

О. Л. Нифонтова¹, В. И. Корчин²

¹Сургутский государственный педагогический университет, г. Сургут,

²Ханты-Мансийский государственный медицинский институт, г. Ханты-Мансийск

Характеристика параметров сердечно-сосудистой системы школьников Югры

The Characteristic Parameters Cardiovascular System of Schoolboys Ugra

УДК 613.955

Аннотация. Проведено электрокардиографическое обследование 711 детей. Функциональное состояние миокарда у девочек по сравнению с мальчиками характеризуется большей возбудимостью и более высоким уровнем метаболизма в 7-10 лет. С наступлением периода полового созревания эти процессы наиболее характерны для мальчиков.

Summary. It is lead ECG inspection of 711 schoolboys from among radical and alien population Ugra. Various age dynamics of change of functional activity of a myocardium in ethnic groups is established and at gender comparison.

Ключевые слова: школьники, ханты, сердечно-сосудистая система.

Key words: schoolboys, khanty, cardiovascular system.

Воздействие комплекса экстремальных факторов внешней среды на организм человека приводит к напряжению механизмов регуляции гомеостаза и, как следствие, проявляется в снижении возможностей и защитных реакций [1, 4].

Распространенность сердечно-сосудистых заболеваний в целом по России, как и во всем мире, неуклонно растет, причем среди подростков 15-17 лет распространенность выше, чем у детей 0-14 лет [14]. Возрастает число детей, страдающих функциональными нарушениями сердечно-сосудистой системы, поэтому проблема ранней диагностики различных изменений в миокарде и профилактика этих состояний остается крайне актуальной.

Правительство Российской Федерации считает вопрос сохранения, укрепления здоровья подрастающего поколения, обучающегося в образовательных учреждениях, одной из важнейших государственных задач [7]. Социально-экономическое благополучие государства и его населения напрямую зависит от здоровья взрослого населения, а оно, в свою очередь, в значительной степени определяется здоровьем детей, так как дисфункции многих систем формируются в детстве [6]. Поэтому без анализа приживаемости укореняющихся мигрантов нельзя решить проблемы освоения новых территорий.

Целью нашего исследования является межпопуляционный анализ особенностей сердечно-сосудистой системы коренного и некоренного детского населения ХМАО-Югры. Было проведено сравнительное изучение морфофункционального состояния организма детей с помощью поперечного выборочного исследования в зависимости от возраста, пола и этнической принадлежности. Всего в исследовании приняли участие 735 учащихся муниципальных образовательных учреждений Сургутского района. Из числа обследованных было сформировано две генетически несвязанные группы детей: 413 школьников коренной национальности – ханты (лесные), приезжающие на период учебного года в школы-интернаты (36% от числа всех юганских ханты в возрасте от 0 до 18 лет, проживающих в Сургутском районе) и 322 школьника (группа сравнения), родившихся в 1-2 поколении от выходцев из различных регионов России – уроженцы Среднего Приобья, постоянно проживающие в условиях сельской местности. В каждой этнической группе дополнительно было выделено по шесть групп: две по половой принадлежности и в каждой три возрастных группы (7-10, 11-14 и 15-17 лет).

Для конституциональной оценки измеряли длину и массу тела, окружность грудной клетки в 3-х фазах, рассчитывали весоростовые индексы, включая Кетле (ИК), площадь поверхности тела, индексы пропорциональности, определяли удельную плотность тела и тип

телосложения по индексу Вервека-Воронцова. Для оценки состояния периферической гемодинамики методом Короткова измеряли систолическое (\bar{P}_S) и диастолическое (\bar{P}_D) артериальное давление, рассчитывали пульсовое давление (\bar{P}_P), среднее артериальное давление (\bar{P}_A) способом Вецлера и Богера, «двойное произведение» (ДП), индекс функциональных изменений (ИФИ). Для оценки состояния центральной гемодинамики рассчитывали систолический (СО) и минутный объем крови (МОК), индексы: ударный (УИ), сердечный (СИ), индекс кровообращения (ИК), определяли по формуле Пуазейля общее периферическое (ОПСС) и удельное периферическое сопротивление сосудов (УПСС), типы кровообращения – по методике Савицкого.

Оценку основных функций миокарда и вегетативной регуляции осуществляли в состоянии относительного покоя методом электрокардиографии (ЭКГ) и вариационной пульсометрии с помощью кардиоанализатора «Анкар-131» (Россия). Эхокардиографические показатели исследовали с помощью аппарата ультразвукового исследования GE «Vivid 7 Pro» (США). Определяли линейные размеры левого (ЛП) и правого предсердия (ПП), правого желудочка (ПЖ), конечный диастолический размер левого желудочка (КДР), конечный систолический размер левого желудочка (КСР), конечный диастолический объем левого желудочка (КДО), конечный систолический объем левого желудочка (КСО). Расчет объемов полостей в период систолы и диастолы определялся методом дисков Simpson. Измеряли толщину миокарда межжелудочковой перегородки (МЖП) в диастолу и систолу, толщину задней стенки левого желудочка (ЗС) в диастолу и систолу. Определяли показатели систолической функции левого желудочка: ударный объем (УО), фракцию выброса (ФВ), фракцию укорочения (ФУ). Были использованы общепринятые методы математической обработки.

Анализ результатов основных морфологических данных показал, что с возрастом у мальчиков обеих популяционных групп наблюдается снижение удельной плотности тела, в то время как в этнических группах девочек динамика ИР имела обратный характер. В 7-10 лет показатель ИР у девочек ханты достоверно превышал таковой у уроженок Среднего Приобья ($p < 0,05$).

С возрастом в обеих половых группах школьников ханты сохранялось преобладание мезоморфного типа, однако к 15-17 годам этот процент снижался за счет возрастания числа детей с умеренной и выраженной брахиморфией, характеризующейся преобладанием поперечного роста над продольным (рис. 1). Это подтверждалось данными основных антропометрических параметров. У уроженцев Среднего Приобья в 15-17-летнем возрасте преобладало число детей с умеренной и выраженной брахиморфией, особенно в группах мальчиков.

Не исключено, что более низкие показатели по весоростовым признакам и интегральным параметрам у современного подрастающего поколения ханты указывают на процесс грацилизации уже в младшем школьном возрасте, а у школьников, уроженцев Среднего Приобья – на отдельные проявления акцелерации (у мальчиков в 11-14 лет, а у девочек в 15-17 лет). Выявленные особенности, по-видимому, можно объяснить внутригрупповой изменчивостью, то есть изменением соотношения основных компонентов тела у представителей всех типов конституции, на что в своих исследованиях указывает Ю.А. Ямпольская [16].

Частота сердечных сокращений в обеих популяционных группах урежалась с возрастом, что соответствует ее закономерной динамике. В 7-10 лет ЧСС у девочек ханты достоверно превышала таковую у девочек, уроженок Среднего Приобья, и свидетельствовала о легкой тахикардии, что полностью совпадает с мнением А.Г. Соколова [13]. В этнических группах мальчиков искомый параметр находился в пределах возрастных физиологических норм [11] и достоверных различий не имел.

Показатели системного артериального давления свидетельствовали о достоверном превышении \bar{P}_S и \bar{P}_D у мальчиков ханты 7-10 лет, а в 11-14 лет \bar{P}_S увеличивалось у мальчиков другой этнической группы ($p < 0,05$). В изучаемых группах девочек прослеживалась аналогичная тенденция с преобладанием \bar{P}_S ($p < 0,001$) и \bar{P}_D ($p < 0,05$) у школьниц ханты в 7-10 лет и отставанием \bar{P}_D ($p < 0,001$) в возрасте 15-17 лет (рис. 2).

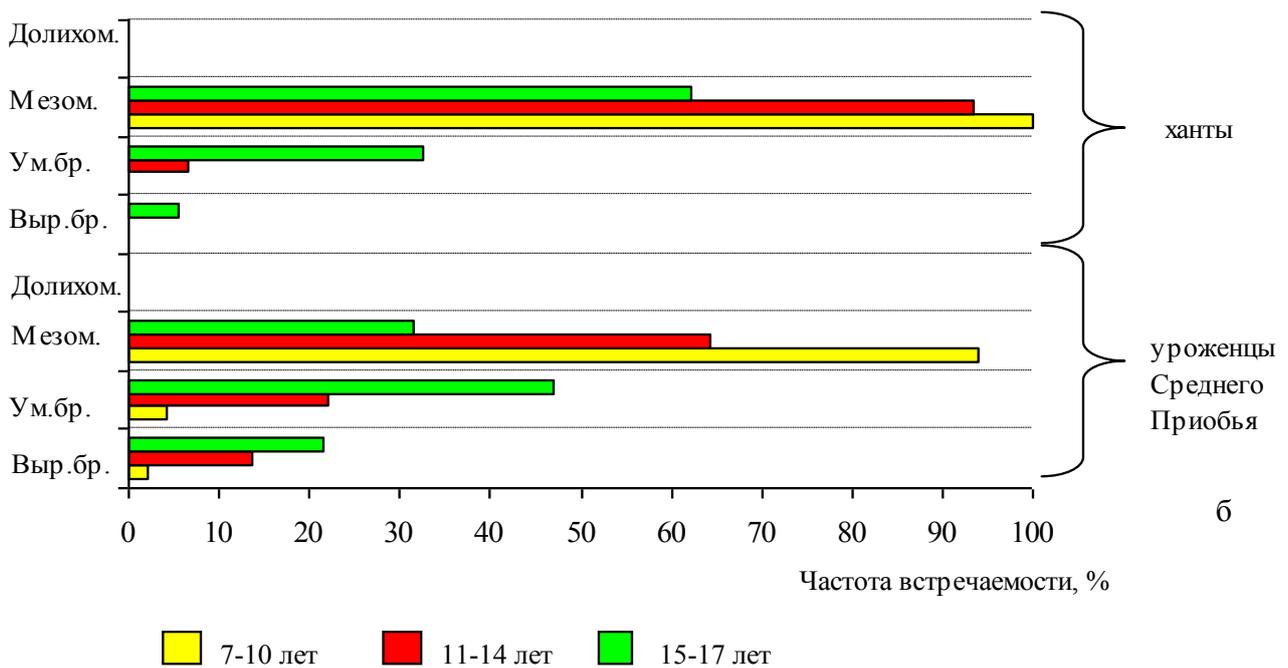
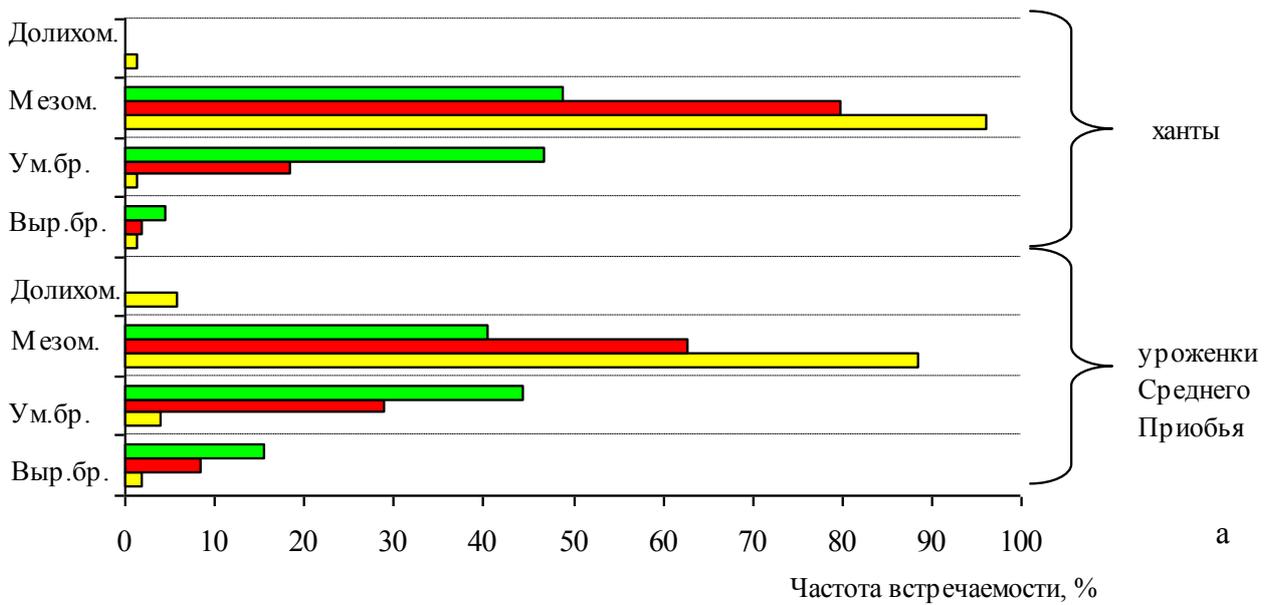


Рис.1. Оценка направленности ростовых процессов в популяциях девочек (а) и мальчиков (б) по индексу Вервека-Воронцова, %

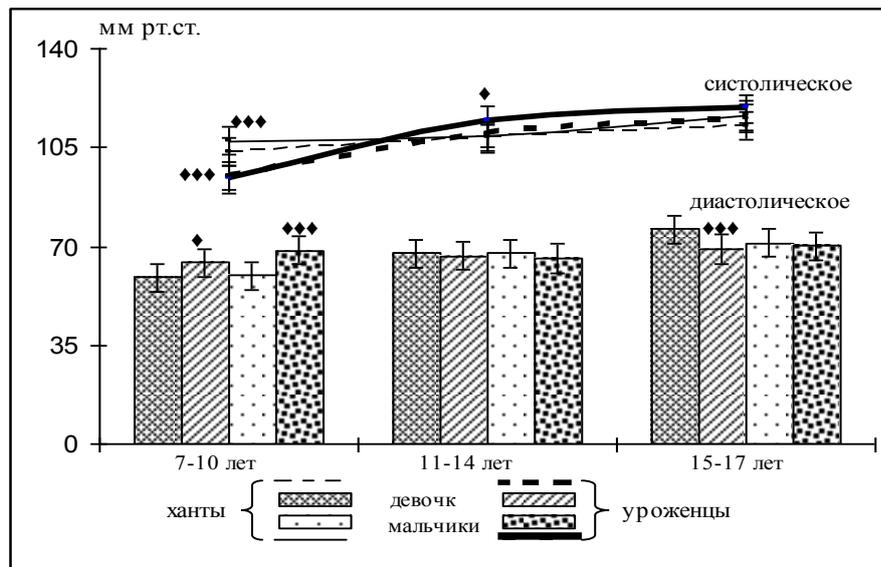


Рис. 2. Возрастные изменения показателей кровяного давления школьников Среднего Приобья, мм рт.ст.

В группах школьников ханты 7-17 лет было выявлено превышение (у мальчиков ханты на 11-15%; у девочек ханты на 10-12%) возрастных норм в показателях среднего динамического давления, в то время как у уроженцев Среднего Приобья оно составило у мальчиков 11-17%, у девочек – 13-19%. Достоверные межпопуляционные различия с преобладанием этого показателя обнаружены в возрасте 7-10 лет у мальчиков и девочек ханты, а более низкая величина зарегистрирована у 15-17-летних девочек, уроженок Среднего Приобья ($p < 0,01$).

Следует отметить, что более низкие значения СО были характерны для школьников ханты 7-10 и 11-14 лет обеих половых групп. В 15-17 лет СО достоверно превышал в группе девочек, уроженок Среднего Приобья ($p < 0,001$). МОК с возрастом увеличивался у школьников ханты и к 15-17 годам уже достигал нормальных значений взрослого человека, что, вероятно, связано с усилением симпатического тонуса и повышением энергетических трат. В ходе исследования были выявлены более высокие показатели МОК во всех возрастных группах мальчиков, уроженцев Среднего Приобья, которые носили достоверный характер в 11-14 лет. В группах девочек аналогичная тенденция прослеживалась в популяции ханты, но достоверно МОК отличался лишь в 15-17 лет, сравнительно с таковым у уроженок Среднего Приобья.

Наряду с этим достоверно более высокие показатели ОПСС и УПСС были зарегистрированы нами у школьниц ханты на всех изучаемых периодах онтогенеза, а именно: значения УПСС – во всех возрастных группах, ОПСС – у 7-10-летних, в то время как у мальчиков ханты эти же показатели были ниже своих сверстников, уроженцев Среднего Приобья 7-10 и 15-17 лет.

СИ характеризовался достоверно более высокими значениями у девочек ханты во всех возрастных группах, в то время как у мальчиков ханты только в среднем и старшем школьном возрасте. Достоин внимания тот факт, что на всех этапах онтогенеза в обследованных группах учащихся явно доминировал гиперкинетический тип кровообращения, однако при межэтническом сравнении наблюдались отличительные особенности (рис. 3).

Так, если у девочек ханты 7-10 лет ГрТК кровообращения встречался в 90% случаев, то с началом периода полового созревания этот процент снижался до 75%, оставаясь относительно высоким – 68% в 15-17 лет. У мальчиков ханты резкое снижение общего числа случаев с ГрТК наблюдалось только к 15-17 годам (51%). Среди учащихся, уроженцев Среднего Приобья, была выявлена следующая частота встречаемости ГрТК: в возрасте 7-10 лет – 73% у девочек и 61% у мальчиков, в 11-14 лет – 51% и 35%, соответственно, в 15-17 лет – 49% и

35%, соответственно. Следует отметить, что с возрастом в обеих популяционных группах увеличивалось число детей с более благоприятным ЭТК, а количество школьников, имеющих ГТК, оставалось относительно стабильным и не выходило за рамки 11% в группе ханты и 20% у уроженцев Среднего Приобья.

Таким образом, у подростков ханты 15-17 лет обоего пола были установлены более выраженные адаптивные изменения в гемодинамических показателях, что может быть обусловлено снижением оптимизации механизмов регуляции кровообращения. Вероятно, адаптивные возможности организма мальчиков ханты развиты несколько лучше, чем у девочек данной популяции, поскольку у них с возрастом было зафиксировано увеличение пульсового давления за счет минимального прироста диастолического давления, а также увеличения МОК преимущественно за счет возрастания систолического объема крови и более низкой частоты встречаемости ГрТК на всех этапах онтогенеза. В группе уроженцев Среднего Приобья наибольшие адаптивные перестройки были характерны для учащихся среднего и старшего школьного возраста обоего пола. Более благоприятные гипо- и эукинетические типы кровообращения составили 51% всех случаев у мальчиков и 48% у девочек.

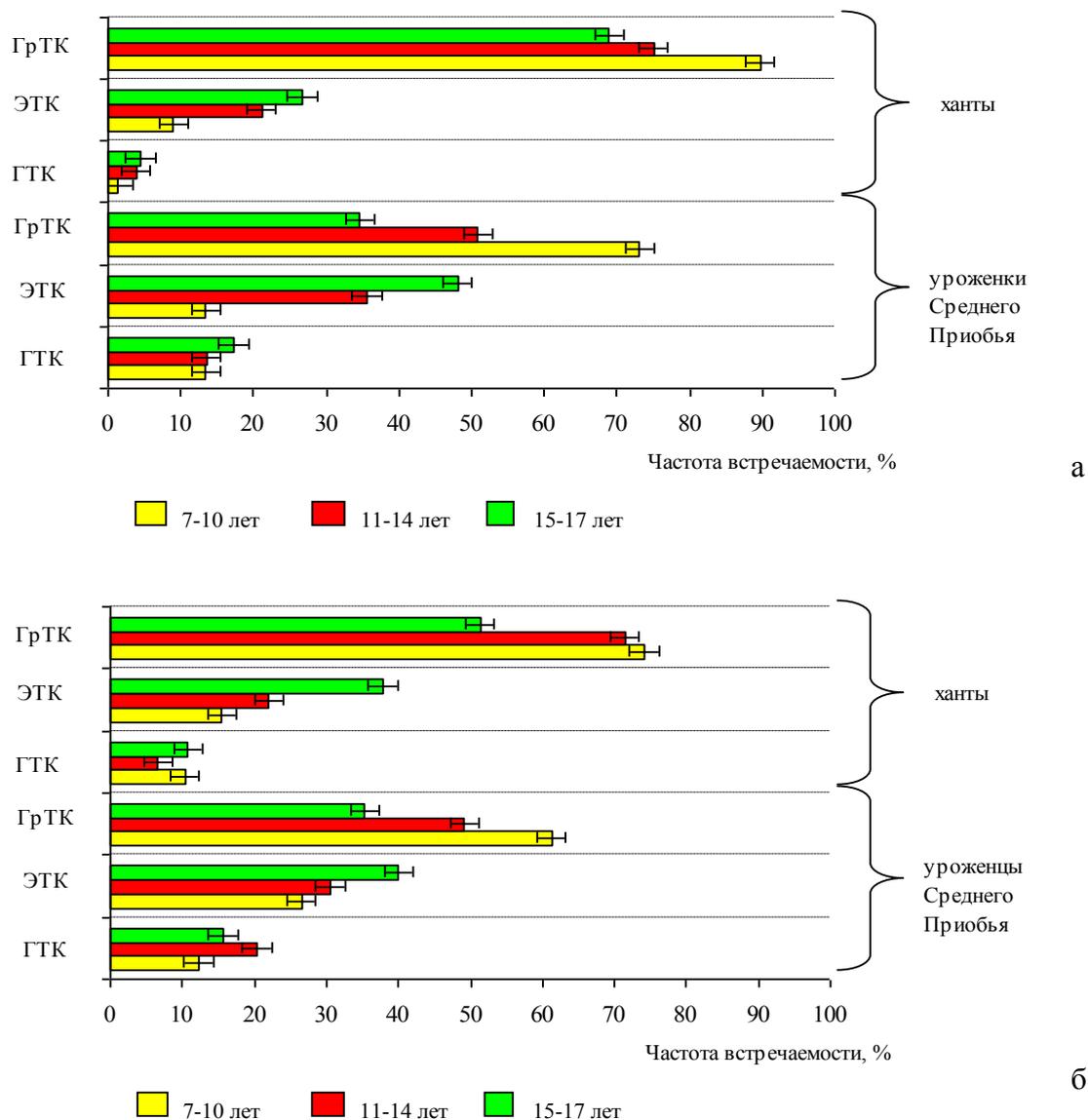


Рис. 3. Удельный вес типов кровообращения в популяциях девочек (а) и мальчиков (б) в различные возрастные периоды, %

Амплитуда зубца Р была достоверно выше у 7-10-летних девочек ханты в V2, у 11-14-летних в I, у 15-17-летних в aVR, а его длина в I и III стандартных отведениях – у 11-14-летних. В популяционных группах мальчиков амплитуда зубца Р была достоверно выше только у 15-17-летних уроженцев Среднего Приобья в aVR, а длительность меньше в I, aVL и V6 – у 7-10-летних, в aVL, V1 и V4 – у 15-17-летних. Во II стандартном отведении у девочек ханты регистрировалась высокая возбудимость миокарда предсердий с интенсивным уменьшением показателя с возрастом, в то время как у уроженок Среднего Приобья она резко возрастала с началом периода полового созревания и оставалась относительно стабильной и в 15-17 лет. В популяционных группах мальчиков амплитуда зубца Р свидетельствовала о постепенном нарастании возбудимости миокарда предсердий к началу периода активных пубертатных перестроек (рис. 4).

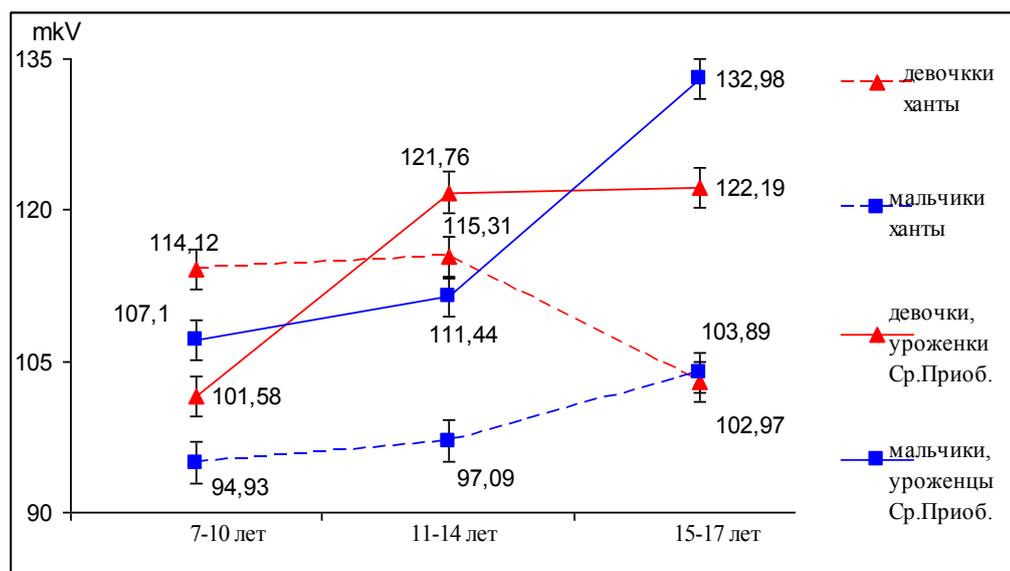


Рис. 4. Возрастные изменения амплитуды зубца Р у школьников 7-17 лет во II стандартном отведении, мкВ

Зубец Q отсутствовал в группах школьников ханты лишь у девочек 15-17 лет в грудных отведениях V1, V2, V3 и V4, в то время как у школьников, уроженцев Среднего Приобья, таковой не регистрировался в обеих половых группах: в V1, V2, V3 – у 11-14-летних и в V1, V2, V3 – у 15-17-летних девочек, а также в V1 – у 11-14-летних и в V1, V2, V3 – у 15-17-летних мальчиков. При межпопуляционном сравнении у девочек ханты зубец Q регистрировался как достоверно более глубокий в возрасте 7-10 лет в V1, V3, V5, V6 и в 11-14 лет – в I, V2, а широкий – в 11-14 лет в I, V2-V5 ($p < 0,05-0,01$). В группах мальчиков 7-10 лет у ханты зубец Q был более глубокий во II ($p < 0,05$), а у уроженцев Среднего Приобья – в V4 ($p < 0,05$); в возрасте 11-14 лет данный зубец выше у ханты в I, II, V6 ($p < 0,05-0,001$) и ниже в aVR ($p < 0,05$), шире в I, II, V1, aVR ($p < 0,05-0,001$) и уже в aVR ($p < 0,001$); в возрасте 15-17 лет более высокий зубец Q у ханты регистрировался в отведениях aVF, V1 ($p < 0,05$).

Преобладание амплитуды зубца R регистрировалось нами у школьниц ханты 7-10 лет, по отношению к уроженкам Среднего Приобья, в отведениях II, aVL, V1-V6 ($p < 0,05-0,001$), а в популяции мальчиков ханты этого возраста – в отведениях I, aVL, V1, V2 ($p < 0,05-0,001$). В 11-14 лет у девочек ханты достоверное увеличение амплитуды зубца R регистрировалось в отведениях I, aVL, V1-V4, а также снижение его в III стандартном отведении ($p < 0,05$). В популяциях мальчиков зубец R был выше в I, II стандартных отведениях и грудных V1-V3 и V6 ($p < 0,05-0,001$). В 15-17 лет данный зубец достоверно преобладал у девочек ханты в II, V2, V3, а у мальчиков ханты в II, III, aVF и был ниже у девочек ханты в грудных отведениях V4, V5. Длительность изучаемого зубца в 7-10 лет в популяциях школьников достоверных различий не имела, в то время как в 11-14 лет более широкий зубец регистрировался у

школьниц ханты в отведении I ($p < 0,05$), в aVF и грудных отведениях V1-V3, но в отведениях II и V6 он был короче ($p < 0,05-0,01$). В данной возрастной группе мальчиков длительность зубца преобладала у ханты в V2 и была меньше в V5 и V6 ($p < 0,05$).

Зубец R в I и II стандартных отведениях увеличивается с возрастом за счет уменьшения глубины зубца S [11]. В наших исследованиях у школьников ханты таких изменений не происходило. У девочек ханты в I отведении к 11-14 годам наблюдался незначительный прирост амплитуды зубца, а к 15-17 годам – его снижение, как и во II отведении; для девочек, уроженок Среднего Приобья аналогичная картина была характерна во II стандартном отведении. У мальчиков обеих популяций в I отведении с возрастом амплитуда зубца снижалась, а во II отведении повышалась. Возрастной анализ функции возбудимости миокарда желудочков у мальчиков ханты свидетельствовал о ее плавном повышении к 15-17 годам, тогда как у девочек ханты наблюдался обратный процесс, а с началом пубертата этот дисбаланс резко увеличивался. Деполяризация желудочков, преимущественно левого, у мальчиков, уроженцев Среднего Приобья в процессе возрастного развития нарастала стабильно и постепенно. У девочек данной популяционной группы функция возбудимости миокарда желудочков к 11-14 годам резко увеличивалась, а в 15-17 лет так же резко снижалась (рис. 5).

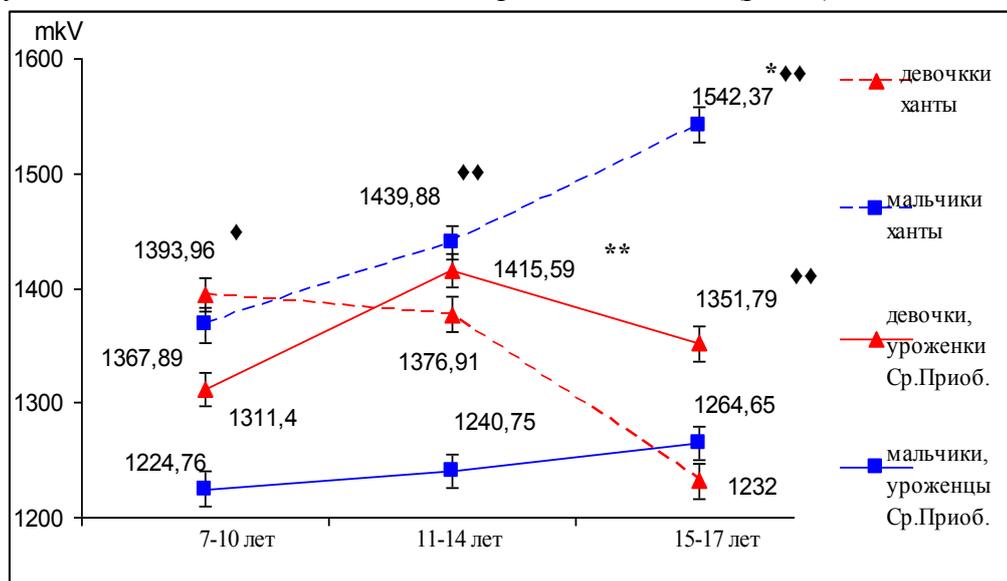


Рис. 5. Возрастные изменения амплитуды зубца R у школьников 7-17 лет во II стандартном отведении, mkV

Примечание: достоверность различий по полу: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$; достоверность межпопуляционных различий: ♦ – $p < 0,05$; ♦♦ – $p < 0,01$.

При сравнении амплитуды зубца S между школьниками ханты и уроженцами Среднего Приобья нами были выявлены достоверно низкие значения у девочек ханты 7-10 лет в отведениях II, aVF и у 11-14-летних в отведении aVL, а у мальчиков ханты этого возраста в I-III. Более глубокий зубец S в усиленных отведениях aVR, aVL и грудных однополюсных V2-V6 ($p < 0,05-0,001$) наблюдался у девочек ханты 7-10 лет; в aVR и V6 - в 11-14 лет и в V1-V3, V5, V6 – в возрасте 15-17 лет ($p < 0,05-0,001$). Мальчикам ханты было свойственно достоверное преобладание зубца S в aVR, V1, V2, V5, V6 – в 7-10-летнем возрасте ($p < 0,05-0,001$); в отведениях aVR и V1 – 11-14-летнем возрасте ($p < 0,01-0,001$) и в отведениях V1, V2 – в 15-17-летнем возрасте ($p < 0,05$). Длительность зубца S в сравниваемых группах девочек была достоверно больше у школьниц ханты 11-14 лет в отведении aVR и меньше в I и aVL. У мальчиков ханты в младшем и среднем школьном возрасте зубец был шире в aVR, но уже в отведениях II, aVF – в 7-10 лет и в отведениях I-III, aVF, V2, V4-V6 – в 11-14 лет ($p < 0,05-0,01$).

Известно, что зубец T в норме отражает процессы обмена веществ в миокарде, в частности, восстановительные [10]. В наших исследованиях зубец T в отведении aVR был всегда отрицателен. У девочек ханты 7-10 лет амплитуда зубца T достоверно преобладала над тако-

вой у уроженок Среднего Приобья в отведениях I-III, aVR, aVF, V1, V5, V6, а длительность была меньшей в I ($p < 0,05$). У мальчиков ханты этого возраста зубец T был выше во II и шире в V2, чем у мальчиков другой популяционной группы ($p < 0,05-0,01$). В возрасте 11-14 лет в группах девочек отмечено достоверное превышение амплитуды зубца T у ханты в отведениях I, II, aVR, aVF, V1, V4-V6 и длительности этого зубца во II, III, aVR, V1, V5, V6. У мальчиков ханты 11-14 лет данная тенденция отмечена нами лишь в амплитуде зубца в I-III, aVR, aVF, V4-V6 ($p < 0,05-0,001$). В возрасте 15-17 лет у девочек ханты зубец T был шире в отведениях I, II, aVR, V2-V6 ($p < 0,05-0,01$), глубже в aVR ($p < 0,01$) и выше в V1, V4-V6 ($p < 0,05$), но ниже в грудном отведении V3 ($p < 0,05$). У мальчиков данной возрастной группы амплитуда зубца преобладала во II, aVR, aVF и V1 ($p < 0,05-0,01$).

Анализ электрокардиографических показателей позволил выявить различный характер изменений длительности интервалов. Так, интервал P-Q, соответствующий времени прохождения импульса от начала возбуждения предсердий до начала возбуждения желудочков, у школьников ханты несколько превышал существующие нормы для данного возраста и демонстрировал большие значения, чем в половых группах уроженцев Среднего Приобья, а в 7-10 лет у мальчиков ханты это превышение носило достоверный характер (рис. 6).

Скорость распространения возбуждения по миокарду желудочков, оцениваемая по комплексу QRS, в межпопуляционном сравнении была достоверно выше у уроженцев Среднего Приобья, особенно у мальчиков в возрасте 11-14 лет и у девочек - 7-10 лет (рис. 7).

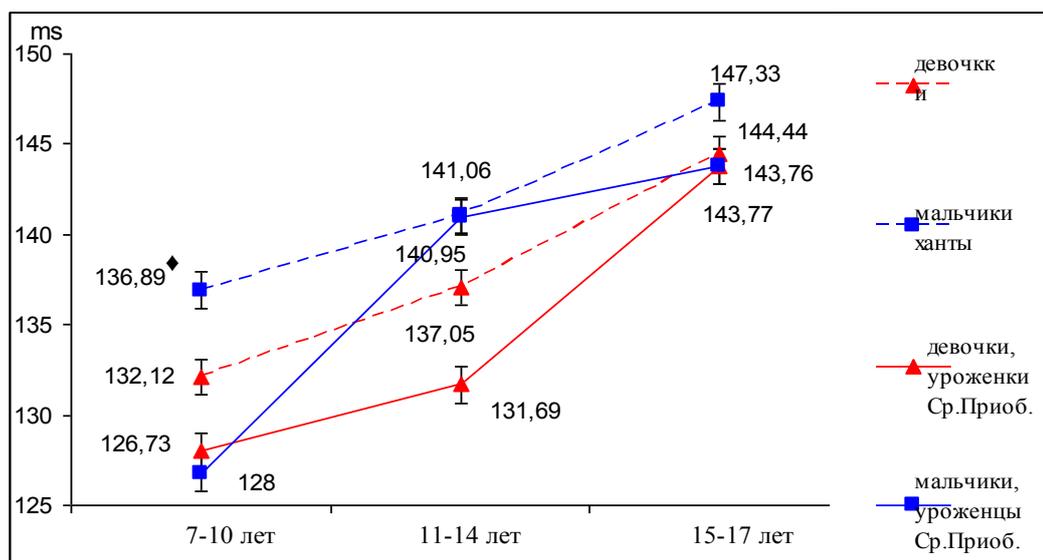


Рис. 6. Возрастные изменения предсердной проводимости во II стандартном отведении, ms

Достоверно более высокие значения интервала Q-T были выявлены нами в группе мальчиков ханты ($p < 0,05$).

Сегмент S-T является одним из показателей обеспечения кислородом миокарда и метаболизма сердечной мышцы. Неадекватный кровоток может привести к подъему или депрессии сегмента [8], а подъем выше изолинии более 1 мм свидетельствует о повреждении миокарда [12].

Исследованиями установлено, что с началом периода активных пубертатных перестроек процесс реполяризации в сердечной мышце у детей обеих популяций протекал специфично. Во всех половозрастных группах средние значения сегмента не выходили за 1 мкВ. В сравнении со школьниками ханты статистически достоверное снижение S-T установлено нами только у 7-10-летних мальчиков, уроженцев Среднего Приобья в V1. Наиболее значимое его смещение от изолинии у школьников ханты наблюдалось в группах девочек – в 7-10 и 15-17 лет, а в группах мальчиков – в 11-14 лет. У уроженцев Среднего Приобья выявлена несколько другая тенденция, а именно: у девочек наибольшее удаление сегмента приходилось

на 11-14 лет, а у мальчиков – 7-10 лет. Достоверные межпопуляционные различия в расположении точки J выявлены у девочек 7-10 лет во II, III, aVR, aVL, aVF, V2; в 11-14 лет - III, aVF, V1-V4, V6; в 15-17 лет – V4. У мальчиков 7-10 лет – V4, V5; 11-14 лет – II, aVR, aVF, V5, V6 ($p < 0,05-0,001$). Данная особенность, по-видимому, может свидетельствовать о некотором ухудшении метаболизма и процессов реполяризации в сердечной мышце.

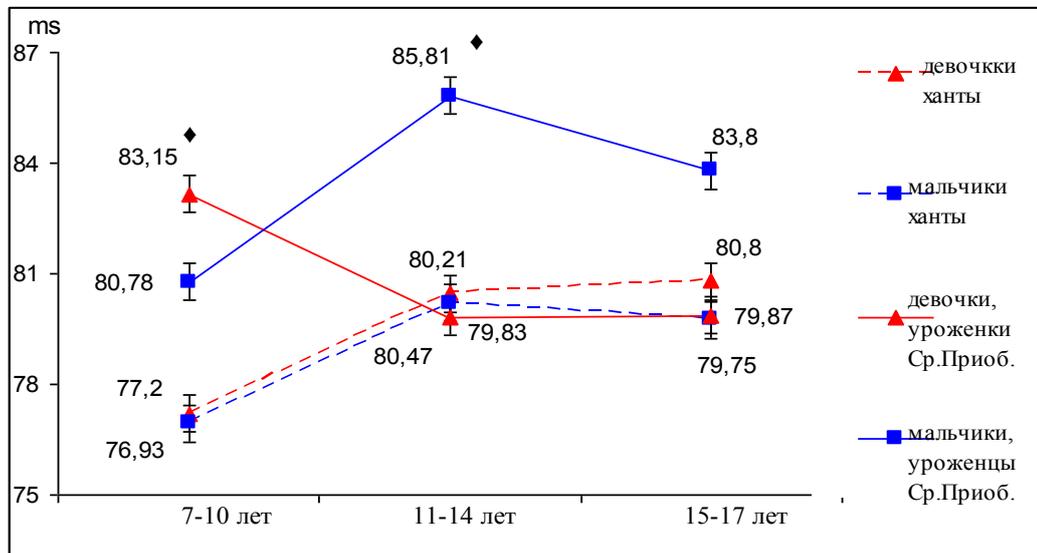


Рис. 7. Возрастные изменения внутрижелудочковой проводимости во II стандартном отведении, ms

По данным электрокардиографии ЧСС в пределах возрастной нормы находилось у 25% обследованных детей ханты (в 7-10 лет у девочек – 10,25%, у мальчиков – 21,82%; в 11-14 лет – 15,39% и 10,98%; в 15-17 лет – 64,44% и 67,57% соответственно) и 47,52% уроженцев Среднего Приобья (в 7-10 лет – 23,08% и 12,25%; в 11-14 лет – 50,85% и 61,02% и в 15-17 лет – 71,15% и 62,75%, соответственно) (табл.1).

Анализ частоты встречаемости функциональных дизритмий показал, что синусовая тахикардия чаще встречалась у детей в младшего школьного возраста в 73% – у девочек коренной национальности и в 55% – у мальчиков, уроженцев Среднего Приобья.

Максимальное количество синусовой брадикардии в обследованных группах регистрировалось у мальчиков и девочек ханты 11-14 лет (70% и 50%, соответственно). В старших возрастных группах (15-17 лет) наблюдалось снижение частоты встречаемости данной дизритмии.

Таблица 1. Частота встречаемости нотопных аритмий у школьников 7-17 лет ХМАО – Югры

Возраст	Пол	n	Син.тахикардия		Син.брадикардия		Син.аритмия	
			Факт.	%	Факт.	%	Факт.	%
ханты								
7-10 лет	М	55	27	49,09	16	29,09	33	60,00
	Д	78	57	73,08	13	16,67	48	61,54
11-14 лет	М	82	19	23,17	57	69,51	58	70,73
	Д	104	40	38,46	52	50,00	61	58,65
15-17 лет	М	37	3	8,11	9	24,32	24	64,86
	Д	45	10	22,22	6	13,33	25	55,56
уроженцы Среднего Приобья								
7-10 лет	М	49	27	55,10	16	32,65	13	26,53
	Д	52	23	44,23	17	34,69	10	19,23
11-14 лет	М	59	5	8,48	18	30,51	9	15,25
	Д	59	18	30,51	11	18,64	14	23,73
15-17 лет	М	51	8	15,69	11	21,57	12	23,53
	Д	52	5	9,62	10	19,23	9	17,31

Нарушение функции автоматизма у детей ханты 7-17 лет проявлялось более высокой частотой встречаемости синусовой аритмии, по сравнению со сверстниками – уроженцами Среднего Приобья, что может свидетельствовать, прежде всего, об активности парасимпатических влияний на синусовый ритм. Следует отметить, что аритмии у школьников ханты встречались относительно стабильно во всех возрастных интервалах, однако у девочек максимальное число случаев было зарегистрировано нами в 7-10 лет (62%), а у мальчиков – в 11-14 лет (71%).

Ряд электрофизиологических феноменов, выявляемых на стандартной ЭКГ типичны для детского возраста и поэтому относятся к разряду особенностей детской ЭКГ. Достаточно часто у детей встречается синдром ранней реполяризации желудочков и их преждевременного возбуждения [9]. Данный синдром возникает вследствие нарушения в вегетативной сфере с преобладанием вагусного влияния [2] или является самостоятельным фактором, способствующим развитию сердечной недостаточности [3, 15]. В наших исследованиях признаки ранней реполяризации желудочков чаще регистрировались в популяционных группах мальчиков, причем если у мальчиков ханты наибольшее число случаев соответствовало возрасту 15-17 лет (37%), то у уроженцев Среднего Приобья – 11-14 годам (39%).

Синдром замедления проведения возбуждения по ножкам пучка Гиса отсутствовал в 7-10 и 11-14 лет у мальчиков и девочек, уроженцев Среднего Приобья, а в 7-10 лет – только у девочек ханты.

Нетипичные внутрижелудочковые блокады у уроженцев Среднего Приобья встречались в каждой возрастно-половой группе, несколько снижаясь к 15-17 годам. В группах ханты данное функциональное изменение регистрировалось только у девочек.

Синдром удлиненного Q-T у обследованных школьников встречался нечасто, в то время как короткого Q-T выявлялся во всех группах, но наиболее часто диагностировался в популяциях детей 7-10 лет.

При анализе данных эхокардиографии наибольшее количество достоверных межполовых различий было отмечено нами в возрасте 7-10 лет, как в группе ханты, так и уроженцев Среднего Приобья (табл. 2). В данной возрастной группе уроженцев Среднего Приобья размеры правого предсердия были достоверно больше у девочек, а в 11-14 лет – у мальчиков. В группах ханты изучаемый параметр преобладал у девочек в 11-14 лет ($p < 0,05$). При сравнении популяций установлено, что размер правого предсердия у 7-10-летних мальчиков ханты достоверно превышал таковой у уроженцев Среднего Приобья, однако в более старшем возрасте этот размер был меньше. В популяциях девочек подобные отличия были выявлены только к 15-17 лет ($p < 0,05$).

Заслуживают внимания результаты исследования размера левого предсердия, величина которого у мальчиков ханты младшей и старшей возрастной групп, а также уроженцев Среднего Приобья в 11-14 лет была достоверно выше в сравнении с девочками данных возрастов. В популяционном сравнении в группах ханты 11-14 и 15-17 лет размер левого предсердия был ниже как у мальчиков, так и у девочек ($p < 0,05-0,001$).

Таблица 2. Показатели ЭХО школьников 7-17 лет ХМАО – Югры ($\bar{X} \pm m\sigma$)

Показатель	ханты		уроженцы Среднего Приобья	
	Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки
7-10 лет				
Пр.предс.,мм	19,83±1,04♦	21,50±1,32	15,50±1,65	22,00±0,92**
Лев.предс.,мм	21,92±0,48*	20,33±0,54	20,90±1,29	21,40±0,50
Пр. жел., мм	20,25±0,45♦♦♦	20,67±0,86	10,90±0,94	20,70±0,53***
Левый желудочек	КДР,мм	37,42±1,30**♦	31,00±1,11	33,30±1,16
	КСР, мм	23,17±0,47***	20,67±0,54	20,20±2,45
	КДО, мл	57,75±2,32**♦	49,83±1,35	46,58±3,62
	КСО, мл	19,00±0,81***	14,83±0,44	19,20±2,07
	УО, мл	38,75±1,57♦♦♦	35,50±1,22	27,30±0,86
	ФВ, %	66,42±0,50♦♦	70,50±1,51*	59,70±1,79

	ФУ, %	36,17±0,37◆◆◆	39,17±1,36*	31,00±1,20	37,00±0,93***
	МЖП, мм	6,08±0,26◆◆◆	6,00±0,35	4,00±0,21	5,50±0,15***
	ЗС, мм	6,08±0,29◆◆◆	5,67±0,33	4,20±0,13	5,80±0,11***
11-14 лет					
	Пр. предс., мм	20,55±0,93*	23,50±0,69	27,27±0,71*◆◆◆	24,78±0,94
	Лев. предс., мм	22,73±0,90	21,67±0,73	26,27±0,54◆◆	27,22±1,19◆◆◆
	Пр. жел., мм	17,09±1,73	20,50±1,33	23,36±1,94◆	22,22±1,30
Левый желудочек	КДР, мм	41,00±2,11	39,17±1,53	40,82±0,69	41,11±1,41
	КСР, мм	25,09±1,44	23,83±1,21	25,00±0,40	24,89±1,29
	КДО, мл	67,55±4,46	61,17±1,41	76,18±3,12	69,00±5,18
	КСО, мл	17,73±0,98	17,17±1,16	23,91±0,99◆◆◆	23,22±3,14
	УО, мл	50,91±3,83	44,17±1,26	52,55±2,34	46,33±3,40
	ФВ, %	73,64±1,21◆◆	71,50±1,42	68,64±0,53	68,67±3,19
	ФУ, %	42,09±1,16◆◆◆	40,50±1,26◆◆◆	36,82±0,64*	33,89±0,98
	МЖП, мм	5,44±0,31	6,00±0,46	6,36±0,24◆	7,89±0,42**◆◆
	ЗС, мм	5,98±0,38	6,33±0,45	6,45±0,28	7,33±0,50
15-17 лет					
	Пр. предс., мм	22,36±0,91	23,50±1,88	26,75±1,96◆◆	28,27±0,49◆
	Лев. предс., мм	25,91±0,68*	22,50±1,31	30,00±1,61◆	28,55±0,79◆◆◆
	Пр. жел., мм	18,91±1,75	18,25±2,30	24,00±2,21	23,91±0,87◆
Левый желудочек	КДР, мм	51,00±1,65◆	48,25±1,07◆	46,25±1,01	43,55±1,52
	КСР, мм	28,45±1,59	25,00±1,40	28,50±0,34	27,18±0,85
	КДО, мл	99,27±11,76	85,25±8,33	101,50±5,39	88,36±7,09
	КСО, мл	38,64±6,80	24,25±3,29	29,75±1,47	28,09±1,91
	УО, мл	66,27±7,34	60,75±5,81	62,00±4,25	60,27±5,57
	ФВ, %	66,18±1,31	71,50±2,19*	69,00±2,02	67,45±1,15
	ФУ, %	36,73±1,15	41,00±1,75	41,75±1,30**◆◆	37,00±1,04
	МЖП, мм	6,59±0,34	6,75±0,33	7,50±0,62	6,59±0,18
	ЗС, мм	6,41±0,28	6,25±0,25	7,71±0,50◆	6,82±0,18

Размер правого желудочка был достоверно меньше у 7-10-летних мальчиков, уроженцев Среднего Приобья при сопоставлении с таковым у девочек данной группы. В популяциях же школьников этот показатель был выше у мальчиков ханты в 7-10 лет ($p<0,001$), но ниже в 11-14 лет ($p<0,05$), а в 15-17 лет он преобладал у уроженок Среднего Приобья ($p<0,05$).

Анализ результатов исследования параметров левого желудочка выявил, что КДР и КСР с возрастом значительно увеличиваются в обеих популяционных группах. Достоверное преобладание КДР и КСР в половых группах было выявлено нами лишь у школьников ханты в возрасте 7-10 лет. В популяционных группах КДР был больше у мальчиков 7-10 и 15-17 лет ($p<0,05$), и у девочек ханты старшей возрастной группы ($p<0,05$). Значения КСР были достоверно выше у мальчиков ханты в возрасте 7-10 лет по сравнению с таковыми у девочек. Подобные изменения выявлены и в отношении КДО и КСО, которые свидетельствовали о том, что у мальчиков ханты в возрасте 7-10 лет они достоверно превосходили таковые показатели у девочек.

На фоне более низких размеров полостей сердца у мальчиков и девочек ханты 7-17 лет, по сравнению с их сверстниками, уроженцами Среднего Приобья имело место, как повышение, так и снижение показателей внутрисердечной гемодинамики. Так нами было выявлено достоверное увеличение УО левого желудочка у мальчиков ханты и снижение – у девочек ханты в возрасте 7-10 лет по сравнению с уроженцами Среднего Приобья.

Одновременно с этим были также зарегистрированы и достоверно более высокие показатели ФВ левого желудочка у девочек по сравнению с мальчиками соответствующих популяционных групп в возрасте 7-10 лет и в группе школьников ханты 15-17 лет. Кроме того, ФВ была выраженнее у мальчиков ханты младшего и среднего школьного возраста в сравнении с таковой у уроженцев Среднего Приобья ($p<0,01$).

Гендерные различия ФУ левого желудочка были характерны для обеих изучаемых популяций школьников: достоверное возрастание ФУ в обеих группах девочек 7-10 лет и снижение - в 11-14 и 15-17 лет у уроженок Среднего Приобья. При межпопуляционном сравнении ФУ демонстрировала более высокие значения в группах мальчиков ханты 7-10 и 11-14 лет и девочек ханты 11-14 лет ($p < 0,001$), а более низкие значения у мальчиков ханты в возрасте 15-17 лет ($p < 0,01$).

Толщина межжелудочковой перегородки была минимальна у 7-10-летних мальчиков, уроженцев Среднего Приобья сравнительно с девочками данной популяционной группы ($p < 0,01$) и мальчиками ханты этого возраста ($p < 0,001$). Аналогичная картина наблюдалась и по показателю толщины задней стенки левого желудочка. В среднем школьном возрасте МЖП демонстрировала у мальчиков Среднего Приобья более низкие значения ($p < 0,01$) при сравнении с девочками и более высокие ($p < 0,05$) при сравнении с ханты. Значение толщины МЖП сердца девочек ханты было также меньше, чем у уроженок Среднего Приобья ($p < 0,01$). Обращает на себя внимание тот факт, что при межпопуляционном сравнении ЗС была толще у мальчиков ханты 7-10 лет ($p < 0,001$) и тоньше в возрасте 15-17 лет ($p < 0,01$), чем у мальчиков данных возрастов, являющихся уроженцами Среднего Приобья.

Анализ вариационной пульсометрии в покое позволил получить сведения об уровне взаимодействия различных звеньев регуляции, отразил характер компенсаторно-приспособительных реакций и функциональных возможностей организма детей, а также охарактеризовал изменения уровня вегетативных влияний при отсутствии видимых сдвигов основных физиологических показателей [5].

Мода, как парасимпатический маркер в половых группах ханты достоверно преобладал у мальчиков во всех возрастных периодах. В группах уроженцев Среднего Приобья Мо у мальчиков была выше как в среднем, так и старшем школьном возрасте, но достоверные отличия имела только в возрасте 11-14 лет. Индекс вегетативного равновесия в этой популяционной группе был достоверно выше у девочек среднего школьного возраста. Остальные параметры вариационной пульсометрии достоверно значимых гендерных различий не имели.

При популяционном сравнении наиболее значимые различия установлены нами у 7-10-летних школьников: снижение Мо ($p < 0,001$) и повышение In ($p < 0,001$) и Ivг ($p < 0,05$) у девочек ханты; снижение СКО ($p < 0,001$) и повышение $\Delta R-R$ ($p < 0,05$), In ($p < 0,05$), Ivг ($p < 0,05$) у мальчиков. В 11-14-летнем возрасте эта тенденция была характерна для Ivг ($p < 0,01$) у мальчиков ханты.

Возрастные изменения водителя ритма у школьников ханты 7-10 лет демонстрировали высокую долю как адренергических, так и холинергических влияний, но в онтогенезе (к 15-17 годам) тонус вегетативной нервной системы смещался в сторону парасимпатического отдела. У 7-10-летних мальчиков и 11-14-летних девочек выявлено состояние напряжения регуляторных механизмов с малым вариационным размахом, большим индексом напряжения и амплитуды моды, что соответствует высокому уровню активности симпатoadреналовой системы.

Показатели водителя ритма у школьников, уроженцев Среднего Приобья также отражали известную тенденцию повышения парасимпатической активности вегетативной нервной системы с возрастом. Однако, уровень симпатических влияний на хронотропную функцию сердца у девочек, уроженок Среднего Приобья к 11-14 годам выше, чем у мальчиков. Это, по-видимому, связано у девочек с более ранним периодом полового созревания. Высокий уровень напряжения регуляторных механизмов у мальчиков 15-17 лет и девочек 11-14 лет этой популяционной группы и в младшем и среднем школьном возрасте у девочек и младшем у мальчиков группе ханты позволяет говорить о некотором снижении функциональных резервов у школьников этих возрастов. По всей видимости, периоды напряжения регуляторных механизмов следует считать периодами временного риска срыва адаптации.

Таким образом, метод вариационной пульсометрии при исследовании детского населения ХМАО–Югры позволил регистрировать сдвиги вегетативного равновесия, степень уча-

ствия симпатического и парасимпатического звеньев в регуляции ритма сердечных сокращений, степень централизации его управления.

Выводы:

1. Физическое развитие обследованных нами школьников свидетельствовало о преобладании мезоморфных процессов в младшем школьном возрасте и возрастанием числа случаев умеренно брахиморфных пропорций в старшем школьном возрасте. Вероятно, более низкие весоростовые показатели и интегральные параметры у современного подрастающего поколения ханты указывают на процесс грацилизации уже в 7-10 лет, а у школьников, уроженцев Среднего Приобья – на отдельные проявления акцелерации.

2. Дифференциальная оценка функции сердечно-сосудистой системы показала, что 74% обследованных детей ханты и 50% детей уроженцев Среднего Приобья имели гиперкинетический тип кровообращения.

3. Выявлены популяционные особенности биоэлектрической активности миокарда детей ханты 7-17 лет. У девочек ханты установлена высокая возбудимость миокарда предсердий и желудочков в 7-10 лет; у мальчиков на всех этапах онтогенеза – низкая предсердная, а в 15-17 лет и желудочковая возбудимость. Длительность предсердной проводимости в обеих половых группах ханты оставалась высокой, в то время как атриовентрикулярная проводимость характеризовалась как низкая. Удлинение времени проведения возбуждения по предсердиям и желудочкам сердца у мальчиков, уроженцев Среднего Приобья среднего и старшего школьного возраста совпадает со временем наиболее быстрого увеличения общего размера сердца в этом возрасте.

4. Полученные данные стандартной электрокардиографии свидетельствовали о высокой частоте встречаемости номотопных аритмий в популяции ханты (75%), особенно в младшем школьном возрасте. У уроженцев Среднего Приобья дизритмии зарегистрированы в более 50% случаев.

5. У школьников ханты 7-10 лет установлена высокая доля как адренергических, так и холинергических влияний, но в онтогенезе, в обеих популяционных группах к 15-17 годам тонус вегетативной нервной системы смещался в вагальную сторону. В 7-10 лет у мальчиков и в 11-14 лет у девочек ханты выявлено некоторое напряжение регуляторных механизмов с малым вариационным размахом, с большим индексом напряжения и амплитудой моды, что может быть обусловлено снижением активности парасимпатического отдела и повышением активности симпатического отдела вегетативной нервной системы. В группах уроженцев Среднего Приобья эти периоды приходятся на 11-14 лет у девочек и 15-17 лет у мальчиков.

Литература

6. Агаджанян Н. А., Баевский Р. М., Берсенева А. П. Проблемы адаптации и учение о здоровье. М.: Изд-во РУДН, 2006. 284 с.
7. Бенюмович М. С., Сальников С. Н. Дифференциальная диагностика синдрома преждевременной реполяризации желудочков и поражений миокарда // Кардиология. 1984. Т. 24. № 5. С. 96-99.
8. Бобров А. Л., Шуленин С. Н. Эхокардиографические изменения у практически здоровых лиц среднего возраста с синдромом ранней реполяризации желудочков // Вестник Российской военно-медицинской академии. Приложение. 2005. № 2 (13). С. 127-128.
9. Буганов А. А. Оценка здоровья человека на Севере с позиции профилактикалога // День главного врача: материалы окружного совещания. Надым, 2003. С. 111-117.
10. Волокитина Т. В., Грибанов А. В. Вариабельность сердечного ритма у детей младшего школьного возраста // Вариабельность сердечного ритма у детей младшего школьного возраста. Архангельск: Поморский ун-т, 2004. 194 с.
11. Кучма В. Р., Звездина И. В., Жигарева Н. С. Медико-социальные аспекты формирования здоровья младших школьников // Вопросы современной педиатрии. 2008. Т. 7. № 4. С. 9-12.
12. Малькова Г. А. О состоянии здоровья детей и подростков в Российской Федерации // ДРОЗД: Материалы III Всероссийской научно-практической конференции. М., 2005. С. 42-47.
13. Морман Д., Хеллер Л. Физиология сердечно-сосудистой системы. СПб.: Питер, 2000. 256 с.
14. Мурашко Е. В. Синдром ранней реполяризации миокарда у детей // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2005. Т. 50. № 5. С. 25-27.

15. Никитина Т. Н. О высоком зубце Т электрокардиограммы у здоровых людей // Материалы к итоговой научной конференции. Т.1. Новокузнецк, 1970. С. 63-66.
16. Осколкова М. К., Куприянова О. О. Электрокардиография у детей. М.: МЕДпресс, 2001. 352 с.
17. Сабирьянов А. Р., Сабирьянова Е. С., Петрунов И. Г. Особенности частоты сердцебиений и ее вариабельности у мальчиков младшего школьного возраста в зависимости от преобладающих медленноволновых колебаний ритма сердца // Казан. мед. журн. 2004. № 6. С. 409-411 .
18. Соколов А. Г. Эколого-физиологические механизмы развития организма детей Среднего Приобья: дис. ... д-ра. мед. наук. Тюмень: Ханты-Мансийск, 2002. 322 с.
19. Школьникова М. А., Осокина Г. Г., Абдулатипова И. В. Анализ закономерностей распространенности, заболеваемости, смертности и структуры сердечно-сосудистой патологии у детей // Экология человека. 2003. № 2. С. 24-28.
20. Шуленин С. Н., Бойцов С. А., Бобров А. Л. Клиническое значение синдрома ранней реполяризации желудочков, алгоритм обследования пациентов // Вестник аритмологии. 2008. № 50. С. 33-39.
21. Ямпольская Ю. А. Грацилизация и внутригрупповое распределение типов конституции московских подростков во второй половине XX века // Педиатрия. 2007. Т. 86. № 2. С. 120-123.