

УДК 612.01:[572.021:572.022]

DOI: 10.37482/2687-1491-Z066

**МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОДРОСТКОВ,
ПРОЖИВАЮЩИХ В ГОРОДСКОЙ И СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ
СЕВЕРА КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**

*А.А. Кужугет** ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5251-9352>

*И.В. Трусей*** ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4831-9101>

*В.И. Кирко** ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5638-7940>

*Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева
(г. Красноярск)

**Федеральный исследовательский центр «Красноярский научный центр
Сибирского отделения Российской академии наук»
(г. Красноярск)

Проведен анализ морфофункциональных показателей подростков 14–16 лет городской (г. Лесосибирск) и сельской (п. Бор Туруханского района) местности севера Красноярского края. Оценка индекса Кетле показала долю мальчиков и девочек, имеющих избыточный вес (3,1 и 5,1 % соответственно) и дефицит массы тела (5,1 и 37,5 %). Таким образом, подростков с дефицитом массы тела было больше среди мальчиков. Содержание резервного жира ниже нормы (<11 %) отмечено у 41 % мальчиков г. Лесосибирска и 80 % мальчиков п. Бор. При этом у 9 % мальчиков значение этого показателя было критически низким (3–4 %), что свидетельствует о дистрофии. Анализ компонентного состава тела выявил слабое развитие эндоморфного компонента у представителей всех исследуемых групп, за исключением девочек г. Лесосибирска. Особенно низкие значения данного показателя отмечены у мальчиков п. Бор – 1,4±0,2 баллов. У всех обследуемых установлено снижение параметров функции внешнего дыхания – жизненная емкость легких была ниже должной ($p < 0,05$): у девочек – на 0,9–1,1 л, у мальчиков – на 0,5–0,7 л. В целом параметры внешнего дыхания (жизненная емкость легких и пиковая скорость выдоха) были ниже у подростков городской местности по отношению к подросткам сельской. Анализ показателей сердечно-сосудистой системы выявил подростков, имеющих повышенную частоту сердечных сокращений (>90 уд./мин). Наибольшая доля таких лиц отмечена среди девочек г. Лесосибирска (38 %), в этой же группе было больше всего обследуемых, имеющих высокие значения индекса напряжения Баевского (45 %). Доля подростков с высоким индексом напряжения Баевского среди мальчиков изменялась в пределах 23,5–26,6 %, у девочек – в пределах 38,9–45,0 %. В целом анализ показателей вариационной пульсометрии продемонстрировал наличие баланса вегетативной нервной системы в регуляции работы сердца у 47,1–73,3 % испытуемых.

Ключевые слова: морфофункциональные показатели, подростки 14–16 лет, городские жители, сельские жители, функциональное состояние организма, вариабельность сердечного ритма, индекс напряжения Баевского.

Ответственный за переписку: Кужугет Артыш Аракчаевич, адрес: 660060, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89; e-mail: kartysh84@mail.ru

Для цитирования: Кужугет А.А., Трусей И.В., Кирко В.И. Морфофункциональные показатели подростков, проживающих в городской и сельской местности севера Красноярского края // Журн. мед.-биол. исследований. 2021. Т. 9, № 3. С. 285–294. DOI: 10.37482/2687-1491-Z066

Физическое развитие ребенка – один из основных показателей здоровья детской популяции и населения в целом [1–3]. В детском возрасте даже незначительные отклонения функционального состояния организма могут привести к нарушениям физического развития, и наоборот. На рост и физическое развитие детей оказывают влияние множество факторов внешней среды: состояние атмосферного воздуха, состав питьевой воды, величина солнечной радиации и др. [4]. Эти воздействия в городской и сельской местности проявляются по-разному, что отражается на состоянии здоровья проживающих в них подростков. Кроме того, на уровень физического развития и функциональное состояние организма существенное влияние оказывают социальные условия жизни [1], которые также отличаются у городских и сельских подростков.

На территориях, относящихся к северным, внешние техногенные факторы среды сочетаются с суровыми климатическими условиями, усиливая воздействие первых на здоровье населения. Лесосибирск является крупнейшим центром лесоперерабатывающей и лесохимической промышленности Красноярского края, что также отражается на здоровье жителей данного города.

Цель исследования – сравнить морфофункциональные показатели подростков городской (г. Лесосибирск) и сельской (п. Бор Туруханского района) местности севера Красноярского края и выявить долю подростков, имеющих отклонения исследуемых показателей от половозрастной нормы.

Материалы и методы. В исследовании принимали участие девочки и мальчики 14–16 лет (средний возраст на момент обследования составил $15,2 \pm 0,07$ лет): 34 человека (18 девочек и 16 мальчиков) – жители п. Бор; 38 человек (21 девочка и 17 мальчиков) – жители г. Лесосибирска. Все подростки на момент обследования были практически здоровы. Обследования проводились в школьном медицинском кабинете при комфортной комнатной температуре в утреннее время, с письменного согласия родителей или законных представителей.

Антропометрические измерения (масса (МТ, кг) и длина (ДТ, см) тела) осуществляли стандартными методами [5]. Индекс плотности телосложения Кетле (ИК, $\text{кг}/\text{м}^2$) рассчитывали по формуле: $\text{ИК} = \text{МТ}/\text{ДТ}^2$. Содержание резервного жира измеряли методом калиперметрии [6]. Компонентный состав тела определяли по схеме-классификации В. Шелдона в модификации Б.Х. Хит и Дж.Е.Л. Картера [7, 8]. Жизненную емкость легких (ЖЕЛ) оценивали с помощью сухого спирометра ССП-1, пиковую скорость выдоха (ПСВ) – пикфлоуметром. Должные величины ЖЕЛ (ДЖЕЛ, л) определяли с помощью уравнения Болдуина, используя рост (Р) и возраст (А): юноши – $\text{ДЖЕЛ} = \text{Р}(27,63 - 0,112\text{А})$; девушки – $\text{ДЖЕЛ} = \text{Р}(21,78 - 0,101\text{А})$. Жизненный индекс (ЖИ) рассчитывали как отношение ЖЕЛ (мл) к МТ (кг). Для оценки состояния сердечно-сосудистой системы измеряли: частоту сердечных сокращений (ЧСС), систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) артериальное давление. ЧСС записывали с помощью 12-канального электрокардиографа «Альтон-03» в отведении НЗ. Для оценки функционального состояния организма использовали метод анализа variability сердечного ритма (ВСР): определяли индекс вегетативного равновесия (ИВР), вегетативный показатель ритма (ВПР), индекс напряжения Баевского (ИНБ) [9].

Статистическую обработку результатов исследования выполняли с использованием пакета программ SPSS. Статистический анализ проводили на основе расчета средних арифметических (M) и их ошибок ($\pm m$). Различия показателей между группами оценивали с помощью однофакторного дисперсионного анализа ANOVA для независимых непараметрических выборок. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. Антропометрические показатели подростков исследуемых групп в среднем соответствовали половозрастной норме. Параметры подростков, проживающих в городской и сельской местности, статистически значимо не различались ($p \geq 0,05$). Средняя МТ у де-

вочек и мальчиков из г. Лесосибирска составила $53,5 \pm 2,8$ и $57,7 \pm 3,9$ кг соответственно, ДТ – $163,0 \pm 1,0$ и $169 \pm 1,4$ см. У девочек и мальчиков из п. Бор МТ составила $56,1 \pm 3,4$ и $60,2 \pm 2,5$ кг соответственно, ДТ – $158,6 \pm 1,9$ и $173,2 \pm 1,9$ см. Анализ ИК у девочек и мальчиков обоих населенных пунктов показал, что он находился в пределах нормы у 89,2 % девочек и 59,4 % мальчиков (рис. 1). При этом 5,1 %

имеющих низкое содержание резервного жира (< 11 %), составила 41 % (г. Лесосибирск) и 80 % (п. Бор). При этом минимальные значения содержания резервного жира у мальчиков достигали 3–4 % (у 9 % мальчиков от общего количества испытуемых).

Анализ компонентного состава тела по Хит–Картеру выявил слабое развитие эндоморфного компонента у всех исследуемых

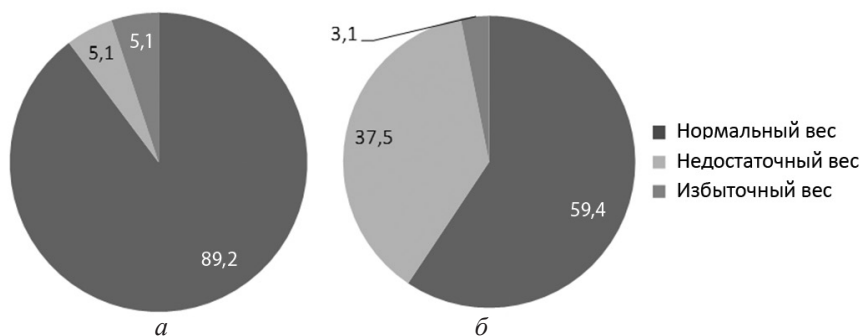


Рис. 1. Распределение (%) подростков, проживающих на севере Красноярского края, по плотности телосложения (по данным индекса Кетле): а – девочки; б – мальчики

Fig. 1. Distribution (%) of adolescents living in the north of Krasnoyarsk Krai by their constitution (according to the Quetelet index)

девочек и 37,5 % мальчиков имели недостаточный вес (ИК $\leq 16,9$ и ИК $\leq 18,9$ соответственно) [10]. Избыточную массу тела (ИК $\geq 26,1$ и ИК $\geq 28,1$ соответственно) продемонстрировали 5,1 % девочек и 3,1 % мальчиков.

Результаты оценки содержания резервного жира у испытуемых согласуются с данными по ИК. В норме этот показатель изменяется в пределах 15–31 % у девочек и 11–23 % у мальчиков [7]. Выявлено (рис. 2), что содержание резервного жира было в пределах нормы только у девочек, при этом у девочек г. Лесосибирска оно было статистически значимо ($p < 0,05$) выше ($20,4 \pm 1,1$ %), чем у девочек п. Бор ($16,1 \pm 0,6$ %). У мальчиков содержание резервного жира было ниже – $13,2 \pm 1,5$ % (г. Лесосибирск) и $11,4 \pm 3,1$ % (п. Бор), значимых различий между группами не обнаружено. В целом доля мальчиков,

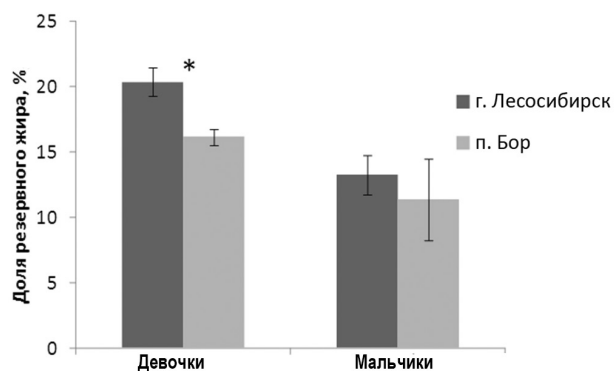


Рис. 2. Содержание резервного жира в организме подростков городской и сельской местности, проживающих на севере Красноярского края (* – установлены статистически значимые различия, $p < 0,05$)

Fig. 2. Reserve fat in adolescents from urban and rural areas living in the north of Krasnoyarsk Krai (* – statistically significant differences were detected, $p < 0.05$)

групп, за исключением девочек г. Лесосибирска (рис. 3). Особенно низкие значения данного показателя отмечены у мальчиков п. Бор. По-

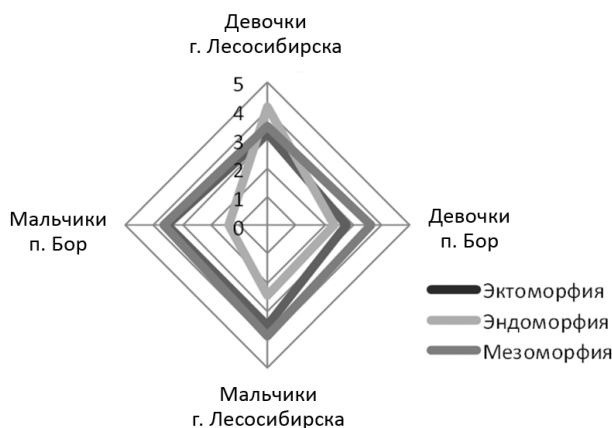


Рис. 3. Компонентный состав тела подростков городской и сельской местности, проживающих на севере Красноярского края, баллы

Fig. 3. Somatotypes of adolescents from urban and rural areas living in the north of Krasnoyarsk Krai, points

казатель эндоморфного компонента у девочек г. Лесосибирска составил $4,1 \pm 0,2$ балла, у мальчиков – $2,5 \pm 0,4$ балла, у девочек и мальчиков п. Бор – $2,3 \pm 0,1$ и $1,4 \pm 0,2$ балла соответствен-

но. У девочек г. Лесосибирска по отношению к девочкам п. Бор наблюдались статистически значимые отличия ($p < 0,05$) по содержанию данного компонента. Наибольшее развитие у испытуемых получил мезоморфный (костно-мускульный) компонент – $3,4 \pm 0,1$ – $3,6 \pm 0,1$ балла у девочек и $3,8 \pm 0,1$ – $3,6 \pm 0,1$ балла у мальчиков, значимых различий между подростками из села и города не обнаружено. Эктоморфный компонент у девочек изменялся в пределах $2,8 \pm 0,2$ – $3,2 \pm 0,2$ балла, у мальчиков – в пределах $3,5 \pm 0,2$ – $3,7 \pm 0,3$ балла.

Наряду с уровнем физического развития, исследовались показатели функционального состояния организма подростков. Анализ функции внешнего дыхания выявил снижение параметров у всех исследуемых групп относительно половозрастной нормы. ЖЕЛ была ниже ДЖЕЛ ($p < 0,05$): у девочек – на $0,9$ – $1,1$ л, у мальчиков – на $0,5$ – $0,7$ л (табл. 1). Доля подростков с ЖЕЛ ниже ДЖЕЛ (более чем на 20 %) была выше в г. Лесосибирске. В целом этот показатель у девочек изменялся в пределах $50,0$ – $71,4$ %, у мальчиков – в пределах $26,7$ – $41,2$ %. Также у подростков г. Лесосибирска фиксировалось снижение ПСВ по отношению к подросткам из п. Бор, однако различия не были статистически значимыми

Таблица 1

**СОСТОЯНИЕ ФУНКЦИИ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ
У ПОДРОСТКОВ ГОРОДСКОЙ И СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ,
ПРОЖИВАЮЩИХ НА СЕВЕРЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ
THE STATE OF THE RESPIRATORY FUNCTION IN ADOLESCENTS
FROM URBAN AND RURAL AREAS LIVING IN THE NORTH OF KRASNOYARSK KRAI**

Группа	Показатель ($M \pm m$)				Доля лиц, %, с ЖЕЛ	
	ЖЕЛ, л	ДЖЕЛ, л	ПСВ, л/с	ЖИ, мл/кг	в норме	ниже нормы
Девочки:						
г. Лесосибирск	$2,84 \pm 0,08$	$3,93 \pm 0,11$	$3,18 \pm 0,16$	$54,4 \pm 1,8$	28,6	71,4
п. Бор	$3,11 \pm 0,13$	$3,98 \pm 0,07$	$3,45 \pm 0,07$	$57,0 \pm 1,9$	50,0	50,0
Мальчики:						
г. Лесосибирск	$3,51 \pm 0,17$	$4,17 \pm 0,15$	$4,01 \pm 0,24$	$62,6 \pm 4,3$	58,8	41,2
п. Бор	$3,79 \pm 0,15$	$4,29 \pm 0,11$	$4,37 \pm 0,28$	$62,1 \pm 4,1$	73,3	26,7

($p > 0,05$). В среднем по выборке ЖИ у мальчиков составлял около 62 мл/кг, что соответствовало уровню выше среднего, у девочек г. Лесосибирска – 54 мл/кг, т. е. ниже среднего уровня, у девочек п. Бор – 57 мл/кг (средний уровень).

Также оценивалось функциональное состояние сердечно-сосудистой системы. В среднем по группам САД и ДАД испыты-

ваемых соответствовали половозрастной норме (табл. 2), однако в каждой группе выявлены подростки, имеющие повышенную ЧСС (≥ 90 уд./мин), особенно была высока доля таких испытуемых среди девочек г. Лесосибирска.

Значения ИВР (табл. 3) у девочек были выше, чем у мальчиков, однако эти различия статистически не значимы ($p > 0,05$). Нормальные зна-

Таблица 2

**СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ
У ПОДРОСТКОВ ГОРОДСКОЙ И СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ,
ПРОЖИВАЮЩИХ НА СЕВЕРЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**
**THE STATE OF THE CARDIOVASCULAR SYSTEM
IN ADOLESCENTS FROM URBAN AND RURAL AREAS
LIVING IN THE NORTH OF KRASNOYARSK KRAI**

Группа	Показатель ($M \pm m$)			Доля лиц с ЧСС ≥ 90 уд./мин, %
	ЧСС, уд./мин	САД, мм рт. ст.	ДАД, мм рт. ст.	
Девочки:				
г. Лесосибирск	83,6 \pm 3,7	110,9 \pm 2,0	73,3 \pm 2,0	38
п. Бор	80,1 \pm 2,5	106,6 \pm 2,2	69,7 \pm 1,6	22
Мальчики:				
г. Лесосибирск	76,9 \pm 2,5	116,2 \pm 2,0	76,2 \pm 2,3	12
п. Бор	80,2 \pm 3,8	115,3 \pm 2,6	77,8 \pm 1,8	13

Таблица 3

**ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СЕРДЕЧНОГО РИТМА
У ПОДРОСТКОВ ГОРОДСКОЙ И СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ,
ПРОЖИВАЮЩИХ НА СЕВЕРЕ КРАСНОЯРСКОГО КРАЯ**
**HEART RATE VARIABILITY IN ADOLESCENTS FROM URBAN
AND RURAL AREAS LIVING IN THE NORTH OF KRASNOYARSK KRAI**

Группа	Показатель ($M \pm m$), усл. ед.			Доля лиц, %		
	ИВР	ВПР	ИНБ	с ваготонией	с нормотонией	с симпатикотонией
Девочки:						
г. Лесосибирск	262 \pm 84	8,49 \pm 1,86	188 \pm 53	14,3	66,7	19,0
п. Бор	244 \pm 39	7,31 \pm 0,88	162 \pm 26	5,5	66,7	27,8
Мальчики:						
г. Лесосибирск	157 \pm 40	5,83 \pm 0,87	111 \pm 25	41,2	47,1	11,7
п. Бор	181 \pm 23	7,06 \pm 0,88	128 \pm 22	13,3	73,4	13,3

чения ИВР входят в диапазон 100–300 усл. ед., повышение свидетельствует о гипертонусе симпатического отдела, снижение – о ваготонии [11]. Доля обследованных подростков с нормотонией составила 47,1–73,4 %. Также выявлены испытуемые с симпатикотонией (11,7–27,8 %), которая указывает на состояние

(188 ± 53 усл. ед.), чем у девочек сельской местности (162 ± 26 усл. ед.). Повышенные значения ИВР свидетельствуют о состоянии стресса, в котором пребывает организм. Доля лиц с высоким уровнем ИВР среди мальчиков изменялась в пределах 23,5–26,6 %, у девочек – в пределах 38,9–45,0 % (рис. 4).

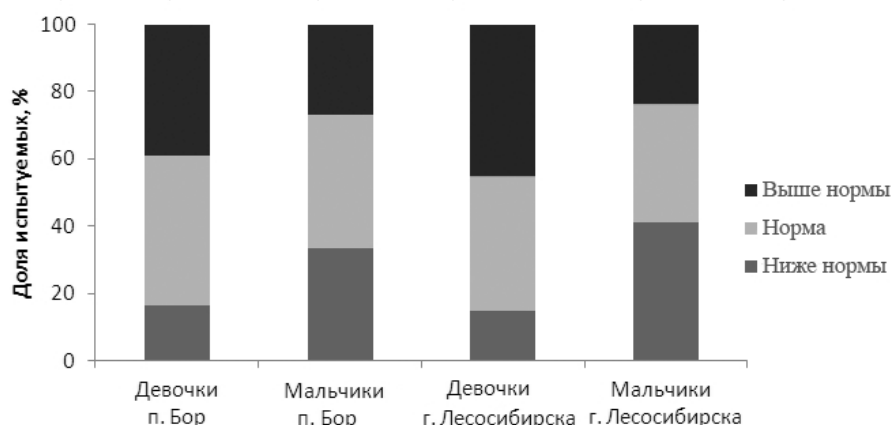


Рис. 4. Распределение (%) подростков городской и сельской местности, проживающих на севере Красноярского края, по значениям индекса напряжения Баевского

Fig. 4. Distribution (%) of adolescents from urban and rural areas living in the north of Krasnoyarsk Krai by the Baevsky Stress Index

дезадаптации; наиболее высокой доля симпатикотоников была у девочек п. Бор – 27,8 %. Значения ИВР согласуются с данными ВПР, норма которого колеблется в пределах 7,1–9,3 усл. ед. и свидетельствует о вегетативном балансе с точки зрения активности автономного контура. Средние значения ВПР испытуемых соответствовали нормотонии, за исключением мальчиков г. Лесосибирска, ВПР которых составлял $5,83 \pm 0,87$ усл. ед., что говорит о смещении вегетативного баланса в сторону парасимпатического отдела, т. е. о высокой адаптированности сердечно-сосудистой системы к условиям среды. Ваготония выявлена у 41,2 % мальчиков г. Лесосибирска. ИВР у мальчиков в среднем по группам был в пределах нормы (80–150 усл. ед.) [11], у девочек фиксировалось повышенное его значение. При этом у девочек г. Лесосибирска ИВР был выше

Обсуждение. Уровень физического развития и функциональное состояние организма являются общепринятыми показателями здоровья детей и подростков в России и за ее пределами. Анализ антропометрических показателей подростков, проживающих на севере Красноярского края, в целом свидетельствует об их соответствии половозрастной норме у большинства обследуемых. Статистически значимых различий по МТ и ДТ у подростков городской и сельской местности не обнаружено ($p \geq 0,05$). При этом на основании ИК были выявлены группы подростков, имеющих избыточный вес (3,1 % мальчиков и 5,1 % девочек) и дефицит МТ (5,1 % девочек и 37,5 % мальчиков). Особенно высокая доля подростков, имеющих дефицит МТ, фиксировалась среди мальчиков (37,5 %). Анализ доли резервного жира подростков показал, что 41 % мальчиков

г. Лесосибирска и 80 % п. Бор имеют показатель ниже нормы (<11 %). Подобное явление наблюдали ранее при изучении содержания резервного жира у коренных народов Севера [5]. При этом у 9 % мальчиков значение этого показателя было критически низким (3–4 %), что свидетельствует о дистрофии. По оценкам исследователей, большинство детей и подростков с избыточной МТ сохраняют ее и во взрослом состоянии [12]. В свою очередь, депо резервного жира – гарантия нормального физического развития человека, его снижение опасно для развивающегося организма. Низкая доля жира может быть обусловлена активным процессом роста: в период 13,5–15,5 лет подростки набирают почти 25 % своей взрослой ДТ. Однако наблюдающиеся критически низкие значения доли резервного жира у мальчиков могут быть обусловлены неблагоприятными факторами среды (плохое питание и др.), приводящими к отклонениям в физическом развитии [13].

Как известно, тип телосложения (соматотип) человека обусловлен генетически и не зависит от влияния внешних и внутренних факторов. В соответствии с методикой Хит–Картера все компоненты соматотипа оцениваются в баллах от 1,5 до 6, высокие баллы свидетельствуют о высоком развитии компонента. Анализ компонентного состава тела красноярских подростков выявил слабое развитие эндоморфного (жирового) компонента у всех исследуемых групп, за исключением девочек г. Лесосибирска. Особенно низкие значения данного показателя были у мальчиков п. Бор – $1,4 \pm 0,2$ баллов. У девочек г. Лесосибирска по отношению к девочкам п. Бор наблюдались статистически значимые отличия ($p < 0,05$) в значении данного компонента. Мезоморфный (развитие скелета и мускулатуры) и эктоморфный (относительная вытянутость тела) компоненты имели среднее развитие.

Анализ функциональных показателей системы внешнего дыхания (ЖЕЛ и ПСВ) выявил их снижение у подростков городской местности (г. Лесосибирск) по отношению к подросткам сельской (п. Бор). Во всех исследуемых группах показатель ЖЕЛ был меньше ДЖЕЛ ($p < 0,05$): у девочек – на 0,9–1,1 л, у

мальчиков – на 0,5–0,7 л. Снижение функции внешнего дыхания может быть вызвано экологическими факторами (г. Лесосибирск входит в наиболее загрязненных промышленными предприятиями городов Красноярского края), а также факторами другой этиологической природы, для установления которых требуется более глубокое исследование.

Функциональные показатели сердечно-сосудистой системы (ЧСС, САД и ДАД) всех испытуемых соответствовали половозрастной норме. Однако в каждой исследуемой группе выявлены подростки, имеющие повышенную ЧСС (≥ 90 уд./мин). Особенно была высока доля таких испытуемых среди девочек г. Лесосибирска (38 %), в этой же группе отмечалась самая высокая доля лиц, имеющих высокие значения ИНБ (45 %). ИНБ отражает степень функционирования центральных механизмов управления сердечной деятельностью и позволяет оценить адаптированность сердечно-сосудистой системы к внешним и внутренним условиям (природно-климатическим, социальным, физиологическим и т. д.). Доля лиц с высоким уровнем ИНБ среди мальчиков изменялась в пределах 23,5–26,6 %, у девочек – в пределах 38,9–45,0 %. В целом анализ показателей ВСР демонстрирует наличие баланса вегетативной нервной системы в регуляции работы сердца у основной массы испытуемых (47,1–73,3 %).

Таким образом, проведенный анализ морфофункциональных показателей подростков 14–16 лет городской (г. Лесосибирск) и сельской (п. Бор) местности, расположенных на севере Красноярского края, выявил отклонения от половозрастной нормы. В частности, установлен дефицит МТ у мальчиков, особенно у проживающих в сельской местности, а также слабое развитие эндоморфного компонента у всех исследуемых групп. Кроме того, у красноярских подростков отмечено снижение функции внешнего дыхания.

Конфликт интересов. В данной работе конфликт интересов отсутствует, материалы работы ранее не публиковались и не находятся на рассмотрении в других изданиях.

Список литературы

1. Баранов А.А., Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Рапопорт И.К. Значение здоровья подростков в формировании их гармоничного развития // Гигиена и санитария. 2015. Т. 94, № 6. С. 58–62.
2. Wu X.Y., Han L.H., Zhang J.H., Luo S., Hu J.W., Sun K. The Influence of Physical Activity, Sedentary Behavior on Health-Related Quality of Life Among the General Population of Children and Adolescents: A Systematic Review // *PloS One*. 2017. Vol. 12, № 11. Art. № e0187668. DOI: [10.1371/journal.pone.0187668](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187668)
3. Güngör N.K. Overweight and Obesity in Children and Adolescents // *J. Clin. Res. Pediatr. Endocrinol.* 2014. Vol. 6, № 3. P. 129. DOI: [10.4274/Jcrpe.1471](https://doi.org/10.4274/Jcrpe.1471)
4. Приешкина А.Н., Флянку И.П., Салова Ю.П., Куликова О.М. Сравнительная оценка показателей физического развития школьников // *Соврем. проблемы науки и образования*. 2015. № 2-1. С. 20.
5. Кужугет А.А., Трусей И.В., Колпакова Т.В., Курко В.И. Морфофункциональные показатели подростков коренных малочисленных народов Севера из разных природно-климатических зон // *Журн. мед.-биол. исследований*. 2019. Т. 7, № 4. С. 389–398. DOI: [10.17238/issn2542-1298.2019.7.4.389](https://doi.org/10.17238/issn2542-1298.2019.7.4.389)
6. Журавлева А.И., Граевская Н.Д. Спортивная медицина и лечебная физкультура: руководство для врачей. М.: Медицина, 1993. 432 с.
7. Мартыросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г. Технологии и методы определения состава тела человека. М.: Наука, 2006. 248 с.
8. Carter J.E.L., Mirwald R.L., Heath-Roll B.H., Bailey D.A. Somatotypes of 7 – to 16 Year-Old Boys in Saskatchewan, Canada // *Am. J. Hum. Biol.* 1997. Vol. 9, № 2. P. 257–272. DOI: [10.1002/\(SICI\)1520-6300\(1997\)9:2<257::AID-AJNB12>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6300(1997)9:2<257::AID-AJNB12>3.0.CO;2-L)
9. Агаджанян Н.А., Батоцыренова Т.Е., Северин А.Е., Семенов Ю.Н., Сушкова Л.Т., Гомбоева Н.Г. Сравнительные особенности вариабельности сердечного ритма у студентов, проживающих в различных природно-климатических регионах // *Физиология человека*. 2007. Т. 33, № 6. С. 66–70.
10. Айзман Р.И. Здоровье участников образовательного процесса как критерий эффективности здоровьесберегающей деятельности в системе образования // *Отечеств. и зарубеж. педагогика*. 2015. № 5(26). С. 72–82.
11. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Введение в донозологическую диагностику. М.: Слово, 2008. 176 с.
12. US Preventive Services Task Force, Grossman D.C., Bibbins-Domingo K., Curry S.J., Barry M.J., Davidson K.W., Doubeni C.A., Epling J.W. Jr., Kemper A.R., Krist A.H., Kurth A.E., Landefeld C.S., Mangione C.M., Phipps M.G., Silverstein M., Simon M.A., Tseng C.W. Screening for Obesity in Children and Adolescents: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement // *Jama*. 2017. Vol. 317, № 23. P. 2417–2426. DOI: [10.1001/jama.2017.6803](https://doi.org/10.1001/jama.2017.6803)
13. Dietz W.H. Periods of Risk in Childhood for the Development of Adult Obesity – What Do We Need to Learn? // *J. Nutr.* 1997. Vol. 127, № 9. P. 1884S–1886S. DOI: [10.1093/jn/127.9.1884S](https://doi.org/10.1093/jn/127.9.1884S)

References

1. Baranov A.A., Kuchma V.R., Sukhareva L.M., Rapoport I.K. Znachenie zdorov'ya podrostkov v formirovanii ikh garmonichnogo razvitiya [The Value of the Health of Adolescents in Shaping Their Harmonious Development]. *Gigiena i sanitariya*, 2015, vol. 94, no. 6, pp. 58–62.
2. Wu X.Y., Han L.H., Zhang J.H., Luo S., Hu J.W., Sun K. The Influence of Physical Activity, Sedentary Behavior on Health-Related Quality of Life Among the General Population of Children and Adolescents: A Systematic Review. *PloS One*, 2017, vol. 12, no. 11. Art. no. e0187668. DOI: [10.1371/journal.pone.0187668](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0187668)
3. Güngör N.K. Overweight and Obesity in Children and Adolescents. *J. Clin. Res. Pediatr. Endocrinol.*, 2014, vol. 6, no. 3, pp. 129–143. DOI: [10.4274/Jcrpe.1471](https://doi.org/10.4274/Jcrpe.1471)
4. Prieshkina A.N., Flyanku I.P., Salova Yu.P., Kulikova O.M. Sravnitel'naya otsenka pokazateley fizicheskogo razvitiya shkol'nikov [Comparative Estimation of Indexes of Physical Development of Schoolchildren]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2015, no. 2-1, p. 20.

5. Kuzhuget A.A., Trusey I.V., Kolpakova T.V., Kirko V.I. Morphofunctional Parameters of Adolescents of Indigenous Small-Numbered Peoples of the North from Various Natural Climatic Zones. *J. Med. Biol. Res.*, 2019, vol. 7, no. 4, pp. 389–398. DOI: [10.17238/issn2542-1298.2019.7.4.389](https://doi.org/10.17238/issn2542-1298.2019.7.4.389)

6. Zhuravleva A.I., Graevskaya N.D. *Sportivnaya meditsina i lechebnaya fizkul'tura* [Sports Medicine and Therapeutic Exercises]. Moscow, 1993. 432 p.

7. Martirosov E.G., Nikolaev D.V., Rudnev S.G. *Tekhnologii i metody opredeleniya sostava tela cheloveka* [Technologies and Methods for Determining Human Body Composition]. Moscow, 2006. 248 p.

8. Carter J.E.L., Mirwald R.L., Heath-Roll B.H., Bailey DA. Somatotypes of 7 – to 16 Year-Old Boys in Saskatchewan, Canada. *Am. J. Hum. Biol.*, 1997, vol. 9, no. 2, pp. 257–272. DOI: [10.1002/\(SICI\)1520-6300\(1997\)9:2<257::AID-AJHB12>3.0.CO;2-L](https://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6300(1997)9:2<257::AID-AJHB12>3.0.CO;2-L)

9. Agadzhanyan N.A., Severin A.E., Batotsyrenova T.E., Sushkova L.T., Semenov Yu.N., Gomboeva N.G. Comparison of Specific Features of the Heart Rate Variability in Students Living in Regions with Different Natural and Climatic Conditions. *Hum. Physiol.*, 2007, vol. 33, no. 6, pp. 715–719.

10. Ayzman R.I. Zdorov'e uchastnikov obrazovatel'nogo protsessa kak kriteriy effektivnosti zdorov'esberegayushchey deyatel'nosti v sisteme obrazovaniya [The Health of Participants in the Educational Process as an Efficiency Criterion of Health Protection Measures in the Education System]. *Otechestvennaya i zarubezhnaya pedagogika*, 2015, no. 5, pp. 72–82.

11. Baevskiy R.M., Berseneva A.P. *Vvedenie v donozologicheskuyu diagnostiku* [Introduction to Prenosological Diagnosis]. Moscow, 2008. 176 p.

12. US Preventive Services Task Force, Grossman D.C., Bibbins-Domingo K., Curry S.J., Barry M.J., Davidson K.W., Doubeni C.A., Epling J.W. Jr., Kemper A.R., Krist A.H., Kurth A.E., Landefeld C.S., Mangione C.M., Phipps M.G., Silverstein M., Simon M.A., Tseng C.W. Screening for Obesity in Children and Adolescents: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement. *Jama*, 2017, vol. 317, no. 23, pp. 2417–2426. DOI: [10.1001/jama.2017.6803](https://doi.org/10.1001/jama.2017.6803)

13. Dietz W.H. Periods of Risk in Childhood for the Development of Adult Obesity – What Do We Need to Learn? *J. Nutr.*, 1997, vol. 127, no. 9, pp. 1884S–1886S. DOI: [10.1093/jn/127.9.1884S](https://doi.org/10.1093/jn/127.9.1884S)

DOI: 10.37482/2687-1491-Z066

Artysh A. Kuzhuget* ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5251-9352>

Irina V. Trusey** ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4831-9101>

Vladimir I. Kirko* ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5638-7940>

*Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev
(Krasnoyarsk, Russian Federation)

**Federal Research Center “Krasnoyarsk Science Center
of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences”
(Krasnoyarsk, Russian Federation)

MORPHOFUNCTIONAL PARAMETERS OF ADOLESCENTS LIVING IN URBAN AND RURAL AREAS OF NORTHERN KRASNOYARSK KRAI

This paper analyses the morphofunctional parameters of 14–16-year-old adolescents living in urban (Lesosibirsk) and rural (Bor) areas in the north of Krasnoyarsk Krai. Based on the Quetelet index, boys and girls were divided into overweight (3.1 and 5.1 % respectively) and underweight (5.1 and 37.5 % respectively). Thus, the largest proportion of adolescents with a body weight deficit was recorded among boys (37.5 %). Reserve fat below the norm (< 11 %) was identified in 41 % of boys from Lesosibirsk and 80 % of boys from Bor. Moreover, in 9 % of the boys this parameter was critically low (3–4 %), which indicates dystrophy. The somatotype analysis revealed a weak development of

the endomorphic component in all the groups under study, with the exception of girls from Lesosibirsk. Especially low values of this indicator were identified among boys from Bor (1.4 ± 0.2 points). All the subjects showed a decrease in respiratory parameters, namely, vital capacity was lower than the norm ($p < 0.05$) in girls by 0.9–1.1 litres and in boys by 0.5–0.7 litres. In general, vital capacity and peak expiratory flow were lower in adolescents from urban areas than in those from rural areas. The share of adolescents with an increased heart rate (> 90 beats/min) was largest among girls from Lesosibirsk (38 %); this group also had the biggest share of subjects with high Baevsky Stress Index (45 %). The share of subjects with high Baevsky Stress Index among boys varied in the range of 23.5–26.6 % and in girls, of 38.9–45.0 %. On the whole, the analysis of variational pulsometry parameters demonstrated a balance of the autonomic nervous system in heart regulation in 47.1–73.3 % of the subjects.

Keywords: *morphofunctional parameters, 14–16-year-old adolescents, urban population, rural population, functional state of the body, heart rate variability, Baevsky Stress Index.*

Поступила 25.01.2021

Принята 19.05.2021

Received 25 January 2021

Accepted 19 May 2021

Corresponding author: Artysh Kuzhuget, *address:* ul. Ady Lebedevoy 89, Krasnoyarsk, 660060, Russian Federation; *e-mail:* kartysh84@mail.ru

For citation: Kuzhuget A.A., Trusey I.V., Kirko V.I. Morphofunctional Parameters of Adolescents Living in Urban and Rural Areas of Northern Krasnoyarsk Krai. *Journal of Medical and Biological Research*, 2021, vol. 9, no. 3, pp. 285–294. DOI: 10.37482/2687-1491-Z066