

УДК [612:611](571.65):616-071.3(571.65)

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ЮНОШЕЙ ГОРОДА МАГАДАНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА КОНСТИТУЦИИ

© 2012 г. А. Л. Максимов, И. В. Суханова, С. И. Вдовенко

Научно-исследовательский центр «Арктика» ДВО РАН, г. Магадан

В настоящее время отмечается активное накопление данных, отражающих существенные различия в распределении соматотипов в пределах популяции людей, проживающих в неоднородных климато-географических зонах, что позволяет рассматривать данную проблему в аспектах адаптации и экологии человека [1]. Соматотипологические особенности представляют собой форму проявления естественного биологического разнообразия, без которого не может быть устойчива ни одна популяция, при этом данное популяционное разнообразие дискретно, что определяет естественно складывающуюся типологию вариантов конституции [1, 9]. Соматотип является макроморфологической подсистемой общей конституции и в целом отражает основные особенности динамики онтогенеза, метаболизма, реактивности организма [7, 10]. Указанные свойства формируют индивидуальные особенности структуры, а следовательно, и функции организма, определяют его ответную реакцию на постоянно меняющиеся факторы внешней среды [6]. Формирование и сохранение морфологического полиморфизма разных популяций человека объясняется тем, что на ранних этапах своей эволюции человечество в большей степени подвергалось непосредственному воздействию биотических и абиотических экологических факторов. Комплексы таких факторов имели разнонаправленное действие на человеческие популяции. В результате этого в разных климатогеографических зонах сформировались разнообразные адаптивные типы людей. Адаптивный тип представляет собой норму биологической реакции на комплекс условий окружающей среды и проявляется в развитии морфофункциональных, биохимических и иммунологических признаков, обеспечивающих оптимальную приспособленность к данным условиям обитания. Северным территориям свойственно формирование арктического адаптивного типа, для которого характерен гиперстенический тип конституции: сильное развитие костно-мышечного компонента тела, большой объем грудной клетки, длинное массивное туловище [2]. В более ранних наших работах было отмечено, что в настоящее время в условиях Северо-Востока России происходит уменьшение доли встречаемости в выборке гиперстенического телосложения, снижение физического развития аборигенов [12, 13]. Данные обстоятельства свидетельствуют о том, что закономерности процессов развития конституции современных юношей Магадана указывают на формирование у них фенотипа, характеризующегося высоким ростом и худощавостью, что не совпадает с представлениями о соматотипе, адаптированном к условиям проживания в северном регионе. В настоящее время функциональные показатели конституциональных типов, несмотря на обширное количество исследований, остаются недостаточно изученными, особенно среди популяций, проживающих в экстремальных условиях

На основании изучения параметров физического развития, сердечно-сосудистой системы, внешнего дыхания и оксигенации артериальной крови был проведен сравнительный анализ изменений морфофункциональных показателей юношей – уроженцев Северо-Востока России в зависимости от их конституционального типа. По результатам проведенных исследований было выявлено выраженное напряжение в работе систем организма у юношей, относящихся к группе гиперстеников. При этом в наиболее выгодном положении с точки зрения эффективности работы функциональных систем находились юноши-астеники. Также было установлено значительное увеличение за последние годы числа лиц, относящихся к данному типу конституции, что соответствует общей тенденции грацилизации современных юношей.

Ключевые слова: Северо-Восток России, юноши, тип конституции, функциональные показатели

окружающей среды. Целью данной работы явилось изучение морфофункциональных особенностей представителей различных конституциональных типов с выявлением на основе параметров физического развития, кардиореспираторной системы и газоанализа наиболее адаптированного к условиям проживания на Северо-Востоке России соматотипа.

Методы

Было проведено обследование 183 условно здоровых юношей в возрасте от 17 лет до 21 года, которые являлись уроженцами и постоянными жителями г. Магадана из числа европеоидов. У обследуемых определяли основные соматометрические показатели: длину и массу тела, окружность грудной клетки с использованием медицинского ростомера и весов. По этим данным рассчитывали индекс Пинье (ИП, усл. ед.), характеризующий крепость телосложения [18]. Для выявления соматотипологических особенностей морфофункциональных показателей все юноши — студенты г. Магадана были разделены на три конституциональных типа согласно схеме М. В. Черноруцкого: астеники ($26 < \text{ИП} < 35$ и более), нормостеники ($10 < \text{ИП} < 25$) и гиперстеники ($\text{ИП} < 10$) [16].

На основе метода биоэлектрического сопротивления определяли общее содержание жира (в % от массы тела) в организме, с последующим автоматическим расчетом содержания воды (%), минерального компонента в костях (кг) и мышечной массы (кг) [19].

Для анализа функционального состояния сердечно-сосудистой системы с помощью автоматического тонометра Nesei DS-1862 (Япония) в покое производили измерение показателей систолического (САД, мм рт. ст.), диастолического (ДАД, мм рт. ст.) артериального давления, а также частоты сердечных сокращений (ЧСС, уд./мин). Расчетным путем определяли пульсовое давление (ПД, мм рт. ст.), общее периферическое сопротивление сосудов (ОПС, $\text{дин}^2 \times \text{с} \times \text{см}^{-5}$), вегетативный индекс Кердо (ВИК, усл. ед.) и ударный объем по Старру (УО, мл) [4].

В процессе исследований у испытуемых устанавливали время максимальной задержки дыхания на выдохе (проба Генчи). Насыщение гемоглобина кислородом (HbO_2 , %) во время дыхательных проб определяли неинвазивным методом фотооксигемометрии с использованием пульсоксиметра «NPB-40» (США). Параметры оксигенации артериальной крови и ЧСС регистрировали перед пробой и на пике ее исполнения.

Для оценки ряда параметров системы внешнего дыхания и газообмена у юношей в состоянии покоя с помощью метаболога MedGraphics VO2000 (США) определяли уровни содержания кислорода (O_2 , %) и углекислого газа (CO_2 , %) в выдыхаемом воздухе, потребление кислорода (ПО_2 , мл/мин), минутный объем дыхания (МОД, л), частоту дыхания (ЧД, цикл/мин), дыхательный объем (ДО, мл) и энергозатраты в

состоянии покоя (ккал/мин \times кг). Легочные объемы и показатели вентиляции автоматически приводились к системе BTPS, а величина потребления кислорода — к системе STPD. Параметры внешнего дыхания регистрировались в открытой системе с помощью компьютерного спироанализатора КМ-АР-01 «Диамант-С». Запись производилась в положении сидя в два этапа: первый включал в себя максимальный вдох и спокойный максимальный выдох в трубку модуля системы газоанализа; на втором этапе после максимального вдоха производился стремительный форсированный выдох также до предела. В расчет принимались наивысшие значения, полученные в течение нескольких замеров. Все основные характеристики автоматически сравнивались с должными величинами, изначально заложенными в программном обеспечении аппарата и представляющими собой данные, полученные для популяции жителей Центрально-Европейской части России [8]. Оценку состояния системы внешнего дыхания обследуемых проводили на основании замеров и последующего анализа следующих показателей: ЖЕЛ — жизненная емкость легких, (л); ФЖЕЛ — форсированная жизненная емкость легких, (л); ПОС — пиковая объемная скорость выдоха, (л/с); $\text{МОС}_{25\%}$ — мгновенная объемная скорость на 25 % от ФЖЕЛ, (л/с); $\text{МОС}_{50\%}$ — мгновенная объемная скорость на 50 % от ФЖЕЛ, (л/с); $\text{МОС}_{75\%}$ — мгновенная объемная скорость на 75 % от ФЖЕЛ, (л/с); $\text{СОС}_{25-75\%}$ — средняя объемная скорость в диапазоне 25–75 %, (л/с); ИТ — индекс Тиффно, отношение $\text{ОФV}_1/\text{ЖЕЛ}$ (%). Для показателей ЖЕЛ, ФЖЕЛ, а также для объемно-скоростных показателей ПОС, $\text{МОС}_{25\%}$, $\text{МОС}_{50\%}$, $\text{МОС}_{75\%}$ автоматически рассчитывался процент от должной величины, которая условно была принята за 100 %. В программном обеспечении спирографа изначально содержались должные величины, зависящие от возраста и длины тела каждого испытуемого. Обследовались юноши в помещении с температурой 18–20 °С в первой половине дня.

Все юноши добровольно участвовали в исследованиях, которые проводились с соблюдением требований биомедицинской этики при их письменном информированном согласии.

Полученные результаты были подвергнуты статистической обработке с применением пакета прикладных программ Microsoft Excel и StatSoft Statistica 7.0. Проверка на нормальность распределения измеренных переменных осуществлялась на основе теста Колмогорова — Смирнова, она показала, что все полученные данные подчиняются закону нормального распределения. Результаты представлены в виде среднего арифметического значения (M) и стандартной ошибки среднего арифметического (m). При статистической обработке материала использовали дисперсионный анализ с последующим попарным сравнением с помощью критерия Шеффе с поправкой Бонферрони. Критический уровень значимости (p) в работе принимался равным 0,05 [3].

Результаты

Все обследуемые юноши в зависимости от типа конституции разделились на три группы: астеники (50 %), нормостеники (33 %) и гиперстеники (17 %). Как следует из данных табл. 1, более высокие показатели массы тела, окружности грудной клетки, общего содержания жира в организме и содержания минерального компонента в костях, а также мышечной массы отмечались у юношей гиперстенического соматотипа, при том, что у них были установлены значимо более низкие показатели общего содержания воды в организме. Статистически достоверных различий по длине тела между группами обследованных юношей выявлено не было.

Таблица 1

Основные показатели физического развития у юношей г. Магадана в зависимости от типа конституции (M ± m)

Исследуемый показатель	Тип конституции			Уровень значимости различий между группами		
	Астеники (1)	Нормостеники (2)	Гиперстеники (3)	1-2	2-3	1-3
Длина тела, см	180,0 ± 0,6	178,9 ± 0,4	179,3 ± 0,6	-	-	-
Масса тела, кг	62,0 ± 0,5	71,1 ± 0,3	83,4 ± 0,6	*	*	*
Окружность грудной клетки, см	85,7 ± 0,3	91,0 ± 0,2	98,2 ± 0,2	*	*	*
ИП, усл. ед.				-	-	-
Общее содержание жира, %	7,5 ± 0,2	10,7 ± 0,2	15,1 ± 0,2	*	*	*
Общее содержание воды, %	68,2 ± 0,2	65,7 ± 0,1	63,9 ± 0,5	*	*	*
Общее содержание минерального компонента в костях, кг	2,8 ± 0,0	3,1 ± 0,0	3,5 ± 0,0	*	*	*
Мышечная масса, кг	34,6 ± 0,2	35,4 ± 0,2	37,0 ± 0,3	*	*	*

Примечание. Здесь и в остальных таблицах прочерк означает отсутствие статистически значимых различий между сравниваемыми группами, а звездочка – наличие различий при уровне значимости $p \leq 0,05$.

В табл. 2 представлены показатели сердечно-сосудистой системы. Видно, что более высокие значения систолического и диастолического артериального давления оказались у юношей-гиперстеников, а наименьшие величины данных показателей были отмечены у молодых людей с астеническим типом конституции. Подчеркнем, что повышенные показатели артериального давления у юношей с гиперстеническим соматотипом не были связаны с относительно более высокими значениями общего периферического сопротивления сосудов и ударного объема крови.

Таблица 2

Основные показатели сердечно-сосудистой системы у юношей г. Магадана в зависимости от типа конституции (M ± m)

Исследуемый показатель	Тип конституции			Уровень значимости различий между группами		
	Астеники (1)	Нормостеники (2)	Гиперстеники (3)	1-2	2-3	1-3
САД, мм рт. ст.	130,0 ± 0,8	133,1 ± 0,6	138,0 ± 0,5	*	*	*
ДАД, мм рт. ст.	79,4 ± 0,7	80,9 ± 0,6	83,0 ± 0,5	-	*	*
ЧСС, уд./мин	79,7 ± 1,0	76,9 ± 0,9	79,2 ± 0,8	*	*	-
УО, мл	68,0 ± 0,7	67,8 ± 0,6	67,9 ± 0,5	-	-	-
ОПС, дин ² ×с×см ⁻⁵	1567,0 ± 37,2	1632,4 ± 21,7	1613,0 ± 17,3	-	-	-

Показатели состояния оксигенации артериальной крови на пике выполнения респираторной гипоксически-гиперкапнической пробы Генчи и уровня ЧСС у юношей с различным типом конституции, представленные в табл. 3, позволили выявить у них различия в состоянии функциональных резервов кардиореспираторной системы.

Таблица 3

Основные показатели оксигенации на фоне выполнения пробы Генчи у юношей г. Магадана в зависимости от типа конституции (M ± m)

Исследуемый показатель	Тип конституции			Уровень значимости различий между группами		
	Астеники (1)	Нормостеники (2)	Гиперстеники (3)	1-2	2-3	1-3
Время пробы Генчи, сек.	29,0 ± 0,6	28,3 ± 0,6	26,0 ± 0,5	-	*	*
SpO ₂ фон	98,6 ± 0,1	98,1 ± 0,1	97,6 ± 0,1	*	*	*
ЧСС фон	83,4 ± 1,0	79,4 ± 0,9	81,4 ± 0,9	*	-	-
Уровень НЬО ₂ на пике пробы Генчи, %	95,4 ± 0,2	94,1 ± 0,3	92,9 ± 0,3	*	*	*
ЧСС на пике пробы Генчи, уд./мин	80,1 ± 1,1	75,4 ± 1,0	76,3 ± 0,9	*	-	*

Известно, что проба Генчи, как и другие респираторные нагрузки (проба Штанге, увеличение мертвого пространства, дополнительное респираторное сопротивление, интервальные гипоксические тренировки и др.), оказывает на организм сложное физиологическое воздействие и по механизму является многокомпонентной. В частности, длительность задержки дыхания определяется кислородтранспортными функциями организма, чувствительностью инспираторных нейронов к гипоксии и гиперкапнии, в целом паттерном дыхания. Сравнительный анализ оценки пробы Генчи показал, что более длительное время задержки дыхания характерно для юношей с нормостеническим и астеническим типами телосложения.

Таблица 4

Основные показатели газоанализа и функции внешнего дыхания у юношей г. Магадана в зависимости от типа конституции (M ± m)

Изучаемый показатель	Тип конституции			Уровень значимости различий между группами		
	Астеники (1)	Нормостеники (2)	Гиперстеники (3)	1-2	2-3	1-3
ДО, мл	656,4 ± 16,1	731,2 ± 17,8	668,0 ± 16,7	*	*	—
ЧД, цикл/мин	14,5 ± 0,3	14,3 ± 0,3	14,3 ± 0,4	—	—	—
Уровень CO ₂ в выдыхаемом воздухе, %	3,97 ± 0,0	3,9 ± 0,0	4,01 ± 0,0	—	*	—
ПО ₂ , мл/мин	353,0 ± 8,0	368,3 ± 8,1	327,8 ± 7,1	—	*	*
МОД, л	9,4 ± 0,2	10,1 ± 0,2	8,9 ± 0,2	*	*	*
Уровень O ₂ в выдыхаемом воздухе, %	17,0 ± 0,0	17,1 ± 0,0	17,1 ± 0,1	—	—	—
Коэффициент использования O ₂ , мл/л	38,1 ± 0,5	36,8 ± 0,5	38,0 ± 0,6	*	—	—
Энергозатраты в состоянии покоя, ккал/кг>мин	1,76 ± 0,04	1,89 ± 0,05	1,58 ± 0,05	*	*	*
ЖЕЛ, л	5,0 ± 0,1	5,1 ± 0,0	5,2 ± 0,0	—	—	*
ЖЕЛ, %	100,0 ± 0,69	101,0 ± 0,83	104,0 ± 0,76	—	*	*
ФЖЕЛ	5,01 ± 0,05	4,92 ± 0,04	5,08 ± 0,05	—	*	—
ФЖЕЛ, %	101,0 ± 0,78	101,0 ± 0,8	104,0 ± 0,82	—	*	*
ПОС, л/с	9,7 ± 0,1	9,8 ± 0,1	10,3 ± 0,1	—	*	*
ПОС, %	106,0 ± 0,98	107,0 ± 0,93	112,0 ± 0,91	—	*	*
МОС _{25%} , л/с	8,7 ± 0,1	8,8 ± 0,1	9,2 ± 0,1	—	*	*
МОС _{25%} , %	105,0 ± 1,12	107,0 ± 1,17	112,0 ± 1,16	—	*	*
МОС _{50%} , л/с	6,5 ± 0,1	6,6 ± 0,1	6,6 ± 0,1	—	—	—
МОС _{50%} , %	112,0 ± 1,63	114,0 ± 1,64	115,0 ± 1,4	—	—	—
МОС _{75%} , л/с	3,9 ± 0,1	4,2 ± 0,1	3,5 ± 0,1	*	*	*
МОС _{75%} , %	138,0 ± 2,48	148,0 ± 2,22	124,0 ± 1,88	*	*	*
ИТ, %	90,0 ± 0,52	89,0 ± 0,58	88,0 ± 0,29	—	—	*

В табл. 4 представлены основные показатели газообмена и респираторной системы. Из анализа показателей дыхательного объема, являющегося одной из основных характеристик внешнего дыхания, вытекает, что у всех обследуемых групп его значения повышены относительно физиологической нормы, характерной для практически здоровых юношей, проживающих в условиях Европейского Севера. Однако наибольшие значения дыхательного объема наблюдаются у юношей-нормостеников, что обеспечивает этой группе лиц значимо более высокие показатели минутного объема дыхания при оптимальном паттерне

дыхания, т. к. частота дыхания у них не отличалась относительно обследуемых других конституциональных типов.

Необходимо отметить, что все изучаемые параметры находились в пределах физиологической нормы, а в некоторых случаях превышали ее. Следует обозначить, что максимальные значения представленных показателей чаще всего наблюдались у юношей-гиперстеников. Так, наиболее высокие величины для них были обнаружены в отношении жизненной емкости легких, форсированной емкости легких, пиковой объемной скорости, а также проходимости крупных бронхиол. Наибольшее отличие астеников по сравнению с гиперстениками наблюдалось по пиковой объемной скорости, однако все вышеуказанные параметры юношей-астеников соответствовали нормативным величинам или незначительно превышали их. При этом индекс Тиффно у них был статистически значимо выше только относительно группы гиперстеников, однако его величины не выходили за пределы физиологической нормы. Проходимость дистальных отделов бронхиального дерева (МОС_{75%}), которая не зависит от тонуса легочных мышц и подвижности грудной клетки, находилась на самом низком уровне у гиперстеников, а самая высокая была зафиксирована у нормостеников.

Обсуждение результатов

Данные морфофункциональные исследования юношей, относящихся к различным соматотипам, позволили выявить целый ряд особенностей в показателях физиологических систем организма. Так, показатели массы тела, окружности грудной клетки, жировой массы, минерального компонента в костях достоверно нарастают от астенического типа к гиперстеническому. Наблюдаемое распределение юношей в зависимости от типа конституции позволяет провести сравнение с исследованиями, выполненными сотрудниками нашего центра 6–7 лет назад, в которых было выявлено несколько иное соматотипическое соотношение юношей г. Магадана [12, 13]. Так, астеническое телосложение было отмечено у 40 %, нормостеническое – у 41 % и гиперстеническое – у 19 % обследованных лиц. Таким образом, в течение прошедших лет отмечается тенденция увеличения встречаемости астенического типа конституции у молодых жителей г. Магадана и уменьшение доли лиц с нормостеническим соматотипом.

Наблюдаемое увеличение у гиперстеников параметров жизненной емкости легких, форсированной ЖЕЛ, пиковой и мгновенной объемной скорости выдоха на участке крупных бронхов, то есть тех характеристик работы легких, на функционирование которых в значительной степени оказывает влияние как степень развития дыхательных мышц в целом, так и сила экспираторной мускулатуры в частности, может говорить о том, что наблюдаемый рост воздухоносности у данных лиц служит механизмом, призванным скомпенсировать сниженный у них от-

носителем других групп юношей уровень насыщения крови кислородом.

В целом отмеченный ряд показателей, указывающий на более высокие функциональные резервы организма юношей-астеников, и тенденция удаления соматотипа современного молодого жителя Магаданской области от классического представителя «арктического адаптивного типа» позволяют по-новому взглянуть на ряд положений об «адаптивной изменчивости типа телосложения». Подобные явления в изменениях морфологического статуса современных молодых людей описаны рядом зарубежных и отечественных авторов, причем указывается, что характерным является увеличение вертикальных параметров и уменьшение горизонтальных, объемных характеристик [17]. Необычно интересное объяснение представленной тенденции к астенизации телосложения современной молодежи (что подтверждается и распределением конституциональных типов в популяции) предлагают результаты, полученные Е. Н. Хрисанфовой (2002), где объясняется большая распространенность астенического типа телосложения как наиболее социально адаптивного [14, 15], а также обладающего некоторыми преимуществами в развитии ряда психомоторных качеств [5, 11].

Таким образом, проведенные нами исследования позволили установить более высокое напряжение в работе кардиореспираторной системы юношей-гиперстеников при сниженных у них функциональных резервах. Наиболее адаптированными к условиям Северо-Востока России оказались юноши-астеники, демонстрировавшие оптимальные функциональные показатели на фоне более высоких резервов организма и сниженных энергетических затрат.

Список литературы

1. Агаджанян Н. А., Никитюк Б. А., Полуни И. Н. Интегративная антропология и экология человека. М., 1996. 186 с.
2. Алексеева Т. И. Географическая среда и биология человека. М.: Мысль, 1977. 302 с.
3. Боровиков В. П. *Statistica*. Искусство анализа данных на компьютере: для профессионалов. СПб.: Питер, 2003. 688 с.
4. Гуминский А. А., Леонтьева Н. Н., Маринова К. В. Руководство к лабораторным занятиям по общей и возрастной физиологии. М.: Просвещение, 1990. 240 с.
5. Дерябин В. Е., Негашева М. А., Паристова А. В. Изучение связей между морфологическими и психологическими признаками на примере московских студентов // Вестник антропологии. Альманах. 2003. Вып. 10. С. 176–197.
6. Жемайтите Д. И. Вегетативная регуляция и развитие осложнения ИБС // Физиология человека. 1989. Т. 15, № 2. С. 3–13.
7. Казакова Т. В. Конституциональные особенности физического статуса, вегетативной регуляции и метаболизма клеток иммунной системы в юношеском возрасте: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Красноярск, 2009. 52 с.
8. Клемент Р. Ф., Лаврушин А. А., Тер-Погосян П. А., Котегов Ю. М. Инструкция по применению формул и таблиц должных величин основных спирографических по-

казателей. Л.: МЗ СССР, ВНИИ пульмонологии, 1986. 79 с.

9. Клиорин А. И. Учение о конституциях и индивидуальные особенности ребенка // Педиатрия. 1985. № 12. С. 60–63.

10. Лютикова Л. Н., Салтыкова М. М., Рябыкина Г. В. Методика анализа суточной вариабельности сердечного ритма // Кардиология. 1995. № 1. С. 45–50.

11. Максинев Д. В. Конституциональные особенности психофизиологических показателей у девушек // Материалы международной конференции «Антропология на пороге III тысячелетия». М., 2004. С. 63–64.

12. Соколов А. Я., Гречкина Л. И., Суханова И. В. Динамика изменения основных соматометрических параметров у аборигенных и пришлых жителей Северо-Востока России за прошедшие 30 лет // Валеология. 2006. № 3. С. 35–39.

13. Суханова И. В. Особенности физического развития юношей-студентов г. Магадана с 1977 по 2005 г. // Всероссийская научная конференция «Чтения памяти академика К. В. Симакова»: тезисы докладов. Магадан, 2007. С. 206.

14. Хрисанфова Е. Н., Перевозчиков И. В. Антропология. М.: Изд-во МГУ; Высшая школа, 2002. 400 с.

15. Хрисанфова Е. Н. Антрополого-эндокринологические исследования как способ познания биосоциальной природы человека (историческая филогения) // Антропология на пороге III тысячелетия. М., 2003. Т. 2. С. 82.

16. Черноуцкий М. В. Учение о конституции в клинике внутренних болезней: труды 7-го съезда российских терапевтов. Л., 1925. С. 304–312.

17. Щедрин А. С. Проявление общебиологических закономерностей в физическом развитии школьников г. Новосибирска // Морфология. 2001. С. 56–59.

18. Юрнев В. В., Симаходский А. С., Воронович Н. Н., Хомич М. М. Рост и развитие ребенка. СПб.: Питер, 2003. 272 с.

19. De Lorenzo A., Andreoli A., Matthie J., Withers P. Predicting body cell mass with bioimpedance by using theoretical methods: a technological review // The American Physiological Society. 1997. P. 1542–1557.

References

1. Agadzhanyan N. A., Nikityuk B. A., Polunin I. N. *Integrativnaya antropologiya i ekologiya cheloveka* [Integrative Anthropology and Human Ecology]. Moscow, 1996, 186 p. [in Russian]
2. Alekseeva T. I. *Geograficheskaya sreda i biologiya cheloveka* [Geographical Environment and Human Biology]. Moscow, 1977, 302 p. [in Russian]
3. Borovikov V. P. *Statistica. Iskustvo analiza dannykh na komp'yutere (dlya professionalov)* [Statistics. Art of data analysis on computer (for professionals)]. St. Petersburg, 2003, 688 p. [in Russian]
4. Guminskii A. A., Leont'eva N. N., Marinova K. V. *Rukovodstvo k laboratornym zanyatiyam po obshchei i vozrastnoi fiziologii* [Guide for laboratory classes in General and Age Physiology]. Moscow, 1990, 240 p. [in Russian]
5. Deryabin V. E., Negasheva M. A., Paristova A. V. *Vestnik antropologii. Al'manakh* [Anthropology Newsletter. Anthology]. 2003, fasc. 10, pp. 176–197. [in Russian]
6. Zhemaitite D. I. *Fiziologiya cheloveka* [Human Physiology]. 1989, vol. 15, no. 2, pp. 3–13. [in Russian]
7. Kazakova T. V. *Konstitutsional'nye osobennosti fizicheskogo statusa, vegetativnoi regulyatsii i metabolizma*

kletok immunnoi sistemy v yunosheskom vozraste (avtoref. doc. dis.) [Constitutional features of physical status, vegetative regulation and metabolism of juvenile immune system cells (Doc. Dis. Thesis)]. Krasnoyarsk, 2009, 52 p. [in Russian]

8. Klement R. F. Lavrushin A. A., Ter-Pogosyan P. A., Kotegov Yu. M. *Instruktsiya po primeneniyu formul i tablits dolzhnykh velichin osnovnykh spirograficheskikh pokazatelei* [Instruction for application of formulas and tables of due values of the main spiropgraphic indices]. Leningrad, 1986, 79 p. [in Russian]

9. Klorin A. I. *Pediatrics* [Pediatrics]. 1985, no. 12, pp. 60-63. [in Russian]

10. Lyutikova L. N., Saltykova M. M., Ryabykina G. V. *Kardiologiya* [Cardiology]. 1995, no. 1, pp. 45-50. [in Russian]

11. Maksinev D. V. *Materialy mezhdunarodnoi konferentsii "Antropologiya na poroge III tysyacheletiya"*, Moscow, 2004 [Proceedings of International Conference "Anthropology on the Threshold of the III Millennium", Moscow, 2004, pp. 63-64. [in Russian]

12. Sokolov A. Ya., Grechikina L. I., Sukhanova I. V. *Valeologiya* [Valeology]. 2006, no. 3, pp. 35-39. [in Russian]

13. Sukhanova I. V. *Vserossiiskaya nauchnaya konferentsiya "Chteniya pamyati akademika K. V. Simakova"*. *Tezisy dokladov. Magadan, 2007* [All-Russian Scientific Conference "Readings from Academician K. V. Simakov". (Report abstracts). Magadan, 2007], p. 206. [in Russian]

14. Khrisanfova E. N., Perevozchikov I. V. *Antropologiya* [Anthropology]. Moscow, 2002, 400 p. [in Russian]

15. Khrisanfova E. N. *Antropologiya na poroge III tysyacheletiya* [Anthropology on the Threshold of the III Millennium]. Moscow, 2003, vol. 2, p. 82. [in Russian]

16. Chernorutskii M. V. *Uchenie o konstitutsii v klinike vnutrennikh boleznei. Trudy 7-go s"ezda rossiiskikh terapevtov* [Theory of constitution in internal diseases' clinical picture. Proceedings of the 7-th Congress of Russian Therapists]. Leningrad, 1925, pp. 304-312. [in Russian]

17. Shchedrin A. S. *Morfologiya* [Morphology]. 2001, pp. 56-59. [in Russian]

18. Yur'ev V. V., Simakhodskii A. S., Voronovich N. N., Khomich M. M. *Rost i razvitie rebenka* [Child growth and development]. St. Petersburg, 2003, 272 p. [in Russian]

19. De Lorenzo A., Andreoli A., Matthie J., Withers P. Predicting body cell mass with bioimpedance by using theoretical methods: a technological review. *The American Physiological Society*, 1997, pp. 1542-1557.

FUNCTIONAL PROFILES OBSERVED IN YOUNG MALES – RESIDENTS OF MAGADAN DEPENDING ON THEIR CONSTITUTION TYPES

A. L. Maximov, I. V. Sukhanova, S. I. Vdovenko

Scientific-Research Center "Arktika" FEB RAS, Magadan, Russia

Based on the studies of the parameters of physical development, the cardiovascular system, external respiration, and arterial blood oxygenation observed in the young male residents, all born in the Russian Northeast, a comparative analysis of morphofunctional changes was performed depending on the subjects' constitutional types. Resulting from that, the pronounced tension was revealed in the work of different systems of the hypersthenic persons. The most effective work of the functional systems was demonstrated by the asthenic persons. Increased quantity of the subjects with this type of constitution was found in the recent years. That corresponded to the general tendency towards a more graceful type typical for modern young males.

Keywords: North-East of Russia, young males, constitution type, functional indices

Контактная информация:

Вдовенко Сергей Игоревич – младший научный сотрудник ФГБУН НИЦ «Арктика» Дальневосточного отделения РАН

Адрес: 685000, г. Магадан, ул. К. Маркса, д. 24

Тел. (4132) 62-45-84

E-mail: Vdovenko.sergei@yandex.ru