

АМПЛИТУДНЫЕ И ВРЕМЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИИ ДЕТЕЙ КОРЕННОЙ НАРОДНОСТИ СЕВЕРА (ХАНТЫ)

Проведено электрокардиографическое обследование 413 детей коренной национальности ханты. В период с 7 до 17 лет наблюдалось неравномерное изменение электрической активности миокарда. Длительность атриовентрикулярной проводимости активно увеличивалась к 15-17 годам. Внутрижелудочковая проводимость у мальчиков изменялась волнообразно, у девочек увеличивалась к 15-17 годам.

Согласно М.К. Осколковой с соавт. [2] ЭКГ детей школьного возраста приближается к ЭКГ взрослых, но имеет ряд характерных особенностей, отражающих существенные изменения функций автоматизма, проводимости и возбудимости, а также метаболизма миокарда.

Существенные качественные электрофизиологические изменения миокарда, произошедшие под влиянием природно-климатических факторов могут неблагоприятно отражаться на состоянии здоровья ребенка.

Принимая во внимание это обстоятельство, мы сочли необходимым изучить характер и особенности адаптивных реакций сердечно-сосудистой системы организма детей ханты 7-17 лет, проживающих и обучающихся в гипокомфортных условиях Среднего Приобья на современном этапе.

Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы проводилась у 413 детей коренной национальности ханты (лесные), приезжающих на период учебного года в школы-интернаты. Исследования проводили в ноябре – феврале на базах медицинских кабинетов образовательных учреждений. Информацию о возрастных электрофизиологических особенностях получили при электрокардиографическом (ЭКГ) обследовании детей в состоянии покоя. Запись и анализ ЭКГ производили в первой половине дня с помощью аппаратно-программного комплекса «Анкар-131». Параметры ЭКГ регистрировали в положении лежа на спине, при спокойном дыхании, после 15-минутного отдыха. Ребенок не делал глубоких вдохов, не кашлял, не сглатывал слюну, не разговаривал. Для конечностей применялись электроды, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 25995, грудные – диаметром 25 мм. В кардиоанализаторе предусмотрена индикация качества наложения

электродов. Электроды на конечности накладывались по общепринятой методике. Скорость записи составляла 50 мм/с и производилась в 12 отведениях: 3 стандартных двухполюсных отведениях от конечностей, 3 усиленных однополюсных отведениях по Гольдбергу и 6 грудных прекардиальных отведениях по Вильсону. Кардиоанализатор автоматически определял направление электрической оси сердца (ЭОС). Полученные данные физиологических исследований анализировались общепринятыми методами вариационной статистической обработки.

Известно, что зубец Р отражает процесс охвата возбуждением предсердий: начальная часть зубца – правого, заключительная – левого. В наших исследованиях выявлено достоверное снижение амплитуды зубца Р у 15-17-летних мальчиков в I отведении ($p < 0,05$), у девочек в I ($p < 0,01$) и V5 ($p < 0,05$) отведениях. Отрицательный зубец Р в aVR отмечался во всех возрастно-половых группах и в V1 – у девочек ханты 15-17 лет. Достоверные различия по полу обнаружены в V1 в 11-14 лет ($p < 0,05$) и в 15-17 лет ($p < 0,01$). Амплитуда зубца была наибольшая во II стандартном отведении во всех возрастно-половых группах, кроме девочек ханты 7-10 лет, у которых максимально высокие значения этого параметра были выявлены в V4, V5, V6. Во II стандартном отведении у девочек ханты в 7-10 лет регистрировалась высокая возбудимость миокарда предсердий с интенсивным уменьшением показателя с возрастом, хотя в грудных отведениях наблюдалось некоторое его увеличение. У мальчиков ханты наблюдалась обратная тенденция (рис. 1).

Зубец Q регистрировался в трех стандартных отведениях во всех возрастно-половых группах. Наибольшие значения и положительная динамика роста амплитуды зубца с

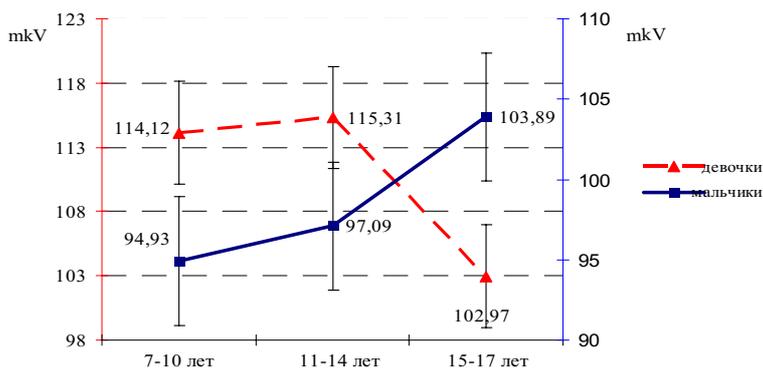


Рисунок 1. Изменения амплитуды зубца R у школьников ханты 7-17 лет во II стандартном отведении, mkV

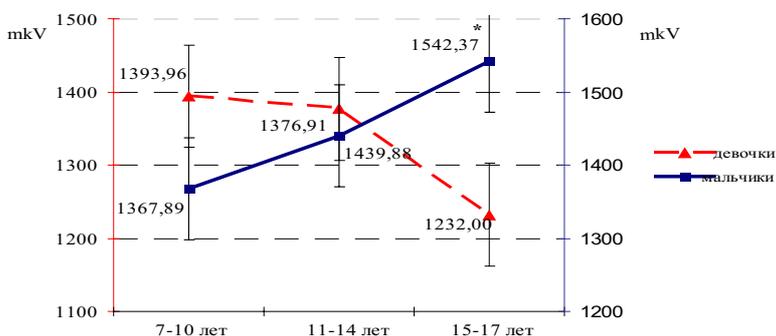


Рисунок 2. Возрастные изменения амплитуды зубца R у школьников ханты 7-17 лет во II стандартном отведении, mkV

возрастом отмечены в отведении aVR. В группе девочек ханты 15-17 лет в грудных отведениях V1-V4 зубец Q отсутствовал. Наблюдались достоверные возрастные различия амплитуды зубца Q у мальчиков 7-10 лет и 11-14 лет в отведениях V3 ($p < 0,05$), V6 ($p < 0,05$), а так же между 11-14 и 15-17 годами I стандартном отведении ($p < 0,01$) и в грудных отведениях V1 ($p < 0,05$), V5 ($p < 0,05$), V6 ($p < 0,05$); у девочек 7-10 лет и 11-14 лет в отведениях aVL ($p < 0,05$), V5 ($p < 0,05$) и V6 ($p < 0,05$), а между средним и старшим школьным возрастом в I отведении ($p < 0,01$) и в грудных отведениях V2 ($p < 0,05$), V3 ($p < 0,05$), V4 ($p < 0,001$), V5 ($p < 0,001$), V6 ($p < 0,001$). При сравнении амплитуды зубца Q между половыми группами школьников ханты установлено достоверное превышение показателя в грудных отведениях у 11-14-летних мальчиков – V5 ($p < 0,05$), V6 ($p < 0,01$); у 15-17-летних мальчиков – V1 ($p < 0,05$), V4 ($p < 0,05$), V5 ($p < 0,01$), V6 ($p < 0,01$). Отношение высоты зубца Q к высоте зубца R во втором стандартном отведении

составило: у девочек ханты – 1:17, у мальчиков – 1:15.

Положительная динамика роста амплитуды зубца R с возрастом отмечена лишь у мальчиков ханты во II стандартном отведении и aVF. Достоверное снижение показателя с возрастом наблюдалось у мальчиков ханты к 11-14 годам в отведениях: aVL ($p < 0,01$), V2 ($p < 0,05$), V6 ($p < 0,05$) и к 15-17 годам в отведениях: V1 ($p < 0,01$), V5 ($p < 0,05$), V6 ($p < 0,05$). У девочек ханты наблюдалась аналогичная тенденция. Так к 11-14 годам снижение амплитуды зубца R отмечалось в отведениях: V2 ($p < 0,001$), V3 ($p < 0,01$), V4 ($p < 0,01$), V5 ($p < 0,001$), V6 ($p < 0,05$), а к 15-17 годам в отведениях: V1 ($p < 0,01$), V2 ($p < 0,01$), V4 ($p < 0,001$), V5 ($p < 0,001$), V6 ($p < 0,001$). При сравнении амплитуды зубца R между мальчиками и девочками ханты установили, что у мальчиков ханты 7-10 лет показатель преобладал в отведении V1

($p < 0,05$). В 11-14 лет у мальчиков ханты амплитуда зубца достоверно выше в отведениях V1, V5 и V6 ($p < 0,01$), чем у девочек ханты того же возраста, а у 15-17-летних юношей показатель был выше в отведениях V4 ($p < 0,001$), V5 ($p < 0,001$) и V6 ($p < 0,05$). В отведении aVR во всех возрастно-половых группах зубец R был выражен плохо. Отношение высоты зубца P к высоте зубца R во II стандартном отведении составило: у девочек ханты – 1:12, у мальчиков – 1:15. Возрастной анализ функции возбудимости миокарда желудочков у мальчиков ханты свидетельствовал о ее плавном повышении от 7-10 к 15-17 годам, тогда как у девочек ханты наблюдался обратный процесс, а с началом пубертата этот дисбаланс резко увеличивался (рис. 2). У мальчиков ханты возбудимость миокарда желудочков уже в 11-14 лет выше, чем у девочек ханты того же возраста и продолжала нарастать.

Наиболее глубокие зубцы S регистрировались у мальчиков ханты в отведениях V1-V3, у девочек в отведениях V2, V3. Выявлено

достоверное снижение амплитуды зубца S в грудном отведении V2 ($p < 0,05$) в 15-17 лет. Межполовой анализ показал достоверно большие значения амплитуды зубца у мальчиков 7-10 лет в отведении V1 ($p < 0,05$). В возрасте 11-14 лет аналогичная тенденция наблюдалась во II стандартном отведении ($p < 0,05$), V3 ($p < 0,001$), V4 ($p < 0,05$) и обратная ситуация сложилась в III стандартном отведении ($p < 0,05$). В возрасте 15-17 лет амплитуда зубца была достоверно большей у юношей ханты в V1 ($p < 0,05$) и V2 ($p < 0,001$), и достоверно меньшей в V3 ($p < 0,05$).

В наших исследованиях зубец T был отрицательным во всех возрастно-половых группах в отведениях aVR, V1. Достоверные возрастные изменения амплитуды зубца T наблюдались у мальчиков ханты к 11-14 годам в отведениях V2 ($p < 0,05$), V6 ($p < 0,01$) (показатель увеличивался), а в 15-17 лет – вновь снижался в V5 ($p < 0,01$), V6 ($p < 0,001$). Достоверное увеличение амплитуды зубца T у девочек ханты 11-14 лет регистрировалось в отведениях aVR ($p < 0,05$), V1 ($p < 0,001$), V2 ($p < 0,01$), а снижение в I ($p < 0,05$) и V5 ($p < 0,05$). В 15-17 лет показатель снижался во II стандартном отведении ($p < 0,01$), V5 ($p < 0,01$) и V6 ($p < 0,01$). Кроме того, мы отметили достоверные половые отличия амплитуды зубца T у 11-14-летних подростков ханты в отведениях: I ($p < 0,05$), II ($p < 0,001$), III ($p < 0,001$), aVR ($p < 0,001$), aVF ($p < 0,001$), V4 ($p < 0,01$), V5 ($p < 0,001$), V6 ($p < 0,001$). У 15-17-летних школьников ханты в отведениях: II ($p < 0,01$), III ($p < 0,01$), aVR ($p < 0,01$), aVF ($p < 0,001$), V2 ($p < 0,01$), V3 ($p < 0,001$), V4 ($p < 0,01$), V5 ($p < 0,001$). Отношение амплитуды зубца T к зубцу R во втором стандартном отведении у мальчиков ханты составило 1:3, у девочек – 1:4.

Сегмент S-T у мальчиков и девочек ханты 7-17 лет в стандартных и усиленных

отведениях от конечностей был почти изоэлектрический. В грудных отведениях V2-V6 средние значения были несколько выше, но не выходили за 1 mV/s. Депрессия S-T менее 0,5 mV/s выявлена во всех возрастно-половых группах в отведении aVR, а в V1 – у 11-14 и 15-17-летних девочек и у 15-17-летних мальчиков ханты. Лишь у 7-10-летних девочек ханты в отведении V1 депрессия S-T составила более 0,5 mV/S. Максимальные отклонения сегмента S-T от изолинии регистрировались у девочек ханты в отведении V3, у мальчиков – в отведении V4. Достоверных различий амплитуды сегмента с возрастом и полом у школьников ханты не выявлено.

Точка J определяла смещение сегмента S-T от изолинии. Анализ данных II стандартного отведения показал, что точка J на изолинии находилась у девочек ханты младшего и старшего школьного возраста – в 2,56% и 5,88% случаев соответственно. Ниже изолинии (до 50 mkV) точка J опускалась во всех возрастных группах девочек в 43,14% –

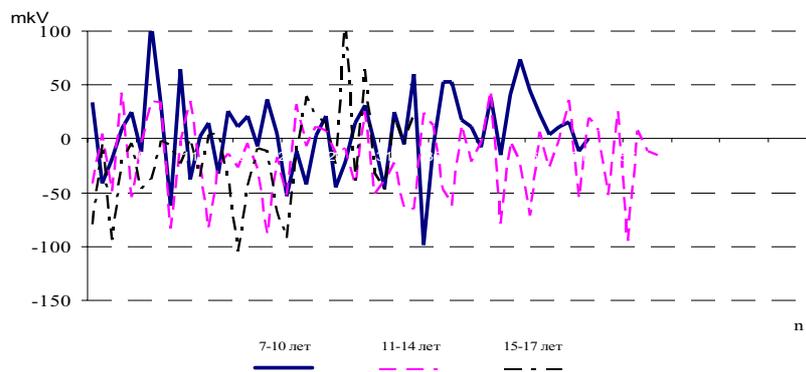


Рисунок 3. Ростовые кривые местоположения точки J у девочек ханты 7-17 лет во II стандартном отведении, mkV

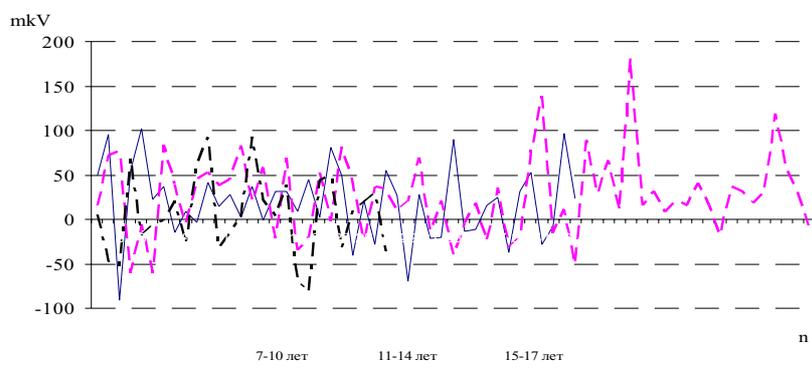


Рисунок 4. Ростовые кривые местоположения точки J у мальчиков ханты 7-17 лет во II стандартном отведении, mkV

у 7-10-летних, в 42,31% – у 11-14-летних и в 41,18% – у 15-17-летних. Подъем точки J до 1 mкV выявлен в 41,18%, 38,46%, 41,18% случаев соответственно. У мальчиков ханты просматривалась обратная тенденция, поэтому депрессия точки J в пределах нормы составила в разные возрастные периоды 27,27%, 24,62% и 33,33%, а подъем точки J соответственно 65,91%, 66,15% и 55,56%. (рис. 3, 4).

В наших исследованиях точка J достоверно понижалась у 11-14-летних девочек в I стандартном отведении ($p < 0,05$) и в aVL ($p < 0,01$), у 15-17-летних в отведении V2 ($p < 0,05$); у мальчиков 11-14 лет – в отведении aVL ($p < 0,05$), а в 15-17 лет – II ($p < 0,05$), III ($p < 0,05$), aVF ($p < 0,05$), V6 ($p < 0,05$).

Достоверное повышение показателя с возрастом наблюдалось у девочек ханты – в 11-14 лет в отведениях III ($p < 0,05$), aVF ($p < 0,05$), V1 ($p < 0,05$); у мальчиков ханты – в 11-14 лет в отведениях III ($p < 0,05$), V1 ($p < 0,05$), V2 ($p < 0,05$). При сравнении амплитуды точки J между мальчиками и девочками, мы выявили, что у мальчиков в 7-10 лет показатель преобладал в отведениях II ($p < 0,001$), III ($p < 0,001$), aVR ($p < 0,01$), aVF ($p < 0,001$), V3 ($p < 0,05$), V4 ($p < 0,01$), V5 ($p < 0,01$), а в отведении aVL – был ниже ($p < 0,05$). В 11-14 лет у мальчиков амплитуда точки J в отведениях II ($p < 0,001$), III ($p < 0,001$), aVF ($p < 0,001$), V2 ($p < 0,01$), V4 ($p < 0,05$), V5 ($p < 0,05$), V6 ($p < 0,05$) выше, а в отведении aVR ($p < 0,001$) ниже, чем у девочек того же возраста.

Продолжительность зубца P, характеризующая проведение возбуждения по предсердиям, у девочек ханты составляла 0,06-0,09 с и достоверно увеличивалась к 11-14 годам в отведении III ($p < 0,01$). Наибольшие показатели регистрировались у девочек 7-10 лет в отведениях aVF, V1; у 11-14-летних – III, aVF; у 15-17-летних – I, V1. У мальчиков продолжительность зубца P составила в среднем 0,07-0,09 с и достоверно прирастала к 11-14 годам в отведении V2 ($p < 0,01$) и к 15-17 годам в отведениях aVF ($p < 0,001$) и V4 ($p < 0,01$). Наибольшие показатели регистрировались у мальчиков ханты 7-10 лет в отведениях V1 и V6; 11-14 лет – I и V5; 15-17 лет – I, aVL. При межполовом сравнении в 11-14-летнем возрасте у мальчиков наблюдались

достоверно более низкие параметры длительности зубца P в aVF ($p < 0,05$) и более высокие в отведении aVL ($p < 0,05$), а в 15-17 лет и в aVL, и aVF ($p < 0,01$).

Продолжительность зубца Q, отражающего деполяризацию межжелудочковой перегородки повышалась у девочек ханты в 11-14 лет в aVL ($p < 0,05$) и снижалась в 15-17 лет в I отведении ($p < 0,01$), а в отведениях V1 ($p < 0,05$), V2 ($p < 0,05$), V3 ($p < 0,05$), V4 ($p < 0,001$), V5 ($p < 0,001$), V6 ($p < 0,01$) регистрировалось нулевое значение. У мальчиков 11-14 лет показатель снижался ($p < 0,05$) и повышался в V1 ($p < 0,05$). При межполовом сравнительном анализе установили, что у девочек и мальчиков ханты 7-17 лет самые широкие зубцы Q были зарегистрированы в aVR, однако у 15-17-летних мальчиков широкие зубцы регистрировались и в отведении V1. У мальчиков старшего школьного возраста длительность зубца Q была выше в грудных отведениях (V1 ($p < 0,05$), V4 ($p < 0,01$), V5 ($p < 0,001$), V6 ($p < 0,05$)).

Зубец R по своей продолжительности достоверно увеличивался в группе девочек ханты 11-14 лет в отведениях: I ($p < 0,05$), II ($p < 0,05$), aVL ($p < 0,05$), V2 ($p < 0,01$), V6 ($p < 0,05$). У 15-17-летних школьниц показатель наоборот снижался в aVL ($p < 0,01$), V1 ($p < 0,05$). Длительность зубца R у мальчиков достоверно увеличивалась к 11-14 годам во II стандартном отведении ($p < 0,05$), а к 15-17 годам – в I ($p < 0,05$) и V6 ($p < 0,05$). Межполовые различия длительности зубца R были выявлены лишь в возрасте 11-14 лет, причем у мальчиков ханты этот показатель ниже, чем у девочек в отведениях I ($p < 0,001$), aVL ($p < 0,01$), V3 ($p < 0,05$), V5 ($p < 0,05$), V6 ($p < 0,05$). Наибольшие значения продолжительности зубца R у мальчиков ханты 7-17 лет выявлены в отведении aVF, а у девочек ханты в отведениях II, aVF.

Продолжительность зубца S понижалась у девочек 11-14 лет в I отведении ($p < 0,05$) и повышалась у 15-17-летних в отведениях V4 ($p < 0,01$), V5 ($p < 0,05$), V6 ($p < 0,001$). У мальчиков достоверное снижение параметра выявлено к 11-14 годам в I отведении ($p < 0,01$). Сравнительный анализ длины зубца в группах по полу обнаружил достоверное превышение в I отведении ($p < 0,01$) у мальчиков 11-

14 лет. В этой же возрастной группе в отведении aVR обсуждаемый параметр был выше у девочек ханты ($p < 0,01$). Максимальные значения продолжительности зубца S у мальчиков ханты школьного возраста регистрировались в V1 и V2, а у девочек ханты – V1, V2, V3.

Длительность зубца T в группе девочек ханты достоверно нарастала к 11-14 годам в I ($p < 0,01$), II ($p < 0,05$), aVR ($p < 0,05$), V2

($p < 0,01$). В группе мальчиков ханты к 11-14 годам показатель увеличивался в отведениях: aVR ($p < 0,05$), V2 ($p < 0,01$), V4 ($p < 0,05$), V5 ($p < 0,05$), V6 ($p < 0,05$) и был выше, чем у девочек ханты того же возраста в отведениях: II ($p < 0,01$), III ($p < 0,05$), aVR ($p < 0,01$), V2 ($p < 0,05$), V4 ($p < 0,01$), V5 ($p < 0,001$), V6 ($p < 0,05$). В 15-17 лет длительность зубца S у мальчиков ханты снизилась в V6 ($p < 0,05$).

Длительность одного сердечного цикла отражает интервал R-R. По его продолжительности определяют частоту сердечных сокращений, а по колебаниям интервала R-R судят о регулярности сердечного ритма. В наших исследованиях обсуждаемый параметр у 7-10-летних школьников составил 0,67-0,72 с и достоверно увеличивался к 11-14 годам: у девочек – на 0,09 с ($p < 0,001$), у мальчиков – на 0,12 с ($p < 0,001$). При выявлении достоверных различий между мальчиками и девочками

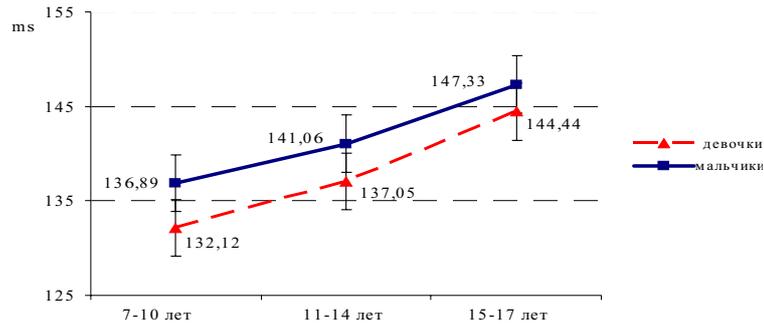


Рисунок 5. Возрастные изменения длительности атриовентрикулярной проводимости во II стандартном отведении, ms

ми были обнаружены более высокие показатели у мальчиков в 7-10 лет ($p < 0,05$) и 11-14 лет ($p < 0,01$) (табл. 1).

Интервал P-Q, соответствующий времени прохождения импульса от начала возбуждения предсердий до начала возбуждения желудочков, составлял 0,13-0,14 с. Нами была отмечена общая положительная динамика роста параметра с возрастом, как в группах мальчиков, так и в группах девочек ханты. К 11-14-летнему возрасту прирост длительности интервала P-Q у девочек и мальчиков составил 0,01 с и 0,04 с соответственно. К 15-17 годам длительность увеличилась еще на 0,01 с в каждой половой группе (рис. 5).

Скорость распространения возбуждения по миокарду желудочков, оцениваемая по комплексу QRS, у школьников ханты 7-17 лет составляла 0,08 с и с возрастом изменялась незначительно.

Таблица 1. Основные оценки статистических параметров временных показателей ЭКГ у школьников ханты в состоянии покоя ($M \pm m$)

Показатель	7-10 лет		11-14 лет		15-17 лет	
	M (n=54)	Д (n=75)	M (n=82)	Д (n=103)	M (n=36)	Д (n=45)
R-R, ms	717,61* ± 16,76	671,56 ± 11,75	832,70*** ± 18,70	759,42*** ± 14,91	846,17 ± 23,06	792,89 ± 22,97
P-Q, ms	136,89 ± 4,49	132,12 ± 4,27	141,06 ± 4,57	137,05 ± 4,11	147,33 ± 4,72	144,44 ± 4,55
QRS, ms	76,93 ± 1,81	77,20 ± 1,71	80,21 ± 1,37	80,47 ± 1,60	79,75 ± 2,37	80,80 ± 2,42
Q-T, ms	344,93 ± 3,29	341,49 ± 3,86	374,84*** ± 3,92	363,88*** ± 3,30	371,56 ± 7,35	366,67 ± 4,05
Q-Tc, ms	312,74 ± 3,53	321,27 ± 5,02	337,84*** ± 3,22	345,62*** ± 3,46	339,28* ± 4,56	354,58 ± 5,01

Примечание: достоверность различий между группами по полу: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$; достоверность различий по сравнению с предыдущей возрастной группой: • – $p < 0,05$; •• – $p < 0,01$; ••• – $p < 0,001$.

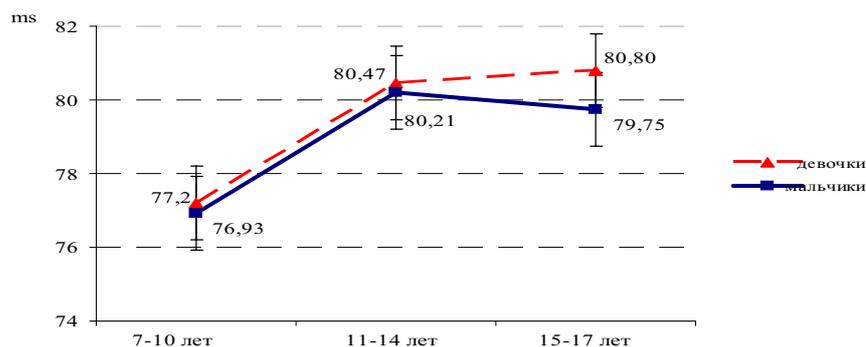


Рисунок 6. Возрастные изменения длительности внутрижелудочковой проводимости во II стандартном отведении, ms

Средние значения продолжительности электрической систолы (интервал Q-T) увеличивались от младшего к старшему школьному возрасту. Достоверно высокий прирост Q-T наблюдался у 11-14-летних школьников: у мальчиков ханты – на 8,67% ($p < 0,001$), у девочек ханты – на 6,56% ($p < 0,001$). В 15-17 лет в группе мальчиков ханты показатель снижился на 0,88%, в то время как в группе девочек ханты возрастал еще на 0,77%. Достоверные различия при сравнении показателя в зависимости от пола были выявлены в 11-14 лет: у мальчиков длительность интервала Q-T больше, чем у девочек ($p < 0,05$).

Длительность скорректированного интервала Q-T (Q-Tc) достоверно увеличивалась к 11-14 годам на 8,03% ($p < 0,001$) у мальчиков ханты и на 7,58% ($p < 0,05$) у девочек ханты. В 15-17 лет данный параметр у мальчиков возрастал еще на 0,43%, а у девочек – на 2,59%. При сравнении длительности Q-Tc между половыми группами выявили более низкие значения у мальчиков в возрасте 15-17 лет ($p < 0,05$).

Анализ возрастной динамики длительности внутрижелудочковой проводимости показал, что у мальчиков ханты в период обучения в школе параметр изменялся волнообразно: в возрасте 11-14 лет отмечался прирост длительности интервала QRS, а к 15-17 годам – скорость проведения импульса возбуждения уменьшалась (рис. 6).

У девочек ханты наблюдалась несколько

иная динамика изменений данного показателя на фоне более высоких значений, чем у мальчиков: увеличение длительности внутрижелудочковой проводимости регистрировалось как 11-14 лет, а в 15-17 лет длительность интервала QRS стабилизировалась.

Таким образом, установлена различная возрастная динамика

возбудимости миокарда предсердий и желудочков у школьников ханты 7-17 лет: так у девочек можно говорить о достаточно высокой возбудимости миокарда предсердий по сравнению с мальчиками ханты, у которых она была развита слабее на всех этапах онтогенеза. Возбудимость миокарда желудочков у мальчиков ханты была выше и продолжала нарастать с возрастом.

В группе девочек ханты 7-17 лет у 37,7% школьников, из числа обследованных, преобладала депрессия сегмента S-T на 0,5 mV/s и ниже; в группе мальчиков ханты того же возраста у 59,89% школьников, из числа обследованных, преобладал подъем сегмента над изолинией на 0,5 mV/s и выше. К 15-17 годам у девочек ханты возрастала частота встречаемости депрессии сегмента S-T ниже 1 mV/s, что, вероятно, может указывать на ишемическую направленность изменения кровотока, а так же процесса оптимизации метаболизма и реполяризации в сердечной мышце [3].

Выявленные особенности электрофизического развития миокарда, вероятно, связаны со специфичным антропометрическим развитием учащихся коренной национальности ханты. Так у девочек и мальчиков ханты к 15-17 годам возрастала частота встречаемости признаков умеренной брахиморфии [1]. Это необходимо учитывать при интерпретации данных электрокардиографического обследования в условиях Среднего Приобья.

Список использованной литературы:

1. Корчин В.И., Нифонтова О.Л. Антропометрические параметры детей и подростков Тюменского севера // Экология человека, №6. 2007. С.15-18.
2. Осолкова М.К., Куприянова О.О. Электрокардиография у детей. – М.: МЕДпресс, 2001. – 352 с.
3. Рябыкина Г.В., Соболев А.В. Мониторинг ЭКГ с анализом вариабельности ритма сердца – М.: ИД «Медпрактика-М», 2005. – 224с.