н. Физическое развитие и половое созревание девочек-якуток: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. - М., 2006. - 16 с.
31. Турчинский В.И. Ишемическая болезнь сердца на Крайнем Севере. - Новосибирск: Наука, 1980. - 279 с.
32. Ханды М.В., Захарова А.М., Гаврилова Р.С. Физическое развитие новорожденных на Крайнем Севере // Актуальные вопросы клинической медицины на Крайнем Севере. - Якутск, 1981. - С. 30-31.
33. Часнык В.Г., Синельникова Е.В., Бурцева Т.Е. и др. Этнически и регионально обусловленное в формировании нормативов развития ребенка на Крайнем Севере. - Якутск, 2008. - 197 с.
34. Bligh J., Chauca D. Effects of hypoxia, cold exposure and fever on pulmonary artery pressure, and

their significance for Arctic residents / Circumpolar health: Proc. 5th Intern. Symp. - Copenhagen, 1981. - P. 606-607.

35. Brown G.M. Vascular physiology of the Eskimo // Rev. Canad. Biol. - 1957. - Vol. 16, №2. - P. 239-254.

36. Ducros A. Adiposite et densite corporelle d'une population arctique (eskimo ammasalimiut) // Anthropologie. - 1971. - Vol. 75, №7-8. - P. 48-59.

37. Hildes J.A., Schaefer O. Health of Igloolik Eskimos and changes with urbanization // J. Hum. Evol. - 1973. - Vol. 2, №3. - P. 241-246.

38. Krogh A., Krogh M. A study of the diet and metabolism of Eskimos undertaken in 1908 on an expedition

to Greenland / Meddelelser om Gronland. - 1914. - Bd. 41. - P. 165-173.

39. Rennie D.W., Prampero P., Fitts R.W. Cardiopulmonary fitness of Alaskan Eskimos / Circumpolar health. 2nd Intern. Symp. Abstr. Papers. - Oulu, 1971. - P. 22.

40. Rodahl K., Issekutz B. Nutritional effects on human performance in the cold // Nutritional requirements for Survival in the Cold and at Altitude / Ed. L. Vaughn. - Ft. Wainwright, Alaska: Arctic Aeromedical Lab., 1965. - P. 7-47.

Координаты для связи с авторами: Бурцева Т.Е. — e-mail: bourtsevat@rambler.ru

