

ОБЛАСТНАЯ БОЛЬНИЦА № 2

Директор д-р А.И.Козлова

Научный руководитель канд.медич.
наук М.И.Гликин

Л.А.АЛФУТОВА

РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О СЕРДЦЕ
ПОДРОСТКА-ШКОЛЬНИКА.

Диссертация на соискание ученой
степени кандидата медицинских
наук.

г.Свердловск. 1960г.

О Г Л А В Л Е Н И Е

Введение	стр. 1
<u>Глава первая</u>	
Литературные данные о сердце подростка	" 3
<u>Глава вторая</u>	
Некоторые данные об исследованных подростках и методика нашего исследования.	" 50
<u>Глава третья</u>	
Клинические данные, полученные нами у исследованных подростков	" 54
<u>Глава четвертая</u>	
Положение и размеры сердца подростка.	" 63
<u>Глава пятая</u>	
Рентгеноморфологические особенности сердца подростка	" 99
<u>Глава шестая</u>	
Рентгенокимографические данные о сердце подростка	" 132
В ы в о д ы	" 180
З а к л ю ч е н и е	" 184
Библиография	" 191

В В Е Д Е Н И Е

Занимаясь практической работой в рентгеновском кабинете нашей больницы, мы неоднократно сталкивались с трудностью отличия на рентгеновском экране картины патологически измененного и нормального сердца подростка в связи со своеобразием формы последнего. В результате этого возникали клинико-рентгенологические расхождения и диагностические ошибки, что, в сущности и явилось стимулом к проведению нами настоящего исследования, посвященного рентгенологическому изучению сердца здорового подростка. Таким образом, тема нашей диссертации, "естественно родившаяся" в процессе работы в рентгеновском кабинете практического лечебного учреждения, продиктована жизнью, рентгенологической практикой.

Обратившись к литературе, мы убедились в том, что сведения, касающиеся рентгенологической характеристики различных черт сердца здорового подростка, во-первых, скудны, а во-вторых, свидетельствуют о серьезных разногласиях, а порой, и противоречивости мнений авторов немногих работ, посвященных данной теме. Это обстоятельство и является, отчасти, причиной ~~как~~ неосведомленности рентгенологов-практиков о том, что представляет собой рентгенологическое изображение сердца подростка в норме и при патологии. Этот же момент ведет к возникновению многочисленных ошибок, допускаемых рентгенологами, когда они черты, свойственные здоровому сердцу подростка, расценивают как патологические. Последнее же приводит к "гипердиагностике"

патологии сердца подростка, то-есть к констатации ее там, где в действительности патологии не существует. Такая же ошибочная "гипердиагностика" ведет к необоснованному ограничению здорового подростка в отношении общего учебно-трудового режима, в занятиях физкультурой и спортом, а также к ненужному медикаментозному лечению, не говоря уже о иатрогенной травме, наносимой ему и его родителям. Выше-указанные моменты побудили нас заняться изучением рентгенологических особенностей сердца здорового подростка.

Целью настоящей работы является выработка представления о состоянии и эволюции сердца здорового подростка школьника на основе данных, полученных с помощью различных методов рентгенологического исследования. Комплекс последних, состоящий из использования : а) рентгеноскопии грудной клетки, б) телерентгенографии ее с последующей рентгенометрией сердца и в) рентгенокимографии сердца и крупных сосудов, позволил нам достаточно достоверно охарактеризовать следующие основные моменты : 1) положение и размеры, 2) рентгеноморфологические и 3) рентгенофункциональные особенности сердца подростка. При этом мы старались проводить исследование на основе соблюдения следующих методологических принципов: 1) динамического изучения сердца подростка, то есть исследования одних и тех же подростков на протяжении ряда лет, 2) учета их конституции, в частности, конституционального типа грудной клетки, 3) учета влияния возрастного фактора внутри подростковой группы и 4) момента полового различия подростков.

ГЛАВА I.

I. ЛИТЕРАТУРНЫЕ ДАННЫЕ О СЕРДЦЕ ПОДРОСТКА.

Литературные данные о сердце подростка очень бедны. В большинстве случаев в руководствах по педиатрии, кардиологии, рентгенологии, подростковый период либо вовсе не выделяется, либо ему отведены небольшие разделы. Мало сведений относительно сердца подростка мы находим и в медицинской прессе, в статьях, специально посвященных детскому возрасту. В частности, очень мало работ посвящено характеристике рентгенологических особенностей сердца подростка.

A. Анатомо-физиологические особенности сердца подростка.

Рентгенологическое исследование любой системы или органа, прежде всего, должно основываться на знании данных нормальной анатомии и физиологии соответствующего возраста. Особенно важно знать анатомо-физиологические особенности сердечно-сосудистой системы подростка, так как подростковому организму в целом и его сердечно-сосудистой системе, в частности, свойственны структурные и функциональные перестройки, связанные с усиленным ростом и особенностями полового развития, характерными для данного периода.

Учитывая вышеуказанное, обзор литературы, освещающий различные вопросы проблемы сердца подростка, мы начнем с изложения и характеристики данных анатомо-физиологических исследований. При этом позволим себе подчеркнуть, что в этой части обзор преследует двойную цель :

1/ изложение данных литературы об особенностях возрастной морфологии и физиологии сердца подростка и 2/ стремление использовать их в дальнейшем с целью сравнения с данными рентгенологического исследования его, в частности полученными нами.

Первая крупная русская школа И.П.Гундобина, работы которой относятся к концу прошлого и началу нашего века, была первой отечественной педиатрической школой, представившей ряд оригинальных работ, построенных на основе принципа учета возрастного развития систем и органов у ребенка

Данные исследований сотрудников своей школы, наряду с исследованием данных зарубежных авторов, И.П.Гундобин объединил в капитальном труде: "Особенности детского возраста", опубликованном в 1906 году, в котором заложена основа изучения законов роста и развития органов ребенка, то-есть возрастной морфологии и физиологии его.

Одним из основных законов динамики развития детского организма, установленных школой И.П.Гундобина, является чередование усиленного роста с периодами ослабления его, причем в эти периоды относительного замедления роста происходит усиление процессов дифференцировки тканей.

Среди работ, посвященных развитию сердечно-сосудистой системы ребенка и подростка, мы должны подчеркнуть особую ценность диссертации А.А.Фалька /1901г./ "Рост сердца детей по возрастам", написанной также под руководством И.П.Гундобина. Данные этой работы не утратили своего значения и до наших дней, - на них ссылаются в своих исследованиях и руководствах современные отечественные и зарубежные авторы.

А.А.Фальк исследовал сердца 300 трупов детей и подростков, умерших от различных заболеваний, но в обработку вошли результаты исследований лишь 200 сердец.

О росте сердца автор судил по данным веса сердечной мышцы, а также по ряду линейных измерений этого органа детей различного возраста. В сводной таблице им представлены следующие величины: ширина, длина, толщина сердца, а также окружность сердца, вес его, вес левого и правого желудочка отдельно. Эти измерения проведены автором на сердцах эмбрионов человека и детей от 0 до 16-17 лет включительно.

Выводы, которые сделал А.А.Фальк на основании своих исследований в отношении характеристики эволюции сердца подростка сводятся к следующему:

1/ускорение общего роста тела в период полового созревания усиливает ^ирост сердца, причем, интенсивность прироста линейных размеров сердца в период от 13 до 17 лет может быть отчасти сравнима со степенью прироста на первом году жизни ребенка, то-есть очень значительна;

2/влияние пола, в отношении размеров сердца, сказывается во всех возрастах, в частности в подростковом.

Так сердце мальчика до 11 лет больше сердца девочек, но начиная с 11 лет сердце девочек обгоняет в весе сердце мальчиков и в 13-14 лет эта разница достигает значительных размеров. Усиление же роста сердца мальчиков, по-видимому начинается так же, как у девочек, с 12-го года, ~~xxxxxx~~ ^{длится} ~~xxxxxx~~ на больший период и в 16 лет вес сердца мальчиков снова больше, чем у девочек;

3/во всех возрастах окружность правого желудочка больше окружности левого до 7 лет на 1-2 см и позже на 2-3 см.;

4/окружность легочной артерии до 16 лет шире аорты на 0,2-0,4 см /по Бенеке/, легочная артерия шире аорты до половой зрелости - 19-20 лет /цитировано по И.П.Гундобину;

5/во всех возрастах окружность нисходящей аорты и легочной артерии у девочек меньше, чем у мальчиков.

Все эти выводы очень ценны для клиницистов. В частности, большую ценность представляет то, что автор придает большое значение половой дифференцировке сердца ребенка и подростка.

Что касается особенностей микроскопического строения сердечной мышцы, то в работах сотрудников И.П.Гундобина имеются данные, относящиеся только к грудному возрасту.

Другой крупный вклад в дело изучения вопросов возрастной морфологии вообще и, в частности, сердечно-сосудистой системы у детей и подростков внесен сотрудниками школы В.Г.Штефко /1925г./

Большой заслугой этой школы является то, что ее сотрудники, применяя новейшие методы морфологического исследования, развили и углубили проблемы, связанные с возрастным развитием отдельных органов и систем ребенка, а также заново разработали многочисленные вопросы возрастной морфологии и физиологии раннего и старшего детского возраста.

Сотрудниками этой школы профессором В.И.Пузик и А.А.Хорьковым в 1948 г. опубликована монография: "Возрастная морфология сердечно-сосудистой системы человека" / 45 /, подводящая итоги как собственных исследований, так и современной литературы. В предисловии к своему труду авторы пишут: "Возрастное развитие сердца представлено в более разработанном виде, чем таковое сосудов, вследствие чего, возрастная морфология сосудов дается преимущественно по литературным данным."

Данные о возрастной морфологии сердца, изложенные В.И.Пузик, освещают следующие вопросы: /филогенез сер -

дечно-сосудистой системы, 2/ эмбриональное развитие сердца человека, 3/ анатомию сердца человека, 4/ макроскопической возрастной морфологии сердца, 5/ возрастной гистоархитектоники и микроскопической анатомии сердца, 6/ возрастных особенностей специфической мышечной системы сердца, 7/ возрастной морфологии иннервации сердца, 8/ возрастной динамики и сосудистого питания сердца и, наконец, 9/ автором проводятся анатомо-физиологические параллели.

Не останавливаясь на, мало связанных с темой нашей диссертации, первых трех разделах работы В.И. Пузика, мы начнем с изложения характеристики данных макроскопической возрастной морфологии сердца подрастающего, приводимых ею. В литературном обзоре этого раздела приводятся данные исследований И.П. Гундобина /1906г./, А.А. Фалька /49/ /1901/, Бенекке /1878/, Моллера /1882/.

Основные положения в отношении усиленного роста сердца в подростковом периоде и его дифференцировки, высказанные А.А. Фальком и приведенные выше, нашли свое подтверждение в работах всех указанных авторов. Так, например, Бенекке, измеряя объем сердца /в см³/ по возрастам, получил цифры, близкие к данным А.А. Фалька, а также отметил, что прирост объема сердца у девочек начинается раньше, чем у мальчиков и раньше оканчивается. О значительном приросте веса сердца в подростковом периоде говорят также данные измерений А.Д. Тура. В.И. Пузик указывает, что большинство исследователей как морфологов, так и физиологов отмечает большую вариабельность в величине и форме сердца и многие из них утверждают, что сердце такой орган, который изменяется в смысле изменения формы, величины и веса в течение всей жизни человека.

Кроме того, она считает, что имеются большие трудности, связанные с определением границ нормы и патологии, особенно в отношении детского сердца.

Собственный материал В.И.Пузик представлен результатом исследования 101-го препарата сердца *людей* в возрасте от 5 месяцев эмбриональной жизни до 43 лет^{х)}. Автор сообщает, что материал его наблюдений относится преимущественно к лицам мужского пола. Он указывает также, что выявить выраженные половые различия в форме и величине сердца ему не удалось, однако, автор подтверждает положение А.А.Фалька, что сердце 11-летней девочки больше сердца 11-летнего мальчика.

В.И.Пузик проводила изучение сердца при среднем наполнении по методу Вольтера Коха, производя измерения: 1/передней и задней длины сердца, 2/наибольшей ширины, 3/линейного объема. По данным этих измерений, сердце к 15-16 годам достигает почти трехкратного увеличения всех размеров по отношению к исходной величине у новорожденного, причем, в подростковом возрасте особенно увеличивается ширина и линейный объем сердца: ширина в некоторых случаях увеличивается больше, чем втрое, таким образом, сердце, в ряде случаев, приобретает форму близкую к шару, которую оно, по мнению авторов, сохраняет до 19-20 лет.

Говоря о внешней форме сердца, автор пишет, что наряду с изменениями размеров с возрастом меняется форма и пропорции величины отделов сердца. У детей младшего возраста предсердия относительно велики. Рост предсердий

х) К сожалению, остается неясным количество исследованных, входящих в различные возрастные группы и, в частности, количество сердец подростков, что для нас, естественно, представляет особый интерес и ценность.

в дальнейшем уступает росту желудочков и к 10 годам сердце имеет пропорции почти свойственные сердцу взрослого. Те же данные в отношении *роста* предсердий и желудочков у детей приводятся и А.А.Фальком.

Подводя итог этого раздела монографии В.И.Пузик, можно сказать, что по данным самого автора и по данным других исследователей, на которые ссылается автор, подростковый период является периодом усиленного роста сердца.

Следующий раздел монографии В.И.Пузик посвящен вопросам возрастной гистоморфологии и микроскопической анатомии миокарда.

Из приведенного в этом разделе литературного обзора ясно, что, несмотря на обширные исследования отечественных и зарубежных анатомов, единства взглядов на строение сердечной мышцы нет и многие вопросы остаются недостаточно изученными. "Лишь в одном сходятся мнения многих специалистов", пишет автор, "а именно в том, что изучение этой "удивительной" мышцы, по выражению Вальтера Коха, чрезвычайно затруднительно."

Объединяя опыт различных исследователей в области изучения микроскопической анатомии миокарда, пришедших к своим выводам различными путями, В.И.Пузик впервые стремится увязать макро-гистотопографическое изучение миокарда с данными точного гистологического анализа.

Эту задачу она решает, применяя комбинированный метод исследования: изучение Христеллеровских срезов, сделанных в различных направлениях, дополняется микроскопическими исследованиями, с одной стороны, и данными биометрии, с другой.

Сравнительное изучение получаемых таким образом данных позволило автору проследить последовательное развитие структуры миокарда от внутриутробной жизни до состояния взрослого человека, проследить изменение его как со стороны архитектоники,^{х)} так и микроструктуры.

Таким образом, пользуясь динамическим методом изучения сердца трупов детей различных возрастов, автор заполняет тот пробел, который существовал в разделе возрастной морфологии и гистологии сердечной мышцы.

По мнению многих анатомов мышца сердца, даже взрослого человека, представляет собой синцитий, то-есть ткань, в которой клетки переходят одна в другую без резких границ. Иными словами, мышца сердца представляет собой своеобразное, неполно и не окончательно сформировавшееся, тканевое образование. Эта особенность сердечной мышцы, имеющей и во взрослом состоянии синцитиальный характер, сказывается прежде всего в наличии растянутых периодов дифференцировки элементов миокарда на протяжении первых десяти лет жизни ребенка. Второй особенностью сердечной мышцы, как показали исследования автора, является большое значение пубертатного возраста в динамике развития гистоструктуры миокарда.

Эти две особенности развития сердечной мышцы-растянутость периодов дифференцировки миокарда и большое значение для гистогенеза его пубертатного периода,

х) В понятие архитектоники В.И.Пузик вкладывает не только представление о взаимоотношении отдельных мышечных групп, но и степень развития соединительной ткани, характер кровоснабжения, а также и развития эндокарда.

положены в основу выделения соответствующих периодов или, как их называет В.И.Пузик "типов" в развитии миокарда. Эти периоды в развитии сердца в известной степени отличаются от периодов возрастной морфологии, установленных для других органов и систем ребенка.

В.И.Пузик выделяет четыре *возрастных* типа развития миокарда:

0 тип эмбриональный

I тип - от 0 до 1½-2 лет - период сравнительно усиленного роста и относительной дифференцировки элементов сердечной мышцы.

II тип - от 2 до 10 лет, - период замедленной дифференцировки сердечной мышцы.

III тип - пубертатный - период усиленного роста сердца.

IV тип - взрослый - период стабилизации и постепенной эволюции мышцы сердца.

Типологическими признаками автор считает: 1/рост волокна и рост диаметра ядра, 2/изменение количества ядер на единицу площади, 3/ характер кровоснабжения, 4/ развитие соединительной ткани.

Миокард эмбриона представляется как недифференцированный симпласт с большим количеством овальных крупных ядер /на единицу площади от 115-130/, при отсутствии поперечной полосатости, обильно развитых сосудов в недифференцированном правом и левом отделах сердца. Отношение толщины стенки правого желудочка к левому 1:1.

Сердце новорожденного имеет в основном то же строение, что и у эмбриона.

В течение следующего I-го периода, длящегося до 1½-2 лет наблюдается ускоренный рост основных элементов миокарда, при чем рост волокна быстрее на I-м году жизни. Количество ядер падает до 90-100, наряду с этим наблюдается более значительная эволюция волокон друг от друга

и появление поперечной полосатости. Длина волокна 8-9^x). Соотношение толщины желудочков 1,5 : 1,0.

Если сравнить миокард I типа с миокардом III-го, то разница достаточно очевидна. Миокард I-го типа имеет схематическое грубое направление волокон, при слабой септации миокарда, мелкососудистом рассыпном типе кровоснабжения, при многоядерности мышцы и тонком волокне. Миокард II типа представляется уже достаточно дифференцированным на правый и левый отделы, при соотношении толщины стенки желудочков 2,0 : 1,0 с достаточно развитой системой преколлагеновых и коллагеновых волокон, с магистральным, крупноствольным типом сосудистого питания, усложненным в своем развитии эндокардом, но еще с многоядерным мышечным синцитом и слабо дифференцированным мышечным волокне, при поперечнике волокна 125. Период этот длится от 2 до 10 лет, при медленном росте и изменении элементов миокарда.

Следующей III-й возрастной группе, -пубертатной, свойственны быстро нарастающие изменения отдельных компонентов. Рост в этой группе даже превышает по скорости темпы I-й возрастной группы, что совпадает с данными макроскопического анализа, то-есть с данными измерения роста, веса и линейных размеров сердца этого возраста.

Этот период, начинающийся для девочек уже с 11-12 летнего возраста, дает сразу резкие изменения всей микроскопической картине миокарда.

У 11-12 летних девочек заметно падает число ядер с 80 в 10 лет до 55-50 на единицу площади. Начинается рост поперечника волокна, достигающего в единичных случаях 16 и в среднем 14,9, против исходного у новорожденного в 6 и 12 в 8-10 лет. Волокна приобретают выраженную продольную фибриллярность, становятся похожими, до известной степени, на волокна у взрослых. Ядро растет в длину и ширину,

x) Длина и поперечник мышечного волокна и поперечник ядра приводятся в микронах / /

больше в ширину - его "формула" у 11-12 летней девочки 14,2 x 6,9 против 13,3 x 5,2 у 8-10 летней и исходная у новорожденного 11,7 x 3,9.

Все эти явления достигают максимума у девочек к 16 годам - когда поперечник волокна достигает 15,8, а ядро имеет формулу 17,6 x 6,5, в этом периоде преобладает рост длины ядра.

Кривая пубертатных сдвигов для мальчиков несколько ровней, начиная с 13-14 лет она достигает максимума к 18 годам. Волокна миокарда мальчика в 14 лет редко достигают 16, они в среднем равны 13,5. Ядро растет тоже не столь интенсивно - "формула" его 14,5 x 6. Количество ядер на единицу площади 60-62. Кривая роста волокон и ядер у мальчиков равномерно достигает к 18 годам чрезвычайно высоких цифр - в единичных случаях поперечник волокон равен 20, в среднем 16,5. Формула ядра в 18 лет 19,5 x 7,6. Количество ядер на единицу площади 48-50. Данных величины ядра и поперечника волокна у девочек в 18 лет автор не приводит.

Как известную особенность подросткового возраста автор отмечает, что отношение толщины стенки левого желудочка к правому в этом периоде отличается от такового у взрослого и = 3,0 : 1, а у взрослого 2,5 : 1,0.

При анализе приведенных автором данных в отношении особенностей пубертатного периода выявляется, на наш взгляд, ряд важных обстоятельств, имеющих практическое значение в свете их клинической ценности :

1/прирост всех указанных величин у девочек падает на более младший возраст, чем у мальчиков;

2/ относительная величина прироста поперечника волокна и размеров ядра у девочек значительно меньшая, чем у мальчиков.

С другой стороны мы не можем согласиться с следующими положениями В.И. Пузик, которые представляются нам методологически сомнительными :

1/ размеры элементов мышцы у 14-летнего и 18-летнего подростка слишком различны, чтобы можно было объединить их в одну группу, следовательно последнее недостаточно обосновано ;

2/ представленное стабильным в отношении всего подросткового возраста отношение толщины стенки левого желудочка к правому 3,0 : 1,0 также не может быть, по нашему мнению, отнесено ко всему подростковому периоду в целом, длящемуся от 12-13 до 18 лет.

"В отношении гистоархитектоники сердца" - пишет автор, - "в периоде полового созревания значительных изменений не происходит, так как гистоструктурная дифференцировка в основном уже закончена к 10 годам; но в связи с ростом массы мышц развитие соединительной ткани становится значительней, отмечается и тончайшая септация мышцы, но существенных сдвигов в развитии соединительно-тканной формы отметить не удается, идет только рост отдельных элементов."

Подводя итоги морфологическим данным, характеризующим подростковый период развития, В.И. Пузик приходит к выводу, что особенности клиники юношеского сердца, отмеченные терапевтами и физиологами, могут найти объяснение в особенностях развития ряда элементов миокарда указанного возраста. В частности, автор считает, что подъем

артериального давления в этом возрасте, по сравнению с предыдущей возрастной группой, должен быть связан с глубокой внутренней перестройкой сердечной мышцы и что эта перестройка является, якобы, основной причиной этого функционального сдвига.

Мы не согласны с этим положением, считая его упрощающим действительность, так как регуляторные механизмы высоты артериального давления в организме человека вообще очень сложны, тем более они сложны в растущем организме подростка с его сложной ^{невро-}эндокринной перестройкой. Поэтому, как нам кажется, повышение артериального давления у подростков не может быть сведено только к какой то одной причине, в частности внутренней перестройке, дифференцировке и росту миокарда. Это может иметь лишь относительное значение.

Кроме того В.И. Пузик считает, что "глубокие сдвиги в механизме развития юношеского сердца" могут вызвать целый ряд нарушений в деятельности сердца на протяжении пубертатного периода. Затем она отмечает, что в связи с наличием глубоких изменений в тонкой структуре сердечной мышцы, имеется налицо картина "временной дисгармонии в строении ее элементов".

Мы не можем согласиться и с этим положением, во-первых потому, что они недостаточно конкретны, а также и потому, что усиленный рост сердца у здорового подростка, связанный с усиленным ростом всего тела, является процессом физиологическим, а не патологическим, и, вряд ли, в нормальных условиях вызывает какие-либо нарушения, которые можно было бы охарактеризовать как "дисгармонию".

Только при нарушении корреляции между ростом тела и ростом сердца, а также при нарушениях функции нейро-эндокринного аппарата, то-есть при наличии отклонений от нормального гормонального развития подростка, могут возникнуть нарушения нормальной деятельности его сердечно-сосудистой системы.

В заключение этого, очень важного, раздела в изучении возрастных изменений мышцы сердца, нужно еще раз подчеркнуть, что макроскопические данные о росте сердца в периоде 11-18 лет, находятся в полном соответствии с полученными автором данными в отношении роста составляющих его гистоструктивных элементов.

Вопросы возрастного развития специфической мышечной системы и возрастного развития иннервации сердца у детей имеют косвенное отношение к теме нашей диссертации. Мы коротко останавливаемся на них потому, что нередко различные функциональные отклонения со стороны сердечно-сосудистой системы подростка объясняются недоразвитием этих систем или отклонением в правильности их развития.

В о з р а с т н о е р а з в и т и е с п е ц и ф и ч е с к о й м ы ш е ч н о й с и с т е м ы с е р д ц а, в частности у детей, освещено в монографии В.И.Пувик и А.А.Хорькова по литературным данным. В основном этот вопрос разработан в 1935 году А.И.Струковым (48), на данных которого мы и остановимся.

Еще в 1893 году исследованием Гиса и Кента установлено наличие узкого мышечного тяжа, соединяющего предсердия и желудочки, названного пучком Гиса. Позже /через 11-13 лет/ появились работы Ашоффа и Тавара, говорящие о наличии не только пучка, но и о сложно построенной системе

своеобразных мышечных волокон, разветвляющихся в стенках обоих желудочков. Дальнейшее изучение всей системы рядом авторов /Кент, Фляк, Фора / посвящено вопросам изучения всей системы и ее морфологии.

Эта система, носящая название "специфической мышечной системы" или "atrioventрикулярной системы" по современным представлениям состоит из : 1/ узлов, расположенных в правом предсердии, 2/ ствола (Гибовского пучка), 3/ двух колен ствола в правом и левом желудочке, 4/ терминальных разветвлений - волокон Пуркинье, расположенных под эндокардом.

Строение специфической мышечной системы сердца отлично от мускулатуры желудочков, в волокнах ее меньше фибриллий, следовательно больше саркоплазмы. По мнению многих исследователей, в частности, Тандлера, В. Коха, ткань специфической мышечной системы сердца является промежуточной между нервной и мышечной тканью.

А. И. Струков, изучая возрастные особенности специфической мышечной системы, интересовался как вопросами типологических данных строения ее вообще, так и особенностями строения специфической мышечной системы у детей и подростков, в частности.

Изучая сравнительно небольшой материал - 20 сердец трупов детей и подростков в возрасте от 0 до 18 лет, он выделил 3 основных типа строения ствола проводящей системы сердца.

I тип - интрамуральный, идущий в толще мышечных пучков, слабо ограничен от них соединительной тканью.

II тип - промежуточный, наиболее частый, у которого ствол расположен на границе фиброзной и мышечной части перегородки желудочков и хорошо отделен соединительной тканью от их мускулатуры.

III тип - септальный - ствол залегает в фиброзной части перегородки желудочков, чаще в середине ее, от мышц отделен массивной соединительнотканной прослойкой.

Кроме того автор установил, что каждому типу ствола соответствует тот или иной тип сосудистого питания, а именно: I-му типу соответствует капиллярный тип питания, переходному - рассыпной и, наконец, септальному - магистральный тип.

Очень важен установленный А. И. Струковым факт, что тот или иной тип ствола с большим или меньшим постоянством относится к различным возрастам.

I-й тип - встречается чаще в детском возрасте

II-й тип - промежуточный встречается во всех возрастах.

III-й тип - встречается главным образом после 10 лет.

Кроме этого автор определял размеры ствола в различные возрасты.

Из анализа измерений ствола по возрастам, совершенно очевидно, что размеры его довольно медленно нарастают с возрастом. Это объясняет тот факт, что размеры ствола с возрастом относительно нарастающего веса сердца естественно уменьшаются; особенно резко это сказывается в пубертатном возрасте - когда мышца сердца быстро растет.

Измеряя поперечные волокна Пуркинье, А. А. Струков пришел к выводу, что после двух лет волокна не увеличиваются в диаметре, таким образом, вся проводящая система ребенка представляется более объемистой, чем у взрослого.

В заключение необходимо отметить, что многие вопросы, связанные с пониманием структуры и функции проводящей системы в целом и отдельных ее элементов, несмотря на многочисленные исследования, еще не нашли своего разрешения.

Излагая вопросы в о в р а с т н о й и н н е р в а -
ц и и с е р д ц а , В.И.Пузик отмечает ряд специфических
особенностей, свойственных только нервной ткани.

Иннервация миокарда берет начало из симпатического
и парасимпатического ствола; нервные волокна перед вхо-
ждением в сердце образуют два сплетения - поверхностное
и глубокое. Первое лежит между дугой аорты и легочной ар-
терией, глубокое между аортой и бифуркацией трахей.

В самом сердце различают отдельно правое и левое
сердечные сплетения, снабжающие толщу сердечной мышцы
правой и левой половины. Проходят нервные стволы в мио-
карде, точнее в прослойках соединительной ткани его вме-
сте с артериальными и венозными стволами; кроме того в
миокарде есть нервы, не связанные с прохождением сосудов,
эти нервы образуют широко петлистую сеть, залегающую ин-
термурально.

Нервы эндокарда связаны с нервами мышцы сердца, они
образуют сплетения, расположенные под самым эндокардом.

Третьим компонентом в системе иннервации сердца
является ганглиозные клетки, которыми особенно богаты
стенки предсердий, их много в стенке правого предсердия
и в предсердной перегородке.

Нужно сказать, что если существует мало работ по
возрастным особенностям различных органов, то работ, ка-
сающихся возрастной иннервации сердца, совершенно недо-
статочно /В.И.Пузик/. Собственные исследования автора по
данному вопросу проведены на 114 нормальных сердцах от
эмбрионального периода до 50 лет. Темп возрастного раз-
вития иннервационного механизма сердца отличается от
темпа развития сердечной мышцы. Гистологические особен-
ности иннервации сердца, присущие взрослому, начинают форми-
роваться с 5 лет, а 10-ти летний возраст, по данным иссле-
дований автора, является рубежом, когда соединительная
строма нервного аппарата и тип нервных стволов по ходу
сосудов походят на таковые у взрослых.

В подростковом периоде автор (не указывая воз-
раста) отмечает наличие уже законченной структуры всего
иннервационного аппарата сердца, что ставит в связи с

относительно ранним гистогенезом нервной ткани.

Не имея собственного материала по вопросам возрастного сосудистого питания сердца, В.И. Пузик освещает этот вопрос по литературным данным.

Исследования в области возрастной морфологии коронарной системы сердца очень мало. Автором приводятся данные, главным образом, из работы М.С. Толгской / "Строение и развитие венечных сосудов сердца / 1946г. /

В своих исследованиях М.С. Толгская показала, что диаметр просвета коронарных сосудов с возрастом неуклонно растет. С возрастом увеличивается и толщина стенки сосуда, во все возрасты величина диаметра и толщина стенки больше у левой венечной артерии, чем у правой.

Слой, образующие стенку сосуда, с возрастом меняются различно. В то время как медиа и адвентация сосудов с возрастом меняются мало, интима сильно растет. Особенно это относится к пубертатному и препубертатному периодам, когда толщина интимы увеличивается от 13 до 20 раз против исходной у новорожденного.

В этот же период значительно увеличивается и толщина всей сосудистой стенки, а также и диаметр просвета. Что касается характера распределения ветвей коронарных артерий, то он также меняется с возрастом. Рассыпной тип сосудистого питания сердца, когда в каждом поле зрения можно наблюдать пучек сосудов одинакового диаметра, характерен для первых двух лет жизни. До 6-7 лет сосудистое питание носит несколько неопределенный характер. Этот тип питания М.С. Толгская называет пере-

ходным. В то же время в этом периоде уже выявляются основные ветви, которые растут, увеличиваются в диаметре, на ряду с этим другие сосудистые пучки подвергаются обратному развитию. Таким образом формируется магистральный тип сосудистого питания сердца, типичный для подросткового периода и для сердца взрослого. Таким образом следует сделать вывод, что кровоснабжение миокарда сердца подростка достаточно обеспечено хорошо развитой сосудистой, в частности, артериальной сетью.

Заканчивая обзор этого раздела нужно коротко остановиться на возрастном развитии крупных сосудов. В.И. Пузык приводят данные исследований Тома, Ашоффа, Н.В. Добровольского /1902г./, М.С. Толгской /1940г./, Л.О. Вишневецкой /1935г./.

Особенности развития сосудов у новорожденного изучали Тома и Ашофф. Н.В. Добровольский, изучая строение 5 артерий /крупных и мелких/, пришел к выводу, что изменение стенки крупных артерий с возрастом связано, главным образом, с увеличением числа эластических и коллагеновых волокон. К 12 годам автор отмечал строение стенки артерий типичное для взрослого, в дальнейшем, по его мнению, происходит только рост элементов стенки сосудов, которые растут довольно равномерно.

Последнее положение не подтверждено исследованиями М.С. Толгской в отношении роста слоев венечных артерий, как это указывалось выше, а также исследованиями Л.С. Вишневецкой, изучившей возрастное развитие аорты, сонной и бедренной артерий. По ее данным, в аорте до 5 лет усиленно

растет средний слой, а рост внутреннего эндотелиального слоя остается. В 15 лет начинает усиленно расти интима сосуда. Эти данные совпадают с исследованиями М.С.Толгской для коронарных сосудов. Адвентация неуклонно уменьшается от рождения до 12 лет.

Окружность сосудов довольно медленно нарастает до 5 лет, а после 5 лет М.С.Толгская отмечает неуклонный рост окружности сосуда до взрослого состояния, причем пубертатный возраст не отмечается усиленным ростом просвета сосудов. Несоответствие роста просвета сосудов с ростом сердца в этом периоде сказывается на подъеме артериального давления, причем, особенно резко это сказывается, по мнению автора, у девушек подростков.

На основании измерений величины окружности и толщины стенки, а также изучения гистологии стенки сосуда, Л.О.Вишневецкая также приходит к выводу, что в 12 годам сосуд в основном заканчивает свое развитие.

В.И.Пузык находит, что нарастание диаметров сосудистого просвета идет более медленно и постепенно, чем увеличение размеров сердца. Отношение между массой сердца и диаметром сосудов, будучи более или менее постоянным до 11-12 лет, изменяется в сторону относительного уменьшения просвета сосудов в пубертатном периоде.

В работе А.А.Хорькова "Половые особенности гемодинамики в подростковом периоде" / 51 /, имеются указания на работы И.Кани /Kani J. 1910г./, который пришел к заключению, что толщина сосудистой стенки у мальчиков подростков несколько больше, чем у девочек подростков.

Кроме того, исследования И. Кани /Кани Т. 1910г./ показали, что просвет легочной артерии в юношеском возрасте относительно больше, чем просвет аорты. Легочная артерия, по его мнению, дольше сохраняет эластические свойства своей стенки, чем аорта, и отличается тем, что уже в юношеском возрасте проявляет при относительно тонкой стенке большую приспособляемость к затруднениям в малом кругу кровообращения.

А.А.Фальк также указывает на возрастные различия диаметров аорты и легочной артерии, а также на больший диаметр легочной артерии, чем аорты у подростков. В 16 лет эта разница составляет 0,2 - 0,4 см. в пользу легочной артерии.

По мнению Бенеке, приводимому И.П.Гундобиним, эта разница сохраняется до половой зрелости /19-20 лет/.

Таким образом, по мнению ряда авторов, в подростковом возрасте заканчивается развитие слоев сосудистой стенки и продолжается только медленный рост толщины стенки наряду с увеличением диаметра сосудов.

Интересной по решению ряда вопросов является работа Р.П.Рябова / 46 / "Возрастная и функциональная морфология сердца" /1954г./ . Задача, которую поставил себе автор, сводится к следующему: выяснить возрастные взаимоотношения в динамике мышечной ткани, волокон Пуркинье и стромы человеческого сердца в связи с онтогенезом сердца, как органа, и влияние внешней среды на него.

Автор применял те же методы, что и В.И.Пувик - гистотопографический и гистологический, дополняя их цитологическим анализом структуры мышечной ткани и стромы сердца, и используя метод вариационной статистики.

Влияние физической нагрузки на сердце исследовалось на сердце кроликов различного возраста.

Автор, придерживавшийся, в общем той же периодизации, что и В.И.Пузик, приходит к тем же выводам относительно изменений мышечной ткани с возрастом, то-есть он также устанавливает, что по мере роста ребенка количество волокон и ядер на стандартной площадке уменьшается и ширина волокон растет, а количество ядер уменьшается. Это приводит к изменению ядерно-плазменного отношения в волокнах мышечного синцития.

Ядерно-плазменное отношение является показателем, с одной стороны, дифференцировки и роста мышечных волокон; с другой стороны, в основе изменений этих соотношений лежат особенности обмена веществ в мышечной ткани и подчиненные ему процессы дифференцировки, роста и сократительных свойств последней.

В целом дифференцировка волокон мышечного синцития, по данным автора, заканчивается к 18 годам, в то время как по данным В.И.Пуэик "Гистоструктурная дифференцировка в основном уже закончена к 10 годам и в пубертатном возрасте наблюдается лишь процесс роста отдельных элементов".

К.П.Рябов установил, что в процессе развития волокон мышечного синцития, а также волокон Пуркинье, наблюдается прогрессивное увеличение их. Увеличение количества миофибрилл, связанное с накоплением специфического белка /миозина/, по-видимому обуславливает снижение ритма сокращений волокон с возрастом.

Итак, на основании ознакомления с литературными источниками, освещающими вопросы ф возрастной морфологии сердечно-сосудистой системы, для сердца подростка можно

считать характерными следующие черты : 1/усиленный рост сердца на протяжении подросткового периода /12-18 лет/, обусловленный ростом всех составляющих его элементов, 2/выраженную половую дифференцировку в отношении сроков и темпа роста сердца, 3/ законченность гистоструктурной дифференцировки, как мышечной ткани, так и стромы /В.И. Пузик/, 4/законченность структуры иннервационного аппарата и специфической мышечной системы сердца, 5/ законченность формирования сосудистой сети, питающей миокард, 6/законченность гистологического строения сосудов тела, роста их в толщину и увеличения их диаметра, 7/превалирование диаметра легочной артерии над аортой. х)

Эти важнейшие анатомо-физиологические особенности должны быть учтены при проведении клинических и других исследований, посвященных изучению сердца подростка.

х) Мы полагаем, что положения 3, 4, 5 и 6, трактующие о законченности гистоструктурной дифференцировки миокарда и стромы, специфической мышечной, сосудистой и нервной систем сердца относятся, разумеется, к концу подросткового периода. Кроме того, само понятие "законченности" имеет естественно, относительное значение, так как в отдельных случаях развитие различных морфологических систем зависит от ряда индивидуальных особенностей развивающегося организма и различных влияний внешней среды.

Б. Клиническая характеристика сердца подростка.

Подростковый период, являясь переходным от детского возраста к возрасту взрослого человека, выходит за пределы интересов детской клиники и, вместе с тем, не привлекает внимания клиники взрослого человека /Л.Н.Покровский, 1941г./ .Следствием этого является недостаточность разработки многих важных проблем "старшего детства". В частности, мало освещены в литературе вопросы клинической характеристики особенностей сердечно-сосудистой системы подростка, а эта система является для растущего организма очень важной, в значительной мере определяющей функциональные свойства, трудоспособность индивидуума.

Характеризуя сердце подростка с клинических позиций, многие, особенно старые зарубежные авторы - Крель /Krehl /, Вабер /Faber /, Маттес /Mattes /, Гехт /Gecht /, Герман-Се /German-Seel /, цитировано по Д.Е.Шейнберг (53, 1933г.) /; овязывали некоторые субъективные жалобы и объективные симптомы со стороны сердечно-сосудистой системы у здоровых подростков с так называемой "гипертрофией периода роста", то-есть с увеличением размеров сердца в этом периоде.

При наличии больших разногласий в трактовке понятий "гипертрофии" и "дилатации" сердца подростка, общим для вышеуказанных авторов является мнение, что сердце подростка функционально неполноценно, так как, несмотря на гипертрофию, оно отстает в росте от роста всего тела. В результате этой диссоциации возникает ряд "болезненных" симптомов, свойственных подростковому сердцу.

К субъективным "сердечным" жалобам они относили: одышку, сердцебиение, тяжесть и неприятные ощущения в груди и области сердца; к объективным - тахикардию, приподнимающий верхушечный толчек, нередко систолический шум на верхушке и легочной артерии, акцент II-го тона на легочной артерии.

Исследования отечественных и зарубежных авторов более позднего времени /Ф.Бернут (2), 1931г., Д.Е. Шейнберг (1933), Е.Л.Левитус, Ф.Д.Гуревич (1933г.), Черенов А.З. (1940г.), Д.М.Гельфанд (1944г.), Х.В.Кирхгоф / ? / (1952г.), Р.Айхлер / ? / (1952г.) / показали, что основные особенности клиники сердечно-сосудистой системы подростка определяются не "гипертрофией роста" сердца, а сдвигами в функции эндокринных органов и вегетативной нервной системы, происходящими в этом возрасте.

Д.Е.Шейнберг (53, 1933), на основании своих наблюдений в 1932г. / 70 исследуемых/, пришла к выводу, что сдвиги в вегетативной нервной системе на протяжении подросткового периода развития происходят в сторону ваготонии; именно, исходя из этого вывода, она объясняет происхождение ряда клинических симптомов, характерных для состояния сердечно-сосудистой системы подростков. К таким симптомам, по ее мнению, относятся: 1/ гипотония, нередко наблюдаемая у подростков, 2/ колебания в напряжении артериальной стенки /т.е. пульса/, 3/ увеличение сердца, связанное по мнению Д.Е.Шейнберг, с дилатацией, а не с гипертрофией. Характер дилатации автор не указывает, но по-видимому, имеет в виду факт тоногенной дилатации.

Д.Э.Шейнберг считает, что функциональная способность сердца подростка достаточна, а при резко выраженных вегетативных стигмах у большинства подростков показатели функциональной способности и работоспособности сердца не отклоняются от нормальных.

Л.М.Гельфанд (п. 1944) придерживается мнения о том, что нельзя говорить о превалировании того или иного отдела вегетативной нервной системы в подростковом возрасте, а имеется вообще большая лабильность всей вегетативной нервной системы в целом.

Подводя итоги собственных наблюдений и данных исследований ряда отечественных и зарубежных авторов, Л.М.Гельфанд приходит к выводам о том, что развитие сердечно-сосудистой системы подростка происходит в условиях: 1/повышенного роста скелета и мышечной системы, 2/повышенной активности желез внутренней секреции, причем для органов кровообращения имеют особое значение передняя доля гипофиза, щитовидная железа, надпочечники и половые железы; 3/большой интенсивности обменных процессов и 4/перестройки нервно-вегетативной регуляции. Кроме того, большая подвижность у здоровых подростков ведет к повышению энергетических процессов. "Таким образом, деятельность сердечно-сосудистой системы подростков протекает под знаком повышенных требований со стороны энергетических и пластических процессов, с одной стороны, и больших сдвигов в эндокринно-вегетативной системе, с другой стороны, в то время, как масса и объем сердца, несмотря на их увеличение, все же относительно отстают от роста всего организма". /Гельфанд /.

1. Бернут / 2. 1931г./, по этому поводу писал, что он не согласен с тем, чтоб такой важный орган, как сердце, в своем росте отставал бы от роста всего организма. Если работа у взрослого вызывает гипертрофию сердца, то у подростка повышенные требования по отношению к сердцу являются стимуляторами его роста. По мере роста тела одновременно повышаются требования к сердцу, система кровотока удлиняется, повышается артериальное давление - сердце естественно должно приспособляться к этим условиям.

Л.А.Кеворкян (25. 1952г.), изучая особенности центральной нервной системы подростка, указывает, что глубокая перестройка организма подростка связана преимущественно с эндокринными изменениями; в подростковом возрасте завершается формирование коры и подбугорного отдела (некоторые узлы этой области состоят из смешанных железисто-нервных клеток, осуществляющих наряду с нервной и внутрисекреторную функцию), существенным образом определяющих физиологические варианты развития подростка.

Х.В.Кирхгоф и Айхлер Р.(7.)/1952г./, исследуя регуляцию кровообращения в пубертатном возрасте, пришли к заключению, что функции регуляции кровообращения в пубертатном периоде подвергаются постоянным изменениям, при чем ведущую роль играет тонус вегетативной нервной системы. На основные факторы регуляции кровообращения: 1/ скорость пульсовой волны, 2/ эластическое сопротивление и 3/ ударный объем - в значительной степени влияет эрготропная система.

Соматическая и эндокринная дисгармония может сказываться в нарушении регуляции сердечно-сосудистой системы. Хорошим коррегирующим фактором, улучшающим приспособляемость ее к повышенным нагрузкам, они считают легкую атлетику.

Авторы, занимающиеся изучением особенностей сердечно-сосудистой системы с клинической точки зрения, отмечают у здоровых подростков различные функциональные отклонения, выявляемые как в покое, так особенно после функциональных проб.

С.Л.Левитус и Ф.Д.Гуревич (32), обследовав 3596 подростков и детей (возраст, к сожалению, не указан), указывают, что самым частым симптомом у здоровых детей и подростков являются неорганические шумы, количество которых с увеличением возраста уменьшается. Частота этого симптома у подростков, по различным авторам различна.

Д.Е.Шейнберг, наблюдая подростков обоего пола от 11 до 17 лет, в покое выслушивала систолический шум на верхушке у 6% девочек и у 11% мальчиков, а после нагрузки он выслушивался чаще, - у 30% мальчиков и девочек. Систолический шум на легочной артерии в покое выслушивался у 30% мальчиков и у 25% девочек. После нагрузки систолический шум на легочной артерии выслушивался в 75% случаев, а по данным Н.И.Осиповского и Е.П.Виницкого /1933г./ в 100% случаев.

Л.М.Гельфанд, связывая частоту функциональных нарушений в подростковом возрасте с рентгенологической формой сердца, отмечает, что систолический шум у верхушки и на легочной артерии чаще выслушивается у подростков с

"митральной конфигурацией" сердца и с "малым сердцем" /в 26% случаев/. Такого же мнения придерживался и А.Б. Воловик /1952г./

Типичным для этих шумов считается их непостоянство и изменчивость характера в зависимости от фаз дыхания и положения исследуемого. При динамическом наблюдении в большинстве случаев они исчезают.

К другим симптомам, наблюдаемым у здоровых подростков, относятся : приглушенные или глухие тоны сердца, "нечистый" первый тон и особенно часто усиление или акцент II-го тона на легочной артерии / Л.М. Гельфанд, Д.Е. Шейнберг, А.Б. Воловик, Е.Л. Гуревич, Д.Д. Левитус /.

Наиболее частыми жалобами, предъявляемыми подростками, являются одышка после нагрузки, сердцебиение, колотье и неприятные ощущения в области сердца, головокружения.

Д.Е. Шейнберг отмечает, что в большинстве случаев у наблюдаемых ею подростков эти явления возникали после нагрузки (в 60% случаев).

Л.М. Гельфанд и А.Б. Воловик пытаются увязать различные функциональные отклонения со стороны сердечно-сосудистой системы подростка и объективные данные клиники подросткового сердца, с рентгенологической картиной его, что является, по нашему мнению, довольно искусственным.

При описании клиники сердца подростка они пользуются схемой А.Ю. Грубиной и Д.Э. Каплуновой, основанной на данных рентгенологического исследования подростков. По этой схеме 60% подростков имеют сердце, по положению, величине и форме не отличающееся от сердца взрослого человека. В этой группе, как пишет А.Б. Воловик, "подросток

и его сердце одновременно, если можно так выразиться, становятся взрослыми" и никакой дисгармонии между ростом сердца и организма нет.

У других подростков, по мнению вышеуказанных авторов, наблюдается дисгармония между ростом сердца и ростом организма в целом. Различаются три варианта развития подросткового сердца: 1/ сердце с митральной конфигурацией - так называемое "юношеское сердце", 2/ "малое" сердце и 3/ сердце с "юношеской гипертрофией".

А.Б.Воловик и Л.М.Гельфанд считают, что эта группа подростков часто предъявляет жалобы на различные неприятные ощущения со стороны сердечно-сосудистой системы и у них же наблюдаются многочисленные функциональные отклонения в виде склонности к тахикардии, неустойчивости артериального давления, ригидности артерий, бледности кожных покровов. У верхушки сердца и на легочной артерии часто выслушиваются функциональные шумы, нечистота I-го тона и усиление II тона на сосудах, особенно на легочной артерии. Все эти явления у подростков носят транзиторный характер. Функциональные пробы дают указание на достаточную функциональную способность сердца.

Заканчивая литературный обзор относительно клинической характеристики сердца здорового подростка, уместно привести встретившиеся нам данные о некоторых показателях гемодинамики у подростков, таких как артериальное давление, скорость кровотока и минутный объем, поскольку они в известной степени определяются состоянием сократительной функции сердца.

Кривая артериального давления к подростковому периоду дает заметный подъем, слабее повышаясь в предыдущие периоды. Это повышение ставится обычно в связь с усиленным ростом сердца и постепенным развитием слоя эластических волокон в сосудах /А.А.Хорьков, 1935г., В.И. Пузык, 1948г./.

Прирост величины артериального давления происходит *неодинаково* у мальчиков и девочек подростков, следуя закону "пояса перелома", установленного А.Г.Штефко /1925г./ для динамики роста у детей в 14-15 лет для девочек и после 16 лет у мальчиков.

По данным отечественных авторов (А.А.Хорькова, М.Лукомского /1928г./, Н.М.Пинкус /1928г./, Л.М.Гельфанд /1944г./ динамика роста артериального давления у девочек заканчивается в 15-16 лет, а у мальчиков значительный прирост его наблюдается еще и в 18 летнем возрасте, "что соответствует более продолжительному росту сердца у мужчин" /А.А.Хорьков, 1935г./.

А.Сундаль²⁾ (Sundal A., 1924г.) также устанавливает возрастно-половые особенности высоты артериального давления у подростков, на основании обширного тщательно обработанного материала, только "пояс перелома" у него не совпадает с установленными для русских детей возрастами 12-13 лет-для девочек и 13-14 лет для мальчиков/.

"Таким образом, возрастно-половые особенности артериального давления у подростков можно считать совершенно несомненными и носящими закономерный характер" /А.А.Хорьков, 1935г./

Абсолютные величины артериального давления в подростковом периоде, приводимые разными авторами, несколько отличаются друг от друга.

2) Цитировано по А.А.Хорькову (51)

Данные А.А.Хорькова девочки		Данные А.Д. Островского		Данные Сундаля		Данные Л.М. Гельфанда		Данные А.Д. Островского		Данные Сундаля		Данные Л.М. Гельфанда	
систо	диаст	систо	диаст	систо	диаст	систо	диаст	систо	диаст	систо	диаст	систо	диастол.
-	-	109	64	-	-	104,25		105	64	-	-	99,75	
104,8	75,3	107	65	108	-	108,20		109	69	1127	-	106,78	
104,6	73,4	108	68	106	-	112,30		109	71	1133	-	110,87	
103,6	74,9	109	68	108,2	-	111,87		118	71	1143	-	112,52	
105,0	72,6	110	71	109,0	-	114,10		117	71	1143	-	117,10	

Анализ приведенных цифр показывает, что артериальное давление, как у мальчиков, так и у девочек с возрастом увеличивается, только у девочек подростков нарастание происходит в более медленном темпе, чем у мальчиков и не достигает цифр, установленных у последних.

Несколько особняком стоят данные К.Н. Даутовой (20) /1957г./, исследовавшей высоту артериального давления у школьников в возрасте от 8 до 16 лет (у 900 мальчиков и 900 девочек). Исследование проводилось при помощи осциллографа, усовершенствованного Л.Г. Серкиным. Исследования автора показали, что артериальное давление нарастает только до 12 лет, а с 13-14 лет начинает несколько снижаться.

Возраст: девочки и мальчики

13	109,3	78,5	105,3	78,8
14	109,3	77,7	103,9	72,7
15	106,5	77	102,8	68,5
16	106,2	73	101,6	68,8
-	-	-	-	-

Необходимо отметить, что возраст 16 лет, разумеется нельзя считать "верхней границей" возраста подростка /особенно для мальчиков/и, поэтому, данные К.В.Даутовой теряют в своей ценности, так как исследование величины артериального давления представляется, на наш взгляд, незавершенным.

Минутный объем, по данным того же автора, равен в 14-16 лет 3,65, в 17-19 лет - 4,23 литра. Высоту цифры минутного объема у подростков автор ставит в связь с физиологическими особенностями пубертатного периода, с его интенсивным обменом, а также со структурными особенностями сердечной мышцы подросткового сердца.

Скорость кровотока у подростков несколько выше, чем у взрослых. Л.М.Гельфанд приводит средние цифры, характерные для этого возраста - 11,9 сек. при колебании от 7 до 14 сек. (у взрослых средняя цифра равна 13,4 сек.

Мы привели основные сведения, касающиеся характеристики важнейших гемодинамических факторов (артериального давления, минутного объема и скорости кровотока) в связи с тем, что они в значительной степени определяются состоянием моторной функции сердца здорового подростка и особенностями нейро-гуморального прибора его. Последние, в итоге вышеприведенных литературных данных, достаточно очерчены нами в свете задач поставленных настоящим исследованием.

В. Рентгенологические данные о сердце подростка

Для соблюдения известной системы и определенной последовательности изложения, все рентгенологические работы, посвященные характеристике сердца подростка, несмотря на их малочисленность, мы разделили на три группы :

1/ работы, освещающие преимущественно рентгеноморфологию сердца, 2/ работы, заключающие в себе, главным образом, результаты измерения сердца подростка и 3/ работы по рентгенокимографии сердца и крупных внутригрудных сосудов.

К работам первой группы относится, прежде всего, исследование А.Ю.Грубиной и Д.Е.Каплуновой (19, 1937) :

"Клинико-рентгенологические особенности сердца в юношеском возрасте". Нужно сказать, что на данные этого исследования ссылаются многие авторы, занимающиеся различными вопросами сердца подростка, патоморфологией, рентгенологией и клиникой его /В.И.Пузык, В.В.Зодиев, Л.М.Гельфанд, А.Б.Воловик/.

А.Ю.Грубина и Д.Е.Каплунова, в результате клинико-рентгенологического изучения 3000 рабочих подростков, установили "эволютивные типы и фазы развития сердца в пубертатном периоде, предшествующие окончательному его оформлению". Для сопоставления данных измерения сердца с данными антропометрических измерений, авторы вычисляли индекс Гаммера, который равен площади сердца x 100
рост x поперечник грудн.кл. x К х)

х) константа при вычислении площади сердца по Гольфу равна 250.

У 1805 подростков /то-есть у 60%/ авторы констатировали, что сердце, по положению, размерам и форме ничем не отличается от сердца взрослого человека. Поперечник сердца в этой группе подростков равнялся 11 см /при колебаниях от 9,5 до 11,8 см/, а индекс Гаммера 97, при колебаниях от 90 до 104 /; у взрослого индекс Гаммера варьирует от 95 до 105. Клинически были установлены нормальные границы сердца, иногда выслушивались акцидентальные шумы.

У второй группы подростков в количестве 464 человек отмечена митральная конфигурация сердца без других признаков митрального порока. Размеры сердца, как указывают авторы, были нормальными, левый контур выпрямлен, дуги его плохо дифференцируются /"дуги не видны" А.Ю.Грубина и Д.Е.Каплунова /. Во П-й косої проекции иногда отмечается увеличение правого желудочка.

Индекс Гаммера только у меньшинства подростков этой группы был нормальным, у большинства же превышал нормальные цифры: он равнялся в среднем - 120, что значительно превышает норму для взрослого человека. Поперечник сердца соответствует стандартным таблицам /имеются в виду таблицы Дитлена, Бордэ, Морица /.

Эта форма сердца встречается у подростков различного физического развития. Она носит черты "незавершенного процесса формирования сердца и является проявлением гетерохронизма в развитии организма в целом и у отдельных органов /А.Ю.Грубина и Д.К.Каплунова/. Но данная форма сердца подростка является, по мнению авторов, транзитной и такая рентгеноморфологическая "дисгармония

не отражается на функциональной полноценности подростка. Задержка в развитии и формировании сердца не зависит от физического развития организма, что согласуется с мнением Креля и Крауса, отмечавших диссоциацию в развитии сердечно-сосудистой системы и общего физического развития.

Клинически описанная форма характеризуется обилием аускультативных данных, правда весьма изменчивых и нестойких, которые сводятся к укорочению и усилению тонов, систолическому шуму на верхушке и в III межреберья слева, акценту II тона в области проекции легочной артерии.

Максимальное артериальное давление отмечено в 100-125 мм у 72% подростков этой группы; у 18% оно равнялось 130-165 и у 10% обследованных отмечалась гипотония - 90-85 мм ртутного столба.

При динамическом наблюдении / в приведенном авторами примере - через 2 года / "сердце нормальной конфигурации и нормальных размеров".

Третья группа в 235 человек - это подростки с так называемым "малым сердцем". Эта форма сердца, по мнению авторов, "является временным недоразвитием сердца в морфологическом и функциональном отношении". Поперечник сердца этой группы мал, он колеблется от 8,4 до 9,7 см., а индекс Гаммера равен 85-104. При клиническом исследовании - часто обнаруживается тахикардия, дыхательная аритмия, тоны сердца укорочены усилены, иногда же приглушены, нередко выслушивается расщепление II тона на легочной артерии. Систолический шум выслушивался у 20% исследованных. Функциональная проба выявляет лабильность пульса. В большинстве случаев "малое сердце" способно к дальнейшей эволюции.

IУ группа подростков в 495 человек /из них 94% мальчиков и 6% девочек/ имела сердце рентгенологически характеризующееся нормальным поперечником, медиальным положением, увеличенной округленностью верхушки. При исследовании по П-й косой проекции нередко отмечается увеличение левого желудочка, а чаще обоих желудочков.

Эта форма, главным образом, свойственна мальчикам 18 летнего возраста. Поперечный размер сердца у этой группы подростков больше, чем в предыдущих; он равен в среднем 12,4 см. Индекс также выходит за пределы нормы. Он равен 100-106. Эта форма сердца названа "юношеской гипертрофией" и связана, по мнению А.Ю. Грубиной и Д.Б. Каплуновой, с повышенным темпом физического развития. Эти авторы, ссылаясь на мнение Ломеля, Креля, Бермута, указывают, что возможен переход "малого" детского сердца в гипертрофированное юношеское сердце.

Сотрудник той же клиники Л.М. Гельфанд считает, что повышение темпа физического развития, свойственного пубертатному периоду, создает условия для возникновения юношеской гипертрофии сердца. Моментом, способствующим образованию гипертрофии, является повышенное развитие мускулатуры тела, а согласно мнению Креля и Гирша, между массой сердца и мускулатурой тела существует известный параллелизм.

По мнению А.Ю. Грубиной и Д.Б. Каплуновой, гипертрофия сердца в юношеском возрасте всегда носит обратимый характер.

Клинические данные, наблюдавшиеся в этой группе подростков, характеризуются нормальными границами сердца и лишь при тщательной точечной перкуссии формы сердца иногда выявляется своеобразная округлость верхушки левого желудочка.

Тоны обычно усилены, напряжены, усилен первый тон, иногда имеется его расщепление и раздвоение. Нормальное артериальное давление в этой группе было только в 55% случаев, у 35% оно повышено до 135-165 мм. Пульс с наклоном к брадикардии /43-64'. Функциональные пробы у 60% исследованных подростков этой группы дают устойчивые данные.

Обобщая все приведенные данные, авторы делают следующие выводы:

1/ Клинико-рентгенологическое изучение 3000 случаев позволяет установить эволютивные типы и фазы развития сердца в пубертатном периоде, предшествующие окончательному его оформлению.

2/ Кроме сформировавшегося сердца, — авторы на основании своих наблюдений установили 3 типа развития сердца: 1/ гипозволютивную форму, близкую к детским сердцам, так называемое "юношеское сердце", 2/ "малое сердце", 3/ "юношескую гипертрофию" сердца, как компенсаторно обусловленную.

3/ Все эти варианты развития сходятся разными путями к законченной форме взрослого сердца, кроме единичных случаев. Физическая культура является мощным стимулом быстрого завершения развития сердца и суставов.

Мы подробно остановились на данных исследования А.Ю. Грубиной и Д.Е. Каплуновой для того, чтобы сопоставить их с данными наших исследований, которые мы приводим в главе о рентгеноморфологических особенностях сердца подростка.

В.В. Зодиев / 21 / придерживаясь, в общем, схемы деления типов развития сердца подростка, описанной А.Ю. Грубиной и Д.Е. Каплуновой, вносит в эту схему следующее изменение: 1/ юношеское сердце, 2/ малое сердце, 3/ сердце

подростка с временными гипоеволютивными явлениями со стороны миокарда : а) с преобладанием гипертрофии; б) с преобладанием дилатации. Последнее подразделение 3-й группы автор объясняет тем, что в процессе исследования большой группы подростков наблюдались сердца, имеющие форму треугольника, со сглаженными контурами, широко лежащие на диафрагме. При тщательном клиническом обследовании подростков с такой формой сердца, патологии не было обнаружено и только при анализе зубцов рентгенокимограммы, по состоянию диастолического колена определялось понижение тонуса миокарда. На наш взгляд такое обоснование выделения подгруппы с "преобладанием дилатации" недостаточно убедительно.

Кроме того, дифференциация синдрома гипоеволютивного сердца на 2 типа - с преобладанием гипертрофии или дилатации, для практических целей трудно осуществима, так как большинство рентгенологов практиков редко пользуется рентгенокимографией, относящейся к мало распространенным методам исследования.

А.Б.Воловик / 9 / приводит, в сущности, ту же схему вариантов, задержки или неравномерного развития сердца у подростков, что и А.Ю.Грубина и Д.Д.Каплунова 1/юношеское сердце /в узком смысле слова /, 2/гипопластическое /малое или капельное/ сердце и 3/гипертрофическое /"компенсаторно обусловленное" /юношеское сердце.

Из работ зарубежных авторов, более или менее касающихся рентгеноморфологии сердца, нам известна работа немецкого автора С.Энгеля / 4 / "Нормальное сердце ребенка в рентгеновском изображении" /1933г./ .Автор

ставит под сомнение сущность "сердца пубертатного возраста" и считает, что главное заключается в величине сердца, а не в его форме. Автор утверждает, что еще не решен вопрос, имеют ли дети в пубертатном возрасте большое или маленькое сердце. Цитируя Бенеке, он указывает, что последний считал, будто пубертатное сердце относительно мало, в то время, как Крель нашел у рабочих подростков большое гипертрофированное сердце, вызванное, по его мнению, непомерной нагрузкой на сердце.

Размеры сердца, по мнению С.Энгеля, зависят от конституции, роста, веса, величины грудной клетки и развития мускулатуры тела, а также, в некоторой степени, от количества циркулирующей крови. Ко всему этому примешивается влияние вегетативной нервной системы, так что все это вместе взятое затрудняет установление каких-либо стандартов.

В 1905 году, указывает С.Энгель, Краус ввел понятие конституциональной слабости аппарата кровообращения. Рентгенологи пытались при помощи рентгенологического исследования определить изменения сердца, которые позволили бы понять и расшифровать это клиническое представление. В связи с этим было выделено "капельное" - конституционально гипопластическое сердце, рентгенологически характеризующееся недостаточной величиной поперечника и преобладанием правого желудочка. Эта форма сердца, по мнению автора, встречается редко, а у маленьких детей никогда не встречается. Из 600 просвечиваний / возраст детей не указан / только в 5 случаях отмечено "малое сердце". "Малое сердце" не характеризуется слабостью миокарда и функциональные нарушения со стороны сердечно-сосудистой системы, наблюдающиеся в пубертатном возрасте

связаны, по мнению автора, не с малыми размерами сердца, а с нарушениями регуляции кровообращения.

Ко второй разновидности гипопластического сердца Энгель относит так называемое "вагусное сердце", описанное, как указывает автор, Доксиадес () (1929г.) Рентгенологически при этой форме сердца отмечается относительно большая величина правого желудочка, увеличенная тень сердца в горизонтальном положении тела. Конфигурация его близка к "митральной", в вертикальном положении остается смещение сердечной тени вправо. Сокращения сердца вялые, амплитуда сокращений уменьшена.

Придавая большое значение величине сердца, автор считает, что в каждом индивидуальном случае, кроме величины сердца, имеет большое значение его функциональная способность.

Далее автор приводит таблицы измерения поперечника, длинника и площади сердца, а также сопоставление этих величин с ростом и весом исследуемых подростков.

Детально изучая доступную нам литературу по сердцу подростка, как отечественную, так и зарубежную, мы не нашли больше работ, так или иначе освещающих вопрос рентгеноморфологии сердца подростка.

Немногочисленны также специальные работы по рентгенологическому измерению сердца подростка. В большинстве работ, посвященных изучению размеров сердца, в общие таблицы результатов измерений взрослых и детей, включены и данные, относящиеся к подростковому возрасту /Дитлен, Гредель, Ю.И. Аркусский/. На этих работах мы останавливаться не будем. Также мы не будем приводить описания различных и многочисленных методов рентгенологического измерения сердца, так как большинство из них не имеет практического значения.

Н.А.Панов /1934г./ в монографии "Основы рентгеновского исследования сердца у детей" (40) приводит данные измерений сердца подростков. Материал его ^{наблюдений} составляет 153 человека (129 мальчиков и 24 девочки от 15 до 19 лет) Наибольший контингент /90%/ от 16 до 18 лет. Автор измерял поперечник сердца, длинник его, поперечник сосудистого пучка, поперечник грудной клетки и редуцированную высоту её^х

Н.А.Панов вычислял также легочно-сердечный коэффициент Гределя /отношение поперечника грудной клетки к поперечнику сердца/. Он придает этому коэффициенту большое значение, так как коэффициент Гределя, по мнению Н.А.Панова, достаточно точно указывает, мало или велико сердце исследуемого субъекта. "Сравнительно небольшой коэффициент говорит об относительно больших размерах сердца, наоборот, относительно большой коэффициент говорит о небольших размерах сердца". /Н.А.Панов/.

По Гределю коэффициент мало меняется с возрастом: так у детей он равен 1:1,9; у 20-ти летних 1:1,92; у 30 летних 1:1,95. У более старших не превосходит 1:1,99.

По Гаммеру / ————— /,420 случаев от 15-18 лет средняя величина коэффициента равна 1,98. При колебании от 1,58-2,34 в 94% - 1,8 - 2,3. По Дитлену 1,84 - 2,25. По данным Н.А.Панова легочно-сердечный коэффициент Гределя равен 1,8-2,5; у 94% исследованных - 1,9 - 2,3. Эти данные совпадают в общем с данными Гаммера и Дитлена.

Далее автор приводит таблицы измерения поперечников сердца и площади сердца и сопоставление этих величин с ростом и весом подростков.

Измерения производились на ортодиаграммах, сделанных на выдохе.

х) Расстояние от нижнего края грудного конца ключицы до верхушки правого купола диафрагмы.

Мы не приводим эти таблицы, так как абсолютные цифры этих измерений не могут быть сопоставлены с нашими данными, полученными на телерентгенограммах, произведенных при спокойном задержанном дыхании.

Подводя итоги своих наблюдений, Н.А.Панов делает вывод : 1/рентгенологический метод определения размеров сердца имеет равное значение с перкуссией, превосходя ее во многих случаях точностью, объективностью и возможностью измерения сердца в разных проекциях; 2/ абсолютные размеры сердца не могут давать представления о нормальной или патологической величине сердца; точное представление о нормальной величине сердца и патологическом отклонении дают относительные размеры сердца, так называемые коэф-фициенты, а именно отношение поперечника грудной клетки к поперечнику сердца и роста тела к поперечнику сердечной тени. Важно отметить то, что результаты измерений показали ценность указанных коэф^фициентов, поскольку у 50% (из 153) подростков размеры сердца имели средние варианты, в 18% минимальные /более узкая тень сердца/, в 32% -максимальные более широкая тень сердца/. Эти данные, по мнению автора, подтверждают ценность указанных коэф^фициентов.

На наш взгляд, недостатком описанной работы является прежде всего малочисленность наблюдений вообще и недостаточное количество обследованных девочек подростков, что не дало возможности автору провести половую дифференцировку. Кроме того, автор не провел динамических наблюдений за эволюцией размеров сердца подростка.

Большая и интересная работа по рентгеновскому измерению детского и подросткового сердца и легких проведена двумя болгарскими исследователями К. Крамаренко и К. Соколской /1957г./. Материал их охватывает большое количество школьников от 7 до 17 лет - 1923 мальчика и 1935 девочек.

Авторы использовали комплексную рентгенологическую методику исследования, состоящую из сочетания телерентгеноскопии, телерентгенографии и флюорографии.

Авторы измеряли поперечник легких и высоту их /от вершины правого купола диафрагмы до верхушки легкого/ и поперечник, длинник, косой диаметр сердца. Снимки производились в состоянии диастолы при спокойном дыхании. В результате проведенных измерений вычислялся легочно-сердечный коэффициент Гределя.

В отношении рентгеноморфологии подросткового сердца авторы ограничились коротким замечанием, что форма сердца зависит от индивидуальных особенностей организма ребенка и, главным образом, от пространственного соотношения в грудной клетке, поэтому нормальная форма не может быть одинакова и имеют место различные ее варианты.

В результате рентгенографии было установлено следующее: 1/рост сердца и легких происходит непрерывно но неравномерно, 2/согласно общему закону роста организма, самый интенсивный рост этих органов происходит в период полового созревания, 3/ до 10 летнего возраста размеры легких и сердца у девочек меньше, чем у мальчиков. На 11-м году девочки догоняют мальчиков в смысле размеров этих органов, а на 14-м году мальчики снова обгоняют девочек. Авторы объясняют данный факт своеобразия темпов роста этих органов связью с особенностями полового развития, которые у девочек начинаются на 2 года

раньше, чем у мальчиков, 4/ нет полной пропорциональности между увеличением роста тела и увеличением роста внутренних органов. Отношение увеличения роста тела к увеличению размеров этих органов в различные возрасты есть величина непостоянная, колеблющаяся в значительных размерах.

Работа В. Крамаренко и К. Соколкиной является ценным вкладом в рентгенологическое изучение сердца подростка.

Переходя к разбору работ по рентгенокимографии сердца, нужно сказать, что если рентгенокимографии, как методу функционального изучения сердца и рентгенокимографии здорового и больного сердца у взрослых посвящено много работ отечественных и иностранных авторов, то рентгенокимографии сердца здорового подростка не уделено должного внимания.

В доступной нам отечественной и зарубежной литературе мы не нашли специальных работ по рентгенокимографии здорового подросткового сердца, за исключением диссертации В. И. Ванштейн: "Рентгенокимографическое наблюдение над воздействием физической нагрузки на сердце рабочих подростков" /6. 1950/.

Материал автора: 100 человек взрослых от 25 до 45 лет и 100 человек подростков от 15 до 18 лет.

Цель работы, как пишет автор, заключается в том, чтобы использовать рентгенокимографический метод для определения минутного и ударного объема крови, а также для определения этим методом влияния физической нагрузки на сердце.

В результате сравнительного изучения РКГ данных у взрослых и подростков после физической нагрузки, выявлено, что у подростков минутный и ударный объемы, а

также коэффициент сокращения и частота пульса выше, чем у взрослых. Автор объясняет все эти явления большей активностью окислительных процессов, большей реактивностью вегетативной нервной системы и лабильностью пульса в этом возрасте.

Ввиду определенной целенаправленности работы, в ней отсутствуют общие данные о рентгенокимографической характеристике сердца подростка, то-есть об изменении их с возрастом, о величине зубцов рентгенокимограмм подростка и т.д.

В работах А.Н.Абрахановой / 1 / и Т.Д.Миримовой / 37 / 1957г./, посвященных рентгенокимографическому изучению детского сердца при ревматизме, включено рентгенокимографическое исследование и здоровых групп детей, но самый старший возраст их ограничивается 15-10 годами и количество обследованных здоровых детей очень незначительно /30 человек от 9 до 15 лет/.

Также незначительно количество обследованных детей у М.В.Мамедовой /ее данные приведены в диссертации Т.Д.Миримовой /1957г./ .Она исследовала с помощью рентгенокимографии 160 детей в возрасте от 5 до 17 лет, разбив их на 4 группы, в каждой группе по 40 человек от 5 до 8 лет, 8-11 л., 11-14 лет и от 14 до 17 лет. Данные ее исследований мы приводим в главе, посвященной рентгенокимографии сердца подростка.

Подводя итоги литературных данных о рентгенологическом изучении сердца подростка, нужно сказать, что многие вопросы, касающиеся величины, морфологии и функции его в рентгенологическом изображении, недостаточно освещены в литературе и пока ждут своего разрешения.

ГЛАВА П.

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ОБ ИССЛЕДОВАННЫХ ПОДРОСТКАХ
И МЕТОДИКА НАШЕГО ИССЛЕДОВАНИЯ.

А. Общие данные об исследованных подростках.

Для изучения сердца подростка мы исследовали учащихся школы № 12 города Свердловске, расположенной в его центре.

Всего нами исследовано 163 подростка - 80 мальчиков и 83 девочки от 14 до 18-19 лет.

Динамические наблюдения проводились на протяжении от 2 до 5 лет (с 1953 года), при исследовании не реже 1-го раза в год, а при клинических показаниях в некоторых случаях и чаще, чем 1 раз в год.

По продолжительности наблюдения материал распределяется следующим образом :

мальчики			:	девочки		
срок на- блюдения	количе- ство	%	"	срок на- блюдения	количе- ство	%
1 год	13 ч	20	"	1 год	16	19
2 "	3 ч		"	2 "	7	
3 "	20 ч	80	"	3 "	10	81
4 "	10 ч		"	4 "	40	
5 "	34		"	5 "	10	

Общее количество проведенных нами комплексных рентгенологических исследований равно 410. Из них проведено 208 исследований мальчиков и 202 - девочек.

По возрастным группам исследования подростки распределяются следующим образом :

мальчики :		девочки :	
возраст	количество	возраст	Количество
14 лет	36	14 лет	32
15 "	45	15 "	39
16 "	52	16 "	54
17 "	32	17 "	39
18 "	43	18 "	38
Всего:	208		202

Кроме того, были изучены 3265 флюорограмм грудной клетки подростков от 13 до 18 лет, школьников города Свердловска. Из них 1545 флюорограмм грудной клетки мальчиков и 1720 девочек.

По возрастам они распределялись таким образом :

мальчики		девочки	
возраст	количество	возраст	количество
13 лет	218	13 лет	284
14 "	376	14 "	303
15 "	306	15 "	306
16 "	266	16 "	312
17 "	211	17 "	365
18 "	170	18 "	150

Большинство исследованных нами были подростками, систематически не занимавшимися спортом и физическим трудом, живущими в семьях, социально бытовые условия которых были удовлетворительными или хорошими.

Б. Методика наших исследований.

Методика исследования складывалась из клинического и рентгенологического компонентов.

В комплекс клинического исследования входили :

1) антропометрия - измерение роста, веса и передне-заднего размера грудной клетки, 2) клиническое определение конституции подростка и общий осмотр, 3) изучение анамнеза и жалоб, 3) аускультация и перкуссия сердца, 4) измерение артериального давления, 5) электро^{кардио}графия, 6) общий анализ крови и РОЭ, 7) при клинических показаниях исследование основного обмена.

По мере надобности проводились консультации с различными специалистами, в частности, с отоларингологом. Подростки с хроническими заболеваниями, либо с той или иной патологией со стороны сердца в обработку не вошли.

Комплекс методов рентгенологического исследования динамически наблюдавшихся нами подростков состоял из) 1) рентгеноскопии грудной клетки, 2) многоосевой телерентгенографии ее / а) передняя, б) П-я (передняя левая) косая и в) в ряде случаев I-я (передняя правая) косая проекции/, 3) рентгенокимографии /РКГ/ сердца и крупных сосудов, производимо

в передней и П-й косой проекциях, как до нагрузки, так и непосредственно после нее.

Рентгенологическое исследование проводилось на аппарате "Костикс".

Телерентгенография в передней проекции производилась при расстоянии анод-пленка 180 см. Рентготехнические условия: напряжение 75–80 КВ максимальных, сила тока 30 мА, экспозиция от 0,15 до 0,2".

Производство телерентгенографии грудной клетки во П-й косой проекции происходило при следующих условиях: расстояние анод-пленка 150 см, напряжение 80–85 КВ, сила тока 30 мА, экспозиция от 0,2 до 0,3".

Рентгенокимография сердца и крупных сосудов производилась при следующих рентготехнических условиях: передняя проекция – напряжение 85 КВ, сила тока 50 мА, экспозиция 3". Вторая косая проекция – напряжение 90 КВ (максимальных), сила тока 50 мА, экспозиция 3".

Рентгенокимография производилась на рентгенокимографе конструкции ВГ Гинзбурга, изготовленном экспериментальной мастерской института рентгенологии и радиологии МЗ РСФСР.

Всего нами произведено телерентгенограмм 933, рентгенокимограмм 2158.

Флюорограммы нами были частично предоставлены Свердловской флюорографической станцией, частично произведены нами. Они производились на мелкокадровом флюорографе Ф.55.

ГЛАВА Ш.

КЛИНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ, ПОЛУЧЕННЫЕ НАМИ У ИССЛЕДОВАННЫХ ПОДРОСТКОВ.

Как указывалось выше, клиническое исследование подростков складывалось из ^{следующего:} 1) выяснение жалоб и сбор анамнеза, 2) антропометрия, 3) осмотр и клиническая диагностика конституции исследуемого, 4) аускультация и перкуссия сердца и легких, 5) измерение артериального давления, 6) анализ крови и РОЭ, 7) электрокардиография, 8) при известных показаниях — исследование основного обмена.

При таком тщательном клиническом обследовании, в комбинации с рентгеноскопией, рентгенографией и рентгенокимографией была выделена группа практически здоровых подростков мальчиков и девочек, для динамического наблюдения. В подавляющем большинстве случаев, эти подростки отличались хорошим и средним физическим развитием в отношении роста и веса. Это подтверждается сопоставлением наших антропометрических данных в отношении роста и веса со средними цифрами веса и роста для свердловских школьников, приведенных в обстоятельной работе С.М.Бриля и В.В.Розенблата (4. 1959г). Как мы уже указывали выше, исследованные подростки-школьники жили в семьях, характеризующихся средними и хорошими социально-бытовыми условиями.

Вместе с тем, нужно сказать, что это не была как-то искусственно отобранная нами группа, так как в обработку не вошли только единичные случаи с хроническими заболеваниями, пороками сердца и тиреотоксикозом.

При изучении анамнеза мы обращали большое внимание на заболевания, неблагоприятно влияющие на состояние сердечно-сосудистой системы и вызывающие патологию ее — скарлатину, ангины, ревматизм. Подростки с частыми ангинами в анамнезе консультировались с отоларингологом и, в случае надобности, получали соответствующее лечение, в результате которого частота ангин у них резко снижалась.

В результате тщательного изучения данных развития исследованных подростков, установлено, что жалобы на неприятные ощущения, связанные с патологией сердца, у здоровых подростков встречаются не часто и сводятся, главным образом, к сердцебиению и одышке, отмечаемым после физической нагрузки или волнения. Из подростков 14—15 лет, составляющих группу в 152 человека, эти жалобы предъявляли лишь 7 мальчиков и 8 девочек, то-есть 8,5% исследованных. При дальнейшем же наблюдении подростков старшего возрастного периода /16—18 лет /эти жалобы на одышку и сердцебиения фигурировали в единичных случаях.

Нужно сказать, что до настоящего времени нет единого взгляда относительно этиологии, частоты и симптома тахикардии у подростков, и различными авторами наличие ее у подростков расценивается не одинаково.

А.А.Хорьков (1935г.) пишет, что частота и колебания пульса несомненно зависят не только от состояния сердечной мышцы, но и от целого ряда других факторов (неврогенных влияний, имея в виду состояние вегетативной нервной системы, токсических моментов и др.)

Р.Тойшер (13 1926г) считает, что тахикардия и одышка, которые подростки испытывают после физической нагрузки, должны расцениваться, как физиологическое явление, но всякая тахикардия, на которую подростки жалуются в покое, должныстораживать врача в отношении заболевания туберкулезом, тиреотоксикозом и заболеваний сердечной мышцы и др.

О. Тецнер (*Тезисы*, №1928г.) по поводу тахикардии у школьников пишет, что определяемый у школьников нередко учащенный пульс не является сердечной патологией, если исключены туберкулезная интоксикация и тиреотоксикоз. Поэтому не следует расценивать тахикардию у школьников, как патологию, в частности, как невроз сердца. Верхней границей для старших школьников он считает частоту пульса в 100-110 ударов в минуту. Гимнастику таким детям запрещать не следует, только нужно избегать перетренировки.

У наблюдавшихся нами подростков в 14-15 лет частота пульса в покое в 90-100 ударов была отмечена только в трех случаях, а у подростков в 16-18 лет такая частота пульса в покое не отмечена ни разу. Таким образом, по нашим данным, тахикардия у здоровых подростков встречается крайне редко.

Другие жалобы - колотье в области сердца, головокружения, обмороки, также были отмечены нами лишь в единичных случаях.

По литературным данным (Д.Е.Шейнберг, А.Б.Воловик, Л.М.Гельфанд и др.) наиболее частым объективным симптомом со стороны сердца подростка является наличие так называемых а к ц и д е н т а л ь н ы х ш у м о в, возникновение которых различными авторами объясняется по разному.

У наблюдавшихся нами подростков, на протяжении первой половины подросткового периода / 14-15 лет /, систолический шум у верхушки выслушивался только у 11-15% всех исследованных. Во вторую же половину подросткового периода / 16-18 лет / он выслушивался в единичных случаях.

Самым частым и стойким объективным симптомом со стороны сердца и крупных сосудов, отмеченным нами у исследованных подростков, было ушление или акцент II тона в области проекции легочной артерии.

До 16 лет симптом этот отмечен у 1/3 всех исследованных подростков и он сохранялся в ряде случаев до 17-18 лет, особенно у подростков астеников.

Возникновение этого симптома, по нашему мнению, объясняется, с одной стороны, относительно большой функциональной активностью правого желудочка, а с другой стороны, относительно большим диаметром легочной артерии и незначительным поворотом сердца вокруг своей оси.

Артериальное давление измерялось у всех исследованных подростков. Средние цифры артериального давления по возрастам у мальчиков и девочек приводятся в следующей таблице.

Измерение высоты артериального давления с возрастом подростка (средние цифры)

мальчики:			девочки:		
возраст	систол.	диаст.	возраст	систол.	диастол.
14 лет	102	60	14 лет	102	63
15 "	106	60	15 "	104	63
16 "	110	60	16 "	106	65
17 "	112	62	17 "	106	60
18 "	114	66	18 "	110	60

Как видно из приводимой таблицы, артериальное давление у девочек несколько ниже, чем у мальчиков, и с возрастом оно нарастает медленнее, чем у мальчиков. Указание на эту закономерность мы находили у ряда авторов, занимающихся изучением высоты артериального давления у детей и подростков, и в этом отношении наши данные совпадают с данными других исследований / см. страницу 34 /

Электрокардиографическому (ЭКГ) исследованию, как правило, подвергались все исследованные подростки, но только не при каждом повторном обследовании, производимом, как мы указывали выше, 1 раз в год.

При расшифровке электрокардиограмм, производимой совместно с врачами специалистами В.П. Низовцевым и Т.Я. Баландиной, мы сталкивались с рядом трудностей, так как литература, посвященная электрографии сердца подростка, очень бедна.

Следует указать, что детальной разработкой ЭКГ данных, в отношении величины и направления зубцов, расположения их в отношении изоэлектрической линии, продолжительности горизонтальных интервалов ЭКГ и т.п., мы не занимались. Нами разработан материал с точки зрения расположения электрической оси сердца и нарушения ритма.

А.В. Воловик отмечает, что в дошкольном возрасте и у школьников (возраст последних не указан) превалирует обычно нормограмма. В то же время он пишет: "в ряде случаев у них наблюдается и правограмма и левограмма, причем первая чаще, чем вторая. Поэтому констатация право или левограммы сама по себе не дает основания для трактовки такой электрокардиограммы, как патологической". Л.М. Гельфанд в своей монографии "сердечно-сосудистая система в подростковом и юношеском возрасте", отмечал у подростков с "юношеской гипертрофией" и с "малым" сердцем ЭКГ преобладание правограммы.

Что касается нарушения ритма - дыхательной аритмии и экстрасистолии, то оба указанных автора держатся мнения, что в подростковом возрасте эти виды нарушения ритма встречаются чаще, чем у детей и взрослых. Л.М. Гельфанд встретил нарушения ритма у 2% исследованных им подростков.

По данным нашего материала наблюдений частота случаев (в %) правограммы, левограммы и нормограммы у подростков от 14 до 18 лет распределяется следующим образом :

мальчики 14 - 18 лет		девочки 14-18 лет	
правограмма	35 %	правограмма	28%
левограмма	24 %	левограмма	26%
нормограмма	41 %	нормограмма	46%

Возрастная динамика этих данных приводится в следующей таблице :

ТАБЛ. 1

Возрастное изменение положения электрической оси сердца у подростков							
Мальчики				Девочки			
Возраст	Право- грамма	Лево- грамма	Нормо- грамма	Возраст	Право- грамма	Лево- грамма	Нормо- грамма
14	6	7	3	14	11	6	9
15	9	4	11	15	12	10	15
16	15	8	12	16	7	4	16
17	6	8	11	17	7	8	11
18	6	2	12	18	2	10	15

Примечание: в группу правограмм и левограмм отнесены и случаи с "тенденцией" к тому или иному отклонению оси сердца.

При суммарных данных, приведенных в таблице № / видно, что нормограмма в подростковом возрасте по нашим данным не является преобладающей.

При динамическом же наблюдении, с возрастом подростка /17 - 18 лет/ она становится преобладающей.

Анализ цифровых данных, приведенных в этих двух таблицах, подчеркивает два положения, которые мы приводим выше: первое - нельзя при разработке данных исследования объединять 14-15-16 летних подростков с 17-18 летними, второе, что сердце подростка во всех отношениях (морфологии, функциональном и электрокардиографическом) является переходной стадией к сердцу взрослого.

Дыхательная аритмия по нашим данным зарегистрирована чаще у девочек, чем у мальчиков, всего в 20 случаях (4 у мальчиков и 16 у девочек).

Экстрасистолия отмечена в 1,9% всех исследованных ЭКГ-и (у 2-х мальчиков и 3-х девочек).

При проведении параллелей между данными рентгенологическими и ЭКГ-мы, в отношении положения оси сердца мы не получили полного соответствия, и считаем, что рентгенологический метод исследования дает более точное представление о положении сердца в грудной клетке, чем электрокардиографический.

Основной обмен исследовался у подростков по клиническим показаниям, с целью исключения из числа иссле-

двух подростков, подозрительных в отношении наличия тиреотоксикоза. В тех случаях, когда у подростков основной обмен был выше +15, они исключались из числа наблюдавшихся нами.

В заключение необходимо указать, что при проведении клинико-рентгенологических параллелей мы не получили данных, на которые указывает Л.М.Гельфанд (11. 1944.) в вышеуказанной монографии. Л.М.Гельфанд утверждает, что так называемой "митральной конфигурации сердца" соответствует определенная клиническая картина в виде упорства и разнообразия жалоб подростка на патологию сердца и ряда объективных функциональных отклонений в виде шумов, акцентов, тахикардии и т.д.

На основании анализа нашего материала мы такого параллелизма не обнаружили. Наоборот, выше приведенные данные свидетельствуют о редкости и бедности жалоб, предъявленных здоровыми подростками, исследованными нами и об отсутствии у подавляющего большинства их каких бы то ни было объективных клинических симптомов, за исключением акцента П-го тона на легочной артерии. Последний расценивается нами как ^{физический} ~~физический~~ признак, характерный для данного возрастного периода /чаще 14-15 летнего возраста /.

В результате исследования наблюдавшихся нами подростков с помощью различных популярных клинических методов, мы получили данные, отличающиеся от тех, которые приводятся некоторыми авторами (Л.М.Гельфанд, М.Б.Воловик, Д.Е.Шейнберг и др.). Они сводятся к тому, что жалобы на одышку и сердцебиение, а также объективно устанавливаемые

тахикардия и акцидентальный систолический шум встречаются у подростков редко и преимущественно в 14-15 летнем возрасте. На протяжении же второй половины подросткового периода / 16-18 лет / подобные жалобы и объективные признаки встречаются только в единичных случаях. Таким образом, для здорового подростка характерно отсутствие жалоб и объективных, клинически устанавливаемых, патологических симптомов. Если же последние обнаруживаются и упорно держатся, это должно вызывать настороженность врача, обязанного выяснить причины их возникновения.

ГЛАВА IV.

ПОЛОЖЕНИЕ И РАЗМЕРЫ СЕРДЦА ПОДРОСТКА.

Методически правильно построенное рентгенологическое исследование имеет целью изучение топографии, морфологии и функции изучаемого органа, или системы. В частности, в отношении сердца, изучение начинается с исследования: 1/ положения и 2/ размеров его. Хотя эти моменты имеют относительную диагностическую ценность, но общеориентирующее значение их, а также отсутствие достаточно четких сведений о положении и размерах сердца здорового подростка привели нас к мысли о целесообразности разработки и освещения данного вопроса.

Положение сердца у здорового подростка так же как и у взрослого здорового человека, прежде всего связано с особенностями морфологической конституции его. М. В. Черноруцкий в 1952 году писал: "Понятие о конституции, несмотря на его многовековое существование, до сих пор не имеет научного, а потому для всех обязательного, определения и само содержание этого понятия недостаточно четко очерчено". Следовательно, каждая работа, стремящаяся к конкретизации этого понятия, полезна.

Наиболее распространенная в нашей стране клиническая классификация конституциональных типов, разработанная М. В. Черноруцким, на основании совокупности ряда признаков морфологического и функционального характера, предусматривает деление людей на три основных типа :

1/ нормостенический, 2/ гипертенический, 3/ астенический.

Люди первого — нормостенического типа — отличаются

выраженной гармоничностью строения тела, создающейся, в частности, в результате пропорционального равномерного роста его в ширину и в длину. При осмотре гиперстеников, вследствие преимущественного роста сегментов тела в ширину, создается впечатление о преобладании у них поперечных размеров над продольными. Наоборот, у астеников, отличающихся преимущественным ростом различных частей тела в длину, при осмотре и измерениях отрицается преобладание продольных размеров над поперечными. Таким образом, представители последних двух морфологических типов характеризуются взаимной противоположностью. Нормостеники же представляют собой средний тип, располагаясь между "двумя полюсами" морфологических конституций, какими являются астеники и гиперстеники.

А.Ю.Штерман в 1927г. предложил пользоваться аналогичной клинической классификацией конституциональных типов в рентгенологии. Исходя из данного положения, он создает таблицу основных стандартных типов строения грудной клетки и заключенных в ней органов, являющихся следствием общей морфологической конституции субъекта. В этой таблице выделены три основных типа : I тип узкий /соответствует астеническому/, II тип - круглый, глубокий /соответствует гиперстеническому/, III тип - широкий /соответствует нормостеническому/.

Такой же классификации придерживается и Я.Л.Шик /1935г./ в интересной и принципиально важной работе "Геометрическое и конституциональное мышление в рентгенокардиологии".

А.В.Фаярджан (50. 1957г.) переносит полностью клиническую классификацию М.В.Черноруцкого в рентгенологию, используя ее определения положения сердца в грудной клетке.

В практической работе рентгенолога, при определении конституционального типа грудной клетки, обычно принято считать, что в астенической грудной клетке длина ее преобладает над поперечником, у гиперстеников, наоборот поперечник преобладает над длинником, а у нормостеников ширина и длина грудной клетки приблизительно одинаковы. Очевидно, что такое упрощенное представление, основанное на "общем впечатлении" далеко от точности и требует апробации, проверки.

У исследованных нами здоровых подростков на телерентгенограммах, произведенных при задержке спокойного дыхания, в положении грудной клетки среднем между вдохом и выдохом, мы измеряли две величины: 1/поперечник легких, 2/редуцированную высоту грудной клетки^х). (Рис. 1)

Для выяснения отношения этих основных критериев - ширины (поперечника) и длины (редуцированной высоты) грудной клетки, определяющих морфологический тип ее, мы делили первую величину на вторую и получали своеобразный "поперечно-высотный" коэффициент грудной клетки. Вычислив такой коэффициент для каждого возраста подростков, маль-

х) Мы пользовались последними измерениями потому, что оно общепринято, хотя известный интерес для исследователя представляет истинная величина (или высота) грудной клетки от диафрагмы до верхней точки верхушки правого легкого. Мы считаем достаточным, на основании нашего опыта, использование указанных 2-х величин (поперечника легких и редуцированной высоты грудной клетки) для характеристики конституционального типа грудной клетки. Их измерение осуществимо в практике рентгенологов и точно, в то время, как определение передне-заднего размера толстым циркулем затруднительно и неточно.

чиков и девочек отдельно, мы получили следующие данные, приводимые в следующей таблице.

"Поперечно-высотный" коэффициент грудной клетки у подростков /мальчиков и девочек /

ТАБЛ. 2

„Поперечно-высотный“ коэффициент

Группа	Нормостеники		Гиперстеники		Астеники	
	Маль- чики	Девочки	Маль- чики	Девочки	Маль- чики	Девочки
14	1.9	1.8	2.2	2.2	1.7	1.7
	1.7—2.1	1.6—2.0	2.0—2.5	1.9—2.4	1.6—1.8	1.5—1.9
15	1.8	1.8	2.2	2.1	1.6	1.7
	1.6—2.0	1.6—2.0	1.9—2.5	1.8—2.4	1.5—1.8	1.5—1.9
16	1.8	1.8	2.2	2.1	1.6	1.6
	1.6—2.1	1.6—2.0	1.8—2.4	1.9—2.4	1.4—1.8	1.4—1.8
17	1.8	1.8	2.1	2.1	1.6	1.6
	1.6—2.0	1.7—2.0	2.0—2.4	1.9—2.4	1.4—1.7	1.5—1.8
18	1.8	1.8	2.1	2.0	1.6	1.6
	1.7—2.0	1.7—2.1	1.9—2.3	1.8—2.4	1.4—1.7	1.4—1.8

Знакомясь с цифрами, приведенными в этой таблице, видно, что во-первых, поперечник грудной клетки у всех трех конституциональных типов преобладает над высотой. Во-вторых, анализируя их, становится ясным, что величина поперечно-высотного показателя различна у подростков разного конституционального типа и эта цифровая

разница отчетливо выражена. Так наибольшая величина его характерна для гиперстеников, где отношение величины поперечника к редуцированной высоте грудной клетки выражается в цифрах 2,1 - 2,2, а наименьшая - у астеников, где это соотношение снижается до 1,5 - 1,6, в некоторых случаях 1,4. Средние величины характеризуют конституциональный тип грудной клетки нормостеника, с соотношением поперечника к длиннику 1,8 - 2,0.

Из приведенных данных очевидно, что наша классификация морфологической характеристики грудных клеток исследованных подростков, в виде установления свойственных им типов, основывалась на объективном критерии, которым является отношение величин поперечника и высоты, то-есть "поперечно-высотный" показатель.

Таким образом, в каждом конкретном случае, это было не "приблизительное" субъективное определение "на глазок" конституционального типа грудной клетки, обычно применяемое в рентгенологической практике, а достаточно объективное заключение, основанное на измерениях грудной клетки.

Очень важным также является факт, установленный в результате этих измерений, характеризующийся тем, что морфологический конституциональный тип грудной клетки подростка к 14-15 годам, в большинстве случаев, уже сформирован. По нашим данным, отношение размеров поперечника и высоты грудной клетки подростка на протяжении периода от 14 до 18 лет почти не меняется, или меняется очень мало. (см. таблицу). Исключением являются единичные случаи,

когда при динамическом наблюдении мы отметили переход одного конституционального типа грудной клетки в другой. Данные, полученные нами при исследовании подростков в виде вышеприведенных коэффициентов, характеризующих конституциональный тип грудной клетки, близки к данным Я.Л.Шика и О.Н.Ляховецкой (35) в виде величин коэффициентов, полученных ими при исследовании мужчин и женщин различной конституции в возрасте 20-40 лет.

Мы считаем нужным также отметить, что при отсутствии, вообще, влияния момента полового различия на величину данного показателя у мальчиков и девочек нормостеников и астеников, при сопоставлении цифр измерений у девочек и мальчиков, обращает на себя внимание несколько больший поперечно-высотный коэффициент грудной клетки у мальчиков гиперстеников, что может объясняться большим поперечником ее у них по сравнению с девочками, по-видимому вследствие более быстрого темпа роста у мальчиков в возрасте 15-18 лет.

От морфологической конституции и, в частности, от формы грудной клетки в значительной степени зависит положение "оси" сердца в отношении основных координат - горизонтальной, вертикальной и сагитальной плоскостей. Хорошо известно, что при рентгенологическом исследовании грудной клетки взрослых людей, у нормостеников обычно находят диагональное положение сердца, у гиперстеников - горизонтальное или близкое к горизонтальному, у астеников - вертикальное.

В основу этих определений при рентгенологическом исследовании грудной клетки положена величина так называемого "угла наклона", образованного линией длинника тени сердца и горизонтальной линией, проводимой через вершину правого купола диафрагмы или проекции правого сердечного -

диафрагмального угла. Таким образом, положение сердца, как понятие, выработанное рентгенологией, определяется лишь во фронтальной плоскости во время рентгеноскопии, на телерентгенограмме или ортодиаграмме при исследовании в передней проекции. Естественно, что это понятие несколько искусственно, поскольку оно отображает положение объемного трехмерного органа, каким является сердце, лишь в одной плоскости.

При диагональном положении сердца "угол наклона" (по Гаудеку) в среднем равен 45° (колеблясь от 43° до 48°), при горизонтальном положении он меньше (колеблется от 35° до 42°), при вертикальном же - больше (равняется величинам от 49° до 56° и выше).

На положение сердца в грудной клетке здорового взрослого человека и подростка, кроме конституции, влияют многочисленные факторы. Если исключить наличие патологии, то наиболее существенными из них являются: 1/ возрастные и половые особенности, / более горизонтальное положение сердца у детей и женщин, 2/ изменение положения тела в пространстве, 3/ дыхательные экскурсии, резко меняющие положение сердца у одного и того же субъекта и, главное, 4/ уровень положения диафрагмы. Последний момент особенно важно учитывать.

Положив в основу изучения рентгенологической картины сердца подростка принцип учета конституционального типа грудной клетки нормостеника, гиперстеника и астеника, мы разбили на соответствующие группы всех наблюдаемых нами подростков. Между основными группами нормостеников, гиперстеников и астеников оказалось очень небольшое количество

подростков, образующих как-бы "переходные" группы, близкие либо к тому, либо к другому типу.

Из исследованных и ~~длительных~~^{динамически} наблюдавшихся нами 160 подростков мальчиков и девочек, подавляющее большинство имело нормостеническую конституцию, как это видно из приводимых ниже цифр.

Деление исследованных подростков по конституциональной принадлежности.

ТАБЛ. 3

Деление исследованных подростков по конституциональной принадлежности

	Общее число	Нормостеники	Гиперстеники	Астеники
	160	98	36	26
	100%	61%	22%	17%
Мальчики	80	66%	17,5%	16,5%
Девочки	80	55%	28,0%	17,0%

Если же привести цифры, характеризующие принадлежность к тому или иному типу конституции раздельно для мальчиков и девочек, то оказывается, что среди девочек гиперстеников было несколько больше, чем среди мальчиков.

При тщательном изучении положения сердца подростков различной конституции выяснилось, что положение сердца в подавляющем большинстве случаев соответствует морфологическому конституциональному типу грудной клетки, что видно из приводимой ниже таблицы.

Положение сердца подростка ^{Табл. 4}
при различной конституции

	Мальчики			Девочки		
	Норм.	Гипер.	Астен.	Норм.	Гипер.	Астен.
Диагон.	102	4	4	90	7	5
Горизонт.	6	48	—	8	53	—
Вертик.	4	—	40	2	—	37
Всего	112	52	44	100	60	42

Единичные случаи вертикального расположения сердца у подростков нормостеников связаны с относительно малыми размерами сердца, в свою очередь диагональное положение сердца у подростков астенической конституции связано с относительно большими размерами сердца.

Как показали наши динамические наблюдения, помимо установления факта соответствия положения сердца конституциональному типу грудной клетки, можно было констатировать, что положение сердца на протяжении всего подросткового периода от 14 до 17-18 лет, у одного и того же подростка, несмотря на рост, как самого сердца, так и грудной клетки в целом, оказалось довольно стабильным, так как обычно на протяжении данного срока оно не меняется, или меняется мало. Исключением являются единичные случаи превращения гипертеннической грудной клетки с ростом подростка, в нормостеническую, с соответствующим изменением положения сердца - переходом его из горизонтального в диагональное.

Положение сердца в грудной клетке, тесно связанное с конституциональным типом ее, оказывает большое влияние на определение размеров сердца в рентгеновском изображении. Известно, что у нормостеников величина сердца представляется несколько меньшей, чем у гиперстеников и большей, чем у астеников. Особенно значительно эта разница сказывается на величине поперечника сердца.

Таким образом, без учета конституционального фактора нельзя подходить к вопросу о так называемых "нормальных размерах сердца". При попытке же создания приближенных стандартов величины сердца, необходимо учитывать, кроме конституции, возраст, пол, профессию обследуемых, в частности, отношение к физическому труду, спорту и т.д.

С момента возникновения рентгенокардиологии до наших дней предложено множество различных методов измерения сердца. Наиболее популярными из них являются: метод Вогеца и Борде, в свое время модифицированный Ю.И. Аркусским. Этот метод, как и классический немецкий метод, разработанный Дитленом, сводятся к линейным измерениям ортодиаграммы. Дитлен предложил для практических целей "редуцированную таблицу", где сопоставляет вес человека с линейными измерениями сердца T , L и Q (то-есть поперечник, длинник и косой размер сердца), измеренными на ортодиаграмме, снятой при лежачем и сидячем положениях исследуемого.

Рона и Герман предложили свой метод, который по их мнению, должен отражать не только анатомические размеры камер сердца, но и элементы функциональной анатомии, то-есть состояние путей кровотока желудочков. Этот метод не получил признания рентгенологов, ввиду несоответствия проекций камер сердца / в частности и проекций измеряемых путей кровотока желудочков / с проекцией линий, измеряемых авторами метода.

Кроме методов линейного измерения сердца предложены методы измерения площади сердца. К ним относятся метод Морица-Гаммера, названный ими методом "прямого угла". Л.Л. Гольф вместо квадрата или прямоугольника, получаемого при применении метода "прямого угла", предложил для уменьшения ошибки измерять "окружность" сердца. Аналогичную методику предложил и В.В. Зодиев.

Рорер первый пытался определить объем сердца в зависимости от его поверхности и ввел формулу, в которой объем сердца равен площади его, умноженной на максимальный передне-задний размер сердца и на константу, изменяющуюся в зависимости от формы тела. Найденный по этой формуле объем сердца разнится от действительного на 10-15%. Разработкой различных методов объемного измерения сердца занимались также позднее Я.Ю. Штернман, Бардин, Пальмери, Я.Л. Шик, А.В. Гринберг и другие.

На основании измерения сердца с помощью того или иного метода и сопоставления величины сердца, роста и веса тела исследуемого, предложен ряд ориентировочных таблиц, формул и коэффициентов для здорового сердца Дитленом, Аркусским, Вогецом и Борде, в виде таблиц и формул М.Я. Брейтмана, Рорера и других, коэффициент Гределя, Гаммера, Я.Л. Шика.

Мы считаем нецелесообразным подробно останавливаться на описании многочисленных способов рентгенологического измерения сердца и на вопросах практической ценности их, так как эти данные подробно изложены в соответствующих руководствах и многочисленных сообщениях в

медицинской прессе. Но надо сказать, что большинство этих способов методически сложно, отнимает много времени и потому не используются в практике врачей рентгенологов. Кроме того, те цели, которые авторы их ставили, не были достигнуты, так как большинство методов имеет те или иные принципиальные недостатки. М. И. Гликин еще в 1935 году писал: "Чем больше появлялось различных "коэффициентов" и, "показателей", чем детальнее они разрабатывались и коррелировались с различными приходящими факторами, тем шире становился диапазон "нормальных размеров" сердца и тем менее ясной становилась грань между здоровым и патологически увеличенным сердцем".

Современный взгляд на рентгенометрию сердца, которого придерживается большинство отечественных и зарубежных авторов, сводится к тому, что однократное, а не динамическое измерение сердца, к тому же полученное в отрыве от данных тщательного рентгеноморфологического, рентгенофункционального и клинического изучения его, в значительной степени утратило свое значение.

Стремясь дать возможно полную и всестороннюю характеристику сердца подростка и располагая довольно значительным количеством динамических телерентгенографических измерений величины сердца у подростков /208 для мальчиков и 202 для девочек/, наблюдавшихся нами на протяжении срока от 2 до 5 лет, мы считаем целесообразным привести линейные размеры сердца подростка, увязав их с размерами грудной клетки (разр. легких), отражающими ее

конституциональный тип. Эти простые измерения могут быть полезными для рентгенолога практика, само по себе, кроме того, мы считаем весьма ценным использование этих измерений сердца при динамическом наблюдении за подростками.

Измеряя, на наиболее часто используемых рентгенологами практиками, телерентгенограммах ^{х)} произведенных в передней и II-й кривой проекциях 1/ поперечник сердца, 2/ поперечник легких, 3/ так называемую "редуцированную" высоту грудной клетки /расстояние между нижним контуром грудинного конца ключицы и наиболее высоко расположенной точкой правого купола диафрагмы и 4/ ширину тени крупных сосудов /так называемого сосудистого пучка/, мы, таким образом, придерживались принципов стандартной методики, принятой в СССР в 1934г. / рис. 2 /, доступной каждому рентгенологу.

Мы не измеряли "желательных" величин - длинника и кривого диаметра сердца потому, что они измеряются на телерентгенограмме, сделанной на глубоком вдохе. Наши же телерентгенограммы ^{х)} производились при спокойном задержанном дыхании, так как нам было важно сохранить для динамического наблюдения конфигурацию естественно присущую сердцу подростка, без деформации сердечно-сосудистого силуэта, непременно возникающей в результате форсированного вдоха.

При учете всех факторов, влияющих на величину поперечника сердца, можно считать этот размер наиболее надежным и ценным критерием для динамического наблюдения за величиной сердца, при условии учета положения уровня диафрагмы. "Поперечник сердца - единственный размер, который

х) Мы далее приводим величины линейных измерений поперечников без коэффициента поправки на расхождение рентгеновых лучей (0,94 : 1), поскольку подобные расчеты усложняют расчеты рентгенолога-практика, а разница в величинах очень незначительна. Таким образом, мы сознательно оперируем относительными, а не абсолютными величинами линейных измерений сердца.

х) Как мы указывали выше.

проводится между строго определенными точками, почему его и нужно считать единственно верным размером" (Н.А.Подкаминский; цитировано по Л.А.Гольсту).

Поперечник сердца во П-й косо́й проекции мы измеряли по методу, предложенному для этой цели американским автором Фре́ем (1932г.) /рис. 3 /.

Методика измерения состоит в следующем: на телерентгенограмме, снятой во П-й косо́й проекции (угол поворота 45-50°), измеряется расстояние от наружного края трахеи на уровне бифуркации ее до правого внутреннего контура грудной клетки на этом же уровне. Полученное расстояние откладывается влево от наружного края трахеи и обычно у взрослого человека заходит за край позвоночника. Расстояние от крайней точки этой линии слева до реберно-позвоночного сочленения измеряется и добавляется к линии, проведенной на уровне желудочков сердца, от внутреннего контура грудной клетки справа до левого реберно-позвоночного сочленения. Полученная таким образом линия, делится пополам и от ее середины восстанавливается перпендикуляр, который и соответствует проекции межжелудочковой перегородки. Перпендикуляры, восстановленные вправо и влево от линии перпендикуляра, определившего проекцию межжелудочковой перегородки, проводятся к наиболее отдаленным точкам правого и левого желудочков и будут определять их поперечники в данной (П косо́й) проекции.

Л.Б.Гуревич, в течение 22-х лет применяющий этот метод, внес в него некоторые поправки, которыми мы не пользовались: Пользуясь методом Фрея, он проверил его ценность на большом клиническом материале и по его мнению, этот метод оправдал себя вполне.

Для обработки пригодны только телерентгенограммы, отвечающие условиям, которые установлены Фреем для П-й косо́й проекции, а именно, так называемый "индекс поворота" должен быть равным 2, колеблясь в ту и другую сторону от 1.8 до 2.2; это значит, что расстояние от правого внутреннего контура грудной клетки до внутреннего (правого) края позвоночника должно быть вдвое больше, чем расстояние от наружного края позвоночника до левого внутреннего контура грудной клетки.

Ниже мы приводим результаты линейных измерений сердца и крупных сосудов, приведенных нами на телерентгенограммах одних и тех же подростков (мальчиков и девочек) на протяжении от 2-х до 5 лет. Эти данные, по нашему мнению, ценны не только потому, что создают представление о некото-

рых средних стандартных величинах сердца подростка, но также и потому, что позволяют выявить темп его роста, влияние на него половой дифференцировки и особенностей полового развития, спорта и физического труда.

Измерив все выбранные нами вышеперечисленные величины на телерентгенограммах и тщательно разработав полученные материалы, мы составили таблицу размеров сердца, отдельно для мальчиков и девочек с учетом конституциональной принадлежности их.

В отношении размеров сердца у мальчиков подростков /208 наблюдений/, мы получили следующие данные:

Возрастная динамика величины поперечника сердца у мальчиков нормостеников (частота случаев выражена в % к общему числу каждой возрастной группы).

Табл. 5

Возрастная динамика величины поперечника сердца у мальчиков нормостеников (частота случаев в % к общему числу каждой возрастной группы)

Общее число исследований 112

Поперечник сердца в см.	Передняя проекция			Поперечник сердца в см.	II-ая косая проекция		
	14 лет	15—16 лет	17—18 лет		14 лет	15—16 лет	17—18 лет
10,0—10,9	25	5,5	—	8,0— 8,9	30	10	7
11,0—11,9	55	23,5	16	9,0— 9,9	60	50	10
12,0—12,9	20	54,5	26,6	10,0—10,9	10	34	66
13,0—13,9	—	16,5	43,0	11,0—11,9	—	6	17
14,0—14,5	—	—	13,4				

ТАБЛ. 6

Возрастная динамика величины поперечника сердца
у мальчиков гиперстеников

Общее число исследований 52

Поперечник сердца в см.	Передняя проекция			Поперечник сердца в см.	II-ая косая проекция		
	14 лет	15—16 лет	17—18 лет		14 лет	15—16 лет	17—18 лет
11,0—11,9	50	15	—	9,0— 9,9	70	60	—
12,0—12,9	50	70	15	10,0—10,9	30	25	50
13,0—13,9	—	15	60	11—11,9	—	15	50
14,0—14,5	—	—	25				

ТАБЛ. 7

Возрастная динамика величины поперечника
сердца у мальчиков астеников.

Общее число исследований 44

Возраст поперечн. сердца см	Передняя проекция			Возраст поперечн. сердца см	II косая проекция		
	14 лет	15—16 лет	17—18 лет		14 лет	15—16 лет	17—18 лет
10.6—10.9	—	27	—	8,5—8,9	20	33,5	—
11.0—11.9	100	60	73	9,0—9,9	80	66,5	65
12.0—12.5	—	13	27	10.0—10.9	—	—	35

Анализируя данные таблицы измерения поперечника сердца мальчиков подростков на телерентгенограммах грудной клетки, произведенных в двух проекциях (передней и П-й косою) нужно учесть положение, установленное еще в начале нашего столетия А.А.Фальком. Оно заключается в том, что сердце, подчиняясь общему закону роста организма в период полового созревания (препубертатный и пубертатный), начинает сильно расти, в связи с ускорением роста всего тела подростка.

При сопоставлении величин поперечника ^{сердца} мальчиков по возрастам на таблицах, составленных нами очевиден факт увеличения размеров его по мере роста подростка. Это установлено на телерентгенограммах как в передней, так и во П-й косою проекциях, но увеличение размера поперечника, констатируемое на телерентгенограммах, сделанных во П-й косою проекции, представляется несколько более медленным, по сравнению с увеличением его при изучении телерентгенограмм, сделанных в передней проекции. Это отмечается у большинства подростков, за небольшим исключением.

Мы полагаем, что более медленный прирост величин поперечника сердца, установленный во 2-й косою проекции, в основном связан с чисто оптическими особенностями рентгеновской проекции (центральной и косою) тени сердца на плоской пленке. Различные величины и формы его в передней и левой косою проекции, а также различное расстояние объекта (сердце) - пленка в этих 2-х случаях, обуславливает отмеченное нами "отставание" темпов роста поперечника сердечной тени во 2-й косою проекции, по сравнению с темпом роста его в передней проекции.

Важно подчеркнуть, что рост сердца *т.е.* поперечника его характерен для подростков всех конституциональных типов

Можно лишь констатировать, что темпы роста сердца более значительны у мальчиков нормостеников и гиперотеников, по сравнению с астениками. Вместе с тем, у первых двух типов отмечаются более значительные величины абсолютных размеров поперечника сердца в одном и том же возрасте, что вполне естественно.

Однако, нужно сказать, что при динамическом наблюдении за изменениями поперечника сердца, по мере роста подростка, мы можем констатировать только относительное, а не абсолютное увеличение его, так как наряду с ростом всего тела подростка увеличивается и высота грудной клетки /от 2 до 3,5 см./, что разумеется влияет на уровень положения диафрагмы. Положение же последней в значительной степени обуславливает величину поперечника тени сердца.

Если тщательно изучать абсолютные размеры сердца, полученные при телерентгенограмме, по возрастам, то для каждого возраста подростков, той или иной конституции, можно выделить средние цифры поперечника сердца^{х)}, свойственные преобладающему числу подростков данной возрастной группы, так называемую "моду". Но заслуживает внимания факт относительно широкого диапазона колебаний этого размера, так как крайние варианты отступают на 1 см. в ту и другую сторону от средней величины, что следует учитывать и что мы специально подчеркнули в таблицах.

При внимательном изучении всего материала, с детальным разбором динамики увеличения поперечника сердца,

х) Они на таблицах заключены в квадратах.

удается установить, что в преобладающем большинстве случаев это относительно медленный, постепенный равномерный рост, растянутый на длительность всего подросткового периода и, по видимому, продолжающийся и после 18 лет⁹⁾. Однако, встречаются отступления от этого "среднего типа" роста сердца, обусловленные экзогенными и эндогенными факторами.

Так, например, из наблюдавшихся нами подростков выделяется группа, у которой отмечается быстрый темп увеличения поперечника сердца, связанный с бурным ростом всего организма. Это была группа мальчиков, занимавшихся спортом и физическим трудом.

Примером может служить Г-н Костя, который с 15 лет начал усиленно заниматься лыжным спортом, а в 17-ти годах имел 1-й спортивный разряд / рис. 6, 7, 8, 9/.

Вот данные некоторых антропометрических и рентгенологических величин, характеризующих высказанное нами положение.

Возраст	Рост	Вес	Редук. высота грудной клетки	Поперечн. сердца в см. прям. проекции	Поперечн. сердца в см. П ко- сая проекция	Ширина тени "сосуд. пучка"	Коэффициент Предела
14л5м	150 см.	44.7кг	13 см	11.6	$\frac{9.7}{5.2-4.4}$ х)	4,9	1,0:2,0
18л3м	171 см	70кг	15см	14.4	$\frac{10.6}{5.3-5.5}$	5,0	1,0:1,95

Аналогичные данные можно привести в отношении X-на Славы, который занимается с 15 лет легкой атлетикой и акробатикой, участвовал в соревнованиях; с 14 до 18 лет отмечается большой прирост поперечника сердца в обоих проекциях. (Рис. 10, 11, 12, 13).

9) Рис. 4 и 5

х) указан поперечник правого и левого желудочка.

воз- раст	Рост	вес	Попе- речник <i>гр. кл.</i>	Редуц. высота	Поперечн. сердца полая проекция	Поперечн. сердца П-я косая	Шири- на тени сосуд. пучка	Коеф- фиц. Гре- деля
14л.	156см	51.2кг	25,0	12см	$\frac{11.2}{3,7-7,5}$	$\frac{8.5}{4,8-3,7}$	4,8см	2,1
18л5м	172см	67кг	29,0	15,5см	$\frac{14.4}{4,5-9,9}$	$\frac{12.0}{4,9-6,1}$	5,4см	2,0

Группа подростков, занимавшихся спортом и физическим трудом в материале наших наблюдений небольшая (11 чел.), поэтому дать какие-либо категорические выводы не представляется возможным. Однако, создается впечатление, что "юношеская гипертрофия", в частности, выражающаяся относительно большим поперечником сердца, развивается и более выражена у подростков, которые рано начинают заниматься тем или иным видом физической нагрузки. Поэтому ее можно считать подлинной "рабочей гипертрофией у юношей" и, как мы указывали выше, она ярче выражена у них на фоне физиологического роста сердца. Разумеется, констатируя у подростка рабочую гипертрофию сердца, мы помимо относительно большого поперечника сердца, учитывали рентгеноморфологические и рентгенофункциональные особенности, характерные для этой разновидности сердца подростка. Таков пример влияния экзогенного фактора (спорта) на рост сердца подростка.

Небольшую группу составляют мальчики подростки, у которых, в противоположность только что приведенной группе, рост поперечника сердца был резко замедлен, а у некоторых из них на протяжении почти всего подросткового периода не удается отметить никакой динамики. Отличительной чертой

этой группы являлось раннее половое развитие. В 14-15 лет у таких подростков отмечаются выраженные вторичные половые признаки и относительно высокий рост. Дальнейшего увеличения роста / в 16-18 лет / у них обычно не отмечалось.

Примером этой группы может служить мальчик К-сов Юра (рис. 14, 15).

Возраст	Рост	Вес	Поперечник гр. клетки	Редук. высота гр. кл.	Поперечн. сердца прямая проекция	Поперечн. легких П-я косая проекция	Ширина тени "сосуд. пучка"	коэффициент пределея
15л	165	61,5	27,0	16,0	12,3 6-7,7	9,9 4,4-5,0	5,4см	1/2, 1
18,5	165	63,5	27,5	15,0	12,5 4,2-8,3	10,2 4,9-5,3	5,2	1/2, 1

Приведенный пример служит иллюстрацией положения о влиянии эндогенного фактора (особенностей темпа полового развития) на рост сердца подростка.

И, наконец, при анализе материала наших наблюдений выделилась группа подростков-астеников, с вертикально расположенным, как бы "вытянутым в длину" сердцем.

Наряду с малыми поперечниками тени сердца, установленными на теле рентгенограммах в передней и П-й косой проекциях для представителей этой группы, по сравнению с нормостениками и гиперстениками, при динамическом наблюдении подростков этой группы в большинстве случаев наблюдается медленный и небольшой рост этих величин на протяжении подросткового периода, что было нами уже отмечено выше.

Заслуживает внимания факт, что включение занятий спортом у этих подростков-астеников, улучшая в известной степени функциональные показатели, не сказывается так

отчетливо в отношении **увеличения** поперечников сердца у них по сравнению с подростками нормостениками и гиперстениками.

Примером могут служить мальчики А-гов, Ш-в, И-цев, В-нов и др., у которых занятия спортом и физическим трудом дали очень небольшое увеличение поперечника сердца, а у Ш-цова, Г-н и Н-на на протяжении всего подросткового периода размеры сердца оказались неизменными или незначительно увеличенными. Пример Ш-цов С. (Рис. 16, 17).

Возраст	Рост	Вес	Поперечник легких	Редуцир. высота грудной клетки	Поперечн. сердца в прямой проекции	Поперечн. сердца в П-й косой проекции	Ширина тени сосуда пучка	Кoeffиц. Гределя
14л	170,0	55	25	18,5	10,7 4,0-6,7	9,5 4,8-3,7	4,5	1:2,3
18,5	174	57	26,5	19,5	11,3 4,2-7,1	10,2 5,0-5,2	5,3	1:2,35

Другие данные мы констатировали при анализе материала наших наблюдений, полученных в результате измерения поперечника сердца девочек подростков, что иллюстрируется ниже приведенными таблицами.

ТАБЛ. 8

Возрастная динамика величины поперечника сердца девочек нормостеников
Общее число наблюдений 96

Возраст поперечн. сердца см	Передняя проекция			Возраст поперечн. сердца см	II косая проекция		
	14-15 лет	16-17 лет	18-19 лет		14-15 лет	16-17 лет	18-19 лет
10.0-10.5	14.5	—	—	8,5-8,9	20	5	—
11.0-11.9	62.5	71.0	35	9.0-9.9	80	77	35
12.0-12.5	23	29	65	10.0-10.5	—	18	65

**Возрастная динамика величины поперечника
сердца девочек гиперстеников**

Общее число исследований 60

Передняя проекция				II косая проекция			
Возраст поперечн. сердца см	14—15	16—17	18—19	Возраст поперечн. сердца см	14—15	16—17	18—19
	лет	лет	лет		лет	лет	лет
11.0—11.9	36	24	9	8.0—8.9	15	—	—
12.0—12.9	64	76	49	9.0—9.9	85	54	33
13.0—13.6	—	—	42	10.0—10.9	—	46	53
				11.0—11.5	—	—	14

**Возрастная динамика величины поперечника
сердца девочек астеников.**

Общее число наблюдений 42

Передняя проекция				II косая проекция			
Возраст поперечн. сердца см	14—15	16—17	18—19	Возраст поперечн. сердца см	14—15	16—17	18—19
	лет	лет	лет		лет	лет	лет
10.0—11.0	100	—	—	8.5—9.5	100	—	—
10.2—11.5	—	100	—	8.5—10.0	—	100	—
10.5—12.0	—	—	100	9.0—10.2	—	—	100

В 14 лет поперечник сердца девочек чаще равен поперечнику сердца мальчиков, но в дальнейшем, по мере роста, он у мальчиков довольно быстро и равномерно увеличивается и к 18-19 годам достигает 13-14 см в то время, как у девочек он в этом возрасте не превышает 12,5-12,9 см и только в единичных случаях у девочек, занимающихся спортом, поперечник сердца достигает 13,4 - 13,6 см.

Так как увеличение поперечника сердца у девочек в 14-16 лет происходит крайне медленно, нам пришлось для выявления динамики этой величины объединить подростков девочек в иные возрастные группы, чем мальчиков, а именно соединить 14 и 15-ти летних, 16 и 17-ти летних и 18 и 19 летних.

Изменение величины поперечника сердца, измеренного в II-й косой проекции как у мальчиков, так и у девочек происходит в одинаковом темпе, то-есть медленно увеличиваясь до 16-17 лет, он дает наибольшее увеличение к 18-19 годам. Разница относится только к абсолютной величине его: у девочек он относительно несколько меньше и к 18 годам не достигает таких цифр, как у мальчиков.

Итак, поперечник сердца у девочек, при измерении в передней и во II-й косой проекциях, будучи равным поперечнику сердца мальчиков в 14 лет, в течение всего подросткового периода до 18-19 лет, несколько отстает от такового у мальчиков. Темп нарастания величины его в передней проекции более медленнее, чем у мальчиков. Данное положение находится в полном соответствии с данными, известными в отношении анатомических исследований этих возрастных групп подростков по литературным источникам и все

исследователи отмечают, что „половые различия, которые существуют в росте и весе мальчиков и девочек находят подтверждение и в половой дифференцировке развития сердца“ (В. Л. Пузик).

Рост мальчиков от 14 до 18-19 лет происходит в более быстром темпе, и в ряде случаев на протяжении этого периода мы отметили у наблюдавшихся нами подростков-мальчиков увеличение роста от 5 до 21 см, в среднем 10-12 см.

У девочек же, по нашим наблюдениям, среднее увеличение роста равно 3-4 см и только в единичных случаях оно равнялось 5-6 см.

А. А. Фальк, изучая все линейные размеры на трупах детей и подростков, пришел к выводу, что влияние пола сказывается во всех возрастах, что было подтверждено и данными других авторов. В частности, Фальк нашел, что начиная с 11 лет сердце девочек обгоняет сердце мальчиков. В 13-14 лет эта разница достигает значительных размеров. Усиление роста сердца мальчиков, по видимому, начинаясь позже с 12 года, распределяется на более длительный период времени, чем у девочек. В 16 лет средний вес сердца мальчиков снова больше, чем девочек.

При сопоставлении, величины поперечника тени сердца при телерентгенографии в 2-х проекциях у подростков различной конституции, становится совершенно очевидным, что эти величины у мальчиков и девочек гиперстеников на протяжении всего подросткового периода больше, чем поперечники сердца у подростков нормостеников. Особенно велика разница между величиной поперечника сердца у гиперстеников и астеников^{х)}

х) Таким образом, эти данные наглядно подтверждают факт взаимосвязи между величиной сердца / поперечником его / и конституциональным типом грудной клетки.

Все сказанное хорошо иллюстрируется ниже приведенной сравнительной таблицей средних величин поперечников сердца. *)

ТАБЛИЦА ^(в см.)
изменения величины поперечника сердца подростка (с возрастом при различных конституциях (в двух проекциях). **)
Передняя проекция ТАБЛ. 11

Возраст	М а л ь ч и к и			Д е в о ч к и		
	Нормост.	Гиперст.	Астен.	Нормост.	Гиперст.	Астен.
14	11,3	11,9	10,6	11,5	11,9	10,7
15—16	12,1	12,6	11,3	11,5	12,2	10,7
17—18	13,2	13,6	11,6	11,8	12,4	11,0

II. Косая проекция

ТАБЛ. 12

Возраст	М а л ь ч и к и			Д е в о ч к и		
	Нормост.	Гиперст.	Астен.	Нормост.	Гиперст.	Астен.
14	9,2	9,6	9,0	9,2	9,4	8,9
15—16	9,7	10,0	9,2	9,4	9,7	9,0
17—18	10,3	10,9	9,8	9,8	10,0	9,2

Анализ цифр, приведенных в этой сводной таблице очень ярко иллюстрирует влияние факторов - конституции, возраста и пола на величину поперечника сердца подростка.

x) Цифровой материал обработан вариационно-статистическим методом (см. приложение в конце работы).

xx) Величина дана в сантиметрах

Следует отметить, что хотя группа девочек подростков, занимавшихся спортом и физкультурой, у нас очень небольшая, но и на ней выявляется влияние их воздействия на рост сердца.

Примером может служить спортсменка У-к Наташа (рис. 18, 19).

Возраст	Рост	Вес	Поперечник грудной клетки	Редуц. высота грудн. клетки	Попереч. сердца прямая проекция	Попереч. сердца П косая проекция	Ширина тени "сосуд пучка"	Коэффициент Гределя
14,5м	156 см.	48,6кг	24	13,0	$\frac{120}{4,3-7,7}$	$\frac{8,5}{4,8-3,7}$	5,7	‰: 2,0
18,4м	158 см	57,0кг	25,5	12,3	$\frac{13,6}{4,3-9,3}$	$\frac{9,2}{4,7-4,5}$	5,7	‰: 1,9
<u>Т-нова М.</u>								
14л.	159	52	21,5	9,7	$\frac{11,6}{4,1-7,5}$	$\frac{9,4}{5,4-4,0}$	4,8	‰: 1,9
18,5	164	-	23,5	10,0	$\frac{13,3}{4,9-9,0}$	$\frac{11,0}{5,4-5,6}$	5,5	‰: 1,8

Как было указано выше, для установления величины поперечника тени сердца во П-й косой проекции мы пользовались ценным и апробированным методом Фрея. Большим преимуществом этого метода является ^{то} что он позволяет установить отдельно величину поперечных размеров правого и левого желудочков, а также их взаимоотношение. Пользуясь этим методом, нам удалось выявить общую для девочек и мальчиков подростков закономерность возрастной динамики в соотношении величины поперечников желудочков. У подростков 14-15 летнего

возраста, при исследовании в П-й косой проекции, видимое на глаз преобладание правого желудочка над левым отчетливо подтверждается путем измерения их по методу Фрея, в подавляющем большинстве случаев, как у мальчиков так и у девочек. Только в единичных случаях величины поперечника желудочков были равны или преобладали величина левого желудочка.

Начиная с 16 лет у мальчиков и 16,5 - 17 лет у девочек, эта разница постепенно исчезает и величины поперечников желудочков выравниваются, благодаря усиленному росту в этом периоде мышцы левого желудочка сердца. В 18-19 лет в ряде случаев, особенно у мальчиков подростков, уже отмечается преобладание величины поперечника левого желудочка над этой же величиной правого желудочка. Абсолютные же цифры величины поперечника правого желудочка с возрастом подростка изменяются мало

Ниже мы приводим таблицу соотношения поперечников желудочков, измеренных по методу Фрея, для подростков-мальчиков и девочек различных возрастов и различной конституциональной принадлежности.^{х)}

х) В таблице приведены средние арифметические величины этих показателей.

ТАБЛ. 13

Измерение поперечников желудочков по методу Фрея Мальчики						
Возраст	Норм.		Гип.		Аст.	
	Прав.	Лев.	Прав.	Лев.	Прав.	Лев.
14	5.1	4.2	5.2	4.3	4.8	4.2
15 - 16	5.1	4.7	5.2	4.8	5.0	4.3
17 - 18	5.2	5.2	5.2	5.5	5.1	4.7

ТАБЛ. 14

Измерение поперечников желудочков по методу Фрея Девочки						
Возраст	Норм.		Гип.		Аст.	
	Прав.	Лев.	Прав.	Лев.	Прав.	Лев.
14	5.1	4.2	5.4	4.1	5.2	4.0
15 - 16	5.0	4.2	5.2	4.5	4.8	4.2
17 - 18	5.0	4.8	5.1	4.8	4.7	4.4

На приведенной таблице запечатлены характерные особенности возрастной динамики увеличения поперечников правого и левого желудочков сердца подростков мальчиков и девочек различной конституции. Кроме того, обращает на себя внимание более медленное увеличение поперечника левого желудочка у подростков астенической конституции, что является типичным для подростков этой конституции и в отношении сердца в целом.

Таким образом, благодаря использованию метода Фрея при динамическом наблюдении за сердцем подростка, нам удалось выяснить весьма существенные особенности эволюции размеров сердца подростка.

Аналогичные данные мы получили и в отношении динамики поперечников T_{cd} и T_{cs} , составляющих правую и левую половину общего поперечника тени сердца, проецирующихся в передней проекции. Но для решения вопроса об увеличении размеров правого и левого желудочков на протяжении подросткового периода, мы считаем данные, полученные при использовании метода Фрея более надежными и ценными, чем измерение правой (T_{cd}) и левой (T_{cs}) половины тени изображения сердца на телерентгенограммах, произведенных в передней проекции.

Имея данные о поперечнике сердца и поперечнике легких на телерентгенограммах, произведенных в передней проекции, мы решили выяснить, какова величина так называемого "сердечно-легочного коэффициента" для подростков различной конституции, то-^{есть} величину коэффициента Гределя (рис. 2), который хорошо известен в кардиорентгенологии. Мы считаем нужным этим заняться, в частности, и потому, что данных о его величине у подростков не нашли в литературе, за исключением короткого замечания у В.В. Зодиева, о том, что у детей школьного возраста он равен 1:1 - 1,9.

Ниже мы приводим таблицу средней величины этого коэффициента у подростков различной конституции, у мальчиков и девочек раздельно.

ТАБЛ. 15

Таблица коэффициентов Гределя у подростков различной конституции

Возраст	Мальчики			Девочки		
	14	15-16	17-18	14	15-16	17-18
Нормостеники . . .	1:2.1	1:2.1	1:2.1	1:2.0	1:2.0	1:2.0
Гиперстеники . . .	1:2.0	1:2.0	1:2.0	1:1.9	1:1.9	1:1.9
Астеники	1:2.2	1:2.2	1:2.3	1:2.2	1:2.2	1:2.2

По нашим данным, у подростков нормостеников и гиперстеников, за исключением девочек гиперстеников, средние цифры коэффициента Гределя равны отношению 1:2,0, то-есть он таков же, как у взрослых, (крайние величины его у нормостеников 1:1,9:2,2, у гиперстеников 1:1,8, 1:2,2). Этот коэффициент представляет собой довольно чувствительный показатель. Так, например, увеличение его до

1:2,2 при прочих равных условиях указывает на относительно малые размеры сердца и, наоборот, уменьшение до 1:1,9 характеризует относительно большие размеры сердца.

Приводим примеры:

К-ов В. 15 лет

Рост	вес	поперечн. легких	попереч. сердца : прямая проекция	попереч. сердца : П-я ко- сая проекц.	Высота грудной клетки	Коэффиц. Гределя
160	56,0	24,0	$\frac{10,7}{4,9-5,8}$	$\frac{10,1}{5,4-4,7}$	13,0	1:2,2
П-х Слава, 14,5 лет						
160	60,0	25,0	$\frac{12,9}{5,6-7,3}$	$\frac{10,7}{5,8-4,9}$	12,5	1:1,9

Увеличение коэффициента Гределя у гиперстеников в небольшом проценте случаев до отношения 1:2,2, в ряде случаев связано не с тем, что мал поперечник сердца, а с тем, что относительно велик поперечник легких. Например П-нов Толя

/ рис. 21, 22 /

Возраст	рост	вес	Попер. грудн. клет.	Попер. сердца : прямая проекц.	Попер. сердца : П-я ко- сая проекц.	Высота грудной клетки	Коэффиц. Гределя
14л.3м	153	51,0	27,0	$\frac{12,0}{5,5-6,5}$	$\frac{10,0}{5,5-4,5}$	11,5	1:2,2
18л2м	176	73,0	31,5	$\frac{14,5}{5,9-9,0}$	-	15,0	1:2,2

У подростков астенической конституции, при малом поперечнике вертикально расположенного сердца, коэффициент Гределя равен 1:2,7 - 2,3. В единичных случаях при очень небольшом поперечнике сердца он достигает величины 1:2,4-2,5.

В результате наших наблюдений мы пришли к выводу, что "сердечно-легочный" коэффициент u подростков является довольно характерным показателем, достаточным для общего суждения о нормальном развитии и величине сердца подростка, при учете всех показателей, в первую очередь, конституции подростка. Вместе с тем, он может быть с осторожностью использован, как один из критериев, свидетельствующих о нормальной величине сердца подростка при отсутствии рентгеноморфологических изменений, свидетельствующих о патологии его.

Заканчивая этот раздел, нужно коротко осветить полученные нами данные о ширине тени крупных интраторакальных сосудов у подростков (так называемого "сосудистого пучка"), которую мы измеряли на телерентгенограммах, произведенных в передней проекции.

"Сосудистый пучек", как известно, является комплексным теньевым образованием, состоящим из проекционно укороченной дуги аорты в восходящей и нисходящей ее частях и в верхней полой вене.

В 14-15 лет у мальчиков и девочек нормостенической конституции ширина "сосудистого пучка" приблизительно одинакова. Она колеблется от 4,0 до 4,8 см, в единичных случаях достигая ширины 5,0-5,2 см.

У гиперстеников, как у мальчиков так и у девочек ширина "сосудистого пучка" в этом возрасте в среднем на несколько миллиметров шире, чем у нормостеников и чаще равна 5,2-5,4 см.

Во II-ю половину подросткового периода, то-есть, начиная с 16 до 17-18 лет, ширина "сосудистого пучка", в связи с ростом диаметра сосудов, его образующих, несколько

увеличивается, достигая у мальчиков 5,0-5,5 см./иногда 5,7 - 5,8 см./, а у девочек 4,8 - 5,2 см / в единичных случаях достигая до 5,3 - 5,4 см/.

У астеников ширина "сосудистого пучка" в среднем на несколько миллиметров уже, чем у нормостеников на всем протяжении подросткового периода.

Таким образом, используя простые, доступные каждому рентгенологу линейные методы измерения сердца подростка, при строгом учете всех факторов, влияющих на величину поперечника сердца /и, в первую очередь, влияния конституционального типа грудной клетки/, можно составить представление о нормальном положении и величине сердца подростка. При динамическом же наблюдении можно констатировать изменение величины его, а также влияние на него физического труда, спорта и других моментов в виде различных экзогенных и эндогенных факторов.

х х
х

Наиболее существенные результаты данных нашего исследования, приведенные в этой главе, могут быть суммированы следующим образом.

1/ Мы подтверждаем целесообразность учета конституционального типа грудной клетки исследуемого, при изучении положения и размеров сердца, в частности, сердца здорового подростка. Вместе с тем, мы предлагаем известный базис для обоснованного определения конституционального типа грудной клетки, в виде установленных нами величин "поперечно-высотного" коэффициента ее для данного возраста. Мы показали, что последний достаточно характерен для подростков различного конституционального типа, вполне сформировавшегося к подростковому периоду. Известным подспорьем в рентгенологической диагностике конституционального типа грудной клетки может служить также коэффициент братьев Гредель.

2/ На основании разработанного материала динамических наблюдений мы установили у подростков факт соответствия положения сердца конституциональному типу грудной клетки, аналогичному наблюдаемому у взрослых людей. Кроме того, констатирована стабильность положения сердца у подростков на протяжении 14-18 летнего возраста.

3/ Мы привели наши данные о величине сердца подростка, основанные на линейных измерениях его, метрически наиболее простых и доступных каждому рентгенологу -

практику. Эти данные тесно увязаны с конституциональными, половыми и возрастными особенностями организма подростка.

4/ Мы привели наши данные, характеризующие процесс возрастной эволюции развития сердца у подростков (мальчиков и девочек), и влияние на него некоторых экзогенных и эндогенных факторов.

Как мы уже сказали в начале этой главы, изучение положения и размеров сердца имеет относительную диагностическую ценность, являясь лишь первым общеориентирующим моментом при рентгенологическом исследовании его. Считая это положение безусловно правильным, мы, тем не менее, полагаем, что приведенные в этой главе данные принесут известную пользу рентгенологам и педиатрам и займут свое, пусть скромное, место при комплексном клиника-рентгенологическом изучении сердца подростка.

ГЛАВА У.

РЕНТГЕНОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕРДЦА ПОДРОСТКА.

Сердце подростка можно рассматривать, как переходную стадию в развитии этого органа, своеобразную "ступень", ведущую к превращению детского сердца в сердце взрослого человека.

Морфологические особенности сердца подростка и его эволюцию, проявляющуюся в изменении формы, тесно взаимосвязанной с положением и размерами его, можно хорошо проследить, правильно используя рентгенологический метод исследования.

Среди различных вопросов, связанных с изучением сердца подростка, вопросы характеристики рентгеноморфологических особенностей его являются практически весьма важными и, вместе с тем, довольно сложными. Имеющиеся в литературе данные по этому вопросу далеко не однозначны и во многом даже противоречивы.

Рентгенологически изучая сердце здорового подростка, мы убедились в том, что положение, величина и формы его разнообразны и зависят от влияния различных условий среды и индивидуальных особенностей организма. Вместе с тем представляется необходимым и возможным среди этого рентгеноморфологического разнообразия найти общие, объединяющие черты.

В результате четырехлетнего динамического, клинического и, главным образом, рентгенологического изучения сердца и внутригрудных сосудов у подростков / 410 исследован.

мы получили материал, позволяющий достаточно ясно охарактеризовать эволютивные изменения их, происходящие по мере роста и развития организма подростка. Анализ полученных данных дал нам возможность установить ряд рентгеноморфологических и рентгенофункциональных особенностей, что позволило объединить эти, на наш взгляд, характерные черты, в выделенное нами понятие "сердце подростка".

Этот комплекс рентгеноморфологических черт наблюдался нами у большинства детально исследованных подростков, но особенно ярко он выражен у подростков нормостенической конституции в первой стадии подросткового периода, то-есть в 14-15 лет у мальчиков и 14-16 лет у девочек. Основные черты "сердца подростка" сводятся к следующему комплексу рентгеноморфологических особенностей (рис. 23)

Положение сердца при исследовании в передней проекции чаще диагональное, нередко срединное или близкое к нему. Левый контур сердечно-сосудистого силуэта представляется несколько выпрямленным, вследствие выполнения "тали сердца" более или менее проступающим стволом легочной артерии, артериальным конусом правого желудочка и ~~крупным~~ конусом левого предсердия, что подтверждается данными рентгенокимографического исследования. Выпрямленность левого контура обуславливается также и тем, что "дуга" левого желудочка в большинстве случаев довольно полого, по протяженности относительно невелика и образует прямой, а иногда и тупой левый сердечно диафрагмальный угол.

Правый контур сердца расположен на относительно большом расстоянии от срединной линии, характеризующей проекцию срединной сагиттальной плоскости грудной клетки. Дуга его, образованная правым предсердием и, на большем или меньшем протяжении, правым желудочком, в большинстве случаев подчеркнута округла. Желудочковые пульсации видны по правому контуру сердца, иногда на значительном расстоянии, что подтверждается данными рентгенокимографии.

Таким образом, уже при внимательном изучении теневого силуэта сердца в передней проекции, можно предположить, что правый желудочек сердца подростка в этом периоде относительно велик.

Заканчивая описание сердца подростка, изучаемого в передней проекции, необходимо сказать, что при значительном проступании легочной артерии, первая "дуга" слева, образованная аортой, относительно коротка, и весь сосудистый пучок представляется несколько расширенным, невысоким, в силу своеобразия анатомических взаимоотношений аорты и легочной артерии у подростка и соответствующего рентгенологического, скиалогического, проекционного отображения их.

Типичное для "сердца подростка" проступание легочной артерии и артериального конуса правого желудочка находит свое подтверждение и при исследовании в 1-й косой проекции, в виде отчетливого проступания выпуклостей этих анатомических образований по переднему контуру сердечно-сосудистого силуэта (рис. 24).

При исследовании во П-й косой проекции обращает на себя внимание обычно бо́льшая протяженность и округлость правого желудочка, нежели левого, причем уже при рентгеноскопии можно определить преобладание его величины над величиной левого желудочка, иногда значительно выраженное. При этом амплитуда сокращений правого желудочка "сердца подростка", характеризующаяся значительной величиной, иногда превышает, абсолютно и относительно, глубину сокращений правого желудочка, наблюдаемую при исследовании "сердца взрослых" (Рис. 25).

Факт превалирования величины правого желудочка над величиной левого, установленный при многобесовом исследовании сердечно-сосудистого силуэта, в сочетании со значительной функциональной активностью правого желудочка, типичен для "сердца подростка", особенно в первом возрастном периоде / 14-16 лет /.

Для уточнения высказанного положения и подтверждения его объективности, мы провели у всех исследованных нами подростков измерение величины поперечников желудочков на телерентгенограммах, сделанных во П-й косой проекции (поворот на $45-50^{\circ}$) по методу Фрея. При этом нам удалось найти подтверждение факта преобладания величины поперечника правого желудочка над левым в подавляющем большинстве случаев. Значительное же преобладание поперечника правого желудочка над левым мы отметили в 53% случаев, причем отношение величины ~~к правому~~ поперечника правого желудочка к левому выразилось в цифрах 5,2 : 4,1 до 5,4 : 4; в 30% случаев разница между правым и левым желудочком составляла от 0,5 до 0,7 см.

Таким образом, рентгеноморфологическая характеристика "сердца подростка" определяется следующими наиболее типичными чертами :

- 1/ диагональное и приближающееся к срединному положение сердца;
- 2/ симптомы, считающиеся характерными для "удлинения" желудочков, в виде прямого или тупого сердечно-диафрагмального угла и проступания артериального конуса правого желудочка;
- 3/ преобладание величины правого желудочка над левым, особенно в течение первой половины подросткового периода;
- 4/ выраженное проступание ствола легочной артерии и артериального конуса правого желудочка в области так называемой "тали" сердца.

Все эти черты, характеризующие понятие "сердца подростка", наиболее резко выражены у подростков в возрасте 14 - 16 лет. Поэтому данный рентгеноморфологический симптомокомплекс, максимально выраженный и относящийся к данному подростковому периоду, мы определяем понятием первая стадия "сердца подростка".

По мере увеличения возраста, у подростка меняются ~~характерные~~ величина и форма сердца, которое постепенно приобретает рентгеноморфологические черты "сердца взрослого". При этом следует подчеркнуть, что все это происходит постепенно и в возрасте, например, 16-17 лет, наряду с выраженными

рентгеноморфологическими чертами "сердца подростка", начинают появляться отдельные черты "сердца взрослого". Эту стадию "сердца подростка" мы называем второй стадией "сердца подростка" (рис-27).

Она характеризуется тем, что в передней проекции начинает постепенно выявляться так называемая "талиа" сердца, то-есть уменьшается проступание ствола легочной артерии и артериального конуса правого желудочка. Левый желудочек по мере его роста становится более округлым и левый сердечно-диафрагмальный угол начинает приближаться к острому. В результате этой эволюции "дуги" левого контура сердца лучше дифференцируются. Но такая картина еще не соответствует форме сердца взрослого, а лишь приближается к ней.

При исследовании подростков в этой стадии развития сердца во II-й косо́й проекции видно, что величина правого желудочка все еще несколько преобладает над величиной левого, (хотя уже в меньшей степени, чем в период первой "стадии" "сердца подростка) или, чаще, равна величине левого желудочка.

В I-й косо́й проекции все еще можно бывает отметить большее или меньшее проступание ствола легочной артерии, отмеченное даже у 18 летних юношей, но реже, чем у подростков в 14-16 лет.

Проведя детальный анализ различных черт рентгено-морфологической картины различных стадий "сердца подростка" мы получили данные, приводимые в таблице и представляющие итог 410 исследований подростков различного возраста. Из них 208 исследований проведено у мальчиков и 202 - у девочек.

ТАБЛ. 16

Возрастное изменение рентгенологической конфигурации сердца подростка

Возраст	М а л ь ч и к и				Д е в о ч к и				
	Общее число исследований.	„I стадия“ сердца подростка	„II стадия“ сердца подростка	Сердце взрослого	Возраст	Общее число исследований.	„I стадия“ сердца подростка	„II стадия“ сердца подростка	Сердце взрослого
14	36	31	2	3	14	32	30	—	2
15	45	30	9	6	15	39	29	7	3
16	52	8	36	8	16	54	30	16	8
17	32	—	21	11	17	39	10	19	10
18	43	—	11	32	18	38	2	16	20

Из этой таблицы видно, что в 14-15 лет, как у мальчиков, так и в 14-16 лет у девочек, рентгено-морфологическая картина "сердца подростка", соответствующая первой стадии, является преобладающей (75% у мальчиков и 83% у девочек). В 16 лет у мальчиков она уступает место II-й стадии "сердца подростка". У девочек

эволюция конфигурации сердца происходит медленнее, чем у мальчиков и в 16 лет в 55% случаев отмечается все еще первая стадия "сердца подростка". И если в 17-18 лет у 60% мальчиков мы имеем конфигурацию сердца взрослого, то у девочек конфигурация сердца взрослого в этом возрасте отмечена только у 40% наблюдавшихся.

Для подтверждения полученных данных мы дополнительно разобрали материал в 3265 флюорограмм подростков в возрасте от 13 до 18 лет.

В результате этого анализа мы обнаружили картину описанного нами "сердца подростка" в 64,5% всех случаев. Таким образом, наше положение о том, что рентгеноморфологическая картина "сердца подростка" является типичной для нормального сердца здоровых подростков, и то, что она является превалирующей при групповых исследованиях их, подтверждено данными анализа большого материала флюорограмм грудных клеток подростков.

Вместе с тем нужно заметить, что не все указанные рентгеноморфологические черты "сердца подростка" одинаково рельефно выражены в каждом конкретном случае. Но при тщательном анализе рентгенологической картины, особенно используя метод многоосевого исследования, или "непрерывного вращения", почти всегда удается выявить ряд черт, типичных для "сердца подростка".

При изучении рентгеноморфологии сердца и крупных сосудов подростка, мы руководствовались широко распространенным в прогрессивной советской рентгенокардиологии

принципом учета тесной взаимосвязи положения, размеров и конфигурации сердечно-сосудистого силуэта с конституциональным типом грудной клетки. Иными словами, мы изучали не сердце подростка "вообще", а сердце подростков, относящихся к определенным конституциональным типам: нормостеническому, гиперстеническому, астеническому. При этом мы обнаружили, что выше описанная картина "сердца подростка" наиболее ярко выражена (по крайней мере при исследовании в передней проекции) у подростков нормостеников.

Это является весьма существенным, так как нормостеническая группа является преобладающей в любом возрасте и, в частности, подростковом. У нас в нее входили 61% всех исследованных подростков. Однако, тщательный рентгеноморфологический анализ позволил установить ряд типичных рентгеноморфологических черт "сердца подростка" также и у гиперстеников и астеников, составляющих количественно меньшие группы (в 22% и 17%).

Как мы указывали в предыдущей главе (положение и размеры сердца подростка), конституциональный тип к подростковому периоду уже сформирован и довольно стабилен. Однако, в единичных случаях, в этом периоде возможны изменения его в отношении грудной клетки. Так, например, у трех мальчиков и у 2-х девочек мы наблюдали переход гиперстенического типа грудной клетки в нормостенический по мере роста подростка. Соответственно этому и сердце утратило постепенно черты гиперстенического.

Как известно, характерной особенностью конституционального типа грудной клетки гиперстеника является относительно высокое положение диафрагмы, располагающейся обычно справа по нижнему краю передней пластинки 4-го

ребра или по верхнему краю 5-го. Это, в свою очередь, обуславливает горизонтальное или близкое к горизонтальному, положение сердца у лиц данной конституции и, своеобразие "рентгеноморфологической физиономии" их сердца.

Однако, проекцию контура диафрагмы справа на уровне 4-го ребра мы не всегда встречали только у гиперстеников. В единичных случаях это отмечалось и у нормостеников и, даже, в 2-х случаях, у астеников, то-есть иными словами, этот симптом является ненадежным при определении конституционального типа грудной клетки подростка.

При первом взгляде на сердце подростка - гиперстеника кажется, что оно рентгеноморфологически существенно отличается от сердца нормостеника. Типичная рентгеноморфологическая картина сердца подростка гиперстеника, при исследовании в передней проекции, обычно характеризуется горизонтальным или близким к горизонтальному положением сердца, в силу чего сердечно-сосудистый силуэт в целом представляется укороченным, с низким расположением атрио-вентрикулярных углов, подчеркнутой талией сердца, с тупыми френико-^адиафрагмальными углами и относительно широким сосудистым пучком. В связи с этим, сердце гиперстеника представляется "широким", то-есть характеризуется относительно большим поперечником.

В результате такого своеобразного положения сердца, рентгеноморфологическая картина, которую мы наблюдали у подростков с нормостенической конституцией и которая обуславливает характерную конфигурацию "сердца подростка" в передней проекции, как будто отсутствует у подростка гиперстеника. Но при многоосевом исследовании сердечно-сосудистого силуэта, у большинства гиперстеников выявляются

те же характерные особенности "сердца подростка", что и у нормостеников, а именно - преобладание правого желудочка над левым в первой стадии "сердца подростка", наряду с проступанием ствола легочной артерии и артериального конуса правого желудочка. Эти симптомы мы выявляли у гиперстеников при исследовании в 1-й и 2-й косых проекциях. Характерным примером сердца подростка-гиперстеника могут служить рентгенограммы девочки В-ва 14 лет (рис. 28, 29, 30). Если группа подростков гиперстеников, по количеству обследованных была у нас второй (22%), то группа астеников является самой малочисленной (17%)

Это подтверждается также данными материала флюорографического исследования подростков, проанализированного нами (3255 флюорограмм). Мы обнаружили рентгеноморфологическую картину, характерную для "сердца астеника" - у девочек в 9,4%, у мальчиков в 15% исследованных. Это совпадает с данными многих авторов. Так, например, на большом материале, приведенном в диссертации Л.М. Гельфанд, количество малых и астенических сердец отмечено на 3000 случаев - 200 раз, то-есть - 8,75%.

Переход астенической конституции в нормостеническую наблюдался нами в единичных случаях.

Сердце астеника, рентгеноморфологически являясь полной противоположностью сердцу гиперстеника, занимает в длинной грудной клетке обычно вертикальное положение и, в силу этого, представляется относительно малым, "узким". Оно имеет форму вытянутого овала, дуги его сглажены, часто прямолинейны, площадь соприкосновения с диафрагмой относительно не велика.

У подростков астенической конституции, динамически изучавшихся нами, мы при тщательном рентгенологическом многоосевом исследовании также выявляли в ряде случаев типичные ~~признаки~~ признаки рентгенологической картины "сердца подростка".

Типичным примером, иллюстрирующим рентгеноморфологическую картину сердца-подростка астеника, могут служить рентгенограммы мальчика Н-и (рис. 31, 32, 33).

Изучая эволюцию сердца в каждом отдельном наблюдении и сопоставляя данные, характеризующие рентгеноморфологические особенности, присущие сердцу подростков различных возрастных групп, можно установить известную закономерность развития сердца, типичную для перехода "сердца подростка" в "сердце взрослого".

Общеизвестно, что наряду с ростом тела подростка, в большей или меньшей степени растет и его сердце. В частности, как мы уже отметили в литературном обзоре, подростковый период - это период наиболее бурного роста сердца. Необходимо подчеркнуть также момент "половой дифференцировки", заключающийся в том, что темпы роста сердца у мальчиков и девочек различны.

Измеряя сердце по методу Фрея, позволяющему с большей или меньшей точностью установить проекцию межжелудочковой перегородки на телерентгенограмме, снятой во П-й косо́й проекции, мы установили факт несомненного преобладания величины правого желудочка над левым в раннем подростковом возрасте, то-есть I стадию "подросткового сердца".

При внимательном изучении сердца подростка в 14-15 лет на телерентгенограммах в передней проекции видно, что в большинстве случаев "дуга" левого желудочка полого и протяженность ее невелика.

При динамическом изучении мы установили, что по мере роста сердца подростка превалирование размеров правого желу-

д о ч к а н а д л е в ы м / 14-15 лет/ п о с т е п е н -
н о у с т у п а е т м е с т о в ы р а в н и в а н и ю
и х р а з м е р о в / 16-17 лет/ с п о с т е п е н н ы м
п е р е х о д о м к п р е в а л и р о в а н и ю
л е в о г о ж е л у д о ч к а / 18-19 лет/, причем рост
правого желудочка значительно отстает от роста левого
желудочка. Это будет соответствовать II стадии сердца под-
ростка. (рис. 26, 27).

Такая закономерность эволюции "сердца подростка"
выявлена нами как у девочек, так и у мальчиков. Но разница
состоит в том, что темпы формирования "сердца взрослого"
у девочек несколько отстают по сравнению с темпами его
формирования у мальчиков. В 17-18 лет форма "сердца
взрослого" у девочек отмечена на материале наших наблю-
дений у 40% исследуемых. Важен тот факт, что почти у по-
ловины мальчиков и девочек 17-18 лет ф о р м и р о в а -
н и е "с е р д ц а в з р о с л о г о" н е з а к а н ч и -
в а е т с я.

Наряду с эволюцией размеров сердца, мы весьма тща-
тельно изучали динамику рентгеноморфологии сердца. В ре-
зультате 4-х летнего наблюдения над 160 подростками, был
установлен постепенный переход от типичной рентгеномор-
фологической картины для "сердца подростка", с превалиро-
ванием правого желудочка и усиленным проступанием легоч-
ной артерии и артериального конуса правого желудочка, к
характерной картине "сердца взрослого" с превалированием
величины "оформляющегося" левого желудочка и появлением
выраженной "талии сердца". Эта эволюция наиболее типична
и ярко выражена у подростков-нормостеников.

В каждом отдельном конкретном случае темп формирования сердца подростка различен. Мы имели наблюдения, когда на протяжении 5 лет /с 15 до 20 лет/, у девочки Б-вой Л. при самом тщательном исследовании не удавалось отметить изменений в величине и конфигурации сердца. Но такие случаи единичны в наших наблюдениях.

Помимо гормональных влияний и социальных условий, для формирования сердца, повидимому, большое значение имеет физическая нагрузка, в частности, занятия физкультурой и спортом.

При сопоставлении полученных нами данных изучения рентгеноморфологических особенностей сердца подростка с известными нам литературными данными /А.Ю.Грубиной, Д.Е.Каплуновой, В.В.Зодиева, И.А.Панова и др./отмечается существенная разница в трактовке этих особенностей.

Мы подробно остановимся на сопоставлении наших данных с данными Грубиной А.Ю.и Каплуновой Д.Е., так как на их данные ссылается большинство авторов, занимающихся теми или иными вопросами, связанными с изучением сердца подростка /Гельфанд Л.М., Пузик В.И., Воловик А.Б., Зодиев В.В.и др./

А.Ю.Грубина и Д.Е.Каплунова на большом материале / 3000 подростков от 14 до 18 лет/ отметили в 60% случаев /1805 / сердце по форме и положению не отличающееся от формы взрослого. Получив такие данные, они исходят из положения, что преобладающей формой сердца подростка является форма сердца взрослого; а все остальные виденные ими рентгеноморфологические формы -

"юношеское сердце", "малое сердце" и "юношеская гипертрофия" — являются, по их мнению, так называемыми "гипоэволютивными" формами, то есть формами, явившимися результатом замедления темпа развития сердца в подростка.

На нашем материале мы получили только 24% форму сердца взрослого, что подтверждается и данными флюорографического исследования /3265 случаев/. Это позволило нам считать, что сердце подростка, являясь переходной формой от детского сердца к сердцу взрослого, претерпевает изменения, связанные с этим переходом и что его отличает от сердца взрослого ряд рентгеноморфологических черт, которые выше были подробно охарактеризованы нами.

В чем же причина такого расхождения между полученными нами данными и данными исследования Грубиной и Каплуновой? По нашему мнению, это объясняется следующими моментами.

1/ У Грубиной и Каплуновой нет данных анализа материала по возрастным группам, то-есть неизвестно, в каком возрасте и в каком % случаев встречается та или иная выделенная ими форма сердца подростка. Если предположить, что в их материале преобладали подростки второй половины подросткового периода /16-18 лет/, то естественно, они могли получить более высокий % сердца взрослого, так как на этот возраст и на нашем материале падает относительно большой % подростков, имеющих форму взрослого сердца.

Очень важно было бы указать, в каком возрасте чаще всего встречается группа так называемого "юношеского сердца", по некоторым рентгеноморфологическим чертам, ближе

всего стоящая к выделенному нами понятию "сердца подростка". Эта форма сердца отмечена на материале Грубиной и Каплуновой в 15% случаев /464 человека/ и относится, по их мнению, к "гипоэволютивной форме". Если эту форму сердца они наблюдали в раннем подростковом возрасте, то, по нашему мнению, нет оснований говорить о гипозволюции, так как это только закономерный этап в развитии сердца подростка. Мы можем говорить о гипозволюции только в том случае, когда встречаем выраженную картину "подросткового сердца" во II-й половине подросткового периода или даже в 18-19 лет.

Только в отношении 4-й группы, так называемой "юношеской гипертрофии" с округлыми желудочками, указанные авторы отмечают, что эта форма встречается чаще в 18 лет, ~~преимущественно~~ преимущественно у мальчиков. Это не противоречит нашим данным, так как к этому возрасту, и по нашим наблюдениям, у мальчиков формируется сердце взрослого, нередко с элементами гипертрофии.

Таким образом, отсутствие у Грубиной и Каплуновой указаний на возраст подростков с различной формой сердца служит препятствием к обоснованному, полноценному сопоставлению полученных ими данных с нашими данными.

2/ Нет также у Грубиной и Каплуновой и у других авторов анализа материала по половым подросткам, а это имеет не малое значение, поскольку эволюция подросткового сердца у мальчиков и у девочек различна, как мы в этом убедились, анализируя данные, полученные в результате динамического наблюдения. В частности, мы уже указывали, что сердце взрослого у

мальчиков формируется раньше, чем у девочек.

Указание на пол подростка у названных авторов мы встретили только в отношении "малых сердец" и так называемой "юношеской гипертрофии".

3/ Весьма существенной является разница в принципиальном подходе к решению вопросов, связанных с рентгеноморфологическими особенностями сердца подростка, у нас и у Грубиной и Каплуновой. Последние не учитывали фактора конституциональной принадлежности, то-есть изучение формы сердца подростка никак не увязывалось с конституциональными особенностями типа грудной клетки подростка. Мы же, в согласии с большинством современных, в частности, советских исследователей, этому моменту придавали первостепенное значение.

Есть основания предполагать, что так называемая "юношеская гипертрофия" этих авторов подчас является ничем иным, как сердцем подростка гиперстенической конституции, которое было выделено нами в отдельную группу в силу некоторой специфики его рентгеноморфологического облика и сложности расшифровки его. В то же время мы считаем неправильным включение в группу с "юношеской гипертрофией" сердца подростков с повышенным артериальным давлением /135-165, диастолическое не указано/, составляющую, по указанию Грубиной и Каплуновой, 35% этой группы. Мы считаем, что группа подростков с повышенным артериальным давлением должна рассматриваться особо, ^{так} как вопросы юношеской гипертрофии и гипертонии и их взаимосвязь сложны и пока не решены.

Группа малых сердец подростков, по нашим данным, встречается преимущественно у подростков астенической конституции, а иногда у подростков с астеническим типом грудной клетки в сочетании с очень высоким ростом /например

при росте 182см - подросток 0-н В./ .Поэтому правильное отнести их к группе "астенических сердец" у подростков. При описании этой группы (235 человек), Грубина и Каплунова указывают, что физическое развитие этой группы нормально, но ни слова не говорят о том, что эта форма сердца связана, главным образом, с относительно низким положением диафрагмы. Именно этот момент зачастую обуславливает при рентгенологическом исследовании констатацию вертикального положения относительно малого, повернутого вокруг оси сердца, и отличающуюся, в силу этого, от других форм рентгеноморфологическую и рентгенокимографическую картину его.

4/ Весьма существенным моментом, объясняющим расхождение в полученных Грубиной и Каплуновой и нами данных о рентгеноморфологии сердца подростка, является то, что Грубина и Каплунова исследовали подростков р а б о ч и х, в то время как мы исследовали подростков ш к о л ь н и - к о в. Очень возможно, что констатация Грубиной и Каплуновой у 66% обследованных формы "сердца взрослого" в значительной степени связана с влиянием фактора физического труда, отсутствующего у большинства исследованных нами подростков

5/ Далее, по нашему мнению, существенная разница в данных полученных Грубиной и Каплуновой, с одной стороны, и данными наших наблюдений, с другой, объясняется различным подходом к решению вопроса изучения рентгеноморфологии сердца подростка, в смысле принципа, характера использования рентгенологического метода исследования. Не говоря уже о том, что Грубина и Каплунова пользовались старой методикой однопроекционной (передней) однократной ортодиаграфией и просвечиванием, в то время как мы - мнзгя-

многоосевой динамической телерентгенографией, с последующей рентгенометрией по Фрею, указанные авторы определяли повидимому, в основном, общую форму сердца ("митральную", "аортальную" и т.п.) без детального анализа соотношения отдельных составляющих его элементов, состояние которых выявляется лишь при многоосевом исследовании, а также без последующего синтеза полученных данных.

Между тем, констатация изменений этих соотношений, меняющихся с возрастом, имеет огромное значение для понимания эволюции сердца подростка, и пренебрежение этим положением является примером "недоиспользования диагностических возможностей рентгенодиагностики" /Б.М.Кудиш/. "Форма сердца в целом может быть различной, элементы же ее составляющие постоянны", писал Б.М.Кудиш, освещая вопрос о рентгенодиагностике пороков сердца. Это широкое положение верно и может быть эффективно использовано также для анализа рентгенологической формы сердца подростка, особенно при рассмотрении отдельных фаз его развития. Поэтому мы пользовались методом тщательной дифференциации сердечно-сосудистого силуэта на отдельные элементы, то есть методом "полостной" диагностики сердца (Кудиш) - детальным анализом состояния полостей сердца и "дуг" крупных сосудов, с последующим синтезом всех полученных данных.

Такой единственно правильный принципиальный подход позволил нам более точно и тонко выявить общие рентгеноморфологические черты, свойственные разнообразным формам сердца подростка, возникающим в процессе его эволю-

ции, и, объединив их, создать рентгеноморфологическую основу общего понятия "сердца подростка". Он позволил нам также установить две стадии в рентгеноморфологическом выражении последнего.

Все указанное, по нашему мнению, и является комплексом причин, объясняющих различие в результатах рентгеноморфологической характеристики сердца подростка, приводимой нами и другими авторами.

В результате динамического рентгенологического наблюдения за значительной группой (130) подростков в течение 3-4 лет, и тщательного изучения материалов многоосевой телерентгенографии / 933 телерентгенограммы/ и флюорографии / 3265 флюорограмм / грудной клетки, мы получили возможность выделить характерные рентгеноморфологические черты сердечно-сосудистого силуэта, объединив их в понятие "Сердце подростка".

Углубленный анализ материала наших наблюдений позволяет утверждать, что нарисованная нами рентгеноморфологическая картина "сердца подростка" является т и п и ч н о й для данного возрастного периода, превалирующей среди других рентгеноморфологических разновидностей и встречающейся у большинства исследованных.

Наряду с этим, мы подчеркнули то обстоятельство, что с е р д е ч н о - с о с у д и с т ы й с и л у э т на рентгенограммах подростков различной конституции (нормостеников, гиперстеников и астеников) отличается разнообразием общего рентгеноморфологического выражения, особен -

н о з а м е т н ы м при исследовании в п е р е д-
н е й п р о е к ц и и.

Поэтому, помимо описания "сердца подростка", характер-
ного для наибольшей группы подростков нормостеников,
мы считали нужным охарактеризовать рентгеноморфологи-
ческие специфические особенности, свойственные подрост-
кам гиперстеникам и астеникам. Однако, и у этих двух
групп подростков (гиперстеников и астеников), при тща-
тельном анализе многоосевой рентгеноморфологической
картины сердечно-сосудистого силуэта, нами были выявле-
ны типичные черты сердца подростка.

Наконец, был установлен факт з а к о н о м е р н
н о й в о з р а с т н о й э в о л ю ц и и р е н т -
г е н о м о р ф о л о г и ч е с к о й к а р т и н ы
"с е р д ц а п о д р о с т к а", позволившей схема-
тически различать первую /14-16 лет/ и вторую /17-18 лет/
стадий^ю его.

Процесс эволюции сердца подростка, отражающий сво-
еобразие роста и развития его на протяжении данного
возрастного периода, сложен, а темпы его зависят как от
индивидуальных эндогенных особенностей организма, так
и от влияния ряда факторов внешней среды (например,
спорта, физической работы и т.п.)

Таков общий результат изучения рентгеноморфоло-
гических особенностей сердца подростка, полученный нами.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ РЕНТГЕНОДИАГНОСТИКА СЕРДЦА
ЗДОРОВОГО ПОДРОСТКА И НЕКОТОРЫХ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ
ИЗМЕНЕНИЙ ЕГО

Рентгеноморфологическая картина сердца подростка, характеризующаяся своеобразным, несколько срединным, положением его в грудной клетке, "выпрямлением" левого контура с более или менее выполненной "талией" сердца, увеличенными сердечно-диафрагмальными углами, симптомами преобладания правого желудочка, ставит перед рентгенологом порой нелегкую задачу: уметь отличить нормальное, то-есть сердце здорового подростка от ряда патологических изменений его.

Наиболее часто встречающимися в этом возрасте, а следовательно, имеющими наиболее дифференциально-диагностическое значение, имеют поражения миокарда, пороки митрального клапана и некоторые формы врожденных пороков сердца. Клиницист-педиатр, имея ряд необычных симптомов со стороны сердечно-сосудистой системы подростка, часто ставит перед рентгенологом вопрос: что является причиной — органические изменения или функциональные нарушения, может быть, возрастного характера, и требует помощи в распознавании той или иной нозологической формы заболевания сердца.

Американские авторы Лиснер (10), Гофман (10) и Розенфельд (10) 1935г. при клиническом исследовании 254 человек в возрасте от 9 до 16 лет нашли, что у подростков часто ставится диагноз порока сердца там, где его нет, так как ряд признаков, характеризующих состояние сердца, у здорового подростка /систолический шум, усиление П-го тона на легочной артерии и др./ встречаются

также и при органическом поражении его. Во избежание возникающих диагностических ошибок, они советуют проводить у подростков динамическое наблюдение, не останавливаясь на принципах дифференциальной диагностики здорового и патологически измененного сердца подростка. Мы не можем полностью согласиться с мнением указанных авторов, поскольку при выраженных и, тем более, далеко зашедших, органических поражениях сердца, клиническая картина чаще бывает довольно типична. Более сложна диагностика в случаях так называемых "стертых форм" их.

Мы остановимся на дифференциальной рентгенодиагностике сердца здорового подростка и некоторых форм патологии, которые рентгеноморфологически наиболее близки к очерченному нами понятию "сердце подростка".

Вместе с тем, это будут именно формы патологии сердца подростка, которые наиболее часто встречаются в практике рентгенолога и, следовательно, проведение дифференциальной рентгенодиагностики в отношении их наиболее важно.

При поражениях миокарда различной этиологии (токсико-инфекционной, при дисфункции эндокринной системы или обменной), нарушение биохимических или физико-химических процессов в сердечной мышце ведет, в основном, к недостаточности миокарда, в частности, рабочей мускулатуры сердца, сказывающейся в виде изменения сократительной и тонической функции его, выраженных в той или иной степени (Г.Ф.Ланг).

Эти биохимические и патолого-анатомические процессы имеют соответствующее рентгенологическое выражение, которое сводится к ряду симптомов.

Увеличиваются размеры и изменяется форма сердца, вместе с тем изменяется характер сокращения желудочков, которые являются главным мотором аппарата кровообращения. Данный рентгенологический синдром и является характерным для недостаточности миокарда, той или иной степени, понимаемую как недостаточность важнейших функций рабочей мускулатуры сердца, в частности, сократительной функции его.

Дифференциальная рентгенодиагностика здорового сердца подростка с недостаточностью миокарда сложна, особенно в отношении первой стадии сердца подростка /14-16л./ с одной стороны и недостаточностью I степени с другой.

При этом рентгенолог почти не имеет опорных пунктов при анализе рентгеноморфологической картины в том и другом случае, поскольку сердце здорового подростка в I-й стадии и недостаточность миокарда I степени характеризуются картиной "удлиненных" желудочков. Правда, несколько большая степень удлинения левого желудочка является отличительно-распознавательной чертой, характеризующей наличие недостаточности миокарда.

Сочетание этого симптома с уменьшением ^{амплитуды} сокращений желудочков /особенно левого/ и деформацией РКГ зубцов их, а также соответствующие изменения ЭКГ, позволяют нам думать о наличии недостаточности миокарда у подростка, той или иной этиологии. Однако, именно в этом случае при дифференциальной рентгенодиагностике могут возникнуть непреодолимые трудности, и только тщательный анализ комплекса данных: анализа клинико-рентгенологической картины, электрокардиографии и рентгенокимографии позволяют прийти к правильному диагнозу. Примером может служить подросток X -ц, 15 лет (рис. 34,38).

Несколько месяцев тому назад перенес ангину, после которой был длительный субфебрилитет. Жалобы: на одышку, неприятные ощущения, а иногда колотье в области сердца, временами сердцебиение, быструю утомляемость. Объективно: несколько увеличенные границы сердца, глухие тоны сердца, лабильность пульса, ЭКГ- низковольтная.

Рентгенологически: сглаженные, прямолинейные контуры сердца, удлинение желудочков, особенно левого, пульсации мелкие, скорее ритмичные, умеренно учащенные. РКГ- неглубокие зубцы левого желудочка, деформированные.

Весь этот комплекс симптомов заставил нас придти к выводу, что на лицо имеется недостаточность миокарда -инфекционной этиологии. Проведена санация носоглотки, исследование через год показало удовлетворительную функцию сердца- жалоб на сердце мальчик не предъявляет.

Дифференциальная рентгенодиагностика сердца здорового подростка во II-й стадии /17-18л./с недостаточностью миокарда у подростков этого возраста облегчается тем, что в этом периоде у здорового подростка уже появляются некоторые черты "сердца взрослого", в частности, большая выраженность и закругленность дуги левого желудочка. Особенно типичны для этой II-й стадии глубокие, часто редкие пульсации, на РКГ в виде хорошо оформленных, в смысле структуры движения, зубцов левого желудочка.

Более легкой представляется дифференциальная рентгенодиагностика с выраженными и далеко зашедшими формами недостаточности миокарда у подростков /II, III степени/, когда увеличение размеров сердца в целом и желудочков сочетается с выраженной деформацией РКГ зубцов, уменьшенной их

амплитудой при учащении сокращения сердца и симптомов переполнения кровью сосудов малого круга, хорошо вырисовывающегося на фоне вздутия легких.

Переходя к дифференциальной рентгенодиагностике здорового сердца подростка с наиболее часто встречающимися приобретенными пороками, необходимо отметить, что у подростков особенно часто имеет место "гипердиагностика" недостаточности митрального клапана или комбинированного порока его.

Каждый врач рентгенолог, имеющий возможность ^{динамически} наблюдать своих больных, не раз в этом убеждался, на основе личного опыта. На наш взгляд это понятно, если учесть, прежде всего, рентгеноморфологические особенности сердца здорового подростка, характеризующегося положением сердца, приближающимся к срединному, сглаживанием "тали" сердца, выпрямлением сердечно-диафрагмальных углов, относительно большим правым желудочком и проступанием дуги легочной артерии.

Весь этот рентгеноморфологический синдром может быть, таким образом, сведен к констатации удлинения /или умеренного увеличения/ обоих желудочков/с преобладанием правого/ и той или иной степени дилатации ствола легочной артерии. Если к этому добавить характерные для "сердца здорового подростка" рентгенофункциональные черты, в виде относительно глубоких сокращений правого желудочка, увеличения протяженности зоны легочной артерии и левого предсердия, а также скиаграммы (усиленных вольсаций легочного рисунка на РКГ) — все это составит типичный рентгенологический синдром, наблюдаемый при недостаточности митрального клапана /Б.М.Кудины и Е.А.Смирнов-Каманский (28) и др.

Провести дифференциальную рентгенодиагностику сердца здорового подростка и недостаточности митрального клапана трудно и часто невозможно, основываясь лишь на данных рентгенологического исследования.

В частности, категорическая диагностика недостаточности митрального клапана у подростка при однократном рентгенологическом исследовании, на наш взгляд, подчас не представляется возможной, даже при наличии импонирующей клинической картины и отягощенного анамнеза. В данном случае мы также, как и Лиснер, Гофман, Розе ифельд, считаем необходимым проведение динамического клинико-рентгенологического наблюдения для обоснованной диагностики недостаточности митрального клапана, либо отказа от нее.

При комбинированном пороке митрального клапана, а также при частом стенозе левого венозного отверстия, вопрос дифференциальной рентгенодиагностики отличается, так как помимо увеличения желудочков с преобладанием правого, решающим симптомом является наличие отчетливо выраженной дилатации левого предсердия. Так по данным^{х)} Б.М. Кудиша и Е.А. Смирнова-Каменского, при стенозе левого венозного отверстия левое предсердие увеличено в 100% случаев.

Следовательно, рентгенологическая картина комбинированного порока митрального клапана и стеноза левого венозного отверстия бывает настолько типична, что при учете анамнестических и клинических данных (пресистолический

х) Эти данные являются результатом анализа материала клинико-рентгенологических и патолого-анатомических сопоставлений

шум и пр.) дифференциальная диагностика бывает не сложна. В частности, дифференциально-диагностическими чертами при анализе рентгеноморфологической картины этих органических пороков будет более значительно выраженное увеличение правого желудочка (редко преобладающего над левым), а также дилатация ствола легочной артерии; и то и другое более резко выражено, чем это мы видим при исследовании сердца здорового подростка. Наконец, никогда у здоровых подростков мы не видим большого левого предсердия, ~~особенно~~ ~~большого~~ при исследовании в косых проекциях.

Примером для проведения дифференциальной диагностики между здоровым сердцем подростка и комбинированным митральным пороком может служить подросток Н-на Н., 16 лет (рис. 36, 37). В анамнезе у нее 2 атаки ревматизма. Лечилась дважды в стационаре. Жалобы больной: одышка, неприятные ощущения в области сердца, временами сердцебиение. Объективно: сердце-границы расширены, аускультативно систолический, короткий, диастолический шум на верхушке и усиление II-го тона на легочной артерии.

При исследовании в передней проекции виден увеличенный поперечник сердца-выполненная "талиа" сердца - тупой левый сердечно-диафрагмальный угол, высокое расположение правого атриовазального угла.

При исследовании во II-й и I-й косой проекциях отчетливо выявляются дилатированный ствол легочной артерии (I-е косое положение). Таким образом, налицо типичная рентгенологическая картина комбинированного митрального порока.

Последним видом поражений сердца подростков, важным в свете дифференциальной рентгенодиагностики его от сердца здорового подростка, являются врожденные пороки сердца. Так, например, такая своеобразная и, иногда, довольно резко выраженная рентгенофрфологическая черта "сердца подростка" как значительное проступание в области "тали" сердца контура ствола легочной артерии, в сочетании с увеличением желудочков, в ряде случаев заставляет нас предполагать возможность наличия открытого Боталлова протока, рентгенологическая картина которого в выраженных случаях очень характерна.

Сущность гемодинамических нарушений, возникающих при незаращении Боталлова протока, заключается в том, что через "соустье", существующее между аортой и легочной артерией, кровь, вследствие более высокого давления в большем кругу, из аорты поступает в легочную артерию, помимо объемной порции, поступающей в нее из правого желудочка.

Благодаря этому, легочная артерия дилатируется, а давление в системе малого круга повышается. В ответ на это возникает тоническая дилатация и гипертрофия правого желудочка. С другой стороны, перевыполнение малого круга кровью ведет к увеличению венозного притока к "левому сердцу", что в свою очередь вызывает усиление его работы и тоногенную дилатацию и гипертрофию левого желудочка. Следует отметить также характерную для данного порока лабильность кровяного давления в малом кругу: оно резко поднимается в момент систолы желудочков, вследствие притока крови, выбрасываемой в легочную артерию сокращающимися правым и левым желудочками и резко понижается в момент диастолы их из-за оттока из малого круга увеличенной порции крови в левое сердце, а иногда и в аорту, через отверстие Боталлова протока. Степень выраженности всех этих изменений прямо пропорциональна величине диаметра отверстия протока.

Рентгенологическая картина этого врожденного порока, отражающая сущность гемодинамических и патолого-анатомических изменений, возникающих при нем, характеризуется следующими симптомами: 1/дилатацией и увеличением амплитуды сокращений пульсаций легочной артерии, 2/уве-

личением обоих желудочков (с преобладанием увеличения правого желудочка), 3/ усилением корневого и легочного (сосудистого) рисунка легких и, в частности, симптомом активности пульсации корней^{х)}. Все черты рентгенологического синдрома находятся в смысле степени выраженности в прямой зависимости от величины диаметра отверстия незаросшего Боталлова протока /рис. 38, 39 /.

Сравнивая вышеописанную картину рентгенологических симптомов открытого Боталлова протока с тем, что мы видим при исследовании сердца здоровых подростков, можно уловить некоторые черты сходства в виде : 1/относительно широкого и глубоко пульсирующего ствола легочной артерии и 2/ увеличения желудочков (с преобладанием правого). Так, например, среди наблюдавшихся нами подростков у двух проступание ствола легочной артерии было настолько значительным, что возникла необходимость проведения дифференциальной рентгенодиагностики между сердцем здорового подростка и открытым Боталловым протоком, иными словами заподозрить наличие последнего.

При тщательном динамическом рентгенологическом и рентгенокимографическом исследовании врожденный порок был отвергнут. В данном случае мы имели крайний рентгеноморфологический вариант нормы сердца здорового подростка, с резким проступанием ствола легочной артерии в области

х) Возникновение симптома "активной пульсации корней", наблюдаемое на рентгеновском экране, обусловлено резким и быстрым расширением артерий этих зон в момент систолы (приток крови) и быстрым же последующим сужением в момент диастолы желудочков (отток крови).

"тали" сердца .

Примером может служить В-нов Володя /рис .40,41,42/, наблюдавшийся нами от 14 до 18 летнего возраста. При первом исследовании жалоб на сердце мальчик не предъявлял. Объективно, при клиническом исследовании, отмечены при нормальных границах сердца, мягкий систолический шум на верхушке и усиление П-го тона на легочной артерии. При рентгенологическом исследовании отмечается, что ствол легочной артерии резко проступает в области "тали" сердца. Но при визуальном РКТ-ом исследовании было установлено, что амплитуда зубцов легочной артерии не превышает величины, обычной для этого возраста. Кроме того "сциалогический эффект", то-есть усиление пульсаций корней сосудистого рисунка был слабо выражен, что нетипично для открытого Боталлова протока. Наконец, при динамическом наблюдении /снимок в 18 лет/, проступание ствола легочной артерии в области "тали" сердца резко уменьшилось, а при выслушивании исчез систолический шум на верхушке .

Мы остановились на дифференциальной диагностике между сердцем здорового подростка и открытого Боталлова протока по следующим причинам :

1/ Крайние варианты сердца здорового подростка с резко проступающей "дугой" легочной артерии и относительным превалированием правого желудочка и другими рентгеноморфологическими и рентгенофункциональными чертами иногда очень напоминают рентгенологический синдром этого врожденного порока .

2/ Из врожденных пороков сердца и больших сосудов, открытый Боталлов проток встречается чаще других /Г.М. Ланг/ и, следовательно, отличительное распознавание между ним и сердцем здорового подростка имеет наиболее практическое значение.

3/ Мы сосредоточили свое внимание на открытом Боталловом протоке также потому, что он нередко течет клинически латентно и обладатели его — подростки — считаются здоровыми.

4/ Умение поставить диагноз данного врожденного порока, отличив его от сердца здорового подростка, приобретает в наше время особую ценность в связи с отличными результатами хирургического лечения больных с открытым Боталловым протоком.

Мы не остановились на дифференциальной рентгенодиагностике сердца здорового подростка с другими врожденными аномалиями сердца и крупных сосудов /особенно разновидностями "синих" пороков — сужения клапанов легочной артерии, тетралогии Фалло, болезни Эйзенменгера, транспозиции крупных сосудов и др./ ввиду, во-первых, отсутствия достаточного сходства рентгенологических синдромов, во-вторых сравнительной редкости этих отклонений и, в-третьих, обычно значительно выраженной клинической симптоматики, которая уже при первом знакомстве не позволяет отнести таких подростков к числу здоровых.

В заключение необходимо еще раз подчеркнуть, что дифференциальная рентгенодиагностика здорового сердца

подростка с вышерассмотренными нами патологическими изменениями нередко бывает сложна. Поэтому в подобных случаях мы не можем ограничиваться данными, полученными лишь при комплексном рентгенологическом изучении подростка, а обязательно ^{должны} мобилизовать другие, клинические, а иногда также прибегнуть к динамическому наблюдению. Только такая тактика, такой путь синтеза клинико-рентгенологических данных может обеспечить нам успешное решение трудных дифференциально-диагностических задач.

ГЛАВА УІ.

РЕНТГЕНОКИМОГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О СЕРДЦЕ ПОДРОСТКА.

Функциональное исследование сердца, которому в современной кардиологии придается большое значение, в рентгенологии осуществляется путем использования двух методов - рентгеноскопии и рентгенокимографии /РКГ /.

Исследование пульсаций сердца на рентгеновском экране при рентгеноскопии, которым пользуются все практические врачи рентгенологи, при своей доступности и технической простоте, требует от исследующего сосредоточенного внимания, хорошей адаптации, методического искусства и известного специального навыка. Существенным недостатком этого распространенного и ценного метода является субъективность характеристики пульсаций сердца, определяемая опытом и знаниями исследующего рентгенолога.

Второй метод - рентгенокимография - точнее и объективнее, поскольку он дает возможность с помощью рентгеновых лучей "записывать" на фотопленке пульсаторные движения контуров сердца и крупных внутригрудных сосудов в виде доступных детальному анализу "зубцов", то-есть кривых движений сердца.

В 1911 году варшавский врач Саббит и почти одновременно с ним Гетт и Розенталь предложили метод одноцелевой рентгенокимографии, но он не получил распространения из-за технической сложности и был забыт.

В 1928 году П. Штумпф разработал технически простой метод многоцелевой рентгенокимографии. В 1933 г. В. Гинзбург у нас в стране сконструировал рентгенокимограф по принципу Штумпфа, который получил довольно широкое распространение при проведении исследовательской и практической работы в институтах и лечебных учреждениях Советского Союза.

Использование нами рентгенокимографического метода при исследовании /РКГ / сердца и крупных сосудов здоровых подростков, в виде многоцелевой и непрерывной рентгенокимографии имело целью выяснение функциональных особенностей сердца подростка и прежде всего состояния сократительной функции его, так как "объективным методом для изучения пульсаций сердца является рентгенокимография"/В.А.Фанарджян 1951г. / 50/.

Кроме того, получение некоторых рентгенофункциональных данных позволило проверить правильность ряда наших выводов о топографии отделов и рентгеноморфологических особенностях сердца подростка и закономерностях его возрастной эволюции.

А. Рентгенокимографические данные о сердце подростка, полученные при исследовании его в статике (до нагрузки).

Желая составить представление о функциональных особенностях сердца подростков различного возраста в статике, то-есть до нагрузки, мы решили выяснить : 1/ каковы топографические особенности различных отделов сердца подростка, отличающие его от сердца взрослого человека по данным РКГ-ии, 2/ количество сокращений сердца в минуту, 3/ какой тип сокращений по Штумпфу является преобладающим, 4/ величину амплитуды РКГ зубцов левого и правого желудочков, определяемую в передней и 2-й косой проекциях, наиболее часто используемых в клинической практике и ее возрастную эволюцию,

5/ отношение величины амплитуды зубцов левого и правого желудочков сердца при РКГ-фии во 2-й косой проекции, то- есть величину левоправожелудочкового коэффициента и его возрастную эволюцию, 6/ величину амплитуды РКГ зубцов аорты и легочной артерии.

РКГ сердца подростка, характеризующая функциональные особенности его, вместе с тем в известной степени отражает и его рентгеноморфологические черты, по нашим данным значительно отличающиеся от сердца взрослого человека. Это положение прежде всего подтвердилось при РКГ-ом изучении то по графических взаимоотношений различных отделов сердца, аорты и легочной артерии и, определяемых величиной протя- женности зон их, окаймляющих сердечно-сосуди- стый силуэт на РКГ.

Конкретные данные, характеризующие этот момент, представлены в нижеприводимых таблицах:

ТАБЛ. 17

МАЛЬЧИКИ Протяженность (в полосах) различных отделов сердца при РКГ, произведенных в передней проекции.

Общее кол-во	Число полос	Левый желу- дочек				Лев. предс.		Легочная артерия			Аорта (нисх)			
		5	6	7	8	1	1,5-2,5	1	1,5-2,5	3	2	3	4	
Возр. группа														
Нормост.														
14	3	8	6	—	10	8	5	8	—	4	8	2	—	
15	2	12	7	1	5	15	2	16	3	6	11	4	—	
16	1	10	10	3	5	19	1	20	3	2	14	8	—	
17	1	—	6	5	2	8	—	7	3	1	4	4	—	
18	—	2	6	7	1	2	—	1	2	—	1	2	—	
Гиперст.		7	32	35	16	23	52	8	52	11	13	38	21	
14	2	5	3	—	5	6	2	8	—	1	6	3	—	
15	2	5	5	1	7	7	5	8	1	2	8	2	—	
16	2	2	8	1	5	10	2	9	2	2	6	5	—	
17	—	4	4	1	4	5	—	8	—	1	1	6	—	
18	—	1	6	1	1	2	—	3	—	—	1	2	—	
Астен.		6	17	26	4	22	30	9	36	3	6	22	18	
14	—	1	3	—	1	2	—	2	1	1	1	2	—	
15	—	3	5	—	2	7	—	5	2	2	6	—	—	
16	—	3	4	5	2	9	—	6	5	3	7	1	—	
17	—	—	4	4	1	7	—	3	5	1	4	3	—	
18	—	—	2	6	1	4	—	3	2	—	2	3	—	
		—	7	18	15	7	29	—	19	15	7	20	9	

ДЕВОЧКИ

Общее кол-во	Число полос Возр. группа	Левый желу- дочек				Лев. предс.		Легочная артерия			Аорта (нисх)		
		5	6	7	8	1	1,5- -2,5	1	1,5- -2,5	3	2	3	4
Нормост.													
14	1	8	6	—	5	8	1	8	3	4	7	—	—
15	1	8	2	—	5	7	1	10	1	2	7	3	—
16	1	10	9	3	15	13	1	19	2	3	17	3	—
17	—	6	12	3	6	15	2	13	4	3	13	3	—
18	—	7	9	3	7	14	1	12	5	5	13	3	—
Гиперст.													
	3	39	38	9	38	57	6	62	15	17	57	12	358
14	1	3	3	—	3	3	2	5	—	3	2	2	—
15	—	7	7	—	8	6	1	10	1	2	8	4	—
16	—	3	5	1	6	3	2	7	—	4	6	—	—
17	1	1	3	1	3	3	—	4	1	1	3	2	—
18	—	1	2	2	4	1	2	3	—	—	3	1	—
Астен.													
	2	15	20	4	24	16	7	29	2	10	22	9	179
14	—	3	1	1	1	4	—	5	—	2	1	2	—
15	1	4	3	1	2	8	—	9	—	3	4	2	—
16	—	6	1	—	1	5	—	5	1	2	4	—	—
17	—	3	1	—	1	5	1	4	—	1	2	2	—
18	—	3	4	—	1	6	—	5	2	1	5	1	—
	1	19	10	2	6	28	1	28	3	9	16	7	139

Из данных вышеприведенных таблиц видно, что наиболее часто встречающаяся величина протяженности зоны левожелудочковых зубцов сердца подростков различной конституции равна 6 - 7 полосам. Это отличает сердце подростка от сердца взрослых людей, у которых средняя протяженность зоны левожелудочковых зубцов равна 7-9 полосам /В.В.Зодиев /.

Протяженность в 5 полос встречается редко у нормостеников и астеников в 14-15 летнем возрасте. Самая большая протяженность - 8 полос левожелудочковых зубцов - свойственна второй стадии сердца подростка /16-18 лет/ и, главным образом, мальчикам.

Момент влияния полового развития в отношении протяженности РКГ левожелудочковых зубцов сказывается также и в том, например, что динамика увеличения протяженности зубцов РКГ левого желудочка у мальчиков и девочек различна. В то время как у мальчиков в 17-18 лет величина в 6 полос не встречалась ни разу, у девочек такая протяженность зубцов левого желудочка отмечается в 30% случаев. Приводим небольшую сводную таблицу для мальчиков и девочек

ТАБЛ. 19

Протяженность зубцов левого желудочка
сердца на РКГ в передней проекции

Мальчики		Девочки	
Возраст	Протяженность в полосах	Возраст	Протяженность в полосах
14—15 л.	5—6½	14—15	6—7
16 лет	6—7	16	6—7
17—18 л.	7—8	17—18	6—8

Понятно, что на протяженность зубцов левого желудочка оказывает влияние конституциональный тип грудной

клетки, например, у астеников - мальчиков и девочек - протяженность зубцов левого желудочка в 5 полос в 14-15 лет отмечена лишь один раз - им свойственна большая протяженность "дуги" этого отдела (Рис. 43, 44, 45).

Следующим весьма существенным моментом является факт тенденции к увеличению протяженности зоны левожелудочковых зубцов соответственно увеличению возраста подростка, то-есть параллельно росту его организма и, в частности, сердца. Это убедительно отражено в цифровых данных таблиц.

Важными являются установленные нами данные о протяженности зоны РКГ зубцов левого предсердия на РКГ сердца здорового подростка /передняя проекция/.

Левопредсердная зона у большинства исследованных больше, чем у взрослых, поскольку в подавляющем большинстве случаев она равна $1\frac{1}{2}$ -2 полосам, а иногда даже $2\frac{1}{2}$ полосам. Исключение из этого правила представляют лишь подростки гиперстенической конституции, с горизонтально-расположенным сердцем, у которых протяженность левопредсердной зоны равна 1- $1\frac{1}{2}$ полосам (чаще 1-й полосе).

У взрослого человека протяженность зубцов левого предсердия, по данным большинства авторов, равна 1- $1\frac{1}{2}$ полосам (Э.М.Гельштейн, В.В.Зодиев, А.В.Фанарджян).

Вышеприведенный факт относительно большой протяженности зоны левого предсердия у здорового подростка необходимо помнить и учитывать при проведении дифференциальной рентгенодиагностики с пороками сердца, в частности, с поражениями митрального клапана.

М.В.Мамедова (цитировано Т.Д.Миримовой) приводит данные протяженности зубцов левого предсердия у детей и подростков. По данным ее измерений у детей в возрасте от 3 до 17 лет протяженность зоны зубцов левого предсердия равна 1-1,5 см. При этом она отмечает, что по мере роста левого желудочка, уменьшается зона левого предсердия.

Такой отчетливо выраженной взаимосвязи при динамическом РКГ-ом изучении сердца подростков, отметить не могли.

РКГ з у б ц ы л е г о ч н о й а р т е р и и з а н и м а ю т на РКГ сердца подростка, по нашим данным, от 1,5 до 2,5 полос (в 70% случаев у мальчиков и в 77% у девочек подростков), в 3 полосы (у 17% мальчиков и 13% девочек / и 1 полосу / в 11% у мальчиков и 10% у девочек, Протяженность зубцов легочной артерии в I полосе у астеников мальчиков и девочек не отмечена нами ни разу.

И в этом отношении сердце подростка существенно отличается от сердца взрослых, поскольку, по данным В.В. Зодиева, протяженность зубцов легочной артерии у них равна лишь I полосе.

И з м е н е н и я п р о т я ж е н н о с т и Р К Г з у б ц о в л е в о г о п р е д с е р д и я и л е г о ч н о й а р т е р и и п о м е р е у в е л и ч е н и я в о з р а с т а и с с л е д о в а н н ы х н а м и п о д р о с т к о в о т м е т и т ь н е у д а л о с ь. В т о ж е в р е м я п р о т я ж е н н о с т ь з о н ы Р К Г з у б ц о в н и с х о д я щ е й а о р т ы с в о з р а с т о м п о д р о с т к а м е н я е т с я : о т 2-3 п о л о с в 14-15 летнем возрасте она увеличивается до 3-4 п о л о с, что отмечается в 17-18 лет. У взрослых она равна 4-5 полосам. Эти данные косвенно свидетельствуют о "росте" аорты, то-есть увеличении длины и разворачивания артерий-

ной петли в течение подросткового периода. Все вышесказанное подтверждается данными, проводимыми в сводной таблице протяженности зубцов легочной артерии, исходящей аорты и левого предсердия /передняя проекция/

ТАБЛ. 20

Протяженность РКГ зубцов легочной артер. передн. проекция			Протяженность РКГ зубцов нисход. аорты			
Число полос	Мальчики	Девочки	Возраст	Число полос		
1	13 %	10 %	14-15	2-3		
1.5-2.5	70 %	77 %	16	3		
3	17 %	13 %	17-18	3-4		
Протяженность левого предсердия (передняя проекция)						
Число полос	Мальчики			Девочки		
	Норм.	Гип.	Аст.	Норм.	Гип.	Аст.
1	31 %	42 %	19 %	40 %	60 %	18 %
1.5-2.5	69 %	58 %	81 %	60 %	40 %	82 %

По правому сосудистому контуру у подростков в большинстве случаев видны зубцы верхней полой вены и только у подростков - гиперстеников в ряде случаев на протяжении каудальной $\frac{1}{2}$ или $\frac{1}{3}$ этого контура видны зубцы восходящей аорты.

Переходя к характеристике каудального отдела правого контура сердца на РКГ, произведенных в передней

проекции заметим, что в вопросе о возможности наличия желудочковых зубцов в этом отрезке до сих пор нет единого мнения.

Ю.И. Аркусский (2. 1939.) отрицает возможность появления истинных правожелудочковых зубцов по правому контуру сердца в норме, так как, по его мнению, правое предсердие и правый желудочек находятся в разных плоскостях.

С.М. Гельштейн (12. 1937) и В.А. Ланарджян (50. 1957) считают, что в норме в нижнем отрезке правого контура сердца могут быть желудочковые зубцы.

С.П. Летунов (33. 1957) утверждает, что появление правожелудочковых зубцов по правому контуру сердца надо рассматривать, как выражения наличия гипертрофии и дилатации правого желудочка и что обычно у взрослых по правому контуру сердца видны только предсердные зубцы.

Данные всех вышеприведенных авторов относятся к РКГ-ам сердца взрослого человека.

Н.А. Панов, исследуя 102-х здоровых детей в возрасте от 8 до 12 лет, нашел в 92% по правому контуру сердца РКГ зубцы правого желудочка, занимающие от 1 до 3 полос.

С другой стороны Х.Н. Абраханова у детей в возрасте от 5 до 15 лет отмечает РКГ зубцы только предсердного типа; желудочковые зубцы она выявляла только после нагрузки.

На материале наших динамических наблюдений желудочковые зубцы на РКГ, произведенных в передней проекции в области правого контура сердца обнаружены у 70% всех исследованных подростков. Протяженность их равна от 1 до 3-4 полос РКГ.

Это положение подтверждает факт наличия относительно большого правого желудочка у подростков, особенно в течение первой половины подросткового периода, то-есть в первой стадии сердца подростка, что было отмечено нами при

изучении рентгеноморфологических особенностей.

У подростков астенической конституции по правому контуру сердца нередко видны только желудочковые зубцы, что объясняется вертикальным положением сердца и связанным с ним поворотом сердца вокруг продольной оси слева направо.

Преобладание величины правого желудочка над величиной левого в первой стадии подросткового периода подтверждается и данными РКГ исследования сердца во П-й косо́й проекции.

Протяженность полос правого желудочка на РКГ, произведенных во П-й косо́й проекции, в 14-15 лет как у девочек, так и у мальчиков больше, чем протяженность полос левого желудочка; в 16 лет протяженность полос обоих желудочков приблизительно равна. Во вторую половину подросткового периода в 17-18 лет намечается тенденция к большей протяженности полос левого желудочка.

Протяженность полос правого предсердия во П-й косо́й проекции с возрастом подростка увеличивается.

В нижеприводимой таблице указаны средние размеры протяженности РКГ зубцов правого и левого желудочка у мальчиков и девочек различной конституции, а также изменение протяженности РКГ зубцов правого предсердия с возрастом подростка.

ТАБЛ. 21

Протяженность зон правого и левого желудочков и прав. предсердия (II-косая проекция). Мальчики.				
Группа	Возраст	Пр. жел.	Лев. жел.	Пр. предс.
Норм.	14-15	5.4	5.0	2.3
	16	5.7	5.8	2.5
	17-18	5.7	5.9	2.7
Гиперст.	14-15	5.4	5.2	2.3
	16	5.5	6.0	2.4
	17-18	5.6	6.3	2.9
Аст.	14-15	6.0	5.8	2.5
	16	6.0	6.0	2.9
	17-18	6.0	6.2	2.9

ТАБЛ. 22

Протяженность зон правого и левого желудочков и правого предсердия (II-косая проекция) Девочки				
Группа	Возраст	Пр. жел.	Лев. жел.	Пр. предс.
Норм.	14-15	5.6	4.9	2.4
	16	5.5	5.6	2.6
	17-18	5.5	5.8	2.8
Гиперст.	14-15	5.4	5.1	2.3
	16	5.7	5.6	2.5
	17-18	5.9	6.2	2.6
Аст.	14-15	5.8	5.3	2.1
	16	5.9	5.5	2.5
	17-18	5.6	5.7	2.9

Вышеприведенные данные, полученные нами в результате рентгенокимографического исследования ~~всех~~ в виде сведений о протяженности зон различных анатомических элементов, образующих контуры сердечно-сосудистого силуэта, достаточно отчетливо характеризуют топографию различных отделов сердца и крупных сосудов у подростка. Кроме того, они находятся в полном соответствии с данными рентгеноморфологического анализа возрастных особенностей сердца подростка, отличающегося от сердца взрослого. Тем самым подтверждается правильность наших выводов о рентгеноморфологических особенностях сердца подростка и о некоторых закономерностях эволюции, приведенных в предыдущей главе.

Изучая частоту или количество сердечных сокращений у подростков в 1 минуту, мы не получили данных, свидетельствующих о повышении частоты их в виде тахикардии, как отмечают некоторые авторы, например Тецнер О. (*14 Tezner, 1928*), считает верхней границей нормы для школьников частоту пульса 100-110 ударов в минуту.

Исследуя подростков до нагрузки, мы установили нормокардию с наиболее часто встречающимся количеством сердечных сокращений в 60-79 в минуту (у девочек в 66%, у мальчиков в 77% наблюдений); 90-100 сокращений в минуту отмечены нами лишь в единичных случаях.

Такую же частоту пульса в покое у подростков находил Л.М. Гельфанд (у мальчиков 60-77 " ударов, у девочек 65-82" в 1')

А.А. Хорьков у девочек подростков (от 15 до 18 лет находил частоту пульса от 72 в 15 лет до 66 в 18 лет. Лукомский и Пинский у мальчиков от 14 до 18 лет указывает частоту пульса от 76 до 77 в минуту (средняя величина

Таким образом, приводимое некоторыми авторами мнение о неустойчивости пульса и тенденции к тахикардии не получило подтверждения на материале наших исследований.

Это положение имеет несомненное практическое значение, так как обязывает врача в каждом конкретном случае достоверно установленной тахикардии выяснить ее причину путем тщательного клинического исследования подростков.

Переходя к характеристике одной из важнейших функций сердца - с о к р а т и т е л ь н о й, необходимо сказать, что амплитуда РКГ зубцов, как показавали исследования различных авторов, является не только выражением силы сокращения миокарда, но, помимо этого основного фактора, зависит и от ряда косвенных моментов: К ним относятся : сложное систолическое "вращение" или смещение сердца, смещения его обусловленные различными экстракардиальными факторами, влияние степени опоры на диафрагму, меняющиеся гемодинамические факторы (количество циркулирующей крови, скорость кровотока и другие), не говоря уже о дыхательных смещениях. Тем не менее, мы считаем, что амплитуда, г л у б и н а РКГ з у б ц а с е р д ц а, зависящая от ряда факторов, я в л я я с ь с л о ж н о й и н т е г р а л ь н о й в е л и ч и н о й, хотя и относительно, но достаточно д о - с т о в е р н о х а р а к т е р и з у е т как с о с т о я н и е, так и э в о л ю ц и ю с о к р а т и т е л ь н о й ф у н к ц и и м и о к а р д а. Это положение особенно верно в отношении (в частности, подростков) с о з д о р о в ы м с е р д ц е м, у которых величина амплитуды РКГ зубцов, главным образом, определяется силой

сокращения различных отделов сердца.

В доступной нам отечественной и зарубежной литературе, мы не нашли специальных исследований, содержащих конкретные цифры, характеризующие величины РКГ зубцов сокращений желудочков и пульсаций крупных сосудов у подростков, которые были бы итогом значительного числа наблюдений, к тому же динамически проведенных. Между тем, по нашему мнению, такие цифры определяют состояние и эволюцию одной из важнейших функций сердца - "р а б о ч у ю" сократительную функцию миокарда его.

Следует заметить, что различные авторы, занимавшиеся изучением величины амплитуды РКГ-их зубцов сердца, главным образом у взрослых, приводят различные величины их. Все их исследования относятся лишь к данным РКГ сердца в передней проекции. Так Н.Л.Клионер (61, 1959) считает, что амплитуда пульсаций левого желудочка у взрослого в норме колеблется от 3 до 10 мм. П.Штумпф указывает, что она равна 3-4 мм. Э.М.Гельштейн (12, 1937), исследуя 25 здоровых субъектов в возрасте от 18 до 20 лет считает, что зубцы левого желудочка характеризуются большей амплитудой, равной в краниальной части его 3,5 - 8мм, а в каудальной 4-9 мм. В.Г.Гинзбург, М.А. Иваницкая, И.Б. Кабаков (58, 1937), исследуя взрослых, указывают величину левожелудочкового зубца при РКГ-фии в передней проекции в 4-7 мм, при исследовании во 2-й косой проекции величина его равнялась 8-12мм

Ввиду достаточного количества РКГ исследований мы считаем возможным дать типичные для различных возрастов подростков величины зубцов важнейших, с точки зрения характеристики моторной функции, отделов сердца (особенно

желудочков), а также пульсаций крупных сосудов.

Рентгенокимографическая характеристика левого желудочка складывается из представления о величине амплитуды зубцов у вершины и основания его (передняя проекция), а также о величине амплитуды зубцов заднего контура сердца (2-я косая проекция), измеряемой приблизительно на границе средней и каудальной 1/3 его.

Изучая величину амплитуды левожелудочкового зубца на РКГ, произведенных в передней проекции до нагрузки и в надверхушечной области, его возрастную динамику у девочек и мальчиков, мы получили следующие результаты.

Величина амплитуды левожелудочкового зубца в надверхушечной области сердца подростка.

ТАБЛ. 23

Величина левожелудочкового зубца РКГ, произведенной в прямой проекции

		М а л ь ч и к и				Д е в о ч к и			
Ампл. мм Возр.		5-6	7-8	9-10	11-12	5-6	7-8	9-10	11-12
	14		40	44	16	—	40	48	11
15		20	47	25	8	25	50	25	—
16		6	44	35	15	22,5	50	22,5	—
17		3	21	45	31	16	37	47	—
18		—	20	55	25	3	40	54	3

Примечание к таблице : количество исследований указывается в % к общему числу в каждой возрастной группе .

Как видно из цифр таблицы, величина амплитуды левожелудочковых зубцов в надверхушечной области, наиболее характерная для различных возрастных групп подростков, в общем совпадает у мальчиков и девочек, за исключением 17-18 летних мальчиков .

Табл. 24

левожелудочковых
Характерная величина зубцов (в мм), РНГ.
У девочек и мальчиков

Возраст	
14	5—8
15—16	7—8
17—18	9—10 *

* У девочек от 7 до 10 мм.

Вышеприведенные цифры характеризуют факт увеличения глубины "надверхушечного" зубца левого желудочка (от 5-8мм в 14 лет до 9-10 мм в 17-18 лет), на растающего параллельно возрасту подростка.

При подробном анализе таблиц, отображающих динамику величины надверхушечного левожелудочкового РКГ зубца по различным возрастным группам у мальчиков и девочек, удается установить следующие черты различия. Во-первых, в то время, как в 14 лет у тех и других величина его в 5-6 мм встречается в 40% случаев, у девочек в 16-17 лет она держится на уровне 22-16%, а у мальчиков 6-3%. Таким образом, очевидно, что темп нарастания величины этого зубца у мальчиков и девочек различен. Во-вторых, в то время, как у большинства девочек максимальная величина зубца в 17-18 лет равна 9-10 мм, у мальчиков в этом возрасте в 25-31% случаев встречается величина зубцов в 11-12 мм, что позволяет думать о большей функциональной активности левого желудочка у мальчиков этого возраста, по сравнению с девочками и подростками /рис. 46, 47, 50, 51/.

Интересен факт, что амплитуда зубцов левого желудочка сердца девочек совпадает по абсолютной величине с соответствующими возрастными величинами у мальчиков. Однако, нарастая в более замедленном темпе, она не достигает у них тех более высоких величин, которые в известном количестве случаев наблюдаются у мальчиков / 11 - 12 мм /.

Что касается величины амплитуды зубцов левого желудочка у основания его / РКГ в передней проекции/, то она, по нашим данным меньше, чем у верхушки и средняя величина ее колеблется в пределах от 5 до 8 мм. Эта

величина амплитуды РКГ левожелудочкового зубца у основания, найденная у большинства исследованных подростков, весьма стабильна, то-есть мало меняется с возрастом, что установлено при динамическом РКГ наблюдении.

Ниже мы приводим таблицу с цифрами, характеризующими величину амплитуды левожелудочкового зубца полученными при РКГ-ии сердца подростка во II-й косой проекции.

ТАБЛ. 25

Величина левожелудочкового зубца РКГ,
во II косой проекции

		М а л ь ч и к и				Д е в о ч к и			
Возр.	Величина зубца	7-8	9-10	11-12	13-14	7-8	9-10	11-12	13-14
		14	53	34	13	0	55	34	11
15	14	55	22	9	32	46	22	—	
16	10	42	38	10	26	46	28		
17	0	33	50	17	13	35	52		
18	0	27	18	55	0	43	57		

~~~~~

Знакомясь с цифровым материалом вышеприведенной таблицы мы видим, что наиболее характерными величинами амплитуды зубцов левого желудочка, измеренной по контуру задней стенки его / 2-я косая проекция/ на границе

средней и каудальной 1/3 его дуги являются следующие :

ТАБЛ. 26

Величина амплитуды  
левожелудочкового зубца

(II-косая проекция)

| Возраст | Амплитуда | Примечание              |
|---------|-----------|-------------------------|
| 14      | 7-8 мм.   |                         |
| 15-16   | 9-10      |                         |
| 17-18   | 11-14     | Для девочек<br>11-12 мм |

Таким образом, начинаясь с более высоких цифр чем на РКГ, произведенной в передней проекции (там в 14 лет величина амплитуды равна 7-8 мм), глубина зубцов к концу подросткового периода достигает 11-12 мм у девочек и 13-14 мм у мальчиков, а в единичных случаях более высоких цифр. Следовательно динамика нарастания глубины РКГ левожелудочкового зубца, регистрируемого по заднему контуру, следует параллельно увеличению возраста, что выражено весьма отчетливо, но в общем характер этой динамики тот же,



что был констатирован в отношении надверхушечного лево-желудочкового зубца, при РЭГ сердца в передней проекции.

(Рис. 48, 49, 52, 53)

Таким образом, становится несомненным, что с увеличением возраста подростка левый желудочек, наряду с нарастанием величины (что было нами установлено при рентгеноморфологическом изучении сердца подростка), увеличивает также свою функциональную активность. Эти два момента — морфология и функция развиваются параллельно и наши рентгеноморфологические и рентгенофункциональные данные лишней раз подтверждают факт существования между ними реальной взаимосвязи, отраженной в процессе рентгенологического изучения эволюции сердца.

Высказанное положение хорошо иллюстрируется, в частности, при сопоставлении динамики увеличения поперечника сердца с динамикой увеличения амплитуды сокращений левого желудочка по мере увеличения возраста подростка.

Так, при детальном изучении динамики каждого отдельного наблюдения, сопоставляя вышеуказанные величины, мы выявили несомненный параллелизм в их движении. Например, при медленном нарастании величины поперечника отмечается также и медленное нарастание величины амплитуды сокращений левого желудочка, что типично для большинства подростков и наоборот.

Наше внимание обратила на себя небольшая группа подростков, которую мы вынуждены были выделить при анализе динамики увеличения поперечника сердца. Это была группа

подростков с относительно ранними признаками полового развития, отчетливо выраженными в 14-15 лет. У таких подростков в 14-15 лет, наряду с значительным поперечником сердца отмечается величина амплитуды сокращений превышающая среднюю возрастную "норму", но к 17-18 годам прироста величины РКГ желудочковых зубцов обычно не отмечается, так же как и нарастания величины поперечника сердца.

Примером может служить Юра К., у которого в 15 лет отмечена амплитуда пульсаций левого желудочка в 10 мм /средняя величина для этого возраста 7-8 мм/, а поперечник сердца равен 12,1 см.

| возраст | Амплитуда левого желудочкового зубца | Поперечник сердца |
|---------|--------------------------------------|-------------------|
| 15 лет  | 10 мм                                | 12,3 см           |
| 18,5"   | 10 мм                                | 12,5 см           |

В другой выделенной нами группе, отличающейся быстрым темпом роста поперечника сердца, отмечается также и быстрый рост величины амплитуды левожелудочковых РКГ зубцов.

Примером может служить подросток Лев Х. 14 лет, который, имея в 14 лет "низкую норму" амплитуды и небольшой поперечник, к 18 годам дал "высокую норму" и большой поперечник сердца.

| возраст | амплитуда РКГ левого зубца | Поперечник сердца |
|---------|----------------------------|-------------------|
| 14 лет  | 5 мм                       | 12,2 см           |
| 18 лет  | 10 мм                      | 14,4 см           |

Следует указать на то, что темпы роста поперечника сердца у девочек находятся в полном соответствии с особенностями нарастания у них величины амплитуды левожелудочкового зубца, то-есть несколько замедлены по сравнению с темпами роста этих величин у мальчиков.

Влияние конституции также в известной степени сказывается на величине левожелудочкового надверхушечного зубца. Так у части астеников величина надверхушечного зубца превышает средние возрастные величины, достигая в 16-17 лет 11-12 мм. Но это положение нельзя отнести ко всей группе астеников. Оно, по-видимому связано с тем, что у подростков астеников с максимальной величиной амплитуды левожелудочкового зубца, отмечалось очень низкое положение диафрагмы, в результате чего верхушка сердца теряет "опору", что приводит к размашистым движениям ее и некоторому увеличению глубины левожелудочкового зубца.

Знакомясь с литературными данными по РКГ сердца подростка, мы нашли лишь некоторые данные у М.В. Мамедовой, но, к сожалению, количество исследованных ею подростков /40/ невелико и не дифференцировано по возрастам внутри этой группы.

М.В. Мамедова (цитировано по Т.Д. Миримовой 1957г.) рентгенокимографически исследовала 100 детей в возрасте от 5 до 17 лет, по 40 человек в каждой возрастной группе / 5-8, 8-11, 11-14 и 14-17 лет/. Она нашла, что величина амплитуды РКГ зубцов и левого желудочка у всех обследованных ею детей независимо от возраста равна 2-8 мм. Таким образом, по мнению Мамедовой, величина левожелудочковых РКГ зубцов независима от возраста ребенка и подростка.

Естественно, что невозможно сопоставить полученные нами данные о величине левожелудочкового РКГ зубца с данными М.В.Мамедовой, поскольку она не приводит цифр, характерных для каждого возраста подростка.

Наши данные об этой величине наиболее близки к цифрам "физиологической нормы" левожелудочковых зубцов у взрослых, полученных Э.М.Гельштейном на материале РКГ-го исследования 25 здоровых людей в возрасте от 18 до 20 лет.

Что касается морфологии и левожелудочкового зубца сердца подростка в статике, то она вполне укладывалась в рамки общеизвестной схемы нормальных вариантов формы его, предложенной П. Штумпфом (5 типов). Прямой связи между различными морфологическими вариантами левожелудочкового зубца и различными конституциональными типами сердца подростка, нам установить не удалось.

Важно лишь отметить, что ни разу мы не наблюдали у исследованных нами подростков патологической деформации левожелудочкового зубца, нарушения структуры движения, в виде зазубренности, вогнутости, необычной волнистости, расщеплений и т.п. Этот факт имеет известную ценность для клиники сердца подростка, так как наличие патологической деформации левожелудочкового зубца, к тому же в сочетании с изменением величины амплитуды его, является несомненными симптомами функциональной патологии миокарда, в виде нарушения тонической функции его.<sup>х)</sup>

х) Мы считаем метод многощелевой РКГ-и с ее "скученными" недостаточно широкими зубцами, дающим лишь общеориентировочное представление о тонической функции миокарда. Более выразительным в этом отношении мы считаем метод односторонней РКГ.

Отсутствие деформации РКГ желудочковых зубцов у исследованных подростков позволяет говорить о хорошей или нормальной тонической функции миокарда желудочков сердца здоровых подростков.

Заканчивая РКГ-ческую характеристику левого желудочка сердца подростков необходимо остановиться на характеристике типа пульсаций его по Штумпфу.

Располагая значительным материалом РКГ-х исследований сердца подростка, мы установили, что I-й тип сокращений левого желудочка по Штумпфу является преобладающим.

табл. 27

Таблица типа пульсации (по Штумпфу)  
(в процентах)

|     | Мальчики | Девочки |
|-----|----------|---------|
| I   | 72       | 60      |
| II  | 11       | 30      |
| III | 17       | 10      |

Как видно из приведенной таблицы, у девочек П-й тип пульсаций встречается несколько чаще, чем у мальчиков, что можно объяснить, повидимому, различием в уровне положения диафрагмы — более высокого у девочек.

Указаний, характеризующих сердце подростка в отношении типа пульсаций по Штумпфу, в доступной нам литературе мы не нашли.

У детей (повидимому младшего детского возраста, Л.А.), по данным Мамедовой и Панова, преобладает П-й тип пульсаций по Штумпфу.

У взрослых, Э.М. Гельштейн при обследовании 25 здоровых субъектов в возрасте 18-20 лет<sup>х)</sup> (22 мужчины и 3 женщины) установил, что у 23 человек был отмечен I-й тип по Штумпфу, то-есть он является резко преобладающим.

В.В. Зодиев приводит следующие данные: I-й тип встречается в 49% всех наблюдений, П-й тип в 39% и III-й в 12%.

Состояние сократительной функции и правого желудочка и ее возрастная эволюция в РКГ изображении характеризуется иными данными, чем те, которые мы установили в отношении левого желудочка. Из нижеприведенной таблицы видно, что по мере увеличения возраста подростка величина амплитуды правожелудочковых зубцов, измеренных на РКГ-х, произведенных в передней и во П-й косой проекциях, увеличивается незначительно.

х) В сущности возраст 18-20 лет является переходным от второй стадии "сердца подростка" к "сердцу взрослого".

Величина зубцов правого желудочка РКГ  
(в миллиметрах)

|       | Передняя проекция |         | II косая проекция |         |
|-------|-------------------|---------|-------------------|---------|
|       | Мальчики          | Девочки | Мальчики          | Девочки |
| 14    | 3-4               | 3-5     | 5-6               | 5-7     |
| 15-16 | 4-5               | 4-5     | 6-7               | 6-7     |
| 17-18 | 4-5               | 4-5     | 7-8               | 6-7     |

Примечание: в единичных случаях амплитуда правого желудочкового зубца у мальчиков—9—10 мм, у девочек—8 мм.

Таким образом, по мере увеличения возраста, величина амплитуды зубца правого желудочка, измеренного на РКГ, произведенной во 2-й косой проекции, нарастает с 5-6 до 7-8 мм у мальчиков, с 5-7 до 6-7 мм у девочек, в то время как зубцы РКГ левого желудочка, при РКГ в этой же проекции, в среднем увеличиваются с 7,5 до 12,5 мм

Тем самым устанавливается факт относительно небольшого увеличения амплитуды правожелудочкового зубца параллельно увеличению возраста подростка (Рис. 54, 55, 56, 57).

Это объясняется, по нашему мнению, тем, что правый желудочек, будучи относительно большим в раннем детстве и в течение первой половины подросткового периода, в дальнейшем увеличивается относительно мало, особенно по сравнению с левым желудочком, явно "отставая" от темпов роста последнего.

Полученные данные еще раз подтверждают существование несомненного параллелизма между динамикой рентгеноморфологических и рентгенофункциональных особенностей сердца подростка, поскольку наряду с преобладанием роста левого желудочка и отставанием такового — правого, мы констатируем тот же характер движения и в отношении к возрастной динамике РКГ зубцов левого и правого желудочков.

Если сравнить установленную нами среднюю величину правожелудочкового зубца сердца подростка с цифрами, приводимыми в отношении сердца взрослого, то на основании литературных данных, выясняется, что амплитуда его у подростка при РКГ-ии сердца как в передней, так и во 2-й косой проекциях, больше, чем у взрослого. Средняя величина правожелудочкового зубца сердца взрослого по В.В.Зодиеву при РКГ в передней проекции равна 3-3,5 мм, а во 2-й косой проекции 4,0 - 5,5 мм. У подростков же мальчиков, при РКГ во 2-й косой проекции, средняя величина амплитуды правожелудочкового зубца равна 6,5 мм, а у девочек 6мм. При РКГ в передней проекции и у мальчиков и у девочек она равна 4-4,5 мм.

Таким образом, характерная для сердца подростка повышенная функциональная активность правого желудочка в статике подтверждается этими цифровыми данными.



Мы вычисляли для различных возрастов, так называемый "лево-правый желудочковый коэффициент", выражающий отношение величины амплитуды РКГ зубца левого желудочка к величине амплитуды правого, измеренных на РКГ, произведенной во П-<sup>Л</sup> косо́й проекции (П) и получили следующие данные.

Табл. 29

| Лево-правожелудочковый показатель |          |          |          |
|-----------------------------------|----------|----------|----------|
| Мальчики                          | Нормост. | Гиперст. | Астеники |
| Возраст                           |          |          |          |
| 14-15                             | 1.4:1    | 1.4:1    | 1.5:1    |
| 16                                | 1.6:1    | 1.6:1    | 1.4:1    |
| 17-18                             | 1.9:1    | 1.7:1    | 1.6:1    |

Табл. 30

| Лево-правожелудочковый показатель |       |       |       |
|-----------------------------------|-------|-------|-------|
| Девочки                           |       |       |       |
| Возраст                           | Норм. | Гип.  | Аст.  |
| 14-15                             | 1.4:1 | 1.6:1 | 1.3:1 |
| 16                                | 1.6:1 | 1.6:1 | 1.5:1 |
| 17-18                             | 1.7:1 | 1.7:1 | 1.6:1 |

При анализе цифр, приведенных в таблицах, выявляется совершенно несомненная закономерность увеличения с возрастом подростка величины лево-правожелудочкового коэффициента, как у мальчиков так и у девочек.

У подростков астенической конституции увеличение его с возрастом происходит в более медленном темпе и к 17-18 годам не достигает величины, установленной для подростков нормостеников и гиперстеников.

По данным Э.М.Гельштейна, В.Г.Гинзбурга, М.А.Иваницкой, И.Б.Кабакова он равен у взрослых 1,5 - 1,6 : 1. Хотя В.В.Зодиев в своей монографии определенной величины лево-правожелудочкового коэффициента у взрослых и не приводит, но если учесть данные величины зубцов левого и правого желудочков, приводимые им, то этот коэффициент выразится отношением 2,0 : 1.

Величина этого коэффициента дает возможность до некоторой степени судить о функциональной активности того или другого желудочка сердца и в силу этого имеет определенное практическое значение. Во всяком случае, мы полагаем, что этот относительный показатель достаточно ярко характеризует "силу" левого и правого желудочков в смысле напряженности их работы, в частности, состояние сократительной функции их миокарда. Он приобретает, на наш взгляд, особую ценность при динамических РКГ-х исследования, отражая как изменения сократительной активности каждого из желудочков, так и динамику взаимоотношений между ними в смысле характеристики важнейшей, рабочей функции их миокарда.

Профессор А.А.Городецкий (59,1947г.), исследуя РЭГ-ки влияния физической нагрузки на сердце призывников и студентов, придает большое значение левоправожелудочковому коэффициенту. Он считает, что этот коэффициент служит показателем поражения мышцы сердца и снижается пропорционально степени поражения, вследствие уменьшения амплитуды левого желудочка и увеличения амплитуды правого.

У подростков, особенно в течение первой половины подросткового периода, то-есть в первой стадии "сердца подростка", низкий лево-правожелудочковый коэффициент не является признаком поражения миокарда левого желудочка, а свидетельствует, по нашему мнению, о несколько повышенной физиологической активности правого желудочка.

Закономерное нарастание левоправожелудочкового коэффициента, идущее параллельно увеличению возраста подростка, убедительно демонстрирует постепенное нарастание силы сокращения левого желудочка сердца и это - существенная функциональная особенность растущего сердца подростка. Цифры левоправожелудочкового коэффициента, также как и динамика их, установленная нами при изучении сердца подростка, лишней раз свидетельствуют о ценности РЭГ сердца, как метода функциональной динамической диагностики его, особенно красноречивой в отношении характеристики важнейшей сократительной функции миокарда.

Величина РЭГ зубцов крупных внутригрудных артериальных сосудов аорты и легочной артерии у подростков обоих полов по мере увеличения возраста меняется мало. Это, в частности, относится к РЭГ зубцам пульсаций нисходящей части аорты, измеренным по левому контуру / РЭГ в

Передней проекции / сердечно-сосудистого силуэта. Амплитуда пульсаций аорты у подростков различного возраста колеблется от 3 до 5 мм, чаще всего она равна 4 мм.

У взрослых амплитуда сокращений аорты по различным отечественным авторам в среднем равна 1,5-2,5 мм / В.В. Зодиев, В.Г. Гинзбург, А.И. Домбровский /. По данным Э.М. Гельштейн она равна 2-3 мм, И.А. Панов для детей установил среднюю амплитуду также равную 1,5-2,5 мм. По данным В.М. Мамедовой у детей в возрасте 5-17 лет величина зубцов аорты была равна 2-4 мм (цитировано по Миримовой).

Амплитуда пульсаций легочной артерии у подростков, по нашим данным больше амплитуды пульсаций аорты. Так у девочек в 14 лет она равна 4-5 мм и с увеличением возраста увеличивается до 5-6 мм. У мальчиков в 14 лет амплитуда пульсаций легочной артерии равна 4-6 мм и с возрастом увеличивается до 6-7 мм.

По данным В.М. Мамедовой величина сокращений легочной артерии равна 1-3 мм у детей от 5 до 17 лет, то-есть меньше амплитуды сокращений аорты, равной 2-4 мм.

У взрослых амплитуда сокращений легочной артерии равна таковой у аорты, то-есть составляет величину в 1,5-2,5 мм. У спортсменов легкоатлетов, занимающихся бегом, по данным С.П. Летунова ( 1955г. ), наблюдается величина амплитуды легочной артерии от 2,5 - 3 мм до 6 мм, чаще 4,5-5 мм.

Большая величина амплитуды РКГ зубцов легочной артерии, чем аорты, у подростков может быть объяснена, по нашему мнению, двумя причинами. С одной стороны тем, что диаметр ствола легочной артерии у подростков шире, чем диаметр аорты, что мы уже ~~стараясь~~ подчеркнули в литературном обзоре.

В этом отношении большой интерес представляют данные И. Кони ( 1910г. ), который, исследуя толщину сосудистой стенки и ее диаметр, приводит данные, характеризующие возрастно-половые различия в величине диаметра аорты и легочной аорты.

У подростков диаметр легочной артерии по его данным больше, чем аорты. У девочек подростков диаметр и толщина стенки этих сосудов меньше, чем у мальчиков подростков. В старческом возрасте просвет легочной артерии уже, чем аорты.

Второй причиной большей величины амплитуды РКГ зубца легочной артерии, по сравнению с аортой, у подростков может являться ее анатомическое положение и большая выпуклость "дуги" ее ствола в этом возрасте, по сравнению с "дугой" нисходящей части аорты.

Подводя итоги всему изложенному, можно сказать, что динамическое РКГ-ое исследование сердца подростка в статике, то-есть до функциональной нагрузки, выявляет ряд функциональных специфических особенностей, свойственных различным элементам сердца подростка и подтверждает ряд выводов, сделанных нами в результате анализа рентгено-морфологических данных о нем.

#### Б. РЕНТГЕНОКИМОГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О СЕРДЦЕ ПОДРОСТКА, ПОЛУЧЕННЫЕ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ЕГО ПОСЛЕ НАГРУЗКИ.

Для более углубленной оценки функциональной способности сердца подростка и выявления типичной для него реакции на физическую нагрузку, мы также использовали РКГ-ий метод исследования. По мнению многих авторов (Э.М. Гельштейна, С.В. Шестакова, С.П. Летунова, Х.Н. Абрахановой, Я.И. Каминского, А.А. Городецкого, Л.М. Липского и др.) РКГ-ое исследование является одним из лучших методов изучения сократительной функции сердца в статике и динамике, так как оно позволяет объективно регистрировать сокращения сердца наиболее показательно и эффективно по сравнению с другими клиническими методами исследования.

"Методы функционального исследования сердечно-сосудистой системы получили широкое распространение, как в клинике, так и при исследовании здорового человека" (А.А.Хорьков 1955г.). Таких методов в настоящее время насчитывается до 80. Мы не будем останавливаться на их оценке, ни на обширной литературе, посвященной этому вопросу.

Использованная нами физическая нагрузка состояла из 15 глубоких приседаний, производимых с выбрасыванием рук вперед в течение 30 секунд<sup>х)</sup>. Эта функциональная проба вполне оправдала себя, так как позволила выявить реакцию типичную для большинства здоровых подростков и дифференцировать степень тренированности сердца, а также уловить различие в ответе на нагрузку у мальчиков и девочек подростков.

Реакция на нагрузку выявлялась путем сопоставления РКГ-ам, произведенных в покое до нагрузки, в двух проекциях (передней и 2-й косою) и через 10-15" после нагрузки в тех же двух проекциях.

Работ, посвященных РКГ-ому исследованию сердца подростка после нагрузки, охватывающих более или менее значительный материал, в доступной нам литературе мы не нашли.

Н.Х.Абраханова, изучая функциональное состояние сердца детей-ревматиков рентгенокимографическим путем, исследовала для сопоставления полученных данных 36 здоровых детей в возрасте от 5 до 15 лет. Понятно, что удельный вес подростков в этой группе мал, да и верхний предел возрастной группы ограничен 15-ю годами. Поэтому, к сожалению, мы не могли пользоваться ее данными, хотя бы для сопоставления.

Работа по исследованию сердца взрослых после нагрузки, с использованием метода РКГ-ии, в большинстве

х) Она была весьма близка к широко распространенной функциональной пробе, предложенной Б.П.Кушелевским и Д.М.Зислиным (1933г.), очень популярной у спортивных врачей и в армии, состоящей из 20 приседаний в течение 30". Но наша функциональная проба (15 приседаний в 30") обеспечивала более плавный, удобный размеренный ритм движений (на каждое приседание и выпрямление приходилось 2"), а равница в интенсивности в 5 приседаний была незначительна.

посвящены исследованию спортсменов, то-есть изучению ответа на спортивную нагрузку тренированного сердца (С.В.Шестаков<sup>(54)</sup>, С.И.Летунов<sup>(33)</sup>, Я.И.Каминский<sup>(24)</sup>, А.А.Городецкий<sup>(59)</sup>).

Наиболее широко применяемым клиницистами и спортивными врачами при массовых исследованиях функционального состояния сердечно-сосудистой системы является метод сопоставления до и после физической нагрузки пульса и высоты артериального давления. По изменению пульсовой амплитуды, в связи с нагрузкой, обычно судят о величине систолической порции крови. Эту величину сопоставляют и оценивают в комплексе с "реакцией" пульса.

Полноценным ответом сердечно-сосудистой системы на функциональную пробу считается "оживленная" реакция, как со стороны пульса, так и артериального давления (Б.П.Кушелевский, Д.М.Зислин<sup>(29)</sup>, 1933г.), А.В. Иовина<sup>(2)</sup>, 1935 г.). Н.П.Залкинд (1952г.60), с быстрым возвратом указанных величин к исходным.

Как уже было указано, для выявления реакции сердца подростка на нагрузку, мы производили 2 РКГ-мы до нагрузки (в передней и 2-й косой проекциях) и 2 РКГ после нагрузки (в тех же проекциях). В результате этого частота пульса, то-есть количество сокращений сердца в 1', фиксировались объективным методом и число сокращений до и после нагрузки подсчитывалось по количеству зарегистрированных на РКГ желудочковых сокращений.

Измерение артериального давления входило в комплекс клинического обследования подростков, но измерение его после нагрузки было трудно сочетать с рентгенокимографическим исследованием.

Реакция на нагрузку в виде 15 приседаний в течение 30" у исследованных нами подростков в подавляющем большинстве случаев / 84% / выразилась в учащении количества сокращений сердца от 10-15 до 30-35 в первую минуту. Не изменилось количество сокращений сердца у 7% исследованных. Учащение количества сокращений свыше 35 - 40 больше в 1' было отмечено только у 9% исследованных подростков.

Так как разница в учащении пульса после нагрузки у мальчиков и девочек оказалась очень незначительной, мы объединили результаты их исследования в одну общую таблицу и, вычислив для каждого возраста различные конституциональные типы среднее учащение пульса, получили следующие данные.

ТАБЛ. 31

| Возраст        | 14 | 15-16 | 17-18 |
|----------------|----|-------|-------|
| Нормостеники . | 24 | 20    | 23    |
| Гиперстеники . | 23 | 24    | 24    |
| Астеники . . . | 26 | 25    | 25    |



Как видно из этой таблицы, средние цифры увеличения числа сердечных сокращений у нормостеников и гиперстеников близки между собой. У астеников они немного больше. Вместе с тем мы видим, что на протяжении всего подросткового периода увеличение количества сокращений сердца в ответ на нагрузку одно и то же.

Таким образом, полученные нами данные совпадают с данными Л. М. Гельфанд (1941 г.), который применяя приблизительно такую же нагрузку (20 приседаний, но время у него не указано, наблюдал у рабочих подростков аналогичную реакцию со стороны пульса - учащение в среднем на 15-30 ударов в минуту.

А. А. Хорьков обследовал девушек подростков от 15 до 19 лет (313 чел.), учащихся школ ФЗУ. После нагрузки в 25 приседаний в течение 50" он получил учащение пульса в среднем от 23 до 24 в мин.

|        |   |      |
|--------|---|------|
| 15 лет | - | 24,0 |
| 16 "   | - | 24,5 |
| 17 "   | - | 23,3 |
| 18 "   | - | 23,6 |

Необходимо учесть, что указанные авторы, давая большую нагрузку, исследовали рабочих подростков, а мы исследовали школьников города, то-есть подростков физически мало или совсем нетренированных.

Амплитуда сокращений левого желудочка, в ответ на нагрузку, в подавляющем большинстве случаев увеличивается, как в области надверхушечной зоны, так и по задней стенке его. Увеличение амплитуды надверхушечного зубца /РКГ в передней проекции/ отмечено у наблюдавшихся нами подростков как у мальчиков / 89% случаев, / так и у девочек /79% исследованных /.

В таком же приблизительно количестве случаев увеличивается амплитуда левожелудочкового зубца по контуру

задней стенки его /РКГ во 2-й косой проекции/, что было отмечено у 87% исследованных мальчиков и у 83% — девочек. Увеличение амплитуды сокращений по задней стенке левого желудочка относительно несколько больше, чем в области над-верхушечного зубца.

Увеличение амплитуды сокращений левожелудочкового зубца в надверхушечной зоне в ответ на нагрузку чаще всего колеблется в пределах от 1-го до 2-х мм. Увеличение же левожелудочкового зубца в области задней стенки от 2 до 3мм и в небольшом количестве случаев этот прирост доходит даже до 4мм. Таким образом, увеличение амплитуды сокращений левого желудочка в ответ на нагрузку по контуру задней стенки несколько больше, чем в области надверхушечной зоны, что может быть связано с более энергичной работой моторной части сердца в период систолы.

Правый желудочек сердца подростков также отвечает на нагрузку увеличением своей амплитуды. Увеличение амплитуды РКГ зубцов его не превышает 2мм как при РКГ-ии в передней, так и 2-й косой проекциях. После нагрузки, кроме того, на РКГ-ме в 2-й косой проекции нередко наблюдается увеличение протяженности <sup>зубцов</sup> зоны правого желудочка сердца, распространяющихся на всю переднюю область контура сердца

вплоть до зубцов восходящей аорты. Это может служить косвенным признаком тоногенной дилатации, объясняющей усиление сокращений правого желудочка.

Лишь у очень небольшой группы исследованных нами подростков наблюдалась иная реакция на нагрузку со стороны как левого, так и правого желудочков. Так у 6% исследованных мальчиков и 14% девочек величина амплитуды РКГ зубцов желудочков не изменилась. Это надо рассматривать, как один из вариантов нормальной, благоприятной реакции.

Наконец, у 5% исследованных мальчиков и у 7% девочек амплитуда пульсаций уменьшилась на 1-1,5 мм. Последний тип реакции на нагрузку принято считать неблагоприятным, свидетельствующим о "скрытой" недостаточности миокарда или кровообращения.

Изучая на РКГ, произведенных в передней и 2-й косой проекциях, зоны левого и правого предсердий, мы установили, что после нагрузки увеличивается амплитуда зубцов обоих предсердий, наряду с увеличением протяженности их по контуру сердца. Структура движения, форма зубцов становятся более четкими, что способствует ограничению их зон от соседних отделов сердца (желудочков и крупных сосудов).

Таким образом, в результате наших РКГ-их исследований сердца подростка после нагрузки мы установили факт увеличения амплитуды сокращений обоих желудочков и обоих предсердий сердца подростка при умеренном увеличении количества сокращений его. Такой тип реакции на

предложенную физическую нагрузку отмечен нами у подавляющего большинства исследованных подростков. Это, несомненно, реакция физиологически полноценного сердца подростка, отвечающего на нагрузку преимущественно увеличением ударного объема, так как известно, что сердце, рабочая мускулатура которого недостаточно полноценна, увеличивает минутный объем в результате преимущественного увеличения частоты количества сердечных сокращений, а не их силы, определяемой, в частности, величиной амплитуды РКГ зубца.

Вместе с тем необходимо отметить, что у подавляющего большинства исследованных подростков мы не встретили деформации РКГ зубцов желудочков, нарушения структуры движения их, после функциональной пробы. Это свидетельствует как об отсутствии нарушений тонической функции миокарда желудочков, так и о довольно выраженной стабильности ее, поскольку, при сравнении РКГ-ам сделанных до и после нагрузки, форма зубцов либо совсем не менялась (у большинства исследованных), либо изменялась незначительно, не выходя за пределы нормальных вариантов морфологии желудочковых зубцов.

При сопоставлении увеличения количества сокращений сердца после нагрузки с увеличением амплитуды РКГ зубцов желудочков в большинстве случаев отмечена обратно пропорциональная зависимость этих величин: "там, где мало увеличивается количество сокращений, значительно увеличивается их сила, то-есть глубина РКГ зубцов, и наоборот. Однако, в тех случаях, где исходное количество сокращений сердца было относительно значительным, после нагрузки даже при **в е б о л ь ш о м** увеличении количества их нередко отмечается и **м а л ы й** прирост величины амплитуды сокращений, то-есть величины РКГ зубцов желудочков.

Крупные сосуды — аорта и легочная артерия также отвечают на нагрузку увеличением амплитуды пульсаций, увеличивающихся на 1–2 мм. Увеличение амплитуды пульсаций легочной артерии отмечено у 89% исследованных мальчиков, у 30% девочек; увеличение же амплитуды <sup>пульсаций</sup> нисходящей аорты — у 71% исследованных мальчиков и у 68% девочек.

Таким образом, реакция на нагрузку у подростков, систематически не занимающихся спортом и физическим трудом, выражается в умеренном учащении количества сокращений сердца и в увеличении амплитуды РКГ зубцов обоих желудочков, предсердий и <sup>крупных</sup> сосудов.

/ Рис. 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65/

При динамическом наблюдении и изучении отдельных случаев и сопоставлении полученных суммарных данных РКГ исследований сердца подростка по возрастам, выявляются некоторые дополнительные положения, по нашему мнению, заслуживающие внимания. Так, в частности, возраст в 14 лет, в отношении реакции на нагрузку, представляет некоторые особенности. В этом возрасте чаще всего (особенно у мальчиков) наблюдается менее благоприятная реакция, чем у подростков более старшего возраста. Увеличение количества сокращений после нагрузки на 30–35 в 1 минуту было отмечено у 50% исследованных 14 летних подростков. При этом увеличение амплитуды РКГ зубцов желудочков было небольшим. Таким образом, мы полагаем, что в этом возрасте минутный объем сердца в ответ на нагрузку увеличивается, главным образом, вследствие увеличения количества сокращений его.

В возрасте же от 15-16 до 17-18 лет мы наблюдали у большинства исследованных ту типичную, благоприятную реакцию на нагрузку, которая была нами подробно охарактеризована. При этом мы отметим, что у подростков этих возрастов характер ее меняется мало, а в ряде случаев вовсе не меняется.

При подробном анализе материала РКГ-их исследований сердца подростка, полученного после физической нагрузки, стал очевидным факт влияния степени тренированности сердца на качество реакции на нагрузку, в виде предложенной нами функциональной пробы / 15 приседаний в 30"/.

Группа подростков, систематически занимающихся тем или иным видом спорта, в материале наших наблюдений не велика / // человек/. Реакция, которую они дают на нагрузку, характеризовалась незначительным увеличением числа сокращений сердца, выраженным увеличением амплитуды РКГ зубцов желудочков. Такой тип реакции, характерный для тренированного „сердца спортсмена“, свидетельствует об "экономной" работе его, когда сердце реагирует на нагрузку преимущественным увеличением ударного объема.

Влияние занятия спортом на характер реакции сердца подростка на нагрузку особенно отчетливо проявляется при динамическом наблюдении. В то время, как у подростков, не занимающихся спортом и физическим трудом, качество реакции на нагрузку с возрастом меняется мало, при приобщении их к занятиям спортом характер реакции значительно меняется. Так, например, при исследовании их в 14 и 15 лет, когда подростки не занимались спортом, реакция на нагрузку выражалась в довольно значительном учащении количества сокращений (до 35-40 в 1') при малом увеличении амплитуды РКГ зубцов желудочков. В 16-17 лет, после того, как эти подрост-

ки в течение года усиленно и систематически занимались легкой атлетикой, реакция на нагрузку значительно улучшилась: количество сокращений сердца увеличилось после нагрузки лишь на 15-20 ударов, а величина РКГ зубца левого желудочка увеличилась на 3 мм.

Влияние полового различия на качество ответа на нагрузку, при сопоставлении суммарных возрастных данных, выявлено только в отношении изменения величины амплитуды РКГ зубца левого желудочка. Так у 50% исследованных мальчиков после нагрузки отмечалось увеличение амплитуды РКГ зубца левого желудочка, равное 2-3 мм, в то время как аналогичное увеличение этого зубца можно было констатировать только у 39% девочек. Это позволяет думать об относительно большей сократительной активности сердца мальчиков в ответ на нагрузку, по сравнению с девочками.

Помимо учета ответа сердца подростка на физическую нагрузку, выражающуюся характерной динамической специфической реакцией его - изменением величины сокращений различных отделов и пульсаций крупных сосудов, зарегистрированных в виде РКГ зубцов их, мы решили на РКГ, произведенных после нагрузки, и учесть также изменения топографических взаимоотношений, то-есть динамику изменений протяженности зон желудочков, предсердий и крупных сосудов, возникающих в результате примененной нагрузки.

Для этого мы измеряли протяженность зон отделов сердца и крупных сосудов на РКГ, произведенной в передней проекции до нагрузки и сопоставляли с аналогичными данными, полученными после нагрузки /измерения даются в количестве полос РКГ/.

При этом необходимо учитывать, что даже после такой относительно небольшой нагрузки, которая применялась /15 приседаний в 30"/, углубляется дыхание и, естественно, изменяется уровень положения диафрагмы, что неизбежно сказывается на протяженности зон измеряемых отделов сердца. Это по-видимому, является одной из причин того, что изменение протяженности зон желудочковых зубцов после нагрузки у здоровых подростков не подчиняется такой отчетливой закономерности, которую мы выявили в отношении увеличения амплитуды сокращения их.

Увеличение протяженности зоны РКГ левожелудочковых зубцов от 0,5 до 1,5 полос после нагрузки отмечено у 38% исследованных мальчиков и 36% - девочек. Уменьшение протяженности левожелудочковой зоны ~~при нагрузке~~ на 0,5-1,0 полосы отмечено у 30% мальчиков и 32% девочек. Последнее, по-видимому, объясняется "перекрытием" ее зубцами увеличивающейся по протяженности левопредсердной зоны.

Левожелудочковая зона не меняла своей протяженности после нагрузки у 32% мальчиков и 32% девочек.

Почти точно такие же цифры мы получили и в отношении изменения протяженности зоны правожелудочковых зубцов после нагрузки. Было отмечено увеличение протяженности их на 0,5 - 1,5 полосы у 37% исследованных мальчиков и 31% девочек. Уменьшение протяженности отмечено у 30% мальчиков и 23% девочек. Зона



правожелудочковых РКГ зубцов осталась не измененной у 33% мальчиков и 47% девочек.

Увеличение протяженности зоны левого предсердия после нагрузки отмечено нами ~~и девочками~~ у 60% исследованных мальчиков и у 60% девочек, то-есть у 60% всех исследованных. Это увеличение в подавляющем большинстве случаев равно 0,5 полосы. Не изменялась протяженность левопредсердной зоны у 33% исследованных мальчиков и 36% девочек. В небольшом проценте случаев ее протяженность уменьшалась: у 6% мальчиков и 4% девочек.

Правое предсердие в ответ на нагрузку также увеличивает протяженность своей зоны на 0,5 - 1,5 полосы в 44% у мальчиков и 35% у девочек. Она остается без изменений у 28% мальчиков и у 41% девочек. Уменьшение протяженности правопредсердной зоны на 0,5-1,5 полосы отмечено у 38% мальчиков и 24% девочек. Последнее сочетается с одновременным увеличением зоны желудочковых зубцов в каудальной 1/3 правого конуса сердца, "перекрывающих" зону правопредсердных зубцов.

Протяженность зоны РКГ зубцов легочной артерии после нагрузки увеличивается на 0,5-1 полосу /чаще на 0,5 полосы/ у 87% мальчиков и 68% девочек и она остается без изменений в 11% случаев у мальчиков и 32% у девочек. Ни у кого из исследованных не было отмечено уменьшения протяженности зоны РКГ зубцов легочной артерии.

Аорта реагирует на нагрузку иначе, чем легочная артерия, а именно: протяженность зон ее зубцов не изменяется у 50% исследованных мальчиков и у 48% девочек. Она уменьшается у 33% мальчиков и у 21% девочек, в то время как увеличение зоны протяженности ее зубцов отмечено у 26% мальчиков и 31% девочек.

Своеобразие картины изменений протяженности зон крупных внутригрудных сосудов, характеризующееся преимущественным увеличением протяженности РКГ зубцов пульсаций легочной артерии и уменьшением протяженности зубцов пульсаций аорты, объясняется, по видимому, спецификой анатомо-физиологических особенностей этих артериальных сосудов, свойственной данному возрасту, на которые мы уже выше указывали. Как известно, легочная артерия отличается большим диаметром и эластичностью, по сравнению с аортой. Поэтому можно думать, что уже в силу этих свойств легочная артерия занимает большую протяженность по левому контуру сосудистого силуэта даже в момент покоя/что доказано нами данными о рентгеноморфологии ее и РКГ-ей, произведенной до нагрузки/. Она сильнее растягивается после нагрузки, обуславливая увеличение протяженности зоны зубцов ее пульсаций и соответствующее "перекрытие" зубцов проекционно укороченной аорты во фронтальной плоскости РКГ изображения "разреза" сердечно-сосудистого силуэта.

Мы понимаем, что наша попытка исследования изменений топографии различных отделов сердца и крупных сосудов, на основе анализа РКГ-мм, произведенных в передней проекции, имеет ограниченное значение, поскольку мы располагаем плоскостным изображением сердечно-сосудистого силуэта в одной проекции. Но полученные при этом косвенные данные, в сочетании с данными об изменении РКГ зубцов сокращений, приобретают известную ценность для раскрытия некоторых черт качества физиологической реакции сердца подростка на физическую нагрузку в виде 15 приседаний в 30".

Факт увеличения протяженности зоны левопредсердных зубцов после нагрузки<sup>х)</sup>, констатированный у большинства исследованных подростков (61% мальчиков и 60% девочек) и правопредсердных зон у значительного числа их (44% мальчиков и 35% девочек) свидетельствует о д и л я т а ц и и п р е д с е р д и й, обусловленной увеличением венозного притока к ним. Характер дилатации несомненно т о н о г е н н ы й, так как увеличение протяженности предсердных зон сочетается с увеличением амплитуды зубцов их ; при этом увеличивается и число сердечных сокращений в I минуту. Таким образом, РКГ-чески мы получили ряд доказательств увеличения венозного притока к сердцу подростка в ответ на нагрузку в виде тоногенной дилатации предсердий (увеличение протяженности их зон), увеличения амплитуды и количества их сокращений. Иными словами, мы получили рентгенологическое отображение рефлекса Бейнбриджа, вызванного растяжением полых вен и правого предсердия, увеличенным количеством притекающей к ним крови.

Естественно, что в результате влияния физической нагрузки, увеличенный венозный приток крови к сердцу должен вызывать, помимо расширения предсердий, тоногенную дилатацию желудочков. Известным подтверждением этого является факт увеличения протяженности зон желудочков сердца подростка, установленный нами /при

х) Этот же факт был установлен П. Штумпфом при изучении влияния физической нагрузки на сердце.

РКГ-ии в передней проекции после нагрузки/, более чем у трети исследованных подростков мальчиков / 37,5%/ и девочек /33,5% /. Эти цифры вполне понятны, учитывая, что незначительная интенсивность физической нагрузки, в виде функциональной пробы, использованной нами, не могла вызвать у относительно толстостенных отделов сердца-желудочков такую степень растяжения, которая выразилась бы РКГ-ки изменением протяженности их зон у всех исследованных подростков, подобно тому как это было ярко выражено (в частности, РКГ-ски) в отношении <sup>сравнительно</sup> тонкостенных предсердий.

По нашему мнению, более убедительным аргументом в пользу факта возникновения тоногенной дилатации желудочков сердца подростка в ответ на функциональную пробу, является увеличение амплитуды РКГ желудочковых зубцов, отмеченное у 88% исследованных мальчиков и 81% - девочек. Эти данные о нарастании силы сокращений желудочков, являясь РКГ-им выражением увеличения ударного объема сердца подростка, подтверждают факт усиленного диастолического растяжения его после нагрузки, увеличенным притоком крови из предсердий (рентгенологическая иллюстрация закона Старлинга и Франка). Кроме того, можно думать, что увеличение амплитуды РКГ зубцов желудочков (то-есть глубины сокращения их) обусловлено и другим механизмом увеличения ударного объема сердца-более полным опорожнением желудочков к концу систолы, то-есть уменьшением "депо"

крови в них в виде остаточного объема. Такой точки зрения придерживается ряд авторов на основании данных рентгенологических исследований, проведенных в экспериментальных условиях /М. И. Гликман, 15, 1939./ и в клинике /А. В. Гринберг, М. А. Иваницкая /.

Полученные нами РКГ данные о характере реакции сердца подростка на нагрузку позволяют считать качество, тип ответа, благоприятным, поскольку физиологическая сущность реакции сводится к увеличению ударного объема сердца, возникающего в результате тонической диастолической дилатации его отделов (в частности желудочков) с последующим усилением систолического сокращения их. Наши данные и выводы относительно сущности типа реакции сердца подростка на нагрузку, в своих общих чертах, наиболее близки к данным и выводам аналогичных исследований, проведенных в отношении сердца подростка /но с иной нагрузкой/ А. В. Гринбергом и Ю. И. Ванштейн (6, 1932), а в отношении сердца взрослых С. М. Гельштейном (12, 1937) и М. А. Иваницкой.

Обобщая результаты рентгенофункционального исследования сердца подростка, в виде данных рентгенокимографии его после динамической нагрузки, можно сказать, что наиболее типичная реакция сердца здорового подростка на функциональную пробу в виде 15 приседаний в течение 30", определяется следующими чертами :

- 1/ увеличением количества сокращений сердца на 10-30 в первую минуту после окончания пробы;
- 2/ увеличением амплитуды РКГ зубцов желудочков и предсердий;
- 3/ увеличением протяженности зоны и амплитуды РКГ зубцов легочной артерии;
- 4/ увеличением амплитуды РКГ зубцов аорты;
- 5/ увеличением протяженности зоны РКГ зубцов левого и менее часто, правого предсердия.

Менее типично/отмечено у 1/3 исследованных подростков / увеличение протяженности зон РКГ зубцов желудочков.

Выше приведенные данные рентгенофункциональных особенностей сердца подростка расширяют наше представление о нем. Если в предыдущей главе, на основании анализа полученного материала о рентгеноморфологическом облике сердца подростка, мы выдвинули понятие о т и п и ч н о й р е н т г е н о м о р ф о л о г и ч е с к о й к а р т и н е "с е р д ц а п о д р о с т к а", то анализ рентгенокимографических исследований, представленный в этой главе, позволяет дополнить этот образ новыми, р е н т г е н о ф у н к ц и о н а л ь н ы м и ч е р т а м и.

В результате синтеза рентгеноморфологических и рентгенофункциональных особенностей, взаимосвязанных и дополняющих друг друга, создается более целостное представление о сердце подростка.

## ВЫВОДЫ

1. Рентгенологический метод исследования позволяет выявить ряд особенностей, характеризующих положение, размеры, морфологию и функцию сердца здорового подростка (школьника) и возрастную эволюцию его.

2. Наиболее рациональной методологической основой изучения сердца здорового подростка является учет следующих моментов: а) конституционального <sup>типа</sup> учета грудной клетки, б) возраста, в) пола, г) влияния различных эндогенных и экзогенных факторов.

3. Базисом для достаточно обоснованного рентгенологического определения конституционального типа грудной клетки здорового подростка могут служить величины вычисленного и предложенного нами "поперечно-высотного" показателя его.

4. Конституциональный тип грудной клетки к подростковому периоду сформирован и, в большинстве случаев, остается неизменным на всем протяжении его.

5. Положение сердца в грудной клетке здорового подростка определяется конституциональным типом ее (диагональное у нормостеников, горизонтальное у гиперстеников, вертикальное у астеников), так же как у взрослых оно, в большинстве случаев, стабильно на всем протяжении подросткового периода.

6. Для изучения величины и эволюции роста сердца подростка, наиболее простыми и ценными методами рентгенометрии являются линейные измерения его в передней и 2-й косой проекциях (метод Фрея), доступные каждому рентгенологу.

7. Нами разработаны данные о размерах сердца здорового подростка, основанные на линейных измерениях его. Они тесно увязаны с конституциональными, возрастными и половыми особенностями подростков.

8. Динамические наблюдения за измерением величины поперечника сердца подростка позволяют установить факт и темпы его роста, а также влияние на последний фактор эндогенного (конституция, пол, срок и степень полового развития) и экзогенного характера (спорт, физическая работа и т.п.)

9. Измерение поперечника сердца здорового подростка по методу Фрея позволяет проследить не только за динамикой его величины в целом, но и установить эволюцию размеров поперечника каждого из желудочков и отношение их величин на протяжении подросткового периода.

10. "Сердечно-легочный" коэффициент Гредель является довольно характерным для оценки степени развития величины сердца у здоровых подростков различной конституции. При рентгенологическом определении последней, коэффициент Гредель может быть использован как дополнительный показатель.

11. В результате динамического рентгенологического изучения материала многоплоскостной телерентгенографии



(935 телерентгенограмм) и флюорограмм грудной клетки здоровых подростков (3265 флюорограмм), мы выделили и соединили характерные рентгеноморфологические черты, выдвинув понятие "сердце подростка".

12. Возрастная эволюция рентгеноморфологической картины "сердца подростка" может быть схематически представлена 2-мя стадиями его : 1-я стадия (соответствует возрасту 14-16 лет) характеризуется превалированием в рентгеноморфологической картине сердечно-сосудистого силуэта элементов правого желудочка и легочной артерии; 2-я стадия (соответствует возрасту 17-18 лет) отличается меньшей выраженностью этих элементов и, вследствие относительно быстрого роста в этот период левого желудочка, одинаковой величиной обоих желудочков, а иногда, преобладанием левого. Таким образом, "сердце подростка" — понятие динамическое, представляющее собой переходную стадию от детского сердца к сердцу взрослого человека.

13. Рентгенокимографическое (РКГ) динамическое исследование является ценным методом изучения рентгенофункциональных особенностей сердца подростка и их возрастной эволюции.

14. РКГ зубцы обоих желудочков характеризуются определенной, для каждого возраста, величиной амплитуды, неизменно увеличивающейся параллельно увеличению возраста. При этом увеличение амплитуды РКГ зубцов левого желудочка происходит быстрее и выражено более значительно, чем правого желудочка, что объясняется относительно более быстрым ростом левого желудочка сердца подростка.

15. Цифры, характеризующие возрастную динамику лево-правожелудочкового коэффициента, подтверждают факт более значительного нарастания функциональной активности левого желудочка сердца подростка на протяжении подросткового периода.

16. Данные РКГ исследования подтвердили выводы о закономерностях топографо-морфологической эволюции сердца подростка, основанные на результатах динамического изучения линейных размеров и формы его.

17. РКГ исследования, произведенные после физической нагрузки, выявили типичную реакцию на нее, характеризующуюся благоприятными показателями, свидетельствующими о функциональной полноценности миокарда сердца подростка.

18. Своеобразие рентгеноморфологического облика сердца здорового подростка вызвало иногда необходимость проведения дифференциальной диагностики с рядом патологических изменений, в частности, недостаточностью миокарда

I-II, недостаточностью митрального клапана и открытым Боталловым протоком. Дифференциальная рентгенодиагностика с первыми двумя патологическими формами может быть очень трудна и требует мобилизации комплекса других клинических методов и динамического наблюдения.

19. Вопросы рентгенологической характеристики сердца здорового и больного подростка в настоящее время недостаточно освещены в литературе и нуждаются в дальнейшей разработке.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В начале нашей работы мы указали, что целью ее является рентгенологическая характеристика сердца подростка — школьника. Это значит, что в итоге анализа и синтеза полученных нами данных, мы стремились дать отчетливое представление о положении, величине, рентгеноморфологических и рентгенофункциональных особенностях сердца подростка.

Поставив перед собой такую цель мы при изучении сердца подростка выбрали комплекс четких методологических принципов, а именно учет: 1/ особенностей конституции исследуемых, 2/ возрастного фактора внутри подросткового периода, 3/ момента полового различия, 4/ влияния на сердце подростка эндогенных факторов и внешней среды, 5/ необходимости динамического изучения рентгенологической картины сердца подростка на протяжении нескольких лет. Лишь строгое соблюдение этих принципов обеспечило нам получение данных, рисующих не "абстрактную" картину сердца подростка "вообще", а позволяющих дать отчетливую, дифференцированную, конкретную характеристику положения, величины, морфологии и функции сердца подростка, определенной конституции, возраста, пола и эволюцию его.

При изучении положения, размеров и рентгеноморфологии сердца подростка, мы столкнулись с необходимостью решения задачи рентгенологического определения типа грудной клетки исследуемого. Анализ отношений двух популярных размеров грудной клетки — поперечника легких и редуцированной высоты ее — позволил нам прийти к выводу, что

отношение цифровых величин их, в виде названного нами "поперечно-высотного" коэффициента или показателя, объективно определяет морфологический конституциональный тип грудной клетки. При этом оказалось, что величина поперечно-высотного коэффициента различна у подростков различной конституции и специфична для каждого конституционального типа.

Наличие объективного критерия позволило нам достаточно надежно диагностировать конституциональный тип грудной клетки исследованных подростков. Тем самым наше исследование в целом было поставлено на твердую почву, поскольку "конституциональный подход" в решении вопросов топографии, рентгенометрии и морфологии сердца имеет решающее значение.

Наше предложение о рентгенологическом определении конституционального типа грудной клетки подростков, на основе вычисленных нами величин поперечно-высотного коэффициента ее, может иметь практическое значение для рентгенологов и педиатров, занимающихся исследованием сердца подростков.

Наряду с установлением простого и объективного метода рентгенологической диагностики конституционального типа грудной клетки у подростков, мы убедились в том, что он на протяжении всего подросткового периода у большинства исследованных не меняется. Следовательно, можно прийти к выводу о том, что к моменту подросткового периода конституциональный тип грудной клетки сформирован и на протяжении 14-18 лет обычно остается стабильным. Характерно, что положение сердца подростка, тесно взаимосвязанное и обусловленное морфологическим конституциональным типом грудной клетки, остается также стабильным

на протяжении подросткового периода. При этом нами установлено, что у подростков, как и у взрослых, налицо строгое соответствие определенного положения сердца тому или иному, типичному для него, морфологическому типу грудной клетки, что имеет известное практическое значение.

Итоги рентгеноморфологических исследований сердца и крупных сосудов подростка (в передней и П-й косой проекциях) позволили убедительно продемонстрировать факт роста сердца и особенности его темпов на протяжении данного возрастного периода. Вместе с тем, мы могли показать, как темпы этого роста зависят от конституции, пола, некоторых эндогенных факторов (например, срок полового развития) и экзогенных моментов (спорт, физическая работа и т.д.).

Весьма красноречивой оказалась рентгенометрия (метод Фрея) в отношении характеристики эволюции роста величины левого и правого желудочков сердца подростка на протяжении подросткового периода. Она продемонстрировала быстрый рост левого желудочка и относительно медленный — правого.

Подчеркнем то обстоятельство, что все важные вышеприведенные факты как в отношении изучения возрастной эволюции сердца подростка, а также конкретные цифры величины сердца подростков различной конституции, возраста, пола и т.д. (являющиеся известными "ориентирами" для врачей практиков), получены нами с помощью простых, доступных каждому рентгенологу, методов рентгенометрии сердца.

При изучении рентгеноморфологии сердца подростка мы убедились в том, что это "промежуточное звено" между детским сердцем и сердцем взрослого человека, орган находящийся в движении, в развитии. Если для подростка в первой половине подросткового периода /14-15 лет/ во многом характерны рентгеноморфологические черты детского

сердца (превалирование правого желудочка, легочной артерии и т.д.), то во второй его половине / 16-18 лет / начинают превалировать морфологические признаки, свойственные сердцу взрослого человека (рост и превалирование левого желудочка и т.д.). Это создает известную специфику рентгеноморфологического облика сердца подростка, которую нужно знать и не нивелировать сердца 14 и 18-ти летних подростков, или отождествлять их, как это делают некоторые исследователи.

В результате тщательного изучения своеобразных и меняющихся рентгеноморфологических особенностей сердечно-сосудистого силуэта исследованных, мы выдвинули понятие "сердце подростка", расчленив его на две стадии, достаточно отличающиеся по форме друг от друга, отражающие эволюцию "сердца подростка" и соответствующие двум различным возрастным фазам подросткового периода. Вместе с тем мы подчеркнули то обстоятельство, что типичная форма "сердца подростка" свойственна в основном нормостеникам, составляющим большинство. В случаях же исследования подростков двух крайних, более редко встречающихся, конституциональных типов (гиперстеников и астеников), рентгеноморфологические черты "сердца подростка" не так резко выражены и выявление их требует методического искусства и настойчивости. Мы отметили также особенности влияния на темпы формирования и эволюцию формы сердца подростка /переход из первой стадии во вторую стадию и в "сердце взрослого"/различных эндогенных и экзогенных факторов, значение которых всегда необходимо учитывать.

Результаты рентгенокимографии сердца и крупных сосудов, производившейся до и после нагрузки, позволили нам:

1/ дополнить рентгеноморфологическую характеристику топографии различных отделов сердца и крупных сосудов, изученными в статье, более точными РКГ-ми данными, 2/ составить известное представление об изменении топографии различных отделов сердца и крупных сосудов, возникающем в результате динамической нагрузки, 3/ дать характеристику состояния сократительной и тонической функции сердца подростка различного возраста и пола, до и после функциональной пробы, на основе объективной регистрации сокращений различных отделов (прежде всего, желудочков) в виде РКГ зубцов их.

Касаясь первого из вышперечисленных моментов - изучения уточненной топографии различных отделов сердца и крупных сосудов подростка - нужно отметить, что характерной особенностью РКГ картины его является относительно большая протяженность зон правого желудочка и легочной артерии. Таким образом, данные РКГ исследования подтвердили выводы, основанные на изучении рентгеноморфологической картины сердца подростка.

Известный интерес представляет установленный нами факт изменения топографии различных отделов сердца подростка, выражающийся в увеличении протяженности зон РКГ зубцов и в результате влияния функциональной пробы. Это относится к предсердиям (особенно левому) и желудочкам, и является косвенным свидетельством тоногенной дилатации их, возникающей вследствие увеличения кровонаполнения полостей сердца в момент работы и в первые минуты после функциональной пробы.

Вопросы состояния сократительной функции миокарда различных отделов сердца подростков (в особенности желудочков), являющейся наиболее важным моментом рентгенофункционального исследования, достаточно четко решен. Мы не только установили факт высокой функциональной активности сердца подростков (в частности, желудочков его) в статике и после функциональной пробы, но и приводим цифровые показатели "нормы" средних величин РКГ зубцов желудочков и лево-правожелудочкового коэффициента, объективно определяющих состояние и динамику сократительной функции рабочей мускулатуры желудочков. Приводимые цифровые показатели — реальная помощь рентгенологу практику, ориентиры, помогающие ему оценить сократительную функцию сердца. Таких или аналогичных данных, полученных в результате изучения достаточного числа подростков, динамически наблюдавшихся на протяжении 3—4 лет, ни в отечественной, ни в зарубежной литературе мы не нашли. Заслуживает внимания также факт характеристики тонуса миокарда желудочков, установленный на основании изучения структуры движения РКГ-х зубцов их.

В итоге синтеза вышеприведенных данных РКГ исследования, полученных нами после функциональной пробы /15 приседаний в 30"/, нам удалось составить представление о типичной реакции сердца подростка на динамическую нагрузку. Она, по характеру физиологического выражения, оказалась весьма благоприятной, что позволяет считать сердце подростка-школьника функционально достаточным, полноценным. Этот наш вывод отличается от мнения ряда авторов (В.И. Пузвик, Л.М. Гельфанд, А.В. Воловик, Крель, Фабер, Маттис, Гехт, Герман и др.), о функциональной полноценности сердца подростка.



Мы не могли также в нашей работе не коснуться животрепещущего, важнейшего, с точки зрения клинической практики, вопроса о дифференциальной рентгенодиагностике сердца здорового подростка, поскольку его рентгеноморфологическое своеобразие нередко является причиной диагностических ошибок и клинико-рентгенологических расхождений. Поэтому мы сочли своим долгом посылить осветить этот сложный и трудный вопрос и изложили принципы дифференциальной рентгенодиагностики между сердцем здорового подростка и рядом патологических изменений сердца, наиболее часто встречающихся у подростков, во-первых, и более всего "похожих" на сердце здорового подростка, во-вторых.

Тем самым, мы стремились помочь рентгенологу-практику в решении подчас возникающих перед ним нелегких дифференциально-диагностических задач.

Рентгенологические данные, полученные нами, на наш взгляд, могут иметь известную теоретическую ценность и особенно практическое значение, поскольку они расширяют и уточняют наши представления о положении, величине, морфологии и функции сердца здорового подростка-школьника.

Настоящее исследование проводилось на подростках-школьниках не занимавшихся спортом и физическим трудом. Введение в школах политехнического обучения и связанного с ним систематического занятия физическим трудом несомненно благоприятно скажется на возрастной динамике сердца подростка. Очень было бы важно провести аналогичные нашему исследованию тех же возрастных групп школьников, с учетом влияния на форму сердца этого фактора.

## Б И Б Л И О Г Р А Ф И Я

### Отечественная литература.

1. АБРАХАНОВА Х.Н., Рентгенокимографическое исследование функционального состояния сердца детей при первой атаке ревматизма, институт Педиатрии АМН СССР. Диссертация. Москва, 1957.
2. АРКУССКИЙ Ю.И., Рентгенодиагностика заболеваний сердца и сосудов. Ленинград, 1939г
3. БРЕЙТМАН М.Я., Об определении нормальных размеров сердца в зависимости от особенностей конституции, Клиническая медицина, 1932, т. 10, № 13-16.
4. БРИЛЬ С.М. и РОЗЕНБЛАТ В.В., Физическое развитие школьников г. Свердловска, материалы 3-ей (зональной) научно-практической конференции по врачебному контролю и лечебной физкультуре, выпуск 1, Свердловск, 1959, стр. 36-56.
5. БУРЛАЧЕНКО Ю.А., Рентгеновское исследование сердца у физкультурников, Рентгенология и Онкология, 1, Харьков, 1937.
6. ВАНШТЕЙН Ф.И., Рентгенокимографическое наблюдение над воздействием физической нагрузки на сердце рабочих подростков ФЗО, диссертация, Гос. институт Гигиены труда М.З. РСФСР, Ленинград, 1950.
7. ВИШНЕВЕЦКАЯ Л.О., К вопросу о возрастном развитии сосудов. В кн. Анатомо-физиологические особенности детского возраста, Москва, 1935.
8. ВЛАДСИК М.М. и СОСИНА Б.М. Клиническая рентгенокимография сердца, Минск, 1939.
9. ВОЛОВИК А.Б., Болезни сердца у детей, Ленинград, 1952.
10. ГЕЛЬФАНД Л.М., Принципы оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы у подростков и юношей. В кн. Диагностика функциональных отклонений в подростковом и юношеском возрасте. Москва, 1941.

11. ГЕЛЬФАНД Л.М. , Сердечно-сосудистая система в подростковом и юношеском возрасте, докторская диссертация, Москва, 1944.
12. ГЕЛЬШТЕЙН Э.М., Клиническое значение рентгенокимографии сердца, Москва, 1937 .
13. ГИНЗБУРГ В.Г., Клиническое значение рентгенокимографии сердца, Харьков, 1937.
14. ГЛИКИН М.М. , Принципы современной кардиорентгенологии в свете их клинической ценности, труды научно-исследовательских институтов Свердловского Облздраотдела, Свердловск, 1935, 4, 14-38.
15. ГЛИКИН М.И., Рентгеноморфологические изменения полостей желудочков изолированного сердца теплокровного во время его работы. Диссертация, Свердловск, 1939 , тоже Вестник рентг.и райол., 1953, № 1, стр.6-14.
16. ГЛИКИН М.И. О распознавании врожденных аномалий. Сборник СОФИ, Свердловск, 1933, стр.80-91.
17. ГОЛЬСТ Л.Л. Рентгеновское измерение сердца, Клиническая медицина, 1929, т.7, № 23-24.
18. ГРИНБЕРГ А.В. Рентгенодиагностика профессиональных болезней, Медгиз, Ленинград, 1958.
19. ГРУБИНА А.Ю. и КАПЛУНОВА Д.Е., Клиника-рентгенологические особенности сердца в юношеском возрасте. В сборнике "Материалы клинико-возрастной патофизиологии". Изд.ВИЭМ, Москва, 1937.
20. ДАУТОВА К.В. К вопросу об артериальном давлении у здоровых детей школьного возраста. Автореферат диссертации из Ин-та Педиатрии АМН СССР, Москва, 1958.
21. ЗОДИЕВ В.В., К вопросу о рентгенологическом распознавании гипозэволютивных сердец подростков. Вестник Рентгенологии и радиологии, 1952, № 4.

22. ЗОДИЕВ В.В., Рентгенодиагностика заболеваний сердца и сосудов, Москва, 1957.
23. ИОНИНА А.В., Методика функционального исследования подростков. В кн: Проблемы врачебного контроля, Москва, 1939.
24. КАМИНСКИЙ Я.И. Учет влияния физического напряжения на сердце путем рентгеновского исследования (рентгенофункциональная проба сердца). В кн: Труды Одесского областного филиала Украинского н-иссл. ин-та физкультуры, Одесса, 1933.
25. КЕВОРКЬЯН А.А., Особенности нервной системы в подростковом возрасте, Москва, 1952.
26. КУДИШ Б.М. К стандартизации методики рентгенологического исследования сердца и больших сосудов, Вестник рентгенологии и радиологии т. XI, в. 5-6, 1932, стр. 473-481.
27. КУДИШ Б.М., О функциональной динамической методике в кардиорентгенологии, Вестник рентгенологии и радиологии, 1932, т. XI, в. I.
28. КУДИШ Б.М. и СМИРНОВ-КАМЕНСКИЙ Е.А., Рентгенологический анализ клапанных пороков сердца. Вопросы общей и частной рентгенологии, Ленинград, 1935.
29. КУШЕЛЕВСКИЙ Б.П. и ЗИСЛИН Д.М. К вопросу о методике определения и о клинической оценке функциональной достаточности сердечно-сосудистой системы. Терап. архив, 1933, XI, в. 1-2, стр. 40-60.
30. ЛАНГ Г.Ф., Болезни системы кровообращения. Медгиз-1957 Москва.
31. ЛЕВИН В., Анатомо-физиологические особенности подросткового возраста. 1959.
32. ЛЕВИТУС Е.Л. и ГУРЕВИЧ Д.Д. Синдромы сердца у детей и подростков. Охрана здоровья детей и подростков, 1933, № 5, стр.

33. ЛЕТУНОВ С.П., Электрокардиографическое и рентгенокимографическое исследование сердца спортсменов, Москва, 1957.
34. ЛИПСКИЙ Л.М., Метод рентгенокимографии в оценке функциональной способности сердца. Сборник трудов Горьковского физио-терапевтического института т.1, 1938.
35. ЛЯХОВЕЦКАЯ О.Н. и ШИК Я.Л., Морфологические типы грудной клетки. В кн: Труды Госуд. центр. Бальнеологического ин-та, Кавказские Минеральные воды, 1934.
36. МАСЛОВ М.С., Учебник детских болезней, Москва, 1953.
37. МИРИМОВА Т.Д., Рентгенокимографическое исследование функционального состояния сердца при острой атаке ревматизма. Диссертация, Институт Педиатрии АМН СССР, Москва, 1957.
38. ОСИНОВСКИЙ Н.И., Аритмия у школьников. В кн: Клиника детского сердца, Ленинград, 1933.
39. ОСТРОВСКИЙ А.Д. и БРАЙТИНА Ф.Я., Кровяное давление у детей и подростков. В кн: Клиника детского сердца, Ленинград, 1933.
40. ПАНОВ Н.А., Основы рентгеновского исследования сердца у детей. Москва, 1934.
41. ПАНОВ Н.А., Значение рентгенокимографии в педиатрии. Педиатрия, 1957, № 9.
42. ПАНОВ Н.А., Рентгенокимография здорового детского сердца. Педиатрия, 1938, № 7, 8.
43. ПАНОВ Н.А. "Врожденные пороки сердца у детей", 1959.
44. ПОКРОВСКИЙ Л.Н. Динамика функциональных отклонений в подростковом и юношеском возрасте, Москва, 1941.
45. ПУЗИК В.И. и ХОРЬКОВ А.А. Возрастная морфология сердечно-сосудистой системы человека. Москва, 1948.
46. РЯБОВ К.П., Возрастная функциональная морфология сердца. Автореферат диссертации, Институт физического воспитания и школьной гигиены А.П.Н. РСФСР, Москва, 1953.

47. РЯБОВ К.П., Возрастное развитие специфической мышечной системы человека (волокна Пуркинье). Известия А.П.Н. РСФСР, 1954, в. 60.
48. СТРУКОВ А.М., Особенности специфической мышечной системы у детей и подростков. В кн: Анатомо-физиологические особенности детского возраста, Москва-Ленинград, 1935.
49. ФАЛЫК А.А., Рост сердца у детей по возрастам (анатомическое исследование), диссертация, СПБ, 1901.
50. ФАНАРДЖЯН В.А. Рентгенодиагностика, Москва, 1951.
51. ХОРЬКОВ А.А., Половые особенности гемодинамики в подростковом возрасте. В кн: Анатомо-физиологические особенности детского возраста, Москва, 1935.
52. ЧЕРНОРУЦКИЙ М.В. Диагностика внутренних болезней. Москва, 1953.
53. ШЕЙНБЕРГ Д.Е., Сердечно-сосудистая система периода полового созревания. В кн: Клиника детского сердца. Ленинград, 1933.
54. ШЕСТАКОВ С.В. Об оценке деятельности сердца по данным рентгенокимографии, журн. Теория и практика физкультуры, 1946, т. IX, выпуск 11-12.
55. ШИК Я.Л. Геометрическое и конституциональное мышление в рентгеновской кардиологии. Вопросы общей и частной рентгенологии т. I Л. 1935.
- 56 ШИК Я.Л. и ШТЕРН Б.М. О конфигурации сердечно-сосудистой тени при клапанных пороках. Вестник рентгенологии и радиологии 1927г. том 5 вып. 4.
- 57 ШТЕБКО В.Г. Введение в изучение анатомо-биологических особенностей пубертатного возраста. В кн: Основы возрастной морфологии, Москва, 1938.
58. Гельштейн Э.М. Гинзбург В.Г. Иваннилья М.А. Кабаков И.Б. Клиническое значение рентгенокимографии сердца *Терапевтический архив, 1937г., т. 12, выпуск 3.*
59. Городецкий А.А. К механизму возникновения некоторых симптомов на рентгенокимограмме сердца *Сб. Трудов Киевского Научно-Исслед. Ин-та Рентгенологии и радиологии, 1947г.*
60. Зялкинд Н.Б. К вопросу о функциональном исследовании сердечно-сосудистой системы у подростков. 1952г., журнал "Педиатрия" № 4
61. Клионер И.Л. Исаинов В.И. Рентгенокимографическое изучение сердца. *Терапевтический Архив, 1934г., т. 12, в. 5*

Иностранная литература.

1. ASSMANN H. - Klinische Röntgenodiagnostik der innere Erkrankungen.  
Leipzig, 1924.
2. BERNUTH F. - Das Herz in der Pubertät.  
B KH. Ergebn.d.inn.med. u. Kinderheilkund, 1931, 39, 139-141.
3. DIETLEN H. - Herz und Gefäße im Röntgenbild.  
Leipzig, 1923.
4. ENGEL S. - Das normale kindliche Herz im Röntgenbild.  
B KH: Handbuch der Röntgen - Diagnostik und Therapie im Kindesalter, Leipzig, 1933, s. 399-421.
6. HERZUM A. - Bedeutung häufiger Herzformen bei jugendlichen sporttreibenden.  
Deutsch. Med. Wochenschrift, 1936, 67.
7. KIRCHHOFF H.W. - Untersuchungen über die Kreislauf -  
EICHLER R. regulation im Reifungsalter.  
Zeitschr. Kinderh. 1952, 72, 113-128.
8. КРАМАРЕНКО К. - Рентгенологические исследования раз-  
СОКОЛЕКА К. меров лёгких и сердца у детей школь-  
ного возраста (от 7 до 17 лет).  
В кн: Институт за физич. възпит и уч. хигиена известие, София, 1956, 2, 75-95.
9. LANDEMAN B. - Sinus arrhythmia.  
Normal cases. (у 11-15 летн.детей- 116-21  
Heart arrhythmias in children. стр)  
Acta paed. 3491, Helsingfors, 1947.
10. LISSNER H.H. - The adolescent heart.  
GOFFIN I.L.C. Amer. Journ. Lis. of children,  
a.ROSENFELD M.H. 1935, 49, 2,353.
11. LUTEMBACHER R. - Tachycardie en salves des jeunes  
sujets.  
Arch mal.coeur, 1929, 22, 241-246.
12. STUMPF P. - Röntgenkymographische Bewegungslehre  
innerer Organe.  
Leipzig, 1936.

13. **TEFSCHER P.** - Die Tachykardie Jugendlichen.  
Fortschr. ther. 1926, 2,  
157- 159.
14. **TEZNER O.** - Ueber die Tachycardie der Schuhl-  
kinder.  
Med. Klin. 1928, 24, III7 -  
II20.
15. **URBAN V.** - Untersuchungen über die Herzgrösse  
bei 9-15 jährigen Knaben unter  
Berücksichtigung ihrer Beanspru -  
chung im Jungvolkdienst.  
Mscr. Kinderh. 1939, 79,  
91-III.



## П Р И Л О Ж Е Н И Е

К ДИССЕРТАЦИИ : "РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О  
СЕРДЦЕ ПОДРОСТКА ШКОЛЬНИКА".

### ТАБЛИЦЫ

обработки цифрового материала вариационно-  
статистическим методом, способом моментов, с  
определением средней арифметической /  $\bar{m}$  / , средней  
ошибки /  $m$  / , среднего квадратического отклонения  
/  $\sigma$  / и коэффициента вариаций /  $k$  / .

К ТАБЛИЦЕ 11 (стр. 88).

| Передняя проекция |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| М а л ь ч и к и   |                    |                    | Д е в о ч к и      |                    |                    |                    |
| Возр.             | Нормост.           | Гиперст.           | Астеники           | Нормост.:          | Гиперст.:          | Астеники           |
| 14л               | $11,3 \pm 0,2$     | $11,9 \pm 1,5$     | $10,7 \pm 0,3$     | $11,5 \pm 0,1$     | $11,9 \pm 0,2$     | $10,7 \pm 0,2$     |
|                   | $\sigma = \pm 0,7$ | $\sigma = \pm 0,5$ | $\sigma = \pm 0,7$ | $\sigma = \pm 0,6$ | $\sigma = \pm 0,5$ | $\sigma = \pm 0,4$ |
|                   | K= 6,6             | K= 3,9             | K= 6,5             | K= 5,0             | K= 4,4             | K= 3,9             |
|                   | n= 20              | n= 11              | n= 5               | n= 19              | n= 9               | n= 4               |
| 15-16л            | $12,1 \pm 0,1$     | $12,6 \pm 0,1$     | $11,3 \pm 0,1$     | $11,5 \pm 0,1$     | $12,2 \pm 0,1$     | $10,7 \pm 0,1$     |
|                   | $\sigma = \pm 0,7$ | $\sigma = \pm 0,5$ | $\sigma = \pm 0,5$ | $\sigma = \pm 0,5$ | $\sigma = \pm 0,6$ | $\sigma = \pm 0,5$ |
|                   | K= 5,8             | K= 3,8             | K= 4,1             | K= 4,3             | K= 4,7             | K= 4,3             |
|                   | n= 58              | n= 24              | n= 20              | n= 39              | n= 29              | n= 25              |
| 17-18л            | $13,1 \pm 0,1$     | $13,5 \pm 0,1$     | $11,6 \pm 0,1$     | $11,8 \pm 0,1$     | $12,4 \pm 0,1$     | $11,0 \pm 0,1$     |
|                   | $\sigma = \pm 0,6$ | $\sigma = \pm 0,5$ | $\sigma = \pm 0,4$ | $\sigma = \pm 0,6$ | $\sigma = \pm 0,7$ | $\sigma = \pm 0,5$ |
|                   | K= 4,9             | K= 4,1             | K= 3,4             | K= 5,1             | K= 5,5             | K= 4,8             |
|                   | n= 39              | n= 17              | n= 19              | n= 37              | n= 22              | n= 18              |

| П косая проекция |                             |                              |                             |                             |                                |                                |
|------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| М а л ь ч и к и  |                             |                              | Д е в о ч к и               |                             |                                |                                |
| Возр.            | Нормост.                    | Гиперст.                     | Астеники                    | Нормост.                    | Гиперст.                       | Астеники                       |
| 14               | 9.2±0.2<br>δ = +0.7<br>K= 8 | 9.6±0.2<br>δ = +0.6<br>K= 6  | 9.0±0.3<br>δ = +0.7<br>K= 8 | 9.2±0.1<br>δ = +0.4<br>K= 5 | 9.4 ± 0,2<br>δ = + 0.8<br>K= 8 | 8.9 + 0.2<br>δ = + 0.4<br>K= 5 |
| n=85             | n= 19                       | n=11                         | n= 4                        | n=19                        | n= 9                           | n= 3                           |
| 15-16            | 9.7±0.1<br>δ = +0.4<br>K= 4 | 10,0±0.1<br>δ = +0.7<br>K= 7 | 9.2±0.1<br>δ = +0.5<br>K= 5 | 9.4±0.1<br>δ = +0.4<br>K= 4 | 9.7 + 0.1<br>δ = + 0.4<br>K= 4 | 9.0 + 0.1<br>δ = + 0.4<br>K= 5 |
| n=173            | n= 52                       | n= 23                        | n= 16                       | n= 36                       | n= 30                          | n= 16                          |
| 17-18            | 10.3±0.1<br>δ = +0.6<br>K=6 | 10.9±0.2<br>δ = +0.6<br>K= 6 | 9.7±0.1<br>δ = +0.4<br>K= 4 | 9.8±0.1<br>δ = +0.4<br>K= 4 | 10.0 ±0.1<br>δ = +0.6<br>K= 6  | 9.2 + 0.2<br>δ = + 0.6<br>K= 7 |
| n=135            | n=32                        | n=15                         | n=16                        | n=35                        | n=22                           | n=15                           |

К ТАБЛИЦЕ 13 (СТР. 91)

М а л ь ч и к и

| Возр.          | Нормостеники                                       |                                                     | Гиперстеники                                       |                                                     | Астеники                                           |                                                     |
|----------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|                | Прав.                                              | Левый                                               | Правый                                             | Левый                                               | Правый                                             | Левый                                               |
| 14л<br>П=58    | $5.1 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.3$<br>K=6<br>n=19 | $4.2 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.5$<br>K=11<br>n=19 | $5.2 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.4$<br>K=7<br>n=11 | $4.3 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.3$<br>K=7<br>n=11  | $4.8 \pm 0.3$<br>$\sigma = \pm 0.6$<br>K=12<br>n=3 | $4.2 \pm 0.2$<br>$\sigma = \pm 0.5$<br>K=12<br>n=3  |
| 15-16<br>П=150 | $5.0 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.4$<br>K=8<br>n=51 | $4.7 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.4$<br>K=10<br>n=51 | $5.2 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.4$<br>K=8<br>n=23 | $4.3 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.6$<br>K=12<br>n=23 | $5.0 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.3$<br>K=7<br>n=16 | $4.3 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.4$<br>K=10<br>n=16 |
| 17-18<br>П=117 | $5.2 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.4$<br>K=7<br>n=32 | $5.2 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.4$<br>K=7<br>n=32  | $5.2 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.4$<br>K=7<br>n=12 | $5.5 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.5$<br>K=10<br>n=12 | $5.1 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.5$<br>K=7<br>n=15 | $4.7 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.6$<br>K=12<br>n=15 |

К ТАБЛИЦЕ 14 (СТР. 91)

д е в о ч к и

| Возр. | Нормостеники                                       |                                                    | Гиперстеники                                       |                                                     | Астеники                                           |                                                     |
|-------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
|       | Прав.                                              | Лев.                                               | Прав.                                              | Лев.                                                | Прав.                                              | Лев.                                                |
| 14л   | $5.1 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.2$<br>K=4<br>n=17 | $4.2 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.3$<br>K=7<br>n=17 | $5.3 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.3$<br>K=6<br>n=6  | $4.1 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.2$<br>K=5<br>n=6   | $5.2 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.1$<br>K=2<br>n=2  | $4.0 \pm 0.2$<br>$\sigma = \pm 0.2$<br>K=6<br>n=2   |
| 5-16  | $5.0 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.2$<br>K=4<br>n=29 | $4.4 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.4$<br>K=8<br>n=29 | $5.2 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.3$<br>K=5<br>n=20 | $4.5 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.3$<br>K=8<br>n=20  | $4.9 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.2$<br>K=1<br>n=11 | $4.2 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.3$<br>K=8<br>n=11  |
| 17-18 | $5.0 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.2$<br>K=4<br>n=29 | $4.8 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.4$<br>K=8<br>n=29 | $5.1 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.2$<br>K=5<br>n=16 | $4.7 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.5$<br>K=10<br>n=16 | $4.7 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.4$<br>K=8<br>n=13 | $4.4 \pm 0.1$<br>$\sigma = \pm 0.4$<br>K=10<br>n=13 |

Привожу сердечную благодарность директору Областной больницы № 2 А.П.Козловой за предоставление мне возможности проведения настоящего исследования и помощь в работе.

Приношу искреннюю благодарность научному руководителю М.И. Гликину за руководство и ценные указания в проведении настоящего исследования.

Приношу глубокую и искреннюю благодарность сотрудникам рентгенокабинета : рентгентехнику В.К.Гороховой, фотолаборанту Е.Д.Ковалевой, а также сотрудникам лаборатории и электрокардиографического кабинета за помощь в работе.

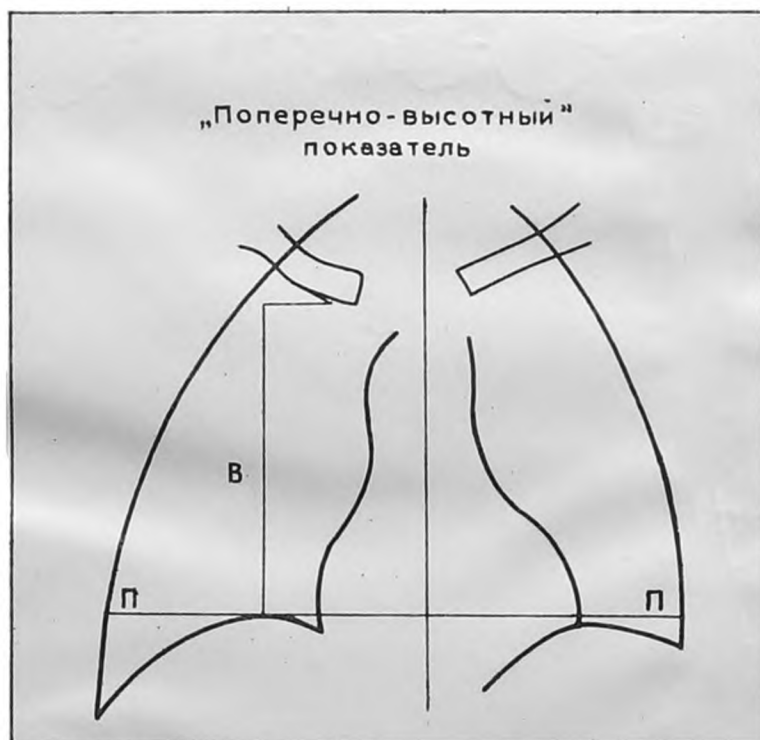
**А Л Ь Б О М**  
ФОТОГРАФИЙ  
рентгенограмм и рентгенокимограмм

*Приложение к диссертации  
Л. Я. Алфутовой  
„Рентгенологические данные  
о сердце подростка-школьника“.*

Свердловск  
1 9 6 0

К ГЛАВЕ IV. ПОЛОЖЕНИЕ И РАЗМЕРЫ СЕРДЦА ПОДРОСТКА.

---



---

Рис. 1. Схема измерения поперечника легких и редуцированной высоты грудной клетки на телерентгенограмме в передней проекции.

---



**Рис. 2. Схема измерения поперечника сердца, поперечника сосудистой тени, поперечника легких и редуцированной высоты грудной клетки на телерентгенограмме в передней проекции.**



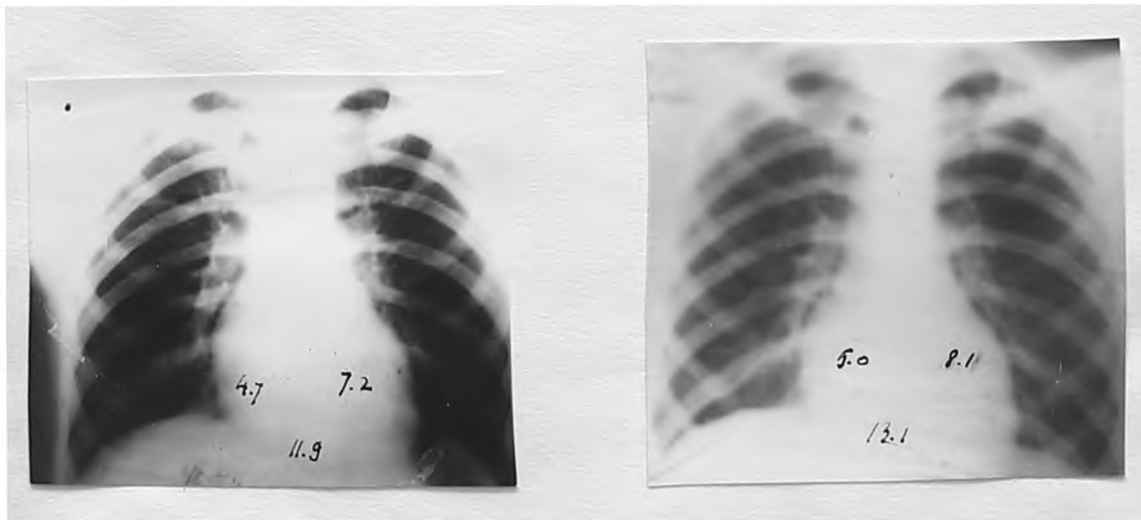


Рис. 4. Л-в, 14 л. 7 м.

Рис. 5. Тот же исследуемый в 18 лет

Телорентгенограммы в передней проекции. "Средний тип" роста поперечника сердца подростка, не занимавшегося физическим трудом и спортом.

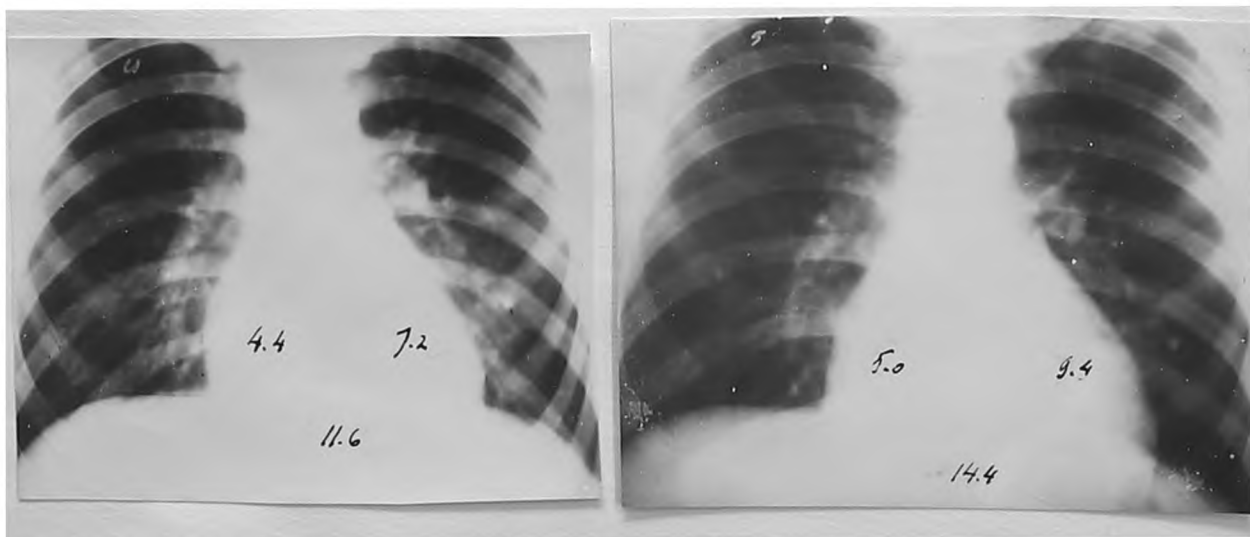
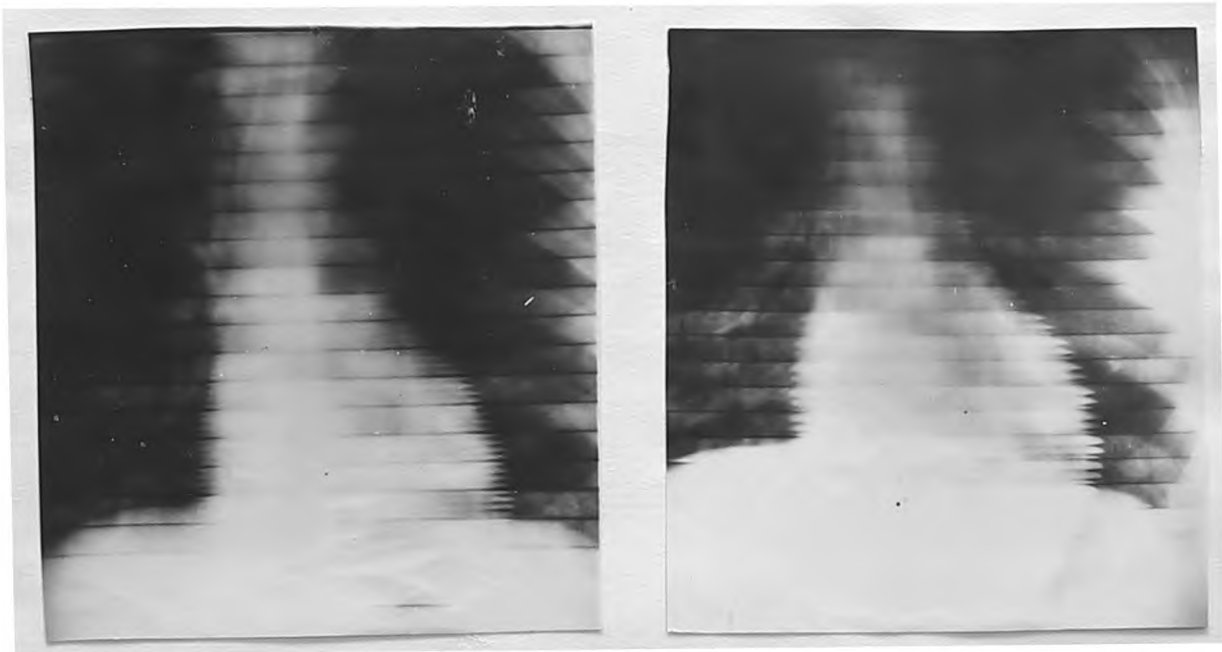


Рис. 6. Г-н, 14 л. 5 м.

Рис. 7. Тот же исследуемый в 18 л. 3 м.

Телорентгенограммы сердца подростка-перموостенника (передняя проекция). Ускоренный темп роста поперечника сердца подростка, систематически занимавшегося лыжными спортом.



То же наблюдение, что и на рис. 6 и 7.  
Рис. 8. Г-н, 14 л. 5 м.

Рис. 9. Тот же исследуемый в 18 л. 3 мес.

Рентгенокимограммы в передней проекции. Обращает на себя внимание урежение частоты сердечных сокращений с возрастом подростка и увеличение амплитуды РКГ-х зубцов желудочков сердца больше обычного, указывающих на хорошую функциональную способность сердца с рабочей гипертрофией, развившейся в результате систематического занятия лыжным спортом.

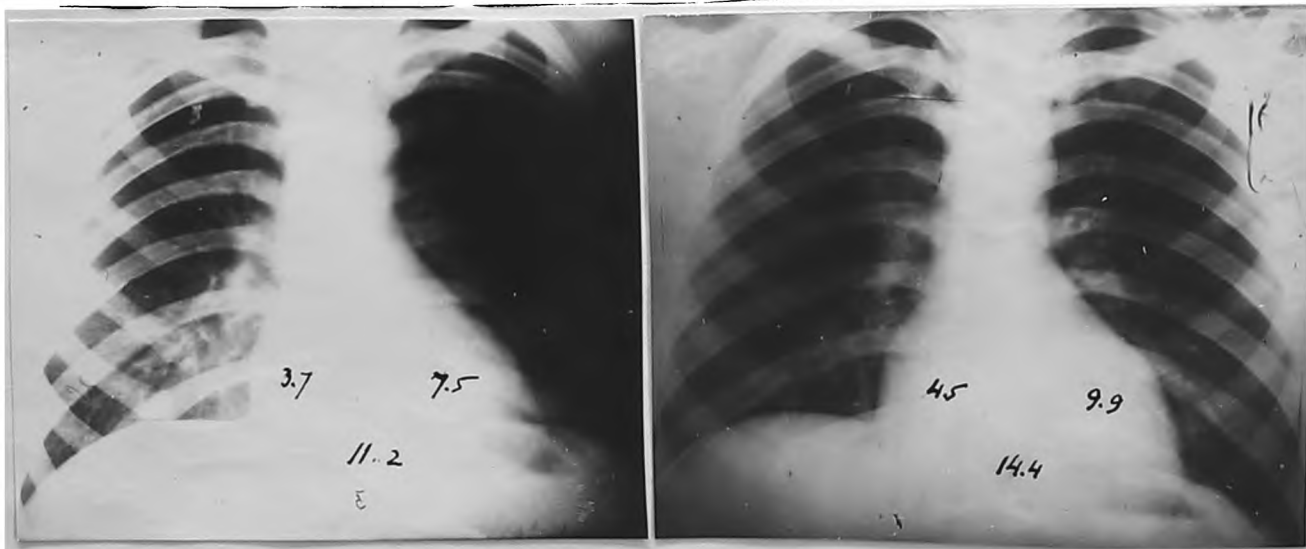


Рис. 10. X-н, 14 лет

Рис. 11. Тот же исследуемый в 18 лет 5 мес.

Телерентгенограммы сердца подростка гиперстеника (передняя проекция). Ускоренный рост поперечника сердца у подростка, с 15 лет занимавшегося систематически легкой атлетикой и акробатикой.



Рис. 12. X-н, 14 л. ☉



Рис. 13. Тот же исследуемый в 16 лет 5 мес.

Телерентгенограммы того же исследуемого во П-й латеральной проекции. Демонстративен рост поперечника сердца во П-й проекции, особенно рост поперечника левого желудочка.

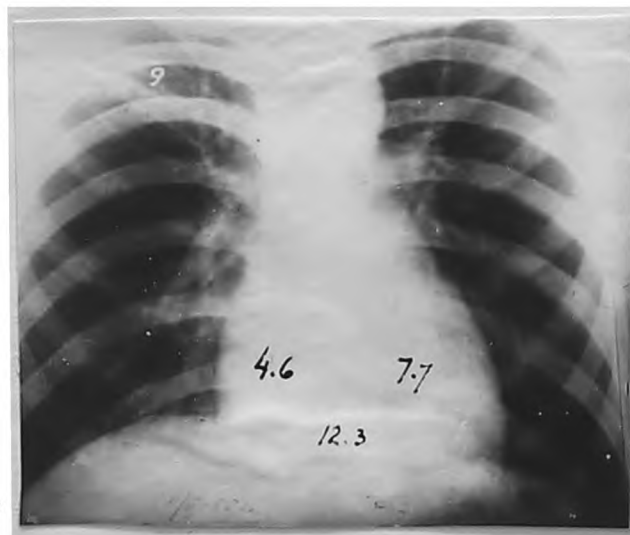


Рис. 14. К-в, 16 лет

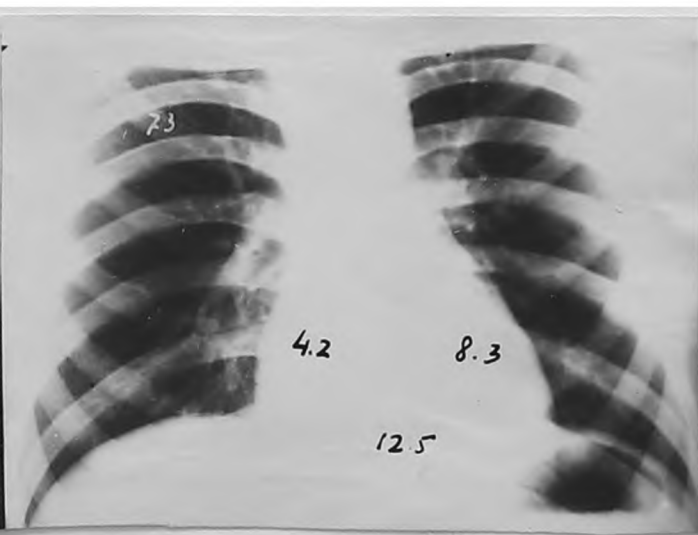


Рис. 15. Тот же исследуемый в 18 л. 5 мес.

Телерентгенограммы в передней проекции. Медленный темп роста поперечника сердца подростка с ранним половым развитием.

X) Снимок сделан на вдохе (случайно), но увеличение поперечника сердца за счет увеличения левого желудочка очевидно. (См. Рис. 13).

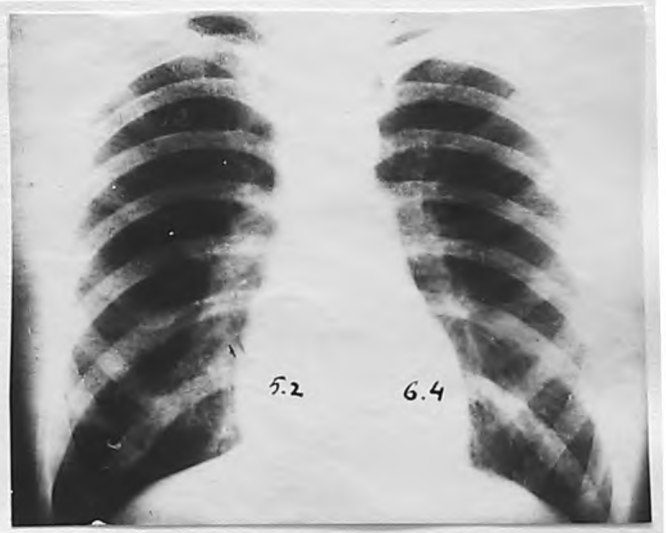
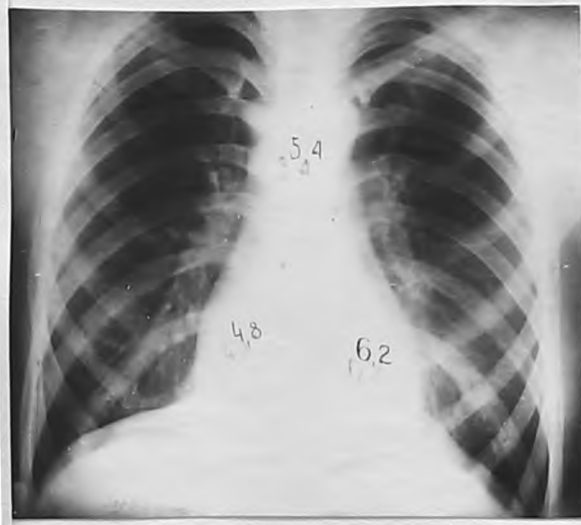


Рис. 16. И-в, 14 лет  
 Рис. 17. Тот же исследуемый в 18 мес.  
 Телерентгенограммы в передней проекции. Медленный темп роста поперечника сердца подростка астенической конституции.

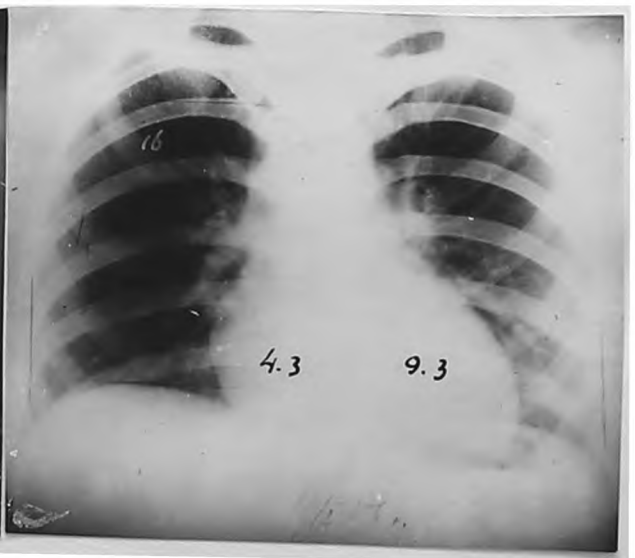
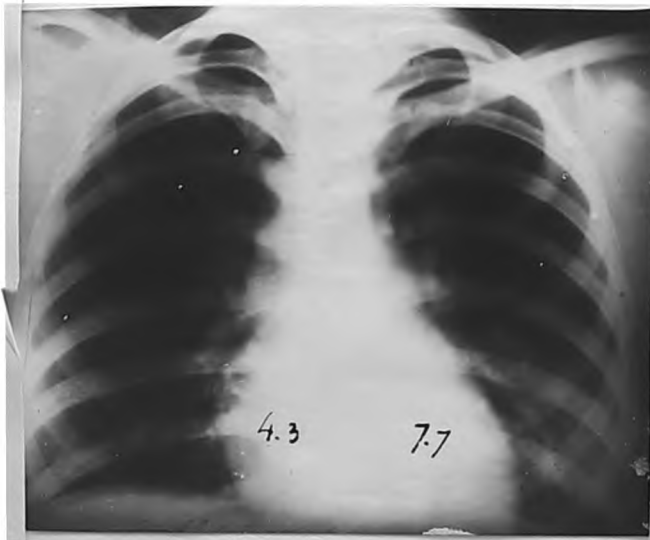


Рис. 18. У-к Наташа, 15 лет  
 Рис. 19. Та же исследуемая в 18 мес.  
 Ускоренный рост поперечника сердца подростка-девочки, занимавшейся систематически конькобежным спортом.

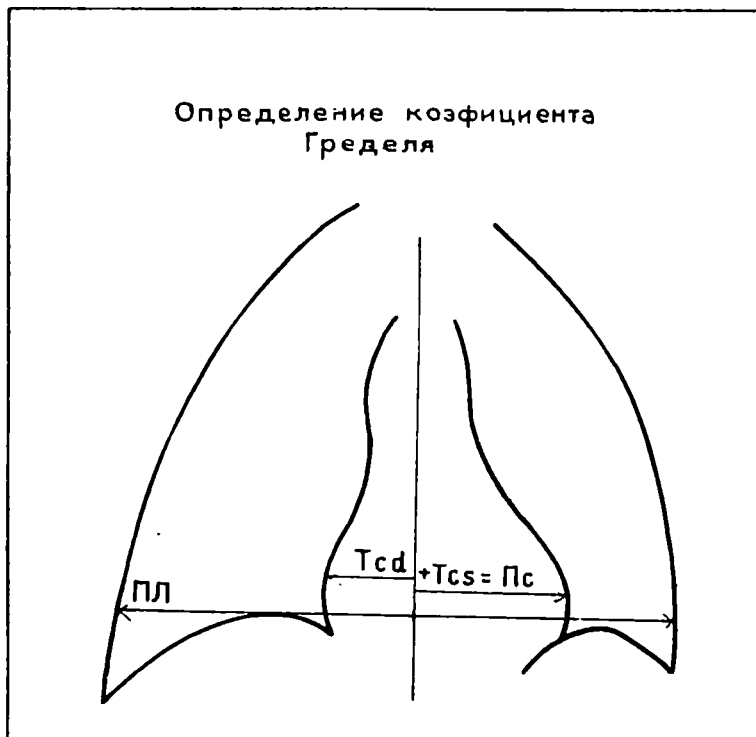


Рис. 20. Схема измерений поперечника сердца и поперечника легких для определения коэффициента Гределя.

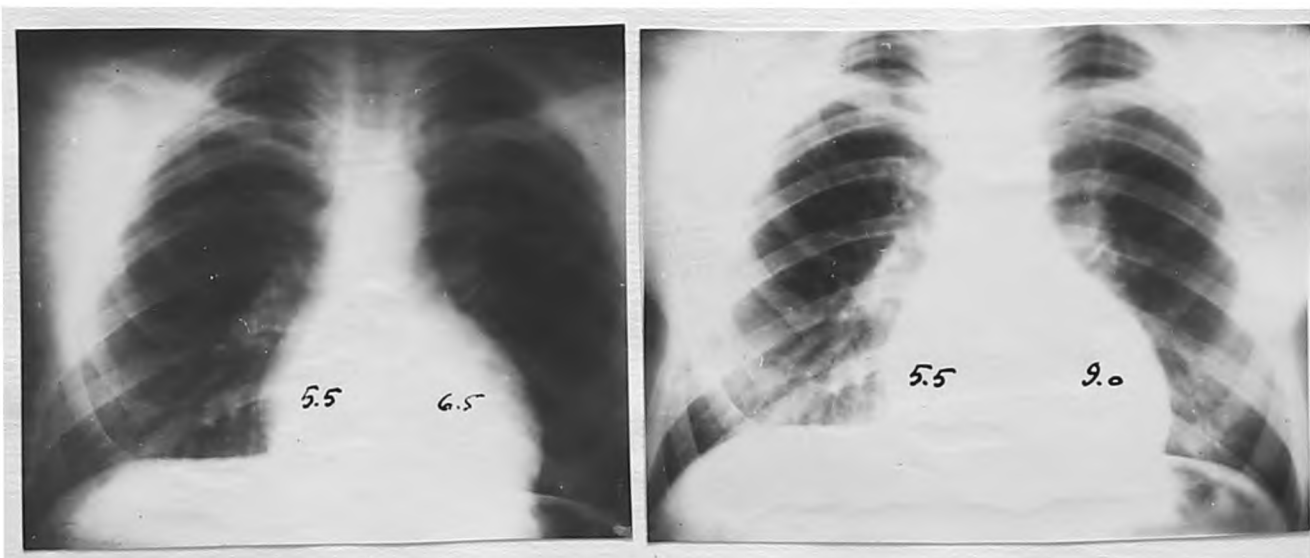


Рис. 21. П-в, 14 л. 3 м.

Рис. 22. Тот же исследуемый  
18 л. 2 мес.

Телерентгенограммы в прямой проекции. Увеличение коэффициента Гредель у подростка-гиперстеника до 9,0, связанное не с малым размером сердца, а с большим поперечником грудной клетки. Кроме того, демонстрируется рост поперечника сердца у подростка, занимавшегося физическим трудом.

К ГЛАВЕ.У. РЕНТГЕНОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ  
ОСОБЕННОСТИ СЕРДЦА ПОДРОСТКА.

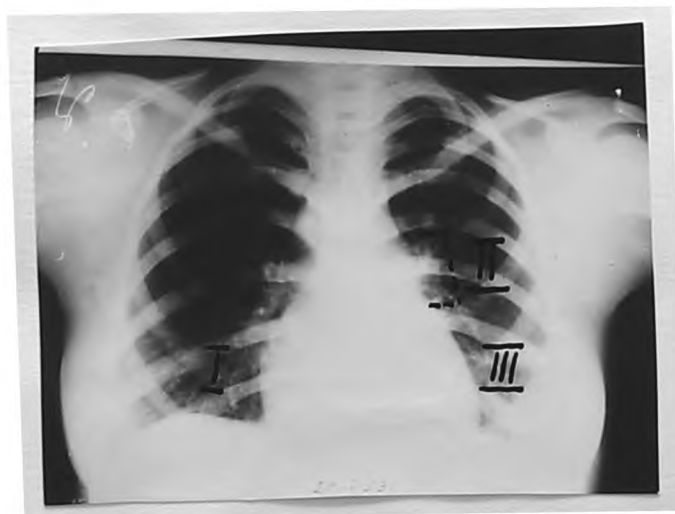


Рис.23. К-ва, 14л.Змес.

Телерентгенограмма "сердца подростка" нормостеника (передняя проекция).

1. "Дуга" относительно далеко проецирующегося правого желудочка и правого предсердия, II сглаженная "талия" сердца, вследствие заполнения ее стволом легочной артерии, артериальным конусом правого желудочка и левым предсердием. III. выпрямленный и удлинённый контур левого желудочка.



Рис. 24. К-ва 14л.3мес.  
 Телерентгенограмма сердца подростка нормостеника (1-я косая проекция) I. прорастание артериального конуса правого желудочка.  
 II. Левый желудочек.



Рис. 25. К-ва, 14л.3 мес.  
 Телерентгенограмма сердца подростка нормостеника (II-я косая проекция). I. Относительное увеличение и большая протяженность "дуги" правого желудочка.  
 II. Левый желудочек.



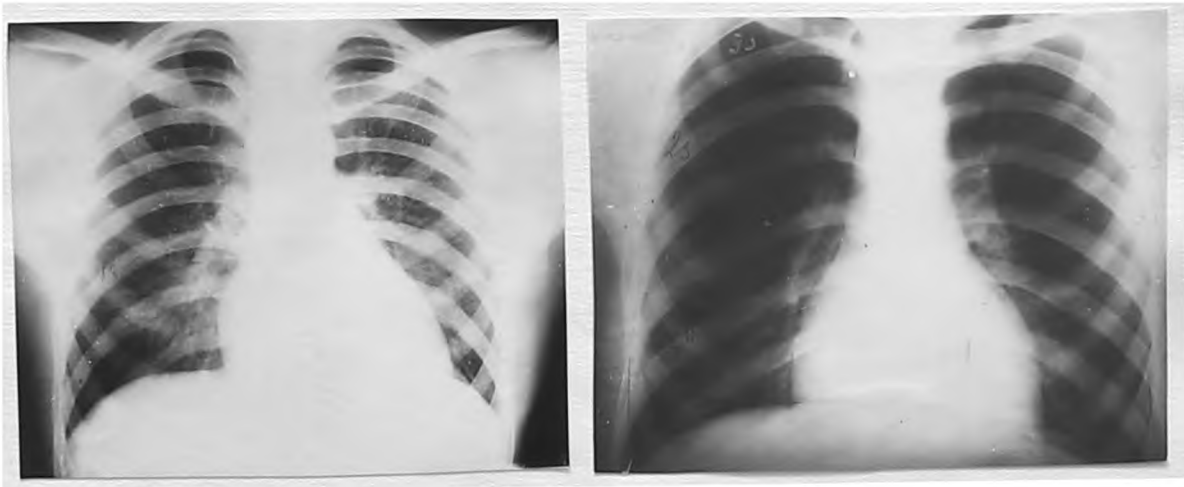


Рис. 26. К-в. 14 л. 2 мес.

Рис. 27. Тот же исследуемый  
16 л. 3 мес.

Телерентгенограммы в передней проекции. Телерентгенограммы "сердца подростка" I-й стадии (рис. 26) и II-й стадии (рис. 27) в передней проекции. Демонстративна динамика рентгеноморфологической картины с выявлением "тапки" сердца, увеличением и большей округлостью левого желудочка и перехода тупого сердечного-диафрагмального угла в прямой.



Рис. 28. В-ва, 14 лет.

Телерентгенограмма сердца подростка гипертоника (передняя проекция)

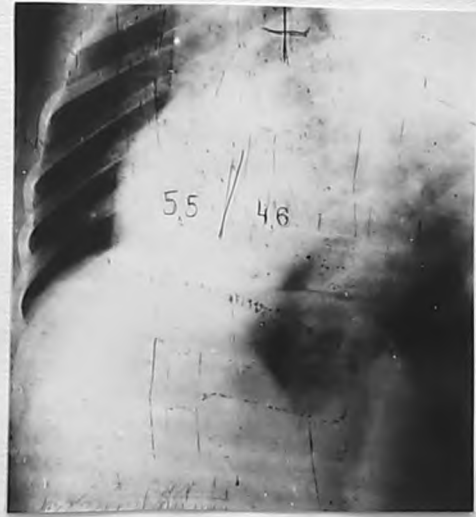
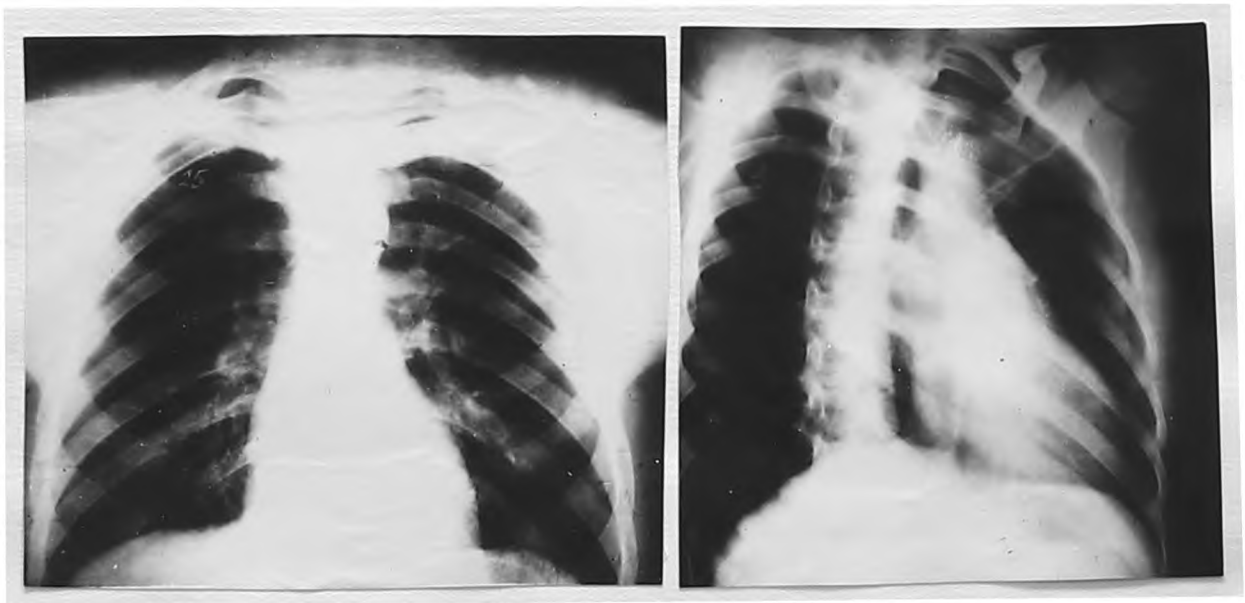


Рис. 29. В-ва, 14 л.

Рис. 30. Та же исследуемая  
в 14 лет.

Телерентгенограммы сердца подростка гиперстеника в I-й и II-й косых проекциях, типичные для "сердца подростка", прорастание артериального конуса правого желудочка (1) в первой косой проекции и преобладание правого желудочка над левым во II-й косой проекции.



**Рис.31. И-я, 15 лет.**

**Рис.32. Тот же исследуемый**



**Рис.33. Тот же исследуемый**

**Телерентгенограммы сердца подростка встанка в трех проекциях. При анализе рентгеноморфологической картины выявляются типичные черты "сердца подростка".**

**К ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ РЕНТГЕНОГРАФИИ СЕРДЦА  
ЗДОРОВОГО ПОДРОСТКА И НЕКОТОРЫХ ПАТОЛОГИЧЕСКИХ  
ИЗМЕНЕНИЙ ЕГО.**

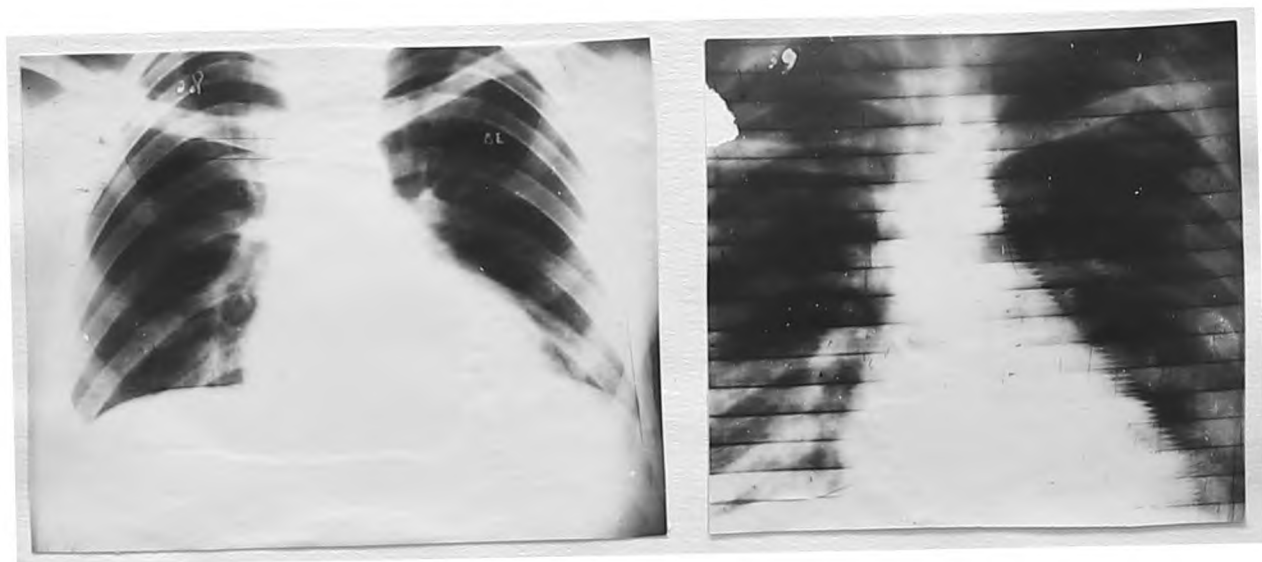


Рис. 34. X-ц, 16 лет

Рис. 35 Тот же исследуемый

Телерентгенограмма и рентгенограмма в передней проекции. Характерна выпрямленность контуров сердца, сглаженность "дуг", уменьшение амплитуды и деформация зубцов РРГ-мы.

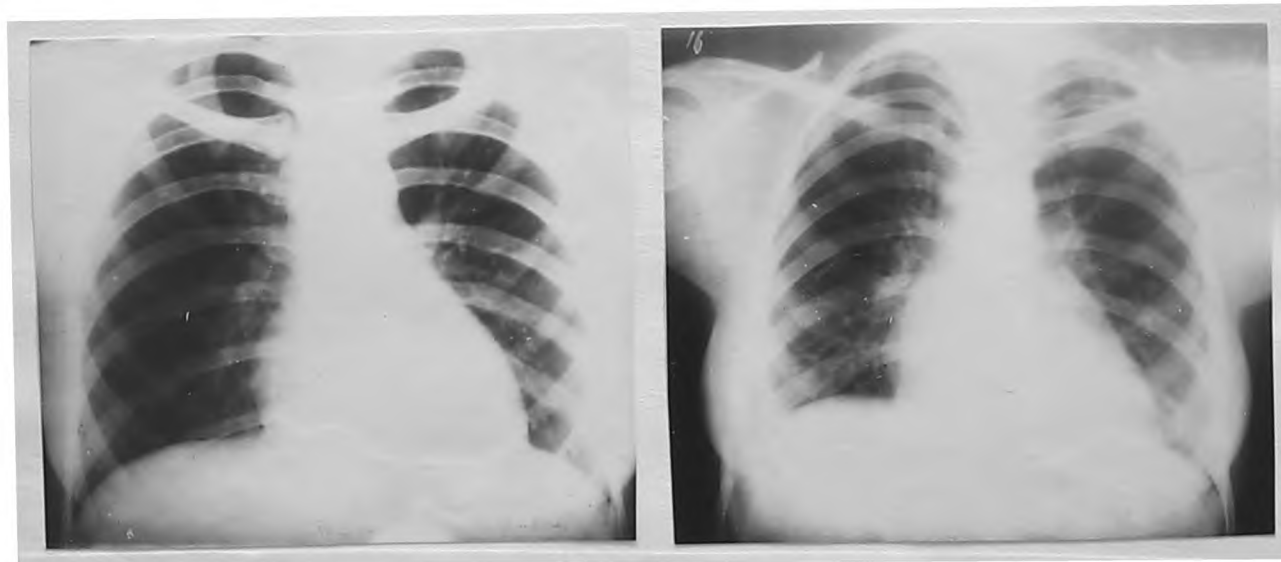


Рис. 36 Т-ва, 16л.

Рис. 37. Н-ва 16л.

Телерентгенограммы (прямая проекция) здорового подростка (рис. 36) и подростка с комбинированным митральным пороком сердца (рис. 37). Иллюстрация значительного "сходства" рентгеноморфологической картины в передней проекции.

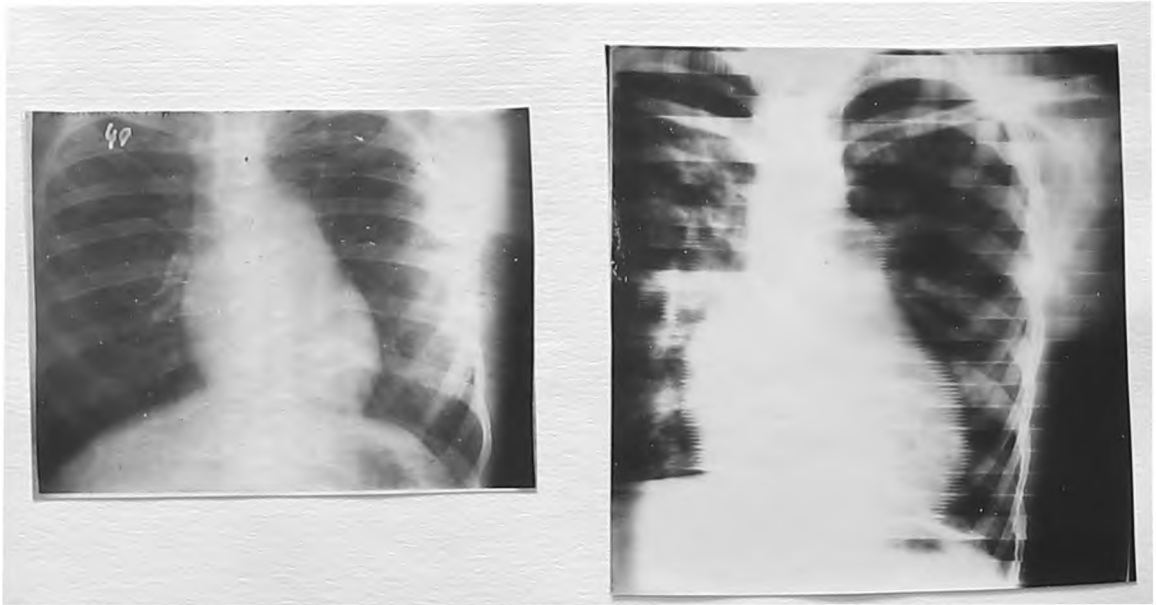


Рис. 38. П-ая, 16 л.

Рис. 39. Та же исследуемая

Телерентгенограмма и РЛГ сердца подростка /прямая проекция/ с врожденным пороком сердца - открытый Боталлов проток.

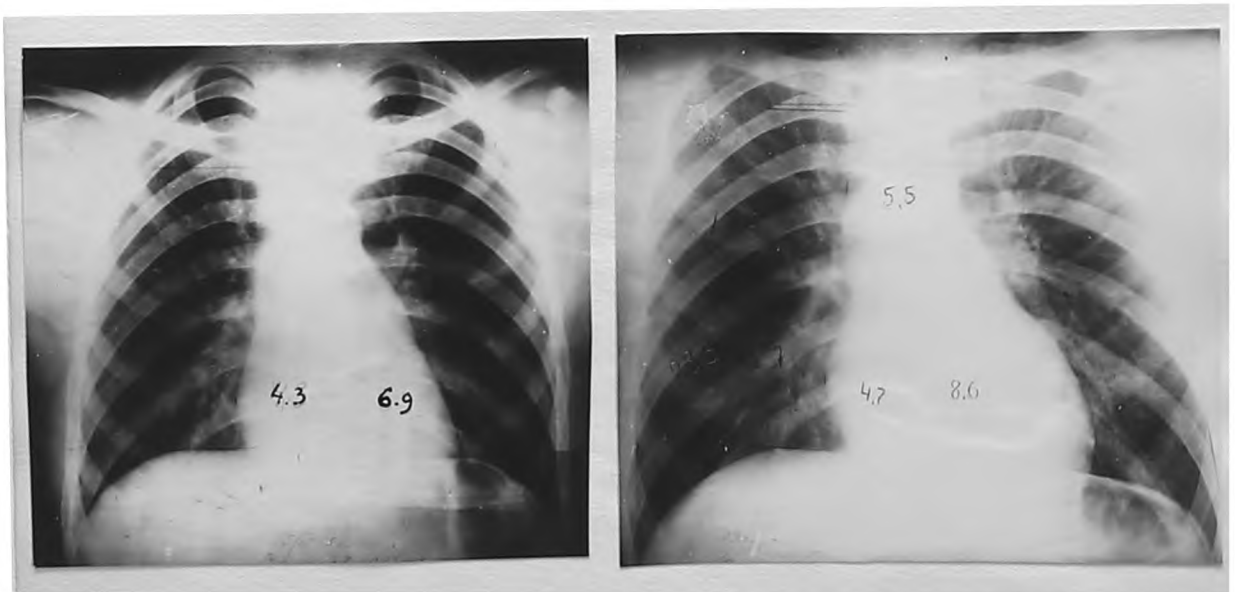
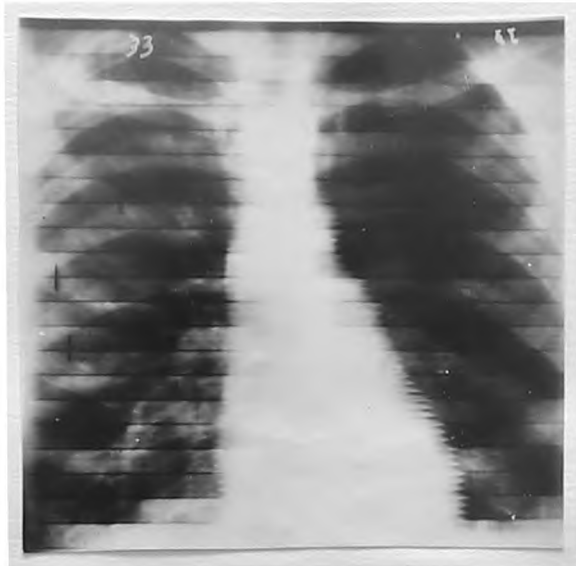


Рис. 40. В-в, 14 л.

Рис. 41. Тот же исследуемый  
в 18 лет

Телерентгенограммы в передней проекции. Крайний вариант "нормы" сердца подростка. Значительно больше, чем обычное проступание ствола легочной артерии и артериального конуса правого желудочка в области "талии" сердца и демонстрация динамики рентгеноморфологической картины с возрастом подростка.



**Рис. 42. Тот же исследуемый**  
**Рентгенокимограмма в передней проекции. При значительном протупании легочной артерии. РКГ-ие зубцы ее нормальной амплитуды.**

РЕНТГЕНОКИМОГРАФИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ О СЕРДЦЕ ПОДРОСТКА

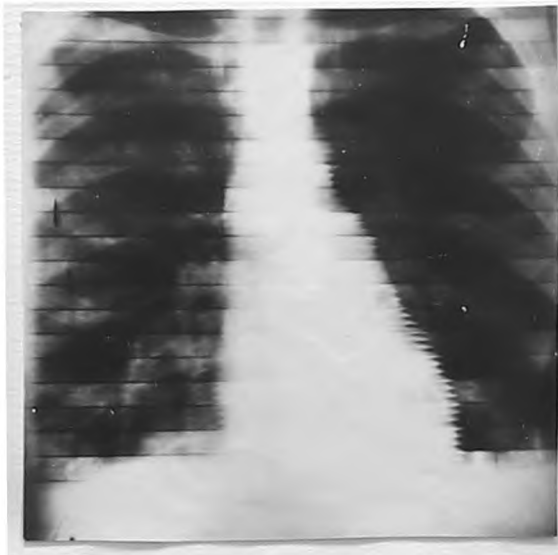


Рис.43.Г-н 15, л. 1м.  
РКГ сердца подростка нормо-  
стенника /передняя проекция/

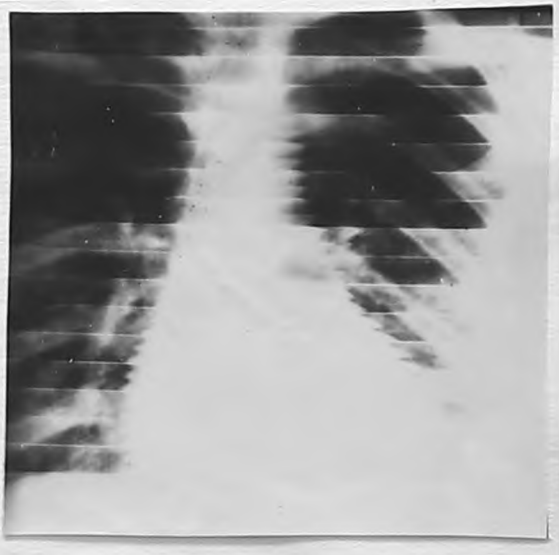


Рис.44.Т-ва, 15л.  
РКГ сердца подростка-гипер-  
стенника /передняя проекция/

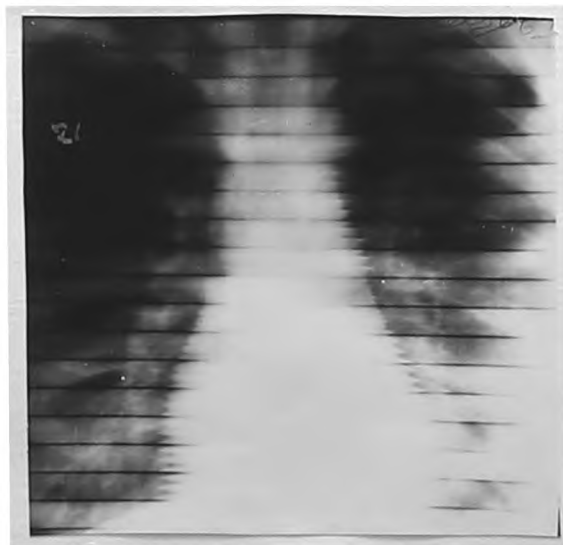


Рис.45.Н-в, 14, 4м.  
РКГ сердца подростка-астеника  
/передняя проекция/

Представленные РКГ сердца подростку в различной конституции-типичны и отчетливо характеризуют основные черты, свойственные РКГ-мм сердца подростка - большая, чем у взрослых протяженность левожелудочковой зоны, в области "талии" сердца, а также наличие правожелудочковых РКГ зубцов в каудальной 1/3 правого контура сердца.

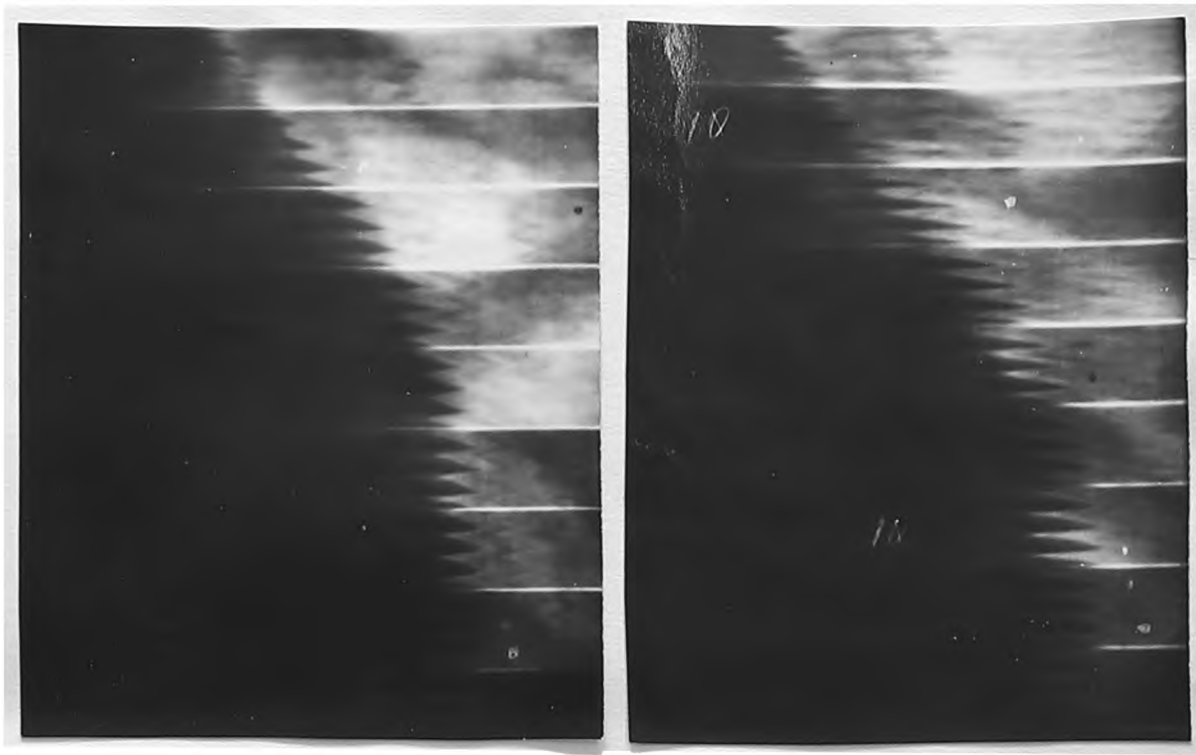


Рис.46 Л-в, 14л.4м.

Рис.47. Тот же исследуемый в 18л1м

РКГ в передней проекции. Динамика увеличения амплитуды РКГ зубцов левого желудочка с возрастом подростка мальчика.

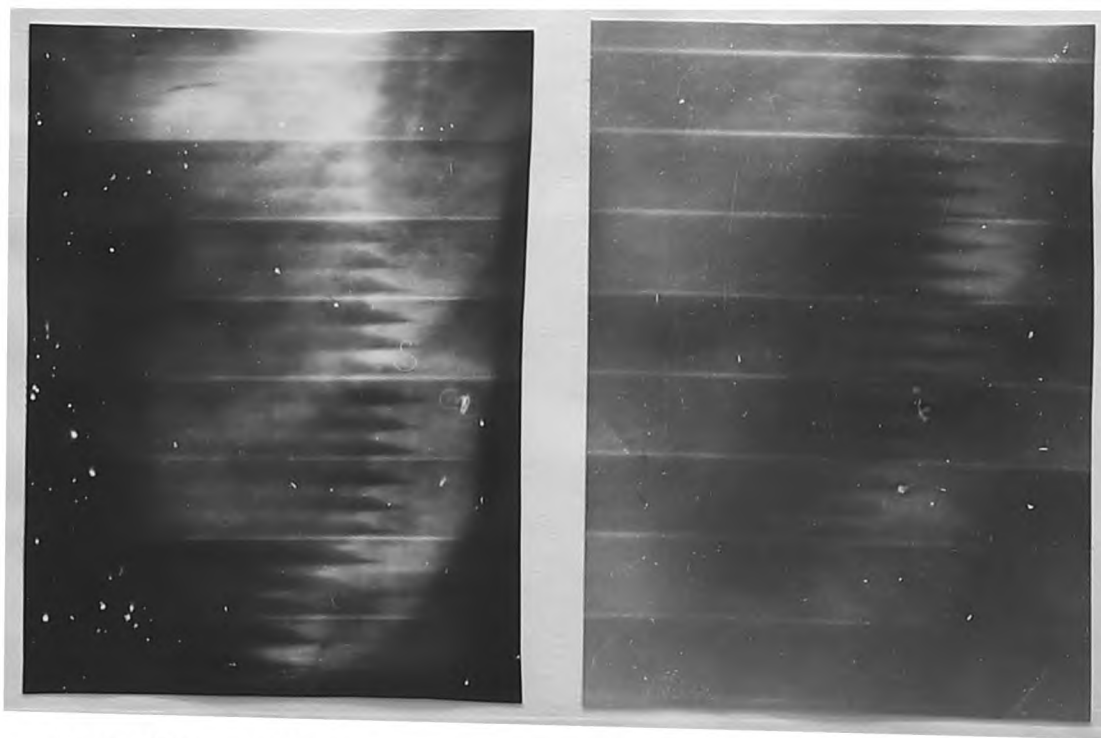


Рис.48 Н-в, 14л.См.

Рис.49. Тот же исследуемый в 18л3м

РКГ во П-й косой проекции. Динамика увеличения амплитуды левожелудочковых зубцов по задней стенке сердца с возрастом подростка мальчика.



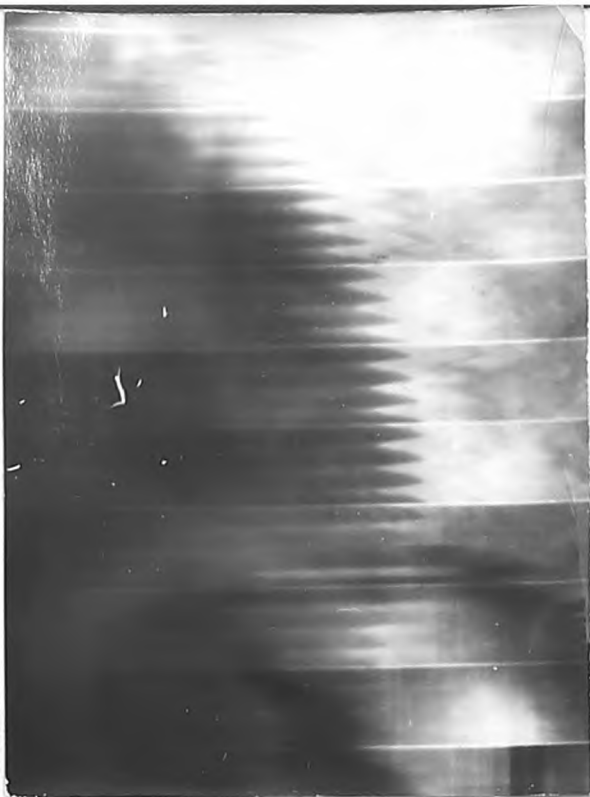
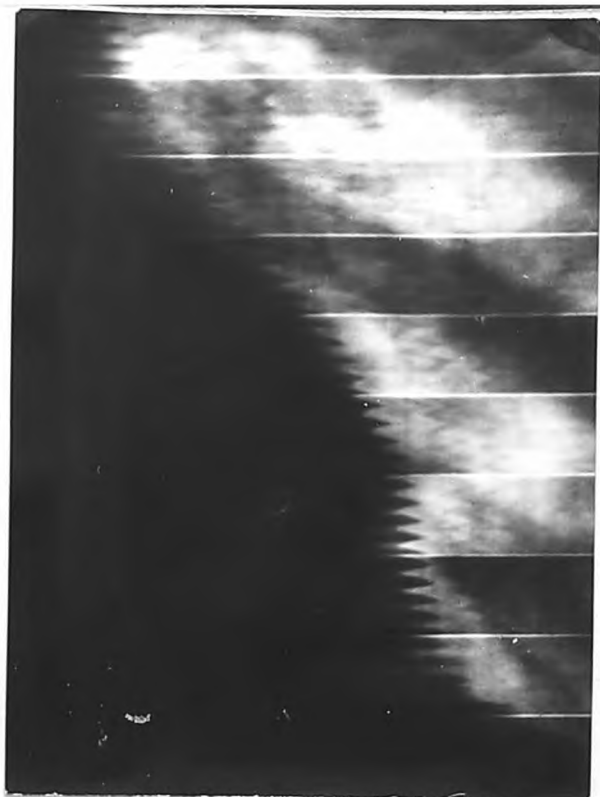


Рис.50 Т-ва 14л.10м.

Рис.51.Та же исследуемая в 18л.5м

РКГ-ммы в передней проекции.Динамика увеличения амплитуды левожелудочковых зубцов с возрастом подростка-девочки..

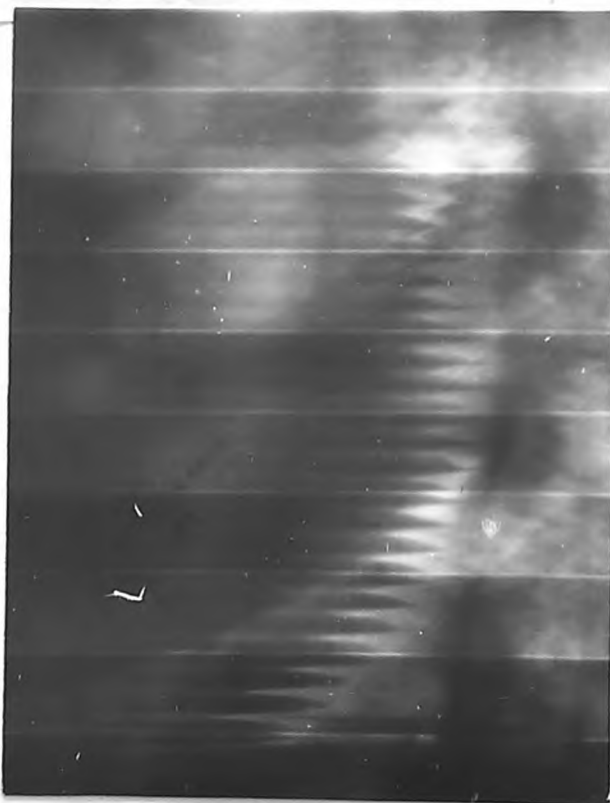
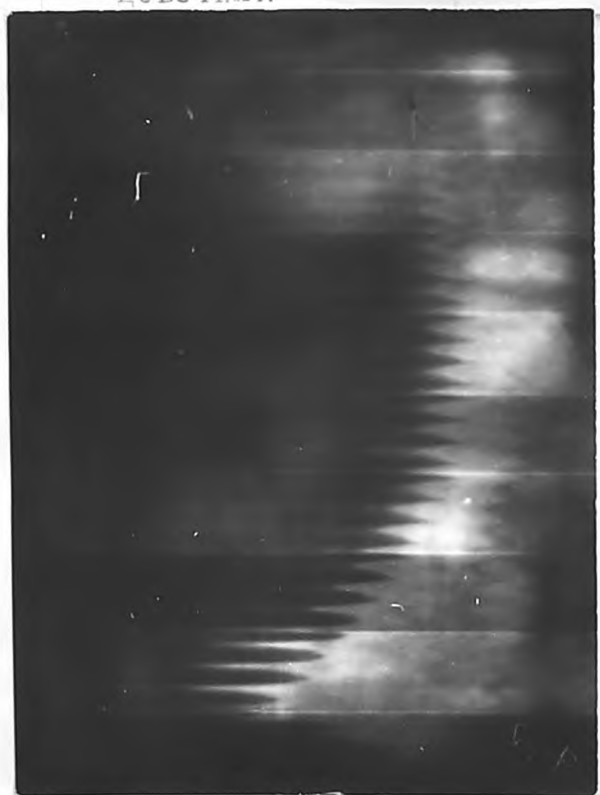


Рис.52 Г-ая, 15л.

Рис.53. Та же исследуемая *люб?*

РКГ-ммы во II-й косой проекции.Увеличение амплитуды левожелудочковых зубцов по задней стенке сердца с возрастом подростка девочки.

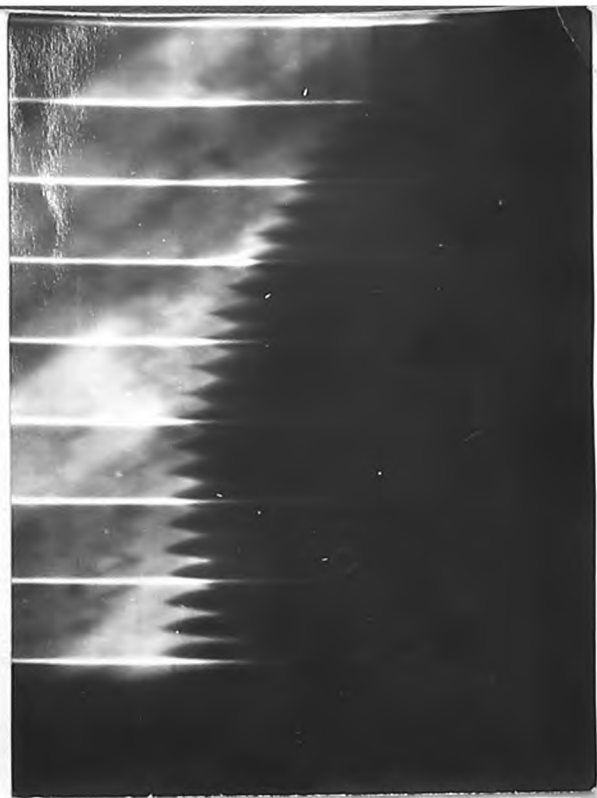
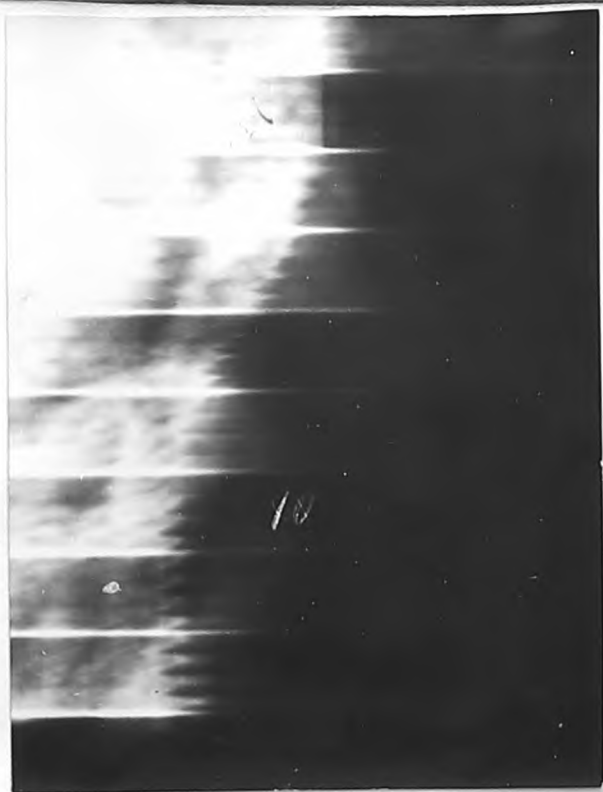


Рис. 54. Л-в 14л. 4м.

Рис. 55. Тот же исследуемый в 18л. 1м.

РЭГ-мы во П-й косої проекции. Динамика увеличения амплитуды правожелудочкового зубца с возрастом подростка мальчика:

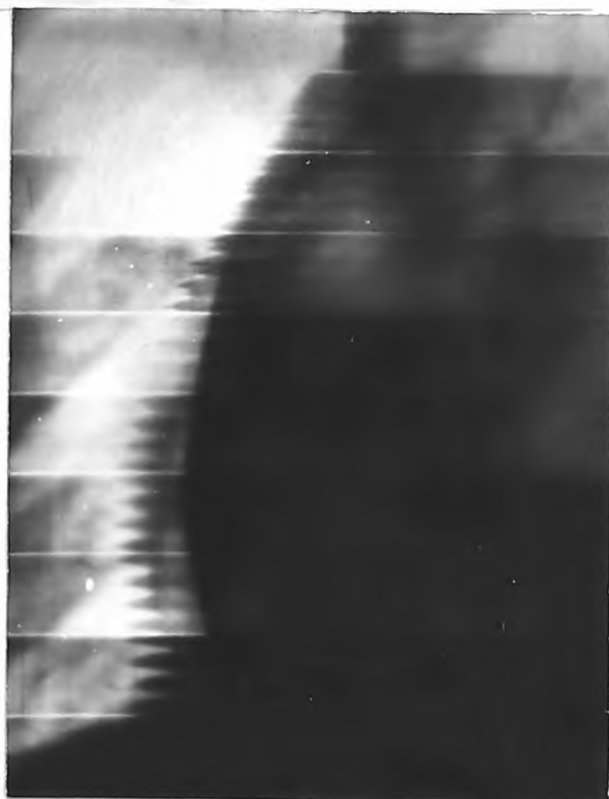
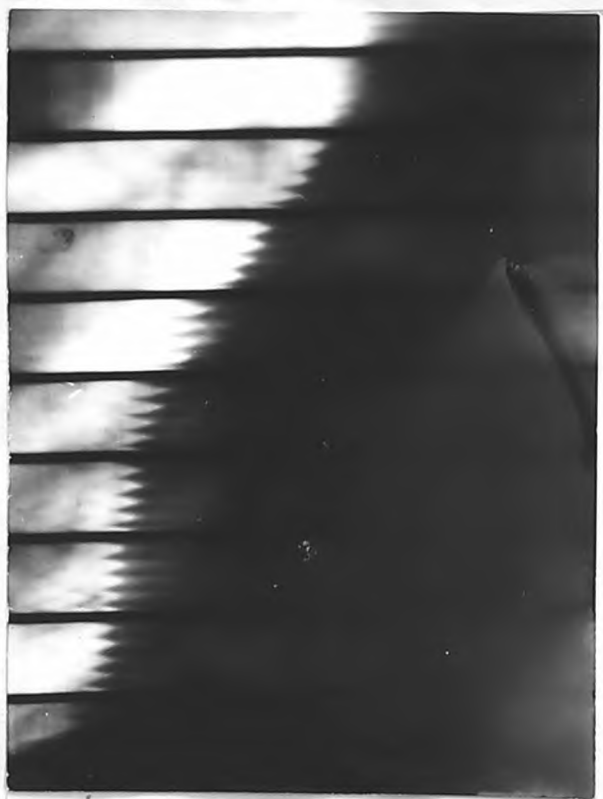


Рис. 56 Т-ва, 14л. 10м.

Рис. 57. Та же исследуемая в 18л. 5м

РЭГ во П-й косої проекции. Динамика увеличения амплитуды правожелудочкового зубца с возрастом подростка девочки.

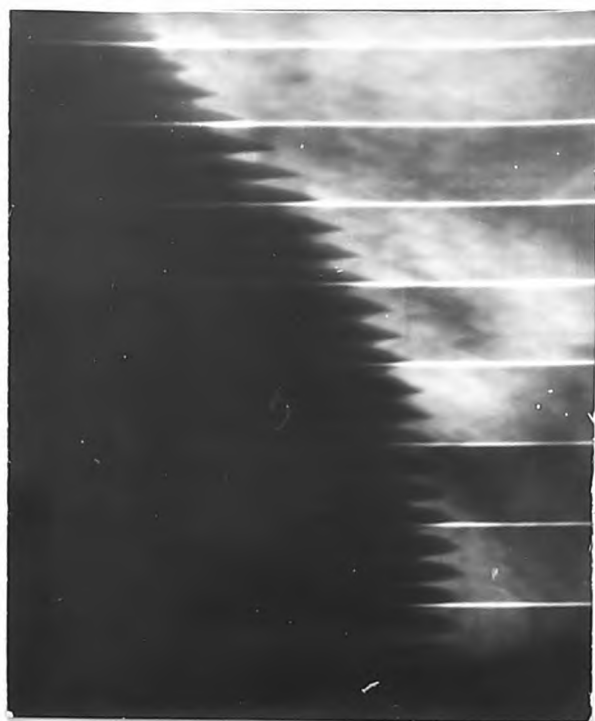


Рис. 58. М-в 16л.  
РКГ-ма до нагрузки  
/передняя проекция/

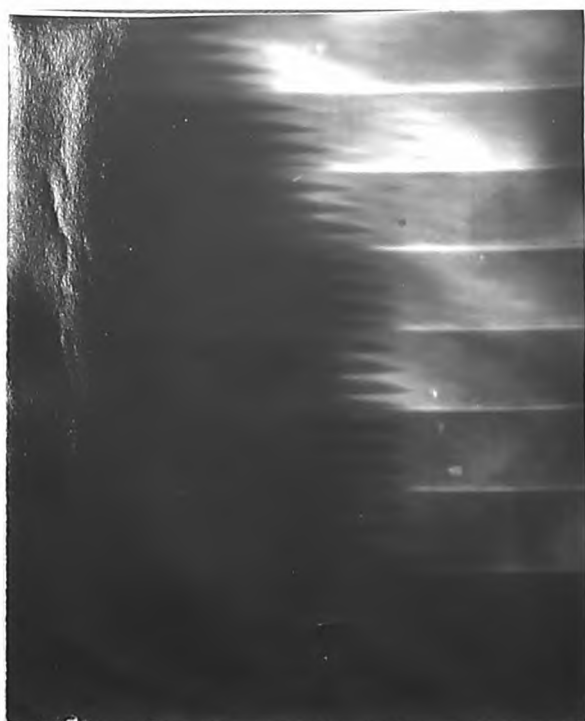


Рис. 59. М-в, 16л.  
РКГ-ма после нагрузки /передняя  
проекция/

Демонстрировано увеличение амплитуды левожелудочкового зубца на РКГ-ммах в передней проекции, произведенных до и после нагрузки у мальчика-подростка.

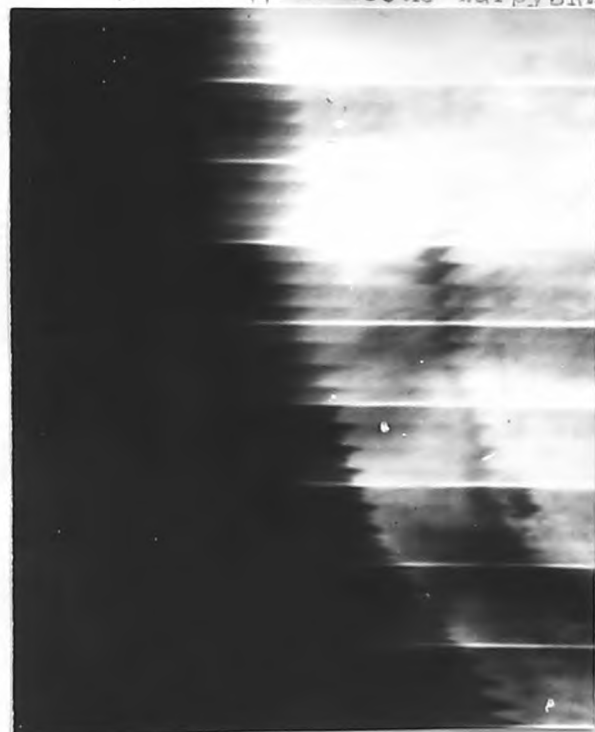


Рис. 60 М-в  
Тот же исследуемый  
Левый контур сосудистого  
пучка на РКГ в передней  
проекции до нагрузки.

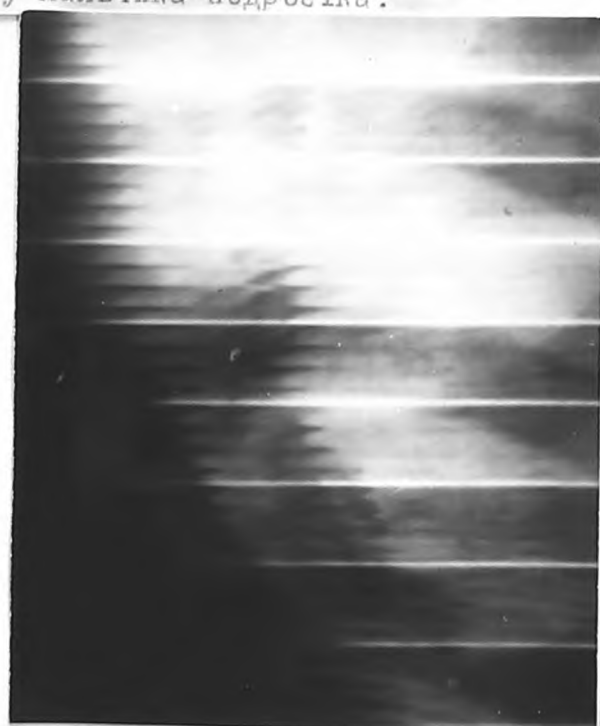


Рис. 61. Тот же исследуемый  
Левый контур сосудистого  
пучка на РКГ-мме в передней  
проекции после нагрузки

Типичное увеличение амплитуды РКГ зубцов, особенно легочной артерии, на РКГ-ммах в передней проекции, произведенных до и после нагрузки у мальчика подростка.

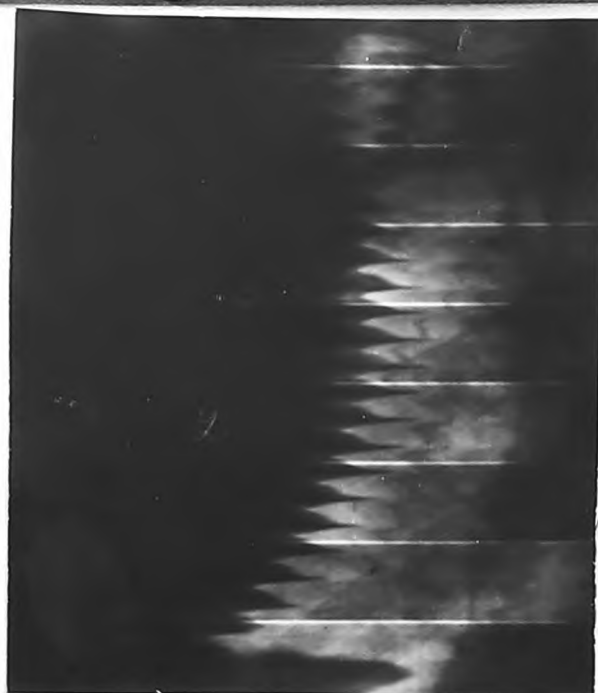


Рис. 62. Тот же исследуемый  
РКГ во П-й косої проекции  
до нагрузки.



Рис. 63. Тот же исследуемый  
РКГ во П-й косої проекции  
после нагрузки

Увеличение амплитуды РКГ зубцов левого желудочка по задней стенке сердца после нагрузки /рис. 63 / у мальчика подростка.

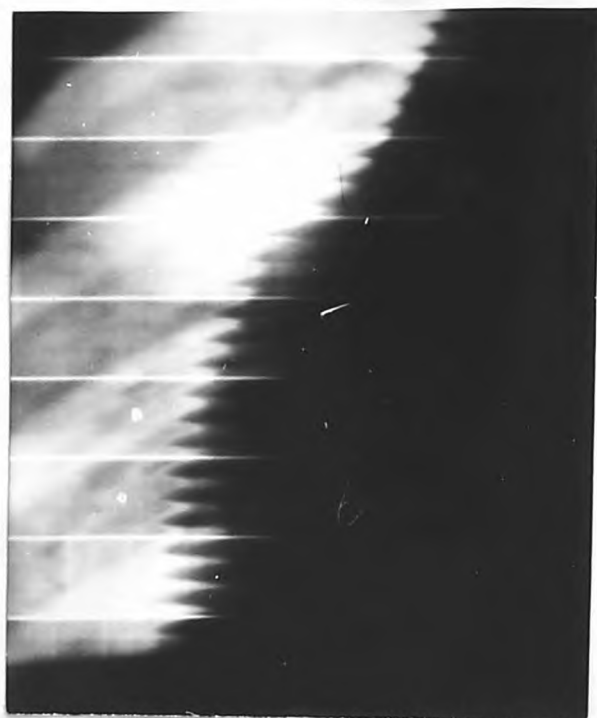


Рис. 64. Тот же исследуемый  
РКГ во П-й косої проекции  
до нагрузки

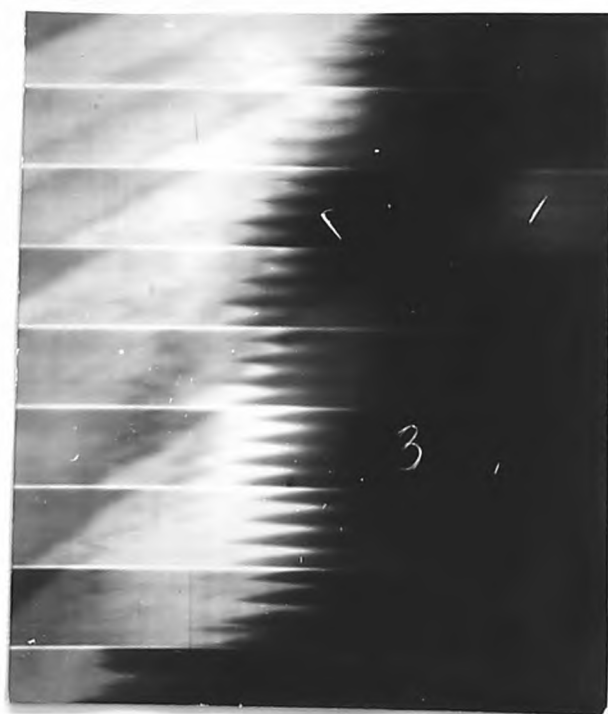


Рис. 65. Тот же исследуемый  
РКГ во П-й косої проекции  
после нагрузки.

Увеличение амплитуды РКГ зубцов правого желудочка сердца подростка мальчика После функциональной нагрузки.