

УДК [612.13+616-053.5](571.122)

DOI: 10.37482/2687-1491-Z050

## **ОСОБЕННОСТИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ ДЕТЕЙ 8–17 лет РАЗНОЙ ЭТНИЧЕСКОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ, ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ХАНТЫ-МАНСИЙСКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА – ЮГРЫ**

А.А. Говорухина\* ORCID: [0000-0002-7466-2918](https://orcid.org/0000-0002-7466-2918)

К.С. Конькова\* ORCID: [0000-0002-7131-7780](https://orcid.org/0000-0002-7131-7780)

\*Сургутский государственный педагогический университет  
(Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Сургут)

Обследованы 479 детей 8–17 лет, проживающих на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (ХМАО – Югры). Участники исследования были разделены на две группы: ханты и потомки пришлого населения 1-го и 2-го поколения. Изучены следующие показатели: артериальное давление, частота сердечных сокращений, двойное произведение, индекс функциональных изменений. Выявлена частота встречаемости отклонений этих показателей от нормы. Определен доминирующий тип кровообращения. Анализ показателей системы кровообращения жителей ХМАО – Югры 8–17 лет позволил выявить ее особенности в зависимости от этнической принадлежности. Установлено, что для детей-ханты характерны более высокие аэробные возможности сердечно-сосудистой системы и более низкие значения артериального давления, чем у потомков пришлого населения. Отклонения артериального давления от нормы статистически чаще встречались у потомков пришлого населения – в виде высокого артериального давления у девочек и артериальной гипертензии у мальчиков. Практически у каждого второго обследованного ребенка наблюдалось превышение нормы по частоте сердечных сокращений. В группах потомков пришлого населения у девочек 12–15 лет и мальчиков 14–17 лет отмечалось напряжение деятельности сердечно-сосудистой системы, о чем свидетельствовали более высокие значения двойного произведения и индекса функциональных изменений по сравнению с детьми-ханты аналогичного возраста. Во всех группах преобладающим был гиперкинетический тип кровообращения, при этом у потомков ханты он регистрировался чаще, чем у потомков пришлого населения. Выявленные особенности состояния сердечно-сосудистой системы детей разной этнической принадлежности, проживающих в условиях ХМАО – Югры, подтверждают необходимость разработки региональных и этнических нормативов для объективной оценки состояния здоровья детей.

**Ключевые слова:** система кровообращения, школьники, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, коренные малочисленные народы Севера, ханты, потомки пришлого населения.

---

**Ответственный за переписку:** Конькова Кристина Сергеевна, адрес: 628417, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Сургут, ул. 50 лет ВЛКСМ, д. 10/2; e-mail: Kgis92.008@yandex.ru

**Для цитирования:** Говорухина А.А., Конькова К.С. Особенности системы кровообращения детей 8–17 лет разной этнической принадлежности, проживающих в условиях Ханты-Мансийского автономного округа – Югры // Журн. мед.-биол. исследований. 2021. Т. 9, № 2. С. 126–137. DOI: 10.37482/2687-1491-Z050

Экстремальные климатические условия в сочетании с неблагоприятными техногенными воздействиями на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры (ХМАО – Югры) оказывают непосредственное влияние на функционирование систем организма человека. Наиболее чувствительной к внешним воздействиям оказывается сердечно-сосудистая система, особенно если речь идет о детском организме, который является наиболее восприимчивым к предъявляемым нагрузкам в связи с бурным ростом и формированием функциональных систем. Проживание в условиях Севера неизбежно сопровождается напряжением адаптационных механизмов организма человека, что проявляется в виде отклонений показателей системы кровообращения от нормальных значений [1–6].

В настоящее время у детей и подростков во всем мире наблюдается рост частоты встречаемости повышенного артериального давления, которое во взрослом возрасте может привести к развитию различных заболеваний сердечно-сосудистой системы. Ранняя диагностика повышенного артериального давления способствует предотвращению осложнений [7–9].

Многовековое проживание аборигенов Севера в привычных для них условиях среды обитания определило не только их внешний облик, но и физиологические особенности организма [10]. Эволюционно для коренных жителей Севера, при условии соблюдения традиционного образа жизни, не характерно развитие заболеваний сердечно-сосудистой системы [11]. Однако отход от традиционного типа хозяйствования, наращивание технического потенциала региона и интенсивные процессы урбанизации, ухудшающие экологическую ситуацию на территории проживания аборигенов Севера, не могут не сказываться на функциональном состоянии их организма [12, 13]. При этом большинство детей коренных малочисленных народов Севера (КМНС) в школьном возрасте для получения образования вынуждены переезжать в специализированные школы-интернаты и

привыкать к новым условиям. Влияние социально-экологического прессинга на растущий организм приводит к тому, что генетически обусловленные механизмы адаптации уже не могут в полной мере выступать как защитные, препятствующие формированию заболеваний [13].

Изучению закономерностей развития и функционирования организма детей КМНС посвящены работы Т.В. Потаповой [14], В.А. Прокопьевой [15], О.Л. Нифонтовой [16], Е.С. Корзан [17]. Однако имеющиеся данные не отражают в целом картину состояния сердечно-сосудистой системы детей-ханты в течение всего периода школьного обучения, поскольку либо авторы анализировали отдельные возрастные периоды, либо исследуемые школьники были объединены в большие группы в соответствии со школьной периодизацией. Необходимость разработки региональных возрастных норм для детей КМНС подтверждают О.А. Байтрак с соавторами [18] – нормативные показатели, не учитывающие региональные и этнические нормы, ведут к ухудшению качества выявления отклонений в состоянии здоровья детей. Авторы [18] отмечают, что разрабатывать нормативные значения нужно в первую очередь для показателей, широко используемых в комплексной оценке состояния здоровья: помимо тотальных размеров тела к ним относится еще и артериальное давление.

В связи со всем вышеперечисленным, целью нашего исследования стало выявление особенностей функционального состояния сердечно-сосудистой системы у жителей ХМАО – Югры в возрасте 8–17 лет с учетом этнической принадлежности.

**Материалы и методы.** Исследование состояния системы кровообращения детей проводилось в зимний период года (декабрь–февраль) на базе медицинских кабинетов общеобразовательных учреждений Сургутского района ХМАО – Югры. Обследованы 479 детей, проживающих в условиях ХМАО – Югры, в возрасте 8–17 лет. Выделены следующие группы: представители КМНС (ханты), которые приез-

жают на учебный период в школы-интернаты (128 девочек и 112 мальчиков), и потомки пришедшего населения (ППН) 1-го и 2-го поколения (126 девочек и 113 мальчиков). Для статистических расчетов с учетом возрастной периодизации определяли паспортный возраст ребенка путем сопоставления даты рождения с датой обследования. Обязательным условием включения в исследование явилось добровольное письменное информированное согласие родителей или законных представителей ребенка. В исследование не включались школьники, которые в день обследования имели жалобы, освобождение от учебы или перенесли какие-либо острые заболевания в течение 3 месяцев перед проведением исследования.

Обследование детей осуществляли в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной Медицинской Ассоциации, соблюдая все этические принципы проведения медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта. Все измерения осуществлялись в первой половине дня, в условиях температурного комфорта. Артериальное давление (АД) – систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) – измеряли и оценивали в соответствии с рекомендациями Всероссийского научного общества кардиологов по диагностике, лечению и профилактике артериальной гипертензии у детей и подростков [19]. На основании этих данных рассчитывали пульсовое давление (ПД). Частоту сердечных сокращений (ЧСС) определяли при помощи аппаратно-программного комплекса «Анкар-131» (НПКФ «Медиком МТД», Россия) в положении обследуемого лежа на спине. Рассчитывали индекс Робинсона (двойное произведение – ДП) и индекс функциональных изменений (ИФИ). Тип кровообращения определяли на основании сердечного индекса.

Статистический анализ полученных данных проводили при помощи программного продукта Statistica 10.0. Проверку выборки на нормальность распределения осуществляли методом Шапиро–Уилка (для выборок до 50 наблюдений). Поскольку все возрастные и поло-

вые группы характеризовались нормальным распределением, применяли параметрический метод для независимых выборок (*t*-критерий Стьюдента), результаты представляли в виде среднего значения (*M*) и стандартной ошибки среднего (*m*). Для сравнения дисперсий двух вариационных рядов применяли точный критерий Фишера (*F*). Для всех приведенных методов анализа различия считались значимыми при уровне  $p < 0,05; 0,01; 0,001$ .

**Результаты.** Установлено, что дети-ханты по сравнению с ППН во всех возрастных группах имели более низкие значения проанализированных показателей кровообращения (табл. 1).

Согласно современным публикациям [20], артериальная гипертензия у лиц молодого возраста недооценивается и недостаточно диагностируется в клинической практике. Для облегчения выявления повышенного АД были разработаны рекомендации по диагностике, профилактике и лечению артериальной гипертензии у детей и подростков [19]. В нашем исследовании во всех группах детей АД соответствовало норме – средние значения данного показателя не выходили за пределы 90-го перцентиля кривой распределения АД соответствующего возраста, пола и роста [19]. Однако у мальчиков – ППН в возрасте 15 лет и старше отмечалось САД выше 120 мм рт. ст., что соответствует характеристике «высокое нормальное АД» [19, 21].

Во всех обследованных группах преобладал нормальный уровень АД, однако у детей-ханты он регистрировался статистически значимо ( $p < 0,01$ ) чаще, чем в группах сравнения. У ППН отмечалась большая частота встречаемости высокого АД у девочек ( $p < 0,01$ ) и артериальной гипертензии у мальчиков ( $p < 0,01$ ) (рис. 1, см. с. 130).

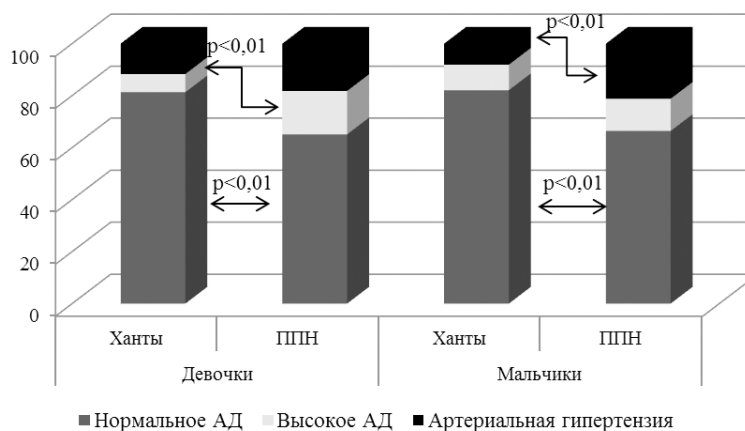
Практически у каждого второго из обследованных детей наблюдалось отклонение ЧСС от нормальных значений, чаще всего – в виде тахикардии, которая зарегистрирована у 46,9 % девочек-ханты и 54,2 % девочек из числа ППН. У мальчиков этих же этнических групп

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛИ СИСТЕМЫ КРОВООБРАЩЕНИЯ  
ДЕТЕЙ – ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП,  
ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ХМАО – ЮГРЫ  
PARAMETERS OF THE CIRCULATORY SYSTEM  
IN CHILDREN OF DIFFERENT ETHNIC GROUPS LIVING IN KMAO – YUGRA

Возраст, годы	Девочки		P	Мальчики		P
	Ханты	ППН		Ханты	ППН	
<i>САД, мм рт. ст.</i>						
8	85,33±2,00	97,00±2,88	<b>0,002</b>	83,69±3,12	88,13±2,02	0,316
9	81,44±2,77	92,28±2,97	<b>0,029</b>	88,59±1,69	94,72±1,74	<b>0,020</b>
10	95,80±3,48	93,07±3,08	0,564	86,13±3,24	104,46±4,99	<b>0,015</b>
11	95,71±2,06	101,82±2,34	0,065	94,22±3,22	106,00±3,85	<b>0,027</b>
12	88,11±3,07	111,77±3,53	<b>0,000</b>	103,75±2,37	101,13±3,39	0,520
13	101,25±3,79	117,00±3,78	<b>0,010</b>	108,88±3,05	107,69±2,70	0,781
14	105,00±2,98	119,78±4,62	<b>0,010</b>	106,92±3,11	118,88±5,23	<b>0,049</b>
15	102,70±3,35	119,10±3,29	<b>0,003</b>	108,11±2,04	122,44±3,24	<b>0,002</b>
16	111,46±4,42	110,44±2,67	0,862	103,11±4,67	128,13±5,05	<b>0,002</b>
17	110,80±3,09	117,09±1,41	0,071	113,83±7,18	131,71±4,31	<b>0,049</b>
<i>ДАД, мм рт. ст.</i>						
8	59,24±1,43	65,13±2,46	<b>0,035</b>	62,23±2,14	63,78±3,96	0,714
9	58,00±3,03	64,50±2,37	0,108	58,29±1,99	65,48±1,27	<b>0,002</b>
10	65,57±1,34	64,71±1,71	0,697	60,38±3,75	72,31±3,83	0,051
11	70,29±1,19	69,41±1,70	0,689	63,33±2,43	70,25±2,74	0,074
12	61,56±2,59	72,54±3,28	<b>0,024</b>	68,83±2,26	61,88±4,50	0,145
13	66,00±2,34	75,44±3,16	<b>0,024</b>	65,63±1,50	68,23±3,27	0,558
14	69,21±2,29	75,44±2,39	0,085	67,85±2,92	67,38±3,62	0,920
15	66,40±2,44	77,10±3,22	<b>0,016</b>	69,56±2,06	75,22±2,35	0,089
16	71,15±2,76	72,11±1,70	0,794	62,67±3,31	75,13±3,38	<b>0,019</b>
17	75,80±2,86	71,18±1,50	0,159	73,17±1,60	76,86±2,66	0,279
<i>ДП, у. е.</i>						
8	71,51±3,37	85,01±4,79	<b>0,023</b>	72,07±4,00	79,61±5,10	0,253
9	64,41±3,51	77,51±3,68	<b>0,033</b>	70,49±1,89	71,39±2,31	0,779
10	78,63±4,84	77,97±4,16	0,920	64,27±5,10	83,88±6,39	<b>0,045</b>
11	78,45±3,77	77,94±3,37	0,921	77,71±4,73	89,46±4,58	0,100
12	74,98±4,12	90,52±4,67	<b>0,027</b>	79,38±2,13	77,80±4,43	0,725
13	79,19±3,02	101,11±6,69	<b>0,005</b>	76,64±3,28	80,09±2,32	0,389
14	84,18±4,17	98,44±5,29	<b>0,045</b>	81,24±3,62	82,88±6,82	0,818
15	71,10±3,22	85,44±4,64	<b>0,021</b>	75,52±4,27	90,67±4,36	<b>0,025</b>
16	86,76±4,10	83,29±3,95	0,565	68,74±3,80	102,57±7,86	<b>0,001</b>
17	81,03±5,48	85,07±2,55	0,499	76,02±5,40	94,54±5,96	<b>0,044</b>

Примечание. Жирным шрифтом выделены статистически значимые различия (см. и далее).



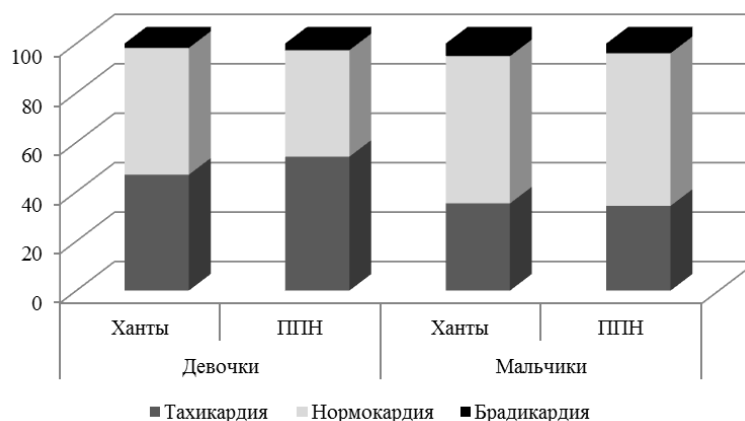
**Рис. 1.** Распределение (%) детей 8–17 лет – представителей разных этнических групп, проживающих в условиях ХМАО – Югры, по уровню артериального давления

**Fig. 1.** Distribution (%) of 8–17-year-old children of different ethnic groups living in KMAO – Yugra according to their arterial pressure

повышение ЧСС выявлено у 35,3 и 34,3 % соответственно (рис. 2).

Отмечено, что у девочек из группы ППН в возрасте с 12 до 15 лет наблюдалось увеличение средних значений ИФИ до уровня напряжения механизмов адаптации. При этом максимальные значения в данной группе за-

фиксированы в возрасте 14 лет и соответствовали состоянию неудовлетворительной адаптации. У мальчиков удовлетворительный уровень адаптации был характерен для всех представителей группы ППН от 8 до 14 лет, за исключением 11-летних, у которых средние значения ИФИ несколько превышали порого-



**Рис. 2.** Распространенность (%) отклонений частоты сердечных сокращений относительно нормальных значений у детей 8–17 лет – представителей разных этнических групп, проживающих в условиях ХМАО – Югры

**Fig. 2.** Frequency (%) of heart rate deviations from standard values in 8–17-year-old children of different ethnic groups living in KMAO – Yugra

вые значения; с 14 лет ИФИ в данной группе нарастал, достигая максимальных значений к 17 годам. У детей-ханты данный показатель во всех возрастно-половых группах соответствовал удовлетворительной адаптации (табл. 2).

Среди обследованных преобладали дети с удовлетворительным уровнем адаптации, при этом в группах ханты данный уровень встре-

чался статистически значимо чаще, чем у ППН ( $p < 0,05$  у девочек и  $p < 0,01$  у мальчиков). Такое превышение доли лиц с удовлетворительной адаптацией в группах ханты устанавливалось за счет большей ( $p < 0,01$ ) частоты встречаемости неудовлетворительного уровня адаптации среди мальчиков и напряжения механизмов адаптации и ее срыва среди девочек (табл. 3).

Таблица 2

**ИНДЕКС ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ  
У ДЕТЕЙ – ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП,  
ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ХМАО – ЮГРЫ ( $M \pm m$ ), усл. ед.  
INDEX OF FUNCTIONAL CHANGES IN CHILDREN OF DIFFERENT ETHNIC GROUPS  
LIVING IN KMAO – YUGRA ( $M \pm m$ ), conventional units**

Возраст, годы	Девочки		<i>p</i>	Мальчики		<i>p</i>
	Ханты	ППН		Ханты	ППН	
8	1,58±0,06	1,76±0,08	0,071	1,58±0,07	1,68±0,11	0,414
9	1,42±0,06	1,68±0,07	<b>0,033</b>	1,55±0,04	1,59±0,04	0,467
10	1,70±0,08	1,65±0,07	0,631	1,46±0,10	1,86±0,13	<b>0,043</b>
11	1,77±0,06	1,76±0,06	0,957	1,68±0,08	1,93±0,10	0,071
12	1,62±0,07	2,01±0,10	<b>0,009</b>	1,81±0,05	1,69±0,10	0,251
13	1,80±0,08	2,08±0,13	0,060	1,66±0,02	1,81±0,07	0,127
14	1,87±0,07	2,12±0,10	<b>0,048</b>	1,80±0,07	1,91±0,13	0,421
15	1,78±0,04	1,91±0,06	0,100	1,78±0,06	2,02±0,09	<b>0,046</b>
16	1,99±0,10	1,88±0,08	0,391	1,71±0,13	2,24±0,14	<b>0,015</b>
17	1,97±0,08	1,80±0,04	0,061	1,87±0,10	2,25±0,12	<b>0,029</b>

Таблица 3

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ (%) ДЕТЕЙ 8–17 лет – ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ЭТНИЧЕСКИХ ГРУПП,  
ПРОЖИВАЮЩИХ В УСЛОВИЯХ ХМАО – ЮГРЫ, ПО УРОВНЮ АДАПТАЦИИ  
(на основании индекса функциональных изменений)  
DISTRIBUTION (%) OF 8–17-YEAR-OLD CHILDREN OF DIFFERENT ETHNIC GROUPS  
LIVING IN KMAO – YUGRA ACCORDING TO THEIR LEVEL OF ADAPTATION  
(based on index of functional changes)**

Уровень адаптации	Девочки		Мальчики	
	Ханты	ППН	Ханты	ППН
Удовлетворительная адаптация	84,8	65,8**	77,8	65,6**
Напряжение механизмов адаптации	8,9	23,4**	18,3	18,4
Неудовлетворительная адаптация	5,4	4,5	2,4	11,2**
Срыв адаптации	0,9	6,3**	1,5	4,8

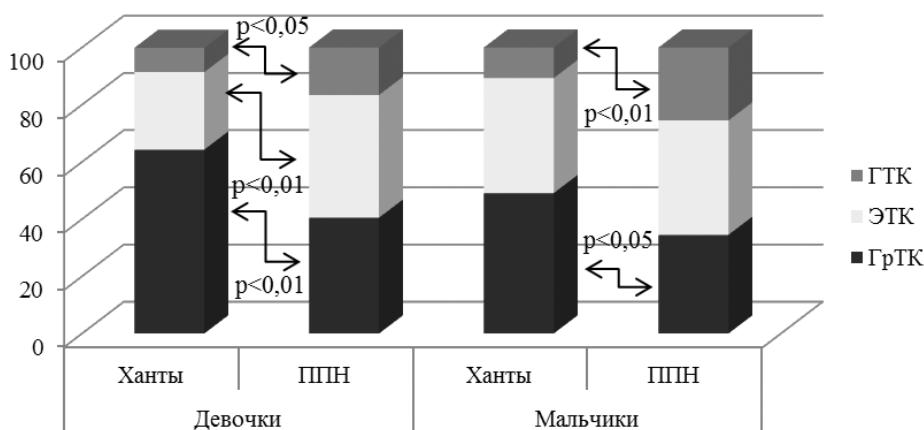
Примечание: \*\* – установлены статистически значимые различия между группами ханты и ППН,  $p < 0,01$ .



Преобладающим типом кровообращения у обследованных детей был гиперкинетический, при этом среди детей-ханты он регистрировался статистически значимо чаще, чем в группах сравнения, за счет меньшего количества детей с гипокинетическим типом кровообращения в обеих половых группах и эукинетическим типом у девочек (рис. 3).

у последних. Это позволило им предположить возможную генетическую обусловленность более низкого АД у детей коренного населения Крайнего Севера.

Поскольку уровень АД зависит от антропометрических данных, более высокие его значения в группах ППН, вероятнее всего, связаны с большими размерами тела по сравнению с



**Рис. 3.** Распределение (%) детей 8–17 лет – представителей разных этнических групп, проживающих в условиях ХМАО – Югры, по типам кровообращения: ГТК – гипокинетический, ЭТК – эукинетический, ГрТК – гиперкинетический

**Fig. 3.** Distribution (%) of 8–17-year-old children of different ethnic groups living in KMAO – Yugra according to their type of circulation: hypokinetic, eukinetetic, and hyperkinetic

**Обсуждение.** Проведенное исследование выявило более низкие значения АД и меньшую распространенность отклонений уровня АД от нормальных значений у представителей КМНС (ханты) по сравнению с ППН, что согласуется с результатами одних исследований [22–24] и в то же время противоречит данным ряда других авторов [14, 25], установивших более высокие значения АД у детей КМНС.

О.Л. Нифонтова [16] отмечает, что низкие значения АД для детей-ханты характерны только в младшем школьном возрасте, а в среднем и старшем значения АД близки к данным ППН и даже несколько превышают таковые. Коллектив авторов [26] в своих сравнительных исследованиях детей-европейцев и детей-ненцев установил полное отсутствие аллеля D-D, ассоциированного с артериальной гипертензией,

детьми-ханты, которые были выявлены в ранее проведенных исследованиях [27].

Более низкие значения ДП в большинстве групп детей-ханты по сравнению с ППН могут говорить о более высоких аэробных возможностях сердечно-сосудистой системы у первых. В своих исследованиях Е.С. Корзан [17] более высокие значения ДП у мальчиков ППН по сравнению с мальчиками-ханты объясняет напряжением в виде формирующегося антигипоксического механизма кардиореспираторной системы и врожденным вариантом приспособительного понижения готовности миокарда к реакции на нагрузку.

Выявленное нами напряжение механизмов адаптации у девочек из группы ППН в возрасте с 12 до 15 лет согласуется с результатами исследований В.А. Вишневого и соавторов

[28], которые при обследовании школьников ХМАО – Югры установили, что период от 10 до 14 лет характеризуется нарастанием напряжения механизмов адаптации.

Таким образом, проведенное нами исследование системы кровообращения жителей ХМАО – Югры в возрасте 8–17 лет позволило выявить некоторые ее особенности в зависимости от этнической принадлежности. Для детей-ханты были характерны более высокие аэробные возможности сердечно-сосудистой системы и низкие значения АД. Также в группах детей-ханты по сравнению с ППН отмеча-

лась меньшая распространенность отклонений АД и уровня адаптации от нормальных значений, но большая доля детей с гиперкинетическим типом кровообращения.

Выявленные нами особенности состояния сердечно-сосудистой системы детей разной этнической принадлежности, проживающих в условиях ХМАО – Югры, подтверждают необходимость разработки региональных и этнических нормативов для объективной оценки состояния здоровья детей.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

## Список литературы

1. Корчина Т.Я., Корчин В.И., Лапенко И.В., Ткачева С.В., Гребенюк В.Н. Климатогеографические особенности Ханты-Мансийского автономного округа – Югры и их влияние на здоровье населения // Вестн. угроведения. 2014. № 3(18). С. 166–174.
2. Погоньшева И.А., Погоньшев Д.А., Крюков И.К. Функциональные параметры респираторной системы студентов, проживающих в условиях Среднего Приобья // Современная наука: проблемы и пути их решения: сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф. (г. Кемерово, 10–11 декабря 2015 г.). Кемерово, 2015. Т. 1. С. 101–104.
3. Vencloviene J., Tamosiunas A., Radisauskas R., Luksiene D., Vaiciulis V., Bernotiene G., Bobak M. The Influence of the North Atlantic Oscillation Index on Arterial Blood Pressure // Inform. J. Hypertens. 2019. Vol. 37, № 3. P. 513–521. DOI: [10.1097/HJH.0000000000001929](https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001929)
4. Beunen G.P., Rogol A.D., Malina R.M. Indicators of Biological Maturation and Secular Changes in Biological Maturation // Food Nutr. Bull. 2006. Vol. 27, № 4. P. 244–256. DOI: [10.1177/15648265060274S508](https://doi.org/10.1177/15648265060274S508)
5. Schell L.M., Gallo M.V., Ravenscroft J. Environmental Influences on Human Growth and Development: Historical Review and Case Study of Contemporary Influences // Ann. Hum. Biol. 2009. Vol. 36, № 5. P. 459–477. DOI: [10.1080/03014460903067159](https://doi.org/10.1080/03014460903067159)
6. Mayor S. Cold Weather Kills Far More People Than Hot Weather, Study Shows // BMJ. 2015. № 350. Art. № h2740. DOI: [10.1136/bmj.h2740](https://doi.org/10.1136/bmj.h2740)
7. Daniels S.R. Diagnosis and Management of Hypertension in Children and Adolescents // Pediatr. Ann. 2012. Vol. 41, № 7. P. 1–10. DOI: [10.3928/00904481-20120625-09](https://doi.org/10.3928/00904481-20120625-09)
8. Anyaegbu E.I., Dharnidharka V.R. Hypertension in the Teenager // Pediatr. Clin. North Am. 2014. Vol. 61, № 1. P. 131–151. DOI: [10.1016/j.pcl.2013.09.011](https://doi.org/10.1016/j.pcl.2013.09.011)
9. Rao G. Diagnosis, Epidemiology, and Management of Hypertension in Children // Pediatrics. 2016. Vol. 138, № 2. DOI: [10.1542/peds.2015-3616](https://doi.org/10.1542/peds.2015-3616)
10. Агаджанян Н.А., Коновалова Г.М., Ожева Р.Ф., Уракова Т.Ю. Воздействие внешних факторов на формирование адаптационных реакций организма человека // Новые технологии. 2010. № 2. С. 142–144.
11. Кудряшова В.Е. Прогнозирование и профилактика сердечно-сосудистой патологии коренных малочисленных народов Севера Ханты-Мансийского автономного округа – Югры: дис. канд. ... мед. наук. Тюмень, 2012. 132 с.
12. Василькова Т.Н., Матаев С.И. Метаболический синдром в популяции коренных народов Крайнего Севера // Вестн. Юж.-Урал. гос. ун-та. Сер.: Образование, здравоохранение, физ. культура. 2009. № 27. С. 71–73.
13. Надточий Л.А., Смирнова С.В., Бронникова Е.П. Депопуляция коренных и малочисленных народов и проблема сохранения этносов Северо-Востока России // Экология человека. 2015. № 3. С. 3–11.



14. *Потапова Т.В.* Морфофункциональные показатели и физическая работоспособность детей 8–11 лет ханты, коми и русских Тюменской области: дис. канд. ... биол. наук. Тюмень, 2001. 167 с.
15. *Прокопьева В.А.* Морфофункциональная характеристика мальчиков 8–11 лет Севера Тюменской области и города Тюмень: дис. канд. ... мед. наук. Тюмень, 2004. 143 с.
16. *Нифонтова О.Л.* Системный анализ параметров сердечно-сосудистой системы учащихся Югры: дис. д-ра ... биол. наук. Сургут, 2009. 363 с.
17. *Корзан Е.С.* Эколого-физиологическая характеристика школьников коренного населения – русских и ханты 13–18 лет, проживающих в бассейне р. Конды: дис. канд. ... биол. наук. Челябинск, 2014. 156 с.
18. *Байтрак О.А., Мецерьков В.В., Тепляков А.А.* Сравнительная оценка показателей физического развития у детей этнических хантов Среднего Приобья // *Фундаментальные и прикладные проблемы здоровьесбережения человека на Севере: сб. материалов III Всерос. науч.-практ. конф. (г. Сургут, 20–21 октября 2018 г.)*. Сургут, 2018. С. 210–217.
19. *Александров А.А., Кисляк О.А., Леонтьева И.В., Розанов В.Б.* Диагностика, лечение и профилактика артериальной гипертензии у детей и подростков // *Кардиоваскуляр. терапия и профилактика*. 2009. Т. 8, № 4 S1. С. 1–32.
20. *Dionne J.M.* Updated Guideline May Improve the Recognition and Diagnosis of Hypertension in Children and Adolescents; Review of the 2017 AAP Blood Pressure Clinical Practice Guideline // *Curr. Hypertens. Rep.* 2017. Vol. 19, № 10. Art. № 84. DOI: [10.1007/s11906-017-0780-8](https://doi.org/10.1007/s11906-017-0780-8)
21. *Samuels J., Samuel J.* New Guidelines for Hypertension in Children and Adolescents // *J. Clin. Hypertens.* 2018. Vol. 20, № 5. P. 837–839. DOI: [10.1111/jch.13285](https://doi.org/10.1111/jch.13285)
22. *Шестакова Г.Н.* Состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем у коренного населения – ханты Севера Тюменской области: дис. ... канд. мед. наук. Тюмень, 2004. 169 с.
23. *Исаев Я.В., Шоломов И.Ф., Петрова Ю.А.* Структура факторов риска развития хронических неинфекционных заболеваний по данным диспансеризации коренных малочисленных народов Севера // *Мед. наука и образование Урала*. 2015. Т. 16, № 3(83). С. 88–93.
24. *Ефимова Н.В., Мельникова И.В.* Характеристика физического развития детей Ямало-Ненецкого автономного округа // *Экология человека*. 2017. № 4. С. 20–25.
25. *Николаева В.А.* Этнические и региональные особенности артериального давления и вкусовой чувствительности к поваренной соли у детей Республики Саха (Якутия): дис. канд. ... мед. наук. СПб., 2008. 114 с.
26. *Часнык В.Г., Бурцева Т.Е., Аврусин С.Л., Дранаева Г.Г., Шадрин В.П., Синельникова Е.В.* Антропометрические характеристики детей Республики Саха (Якутия) // *Дальневост. мед. журн.* 2010. № 1. С. 58–60.
27. *Говорухина А.А., Конькова К.С.* Комплексная оценка физического развития детей разной этнической принадлежности, проживающих в Ханты-Мансийском автономном округе // *Ульян. мед.-биол. журн.* 2020. № 3. С. 121–134.
28. *Вишневикий В.А., Апокин В.В., Сердюков Д.В., Варин А.А., Жеребцов Д.Г.* Системный анализ состояния организма детей на этапах школьного онтогенеза. М.: Науч.-изд. центр «Теория и практика физ. культуры и спорта», 2010. 367 с.

## References

1. *Korchina T.Ya., Korchin V.I., Lapenko I.V., Tkacheva S.V., Grebenyuk V.N.* Klimatogeograficheskie osobennosti Khanty-Mansiyskogo avtonomnogo okruga – Yugry i ikh vliyanie na zdorov'e naseleniya [Climatic and Geographical Features of the Khanty-Mansiysk Autonomous Okrug – Yugra and Their Impact on Public Health]. *Vestnik ugrovedeniya*, 2014, no. 3, pp. 166–174.
2. *Pogonysheva I.A., Pogonyshv D.A., Kryukov I.K.* Funktsional'nye parametry respiratornoy sistemy studentov, prozhivayushchikh v usloviyakh Srednego Priob'ya [Functional Parameters of the Respiratory System of Students Living in the Middle Ob River Area]. *Sovremennaya nauka: problemy i puti ikh resheniya* [Contemporary Science: Problems and Solutions]. Kemerovo, 2015. Vol. 1, pp. 101–104.

3. Vencloviene J., Tamosiunas A., Radisauskas R., Luksiene D., Vaiciulis V., Bernotiene G., Bobak M. The Influence of the North Atlantic Oscillation Index on Arterial Blood Pressure. *J. Hypertens.*, 2019, vol. 37, no. 3, pp. 513–521. DOI: [10.1097/HJH.0000000000001929](https://doi.org/10.1097/HJH.0000000000001929)
4. Beunen G.P., Rogol A.D., Malina R.M. Indicators of Biological Maturation and Secular Changes in Biological Maturation. *Food Nutr. Bull.*, 2006, vol. 27, no. 4, pp. 244–256. DOI: [10.1177/15648265060274S508](https://doi.org/10.1177/15648265060274S508)
5. Schell L.M., Gallo M.V., Ravenscroft J. Environmental Influences on Human Growth and Development: Historical Review and Case Study of Contemporary Influences. *Ann. Hum. Biol.*, 2009, vol. 36, no. 5, pp. 459–477. DOI: [10.1080/03014460903067159](https://doi.org/10.1080/03014460903067159)
6. Mayor S. Cold Weather Kills Far More People Than Hot Weather, Study Shows. *BMJ*, 2015, vol. 350. Art. no. h2740. DOI: [10.1136/bmj.h2740](https://doi.org/10.1136/bmj.h2740)
7. Daniels S.R. Diagnosis and Management of Hypertension in Children and Adolescents. *Pediatr. Ann.*, 2012, vol. 41, no. 7, pp. 1–10. DOI: [10.3928/00904481-20120625-09](https://doi.org/10.3928/00904481-20120625-09)
8. Anyaegbu E.I., Dharnidharka V.R. Hypertension in the Teenager. *Pediatr. Clin. North Am.*, 2014, vol. 61, no. 1, pp. 131–151. DOI: [10.1016/j.pcl.2013.09.011](https://doi.org/10.1016/j.pcl.2013.09.011)
9. Rao G. Diagnosis, Epidemiology, and Management of Hypertension in Children. *Pediatrics*, 2016, vol. 138, no. 2. Art. no. e20153616. DOI: [10.1542/peds.2015-3616](https://doi.org/10.1542/peds.2015-3616)
10. Agadzhanian N.A., Konovalova G.M., Ozheva R.F., Urakova T.Yu. Vozdeystvie vneshnikh faktorov na formirovanie adaptatsionnykh reaktsiy organizma cheloveka [The Effect of External Factors on the Formation of Adaptive Reactions in Human Body]. *Novye tekhnologii*, 2010, no. 2, pp. 142–144.
11. Kudryashova V.E. *Prognozirovanie i profilaktika kardiovaskulyarnoy patologii korennykh malochislennykh narodov Severa Khanty-Mansiyskogo avtonomnogo okruga – Yugry* [Prediction and Prevention of Cardiovascular Pathology of Indigenous Small-Numbered Peoples of the North of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra: Diss.]. Tyumen, 2012. 132 p.
12. Vasil'kova T.N., Mataev S.I. Metabolicheskiy sindrom v populyatsii korennykh narodov Kraynego Severa [Metabolic Syndrome in the Population of Indigenous Peoples of the Far North]. *Vestnik Yuzhno-Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta. Ser.: Obrazovanie, zdravookhraneniye, fizicheskaya kul'tura*, 2009, no. 27, pp. 71–73.
13. Nadtochiy L.A., Smirnova S.V., Bronnikova E.P. Depopulyatsiya korennykh i malochislennykh narodov i problema sokhraneniya etnosov Severo-Vostoka Rossii [The Depopulation of Indigenous and Small-Numbered Peoples and Problem of Preserving of Ethnic Groups of the North-East of Russia]. *Ekologiya cheloveka*, 2015, no. 3, pp. 3–11.
14. Potapova T.V. *Morfofunktsional'nye pokazateli i fizicheskaya rabotosposobnost' detey 8–11 let khanty, komi i russkikh Tyumenskoy oblasti* [Morphofunctional Parameters and Physical Performance in Khanty, Komi and Russian Children Aged 8–11 Years Living in the Tyumen Region: Diss.]. Tyumen, 2001. 167 p.
15. Prokop'eva V.A. *Morfofunktsional'naya kharakteristika mal'chikov 8–11 let Severa Tyumenskoy oblasti i goroda Tyumen'* [Morphofunctional Characteristics of Boys Aged 8–11 Years Living in the North of the Tyumen Region and the City of Tyumen: Diss.]. Tyumen, 2004. 143 p.
16. Nifontova O.L. *Sistemnyy analiz parametrov serdechno-sosudistoy sistemy uhashchikhsya Yugry* [Systemic Analysis of Cardiovascular Parameters in Students Living in Yugra: Diss.]. Surgut, 2009. 363 p.
17. Korzan E.S. *Ekologo-fiziologicheskaya kharakteristika shkol'nikov korennogo naseleniya – russkikh i khanty 13–18 let, prozhivayushchikh v bassejne r. Kondy* [Ecological and Physiological Characteristics of 13–18-Year Old Schoolchildren of the Indigenous Population – Russians and Khanty – Living in the Konda River Basin: Diss.]. Chelyabinsk, 2014. 156 p.
18. Baytrak O.A., Meshcheryakov V.V., Teplyakov A.A. Sravnitel'naya otsenka pokazateley fizicheskogo razvitiya u detey etnicheskikh khantov Srednego Priob'ya [Comparative Assessment of Physical Development Parameters in Children of Ethnic Khanty in the Middle Ob River Area]. *Fundamental'nye i prikladnye problemy zdorov'esberezheniya cheloveka na Severe* [Fundamental and Applied Problems of Human Health in the North]. Surgut, 2018, pp. 210–217.
19. Aleksandrov A.A., Kislyak O.A., Leont'eva I.V., Rozanov V.B. Diagnostika, lechenie i profilaktika arterial'noy gipertenzii u detey i podrostkov [Diagnosis, Treatment and Prevention of Arterial Hypertension in Children and Adolescents]. *Kardiovaskulyarnaya terapiya i profilaktika*, 2009, vol. 8, no. 4 S1, pp. 1–32.

20. Dionne J.M. Updated Guideline May Improve the Recognition and Diagnosis of Hypertension in Children and Adolescents; Review of the 2017 AAP Blood Pressure Clinical Practice Guideline. *Curr. Hypertens. Rep.*, 2017, vol. 19, no. 10. Art. no. 84. DOI: [10.1007/s11906-017-0780-8](https://doi.org/10.1007/s11906-017-0780-8)
21. Samuels J., Samuel J. New Guidelines for Hypertension in Children and Adolescents. *J. Clin. Hypertens.*, 2018, vol. 20, no. 5, pp. 837–839. DOI: [10.1111/jch.13285](https://doi.org/10.1111/jch.13285)
22. Shestakova G.N. *Sostoyanie serdechno-sosudistoy i dykhatel'noy sistem u korennoy naseleniya – khanty Severa Tyumenskoy oblasti* [The State of the Cardiovascular and Respiratory Systems in the Indigenous Population – Khanty in the North of the Tyumen Region: Diss.]. Tyumen, 2004. 169 p.
23. Isaev Ya.V., Sholomov I.F., Petrova Yu.A. Struktura faktorov riska razvitiya khronicheskikh neinfektsionnykh zabolevaniy po dannym dispanserizatsii korennykh malochislennykh narodov Severa [Non-Infectious Chronic Diseases Risk Factors Pattern in Northern Population]. *Meditsinskaya nauka i obrazovanie Urala*, 2015, vol. 16, no. 3, pp. 88–93.
24. Efimova N.V., Myl'nikova I.V. Kharakteristika fizicheskogo razvitiya detey Yamalo-Nenetskogo avtonomnogo okruga [Characteristics of Children's Physical Development in Yamalo-Nenets Autonomous Okrug]. *Ekologiya cheloveka*, 2017, no. 4, pp. 20–25.
25. Nikolaeva V.A. *Etnicheskie i regional'nye osobennosti arterial'nogo davleniya i vkusovoy chuvstvitel'nosti k povarennoy soli u detey Respubliki Sakha (Yakutiya)* [Ethnic and Regional Characteristics of Blood Pressure and Gustatory Sensitivity to Table Salt in Children of the Republic of Sakha (Yakutia): Diss.]. St. Petersburg, 2008. 114 p.
26. Chasnyk V.G., Burtseva T.E., Avrusin S.L., Dranaeva G.G., Shadrin V.P., Sinel'nikova E.V. Antropometricheskie kharakteristiki detey Respubliki Sakha (Yakutiya) [Anthropometric Parameters in Children of the Republic of Sakha (Yakutia)]. *Dal'nevostochnyy meditsinskiy zhurnal*, 2010, no. 1, pp. 58–60.
27. Govorukhina A.A., Kon'kova K.S. Kompleksnaya otsenka fizicheskogo razvitiya detey raznoy etnicheskoy prinadlezhnosti, prozhivayushchikh v Khanty-Mansiyskom avtonomnom okruge [Comprehensive Assessment of Physical Fitness in Children – Representatives of Different Ethnic Groups Living in Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra]. *Ul'yanovskiy mediko-biologicheskiy zhurnal*, 2020, no. 3, pp. 121–134.
28. Vishnevskiy V.A., Apokin V.V., Serdyukov D.V., Varin A.A., Zherebtsov D.G. *Sistemnyy analiz sostoyaniya organizma detey na etapakh shkol'nogo ontogeneza* [Systemic Analysis of the Body State in Children at the School Stages of Ontogenesis]. Moscow, 2010. 367 p.

DOI: 10.37482/2687-1491-Z050

*Alena A. Govorukhina\** ORCID: [0000-0002-7466-2918](https://orcid.org/0000-0002-7466-2918)

*Kristina S. Kon'kova\** ORCID: [0000-0002-7131-7780](https://orcid.org/0000-0002-7131-7780)

\*Surgut State Pedagogical University  
(Surgut, Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra, Russian Federation)

## FEATURES OF THE CIRCULATORY SYSTEM IN 8–17-YEAR-OLD CHILDREN OF DIFFERENT ETHNIC GROUPS LIVING IN THE KHANTY-MANSI AUTONOMOUS OKRUG – YUGRA

The research involved 479 schoolchildren living on the territory of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra (KMAO – Yugra). Two groups were singled out: the Khanty and 1st and 2nd generation descendants of newcomers. The following parameters were studied: blood pressure, heart rate, double product, and index of functional changes; the frequency of deviations from standard values was identified. In addition, the dominant type of circulation was determined. The analysis of the children's circulatory system parameters revealed some ethnicity-related features. It was established that Khanty children have higher aerobic capacity of the cardiovascular system and lower blood pressure than

newcomers' descendants. Blood pressure deviations from the norm (high blood pressure in girls and arterial hypertension in boys) were statistically more common in newcomers' descendants. Virtually one in two children had heart rate exceeding the normal values. Moreover, we observed increased stress of the cardiovascular system in the group of newcomers' descendants (in girls aged 12–15 and boys aged 14–17 years) which was indicated by higher values of double product and index of functional changes. Hyperkinetic type of circulation was predominant in both groups, being, however, more frequent in Khanty children. The revealed features of the cardiovascular system in children of different ethnic groups living in KMAO – Yugra highlight the importance of developing regional and ethnic standards for an objective evaluation of children's health.

**Keywords:** *circulatory system, schoolchildren, Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra, indigenous small-numbered peoples of the North, Khanty, newcomers' descendants.*

Поступила 16.07.2020

Принята 01.02.2021

Received 16 July 2020

Accepted 1 February 2021

---

**Corresponding author:** Kristina Kon'kova, *address:* ul. 50 let VLKSM 10/2, Surgut, 628417, Khanty-Mansiyskiy avtonomnyy okrug – Yugra, Russian Federation; *e-mail:* Kris92.008@yandex.ru

**For citation:** Govorukhina A.A., Kon'kova K.S. Features of the Circulatory System in 8–17-Year-Old Children of Different Ethnic Groups Living in the Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra. *Journal of Medical and Biological Research*, 2021, vol. 9, no. 2, pp. 126–137. DOI: 10.37482/2687-1491-Z050