

На правах рукописи

Богданов
Дмитрий Владимирович

Структурно-функциональное состояние
левого предсердия, правого желудочка и
особенности легочной гемодинамики при
гипертрофической кардиомиопатии

14.00.06. – кардиология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Екатеринбург-2000

Работа выполнена в Челябинской государственной медицинской академии.

Научный руководитель - доктор медицинских наук,
профессор И. И. Шапошник.

Официальные оппоненты :

- заслуженный деятель науки Российской Федерации,
доктор медицинских наук, профессор И. Е. Оранский;
- доктор медицинских наук, профессор П. А. Сарапульцев .

Ведущая организация – Уральская государственная медицинская академия дополнительного образования.

Защита состоится “ _____ ” _____ 2000 г. в _____ часов
на заседании диссертационного совета Д. 084.10.01 при
Уральской государственной медицинской академии по адресу:
620219, Екатеринбург, ул. Репина, 3.

С диссертацией
адресу: г. _____

Автореферат _____

Ученый секретарь
доктор медицинских наук,
профессор _____

Общая характеристика работы

Актуальность проблемы. Среди кардиомиопатий значительное внимание уделяется гипертрофической кардиомиопатии, как естественной модели диастолической дисфункции миокарда левого желудочка. Гипертрофическая кардиомиопатия, наряду с дилатационной - один из наиболее изученных видов кардиомиопатий. Данной теме посвящено множество хорошо известных работ [Амосова Е.Н., 1997, 1999; Кузнецов Г.П., 1991; Кушаковский М.С., 1997; Минаков А.И., 1991; Моисеев В.С., 1996; Николаев Ю.А. 1990; Шапошник И.И., 1994; Maron B.J., 1993; Oakley C., 1997 и др.]. Однако подавляющее большинство существующих работ посвящено изучению состояния левого желудочка при ГКМП [Гуревич М.А., 1998; Палеев Н.Р., Гуревич М.А., 1998; Сторожаков Г.И., Кисляк В.А. и др., 1995 и др.]. Лишь в малом числе исследований [Коровина Е.П., Моисеев В.С., 1997; Мамедова Ф.А., 1987; Шипилова Т., Удрас А. и др., 1996] изучалась также структура левого предсердия, правого желудочка и состояние легочной гемодинамики при ГКМП. В подобных исследованиях функция левого предсердия и правого желудочка исследовалась методом ЭхоКГ с использованием преимущественно структурных показателей. Меньше внимания уделялось исследованию функции левого предсердия и правого желудочка. Нарушения не только структуры, но и функции левого предсердия и правого желудочка, а также легочная гипертензия при ГКМП определяют ряд клинических и инструментальных симптомов заболевания, в связи с чем требуют более подробного изучения. Необходимо выявить и детализировать изменения при ГКМП функциональных параметров левого предсердия и правого желудочка.

Цель исследования – исследование особенностей структурно-функционального состояния ЛП, ПЖ и изменений некоторых показателей легочной гемодинамики при ГКМП.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

1. Определение структурно-функциональных показателей ЛП при различных формах ГКМП.
2. Оценка структурно-функционального состояния ПЖ при ГКМП.
3. Исследование изменений легочной гемодинамики при ГКМП.
4. Выявление взаимосвязей изменений структуры и функции ЛП, ПЖ и легочной гемодинамики со структурно-функциональными изменениями
5. Изучение чувствительности, специфичности и диагностической точности ЭКГ-критериев гипертрофии ЛП и ПЖ при ГКМП.

Научная новизна исследования. Впервые проведено исследование структурно-функционального состояния ЛП при различных формах ГКМП с использованием комплекса эхокардиографических показателей. Изучены не только структурные, но и функциональные показатели ЛП (фракция укорочения поперечного размера, фракция опорожнения и объем опорожнения ЛП). Выявлено наличие при ГКМП ремоделирования ЛП на основании изменения его продольных размеров, более выраженного при ГОКМП. Предложен коэффициент ремоделирования ЛП как отношение поперечного размера полости ЛП к продольному размеру.

Обнаружено частое (примерно у 60% больных ГКМП) увеличение толщины передней стенки ПЖ с развитием его преимущественно диастолической дисфункции.

Впервые методом ЭхоКГ изучено изменение основных показателей легочной гемодинамики (среднее давление в легочной артерии, ВПП, ВПИ, ДЗЛК и ЛСС) при различных формах ГКМП. Доказано наличие примерно у половины больных ГКМП невысокой легочной гипертензии.

Впервые при ГКМП исследована чувствительность, специфичность и диагностическая точность ЭКГ-критериев гипертрофии ЛП, а также ЭКГ-критериев гипертрофии ПЖ. Доказана более высокая информативность ЭКГ-критериев гипертрофии левого предсердия по E. Frohlich по сравнению с традиционными ЭКГ-критериями. Для ЭКГ-критериев ПЖ установлена более высокая информативность амплитудных критериев, таких как индекс Sokolov- Lyon для ПЖ.

Практическая значимость. Доказана необходимость исследования при ГКМП не только поперечных, но и продольных размеров ЛП, а также показателей функции ЛП. Показана значимость исследования при ГКМП показателей региональной и общей диастолической функции ПЖ, а также показателей его систолической функции. Установлена высокая информативность при ГКМП ЭКГ-критериев гипертрофии ЛП по E. Frohlich, выявлены наиболее чувствительные и специфичные из этих критериев. Выявлены наиболее информативные из ЭКГ-критериев гипертрофии ПЖ при ГКМП.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. При ГКМП имеют место нарушения структурно-функционального состояния ЛП, сопровождающиеся его ремоделированием за счет изменения как поперечных, так и продольных размеров. Эти изменения более выражены при обструктивной форме ГКМП.

2. При ГКМП примерно в 60% случаев имеют место изменения ПЖ в виде утолщения его передней стенки с развитием преимущественно диастолической дисфункции.
3. Примерно у половины больных ГКМП имеет место невысокая легочная гипертензия, несколько более выраженная при ГОКМП.

Апробация работы и публикации. По материалам диссертации опубликовано 9 печатных работ. Материалы диссертации доложены на международной конференции «Хроническая сердечная недостаточность» в г. Оренбурге (1998 г.), на научно –практической конференции, посвященной 100-летию П.Е. Лукомского (г. Челябинск, 29 марта 1999 года), на заседании Челябинского областного научного общества кардиологов и специалистов по функциональной диагностике (14 декабря 1999 года), на заседании проблемной комиссии ЧелГМА «Артериальная гипертензия, атеросклероз, ишемическая болезнь, недостаточность кровообращения и нарушения ритма сердца» (28 декабря 1999 года), на заседании проблемной комиссии по кардиологии УрГМА (2 февраля 2000 года).

Объем и структура диссертации. Диссертация состоит из введения, 4 глав, выводов, практических рекомендаций, списка литературы и приложения. Работа изложена на 172 страницах, иллюстрирована 55 таблицами и 7 рисунками. Библиография содержит 176 источников, из них 86 отечественных и 90 - иностранных авторов.

Содержание работы

Материал и методы исследования. Обследовано 86 больных различными формами ГКМП, мужчин -51, женщин - 35; средний возраст больных составил $41,3 \pm 1,70$ года. Из числа обследованных лиц с обструктивной ГКМП было 39 (45,4%) человек, с необструктивной -47 (54,7%) человек. Семейная форма ГКМП выявлена у 36 (41,8 %) человек. Признаки СН I ФК по NYHA установлены у 40 человек, II ФК -у 40 человек, III ФК - у 6 (на фоне фибрилляции и/или трепетания предсердий).

Диагноз ГКМП устанавливали, согласно рекомендациям экспертов ВОЗ (1990), путем исключения других заболеваний, которые могли привести к гипертрофии миокарда - АГ, ИБС, приобретенных и врожденных пороков сердца, острого или хронического легочного сердца, миокардитов, КМП на фоне других заболеваний внутренних органов. В качестве контрольной группы

обследованы 30 человек без кардиологической патологии, средний возраст в группе контроля составил $39,5 \pm 5,50$ года.

Методы исследования:

1. Физикальное исследование по общепринятой схеме;
2. ЭКГ в стандартных отведениях с определением гипертрофии левого предсердия по E. Frohlich, гипертрофии правого и левого желудочка по общепринятым критериям;
3. Фонокардиография по общепринятой методике;
4. ЭхоКГ в одно- и двухмерном режимах с расчетом структурно-функциональных параметров левого предсердия и правого желудочка по дополнительным показателям; исследование левого желудочка - по общепринятой схеме;
5. Допплерэхокардиография с определением основных параметров потоков на клапанах по общепринятой методике. Расчет соотношения Е/А для трикуспидального клапана с целью определения диастолической функции правого желудочка;
6. Расчет среднего давления в легочной артерии по формулам A. Kitabatake: $\log 10 (\text{СрДЛА}) = -2,8 (\text{ВПП/ВПИ}) + 2,4$ и G. Mahan: $\text{СрДЛА} = -0,45(\text{ВПП}) + 79$;
7. Расчет ДЗЛК по формуле Б.В. Гордиенко :

$$\text{ДЗЛК} = [\ln (\text{ЛП max} / (\text{ЛП max} - \text{ЛП min}))] \cdot 9,8 - 1,0 ;$$
 где ЛП max , ЛП min - соответственно максимальный и минимальный поперечные размеры ЛП;
8. Расчет легочного сосудистого сопротивления по формуле:

$$\text{ЛСС} = (\text{СрДЛА} - \text{ДЗЛК}) / \text{СВ}, \text{ где СВ - сердечный выброс.}$$

Для эхокардиографической оценки состояния и функции ЛП использовали следующий комплекс показателей: Из парастеральной позиции длинной оси ЛЖ в одномерном режиме определяли минимальный и максимальный поперечные размеры ЛП (ЛПmax, ЛПmin) на уровне корня аорты. В двухмерном режиме определяли площадь ЛП в систолу и диастолу (Smax, Smin), а также длинную ось ЛП в систолу и диастолу (Lmax, Lmin). Площадь ЛП рассчитывалась автоматически. Длинную ось ЛП откладывали от уровня митрального кольца до верхней стенки предсердия. Затем рассчитывали объем ЛП в систолу и диастолу (Vmax, Vmin); объем опорожнения (ОО), фракцию опорожнения (ФО), степень укорочения поперечного размера в систолу (%Da) по соответствующим формулам.

Эхокардиографическое исследование ГЖ проводили из левого парастерального доступа в позиции длинной оси ЛЖ, в М-режиме. Для анализа структурно-функционального состояния ГЖ

использован следующий комплекс показателей:

Измеряли конечно-диастолический (КДР_{ПЖ}) и конечно-систолический (КСР_{ПЖ}) размеры полости ПЖ, толщину передней стенки ПЖ в систолу (ТПСС_{ПЖ}) и диастолу (ТПСД_{ПЖ}), амплитуду движения передней стенки ПЖ (АПС_{ПЖ}). Дополнительно определяли время сокращения (Тс ПЖ) и расслабления (Тр ПЖ) передней стенки ПЖ. Все указанные показатели измеряли на уровне хорд митрального клапана. Затем рассчитывали показатель отношения $1/2 \text{ КДР}_{ПЖ} \text{ к ТПСД}_{ПЖ}$ ($0,5 \text{ КДР} / \text{ТПСД}_{ПЖ}$), степень систолического утолщения передней стенки ПЖ - $\%T = (\text{ТПСС}_{ПЖ} - \text{ТПСД}_{ПЖ}) / \text{ТПСД}_{ПЖ} * 100\%$, региональный индекс расслабления передней стенки ПЖ ($\text{РИР}_{ПЖ} = \text{Тс}_{ПЖ} / \text{Тр}_{ПЖ}$), фракцию укорочения размера ПЖ в систолу - $\Delta SP = (\text{КДР}_{ПЖ} - \text{КСР}_{ПЖ}) / \text{КДР}_{ПЖ} * 100\%$.

Визуализацию ствола ЛА и ее клапана осуществляли из парастернальной позиции короткой оси аортального клапана. В данной позиции визуализировали также часть выносящего тракта ПЖ. У 70 больных удалось получить четкое изображение потока на трикуспидальном клапане в импульсном режиме, используя апикальную четырехкамерную позицию. В этом случае мы оценивали диастолическую функцию ПЖ аналогично оценке диастолической функции ЛЖ. Нарушение диастолической функции ПЖ устанавливали при снижении пиковой скорости наполнения ПЖ (Е), снижении соотношения Е/А, повышении пика А. Все ЭхоКГ-исследования регистрировали на видеопленку с последующим подробным кадровым анализом. Ряд изображений фиксировали на термочувствительную бумагу.

Для статистической обработки материала использовали следующие методы: непараметрические критерии согласия, корреляционный, регрессионный и факторный анализ. Все статистические расчеты выполняли с использованием программ STATISTICA/ w 5.0 и Microsoft Excel 95.

Результаты исследования и их обсуждение

При ГКМП в целом отмечено увеличение поперечных размеров ЛП по сравнению с нормой. Это вполне закономерно и соответствует литературным данным [Амосова Е.Н., 1999; Коровина Е.Н., Моисеев В.С., 1997; Кушаковский М.С., 1997 и др.]. Но при ГКМП оказался достоверно ниже в сравнении с нормой максимальный продольный размер ЛП и отмечена тенденция к снижению минимального продольного размера ЛП. Данные изменения не описывались ранее в литературе. Напротив, Л.М. Сергакова (1981)

указывала на увеличение при ИБС и митральных пороках как поперечных, так и продольных размеров ЛП. В то же время объемные показатели ЛП при ГКМП достоверно увеличивались. Увеличивался ИЛП и отношение ЛП $\text{max}/\text{КДРлж}$. Результаты представлены в таблице 1.

Снижение продольных и увеличение поперечных и объемных размеров ЛП отмечено как при ГНКМП, так и при ГОКМП. При сравнении двух основных форм ГКМП достоверных различий в большинстве структурно-функциональных показателей ЛП не выявлено. Лишь ИЛП и отношение ЛП $\text{max}/\text{КДРлж}$ оказались достоверно выше при ГОКМП. Таким образом, выявлено наличие при ГКМП своеобразного ремоделирования ЛП: увеличение поперечных размеров сопровождалось относительным снижением продольных размеров. ЛП приобретает при ГКМП сферическую форму (вместо преимущественно эллипсоидной в норме). Это сходно с ремоделированием ЛЖ при различной кардиальной патологии (ИБС, ДКМП) [Амосова Е.Н., 1999].

Таблица 1

Структурно- функциональные показатели левого предсердия в норме и при ГКМП

Параметр	Контроль (n = 30)	ГКМП (n = 86)	p
ЛП max.	$2,90 \pm 0,07$	$3,72 \pm 0,08$	$< 0,01$
ЛП min.	$1,79 \pm 0,07$	$2,66 \pm 0,09$	$< 0,01$
%Da	$38,3 \pm 1,57$	$29,9 \pm 1,13$	$< 0,01$
L max.	$6,97 \pm 0,21$	$6,22 \pm 0,18$	$< 0,05$
L min.	$5,56 \pm 0,17$	$5,24 \pm 0,16$	$> 0,05$
V max.	$31,3 \pm 2,40$	$47,9 \pm 2,80$	$< 0,01$
V min.	$9,64 \pm 0,73$	$26,2 \pm 1,97$	$< 0,01$
ОО	$21,6 \pm 1,96$	$21,7 \pm 1,50$	$> 0,05$
ФО	$68,1 \pm 1,80$	$46,6 \pm 1,92$	$< 0,01$
ИЛП	$1,72 \pm 0,03$	$2,08 \pm 0,47$	$< 0,01$
ЛП $\text{max}/\text{КДРлж}$	$0,60 \pm 0,02$	$0,83 \pm 0,03$	$< 0,01$

Расчет коэффициента ремоделирования ЛП как отношения ЛП $\text{max}/L \text{ max}$ доказал наличие ремоделирования полости ЛП. В группе контроля данный показатель составил $0,38 \pm 0,21$; тогда как в общей группе больных ГКМП - $0,62 \pm 0,02$ ($p < 0,001$). У больных ГОКМП среднее значение КРЛП составило $0,64 \pm 0,03$, у больных ГНКМП - $0,61 \pm 0,02$. Сравнение значения

КРЛП в двух основных группах больных ГКМП не дало достоверных различий ($p > 0,05$). Наличие тенденции к большему увеличению КРЛП при ГОКМП, чем при ГНКМП, предполагает наличие более выраженного ремоделирования ЛП при ГОКМП.

При ГКМП отмечалось достоверное снижение систолической функции ЛП. Это проявилось снижением %Da и ФО. В то же время, ОО имел тенденцию к повышению, но достоверных различий между группой контроля и больными ГКМП по этому показателю не обнаружено. При увеличении объемных размеров ЛП (что соответствует падению сократительной функции) ОО может относительно увеличиваться.

Снижение систолической функции ЛП при ГКМП может быть выявлено и по более выраженному увеличению именно систолического (минимального) объема ЛП. Действительно, в группе контроля $V_{\max}$ составлял $31,3 \pm 2,40 \text{ см}^3$, $V_{\min}$ - $9,64 \pm 0,73 \text{ см}^3$. При ГКМП эти показатели составляли, соответственно, $47,9 \pm 2,80 \text{ см}^3$ и $26,2 \pm 1,97 \text{ см}^3$. Таким образом, при ГКМП $V_{\max}$ увеличивался примерно в 1,6 раза, а $V_{\min}$ - почти в 3 раза по сравнению с нормой. Особенно выраженным оказалось увеличение $V_{\min}$ при ГОКМП. Действительно, ФО оказалась несколько ниже при ГОКМП по сравнению с ГНКМП.

Увеличение ЛП отмечено у 70,9% больных, при использовании более точного индексированного показателя - у 55% больных. При сравнении группы больных с увеличением поперечных размеров ЛП (а также ИЛП) и группы больных с его нормальными размерами стенокардия и синкопальные состояния встречались в первой группе достоверно ($p < 0,05$) чаще.

Признаки гипертрофии ЛП по ЭКГ выявлены в 66,3 % случаев - это больше, чем отмечают другие исследователи [Амосова Е.Н., 1999; Сумароков А. В., Моисеев В.С., 1995 и др.]. Однако мы использовали другие ЭКГ-критерии гипертрофии ЛП (по Е. Frohlich). Из ЭКГ - признаков гипертрофии ЛП по Е. Frohlich наибольшей чувствительностью, специфичностью и диагностической точностью обладало увеличение терминального индекса для зубца P_{V1} , в меньшей степени - увеличение индекса Макруза. Сходные данные получены и в других исследованиях этих критериев [Никитин Ю.П., Лютова Ф.Ф. и др., 1999]. Для традиционных ЭКГ-признаков ГЛП ($P_{II} > 0,12''$ и $P_{II} > 0,3 \text{ мВт}$) общая чувствительность составила 16,4%, специфичность - 77,8%, диагностическая точность - 24,3%. Для ЭКГ-критериев Е. Frohlich общая чувствительность составила 73,8%, специфичность - 22,2%, диагности-

ческая точность – 67,1%.

Отмечена тенденция к увеличению как линейных, так и объемных размеров ЛП при наличии признаков увеличения ЛП по ЭКГ. Достоверно выше в этой группе оказались максимальный объем ЛП, ОО и показатель ДЗЛК (производный от поперечных размеров ЛП). Достоверно ниже при наличии изменений ЭКГ оказался показатель %Da. Информативность данных ЭКГ-критериев представлена в таблице 2, сравнение структурно-функциональных параметров ЛП в зависимости от наличия ЭКГ-признаков гипертрофии ЛП - в таблице 3.

Таблица 2

Чувствительность, специфичность и диагностическая точность ЭКГ- признаков гипертрофии левого предсердия при ГКМП

Признак	Ч	С	ДТ
Традиционные ЭКГ-критерии	16,4%	77,8%	24,3%
ЭКГ-критерии E. Frohlich	73,8%	22,2%	67,1%

Примечание : Ч - чувствительность, С - специфичность, ДТ - диагностическая точность.

Таблица 3

Сопоставление двух групп больных ГКМП в зависимости от ЭКГ - признаков гипертрофии ЛП

Параметр	ЭКГ-признаки гипертрофии ЛП (n = 57)	Отсутствие ЭКГ-признаков (n = 22)	p
ЛП max.	3,70 ± 0,10	3,60 ± 0,18	> 0,05
ЛП min.	2,71 ± 0,19	2,38 ± 0,19	> 0,05
%Da	28,8 ± 1,30	35,0 ± 2,70	< 0,05
L max.	6,16 ± 0,20	5,96 ± 0,32	> 0,05
L min.	5,19 ± 0,17	5,14 ± 0,30	> 0,05
V max.	49,9 ± 3,36	39,5 ± 5,50	< 0,05
V min.	26,3 ± 2,19	23,5 ± 4,60	> 0,05
ОО	23,6 ± 1,89	16,0 ± 2,40	< 0,05
ФО	48,1 ± 2,35	44,3 ± 4,25	> 0,05
ИЛП	2,09 ± 0,06	2,05 ± 0,09	> 0,05
ЛП max/КДРлж	0,84 ± 0,03	0,77 ± 0,03	> 0,05
ДЗЛК	11,9 ± 0,47	8,62 ± 0,57	< 0,05

Полученные результаты подтверждают высокую ценность ЭКГ-признаков гипертрофии ЛП по E. Frohlich для выявления не только увеличения ЛП (его объемной перегрузки), но и снижения систолической функции ЛП. Достоверное изменение показателя ДЗЛК при наличии ЭКГ-критериев увеличения ЛП по E. Frohlich подтверждает ценность этих критериев как косвенного признака начальных проявлений нарушений как диастолической, так и систолической функции ЛЖ [Frohlich E.D., 1985].

Сравнение структурно-функциональных показателей ЛП в зависимости от наличия или отсутствия IV (предсердного) тона ФКГ позволило установить связь данного феномена с увеличением ЛП min, увеличением максимального и минимального объемов ЛП (а также ОО) и достоверным снижением %Da. На связь наличия IV тона по ФКГ с объемной перегрузкой ЛП указывалось и ранее [Кушаковский М.С., 1997]. Но исследование данного феномена и выявление связанных с ним конкретных изменений ЛП при ГКМП не проводилось. Достоверное повышение ДЗЛК при наличии IV тона подтверждает связь этого феномена с ранними нарушениями функции ЛЖ (преимущественно диастолической его функции). Результаты сравнения структурно-функциональных показателей ЛП в зависимости от наличия IV тона ФКГ представлены в таблице 4.

Таблица 4

Данные ЭхоКГ при наличии IV тона на ФКГ у больных ГКМП

Параметр	IV тон (n = 10)	Без IV тона (n = 69)	p
ЛП max.	4,27 ± 0,27	3,72 ± 0,10	> 0,05
ЛП min	3,34 ± 0,22	2,62 ± 0,10	< 0,05
%Da	21,9 ± 2,80	31,1 ± 1,30	< 0,05
L max.	7,01 ± 0,99	6,15 ± 0,19	> 0,05
L min.	6,10 ± 0,87	5,21 ± 0,17	> 0,05
V max	88,5 ± 24,3	47,6 ± 3,40	< 0,01
V min	47,8 ± 12,5	26,3 ± 2,30	< 0,01
ОО	40,7 ± 14,5	21,3 ± 1,80	< 0,01
ФО	44,8 ± 7,82	46,2 ± 2,30	> 0,05
ИЛП	2,27 ± 0,17	2,07 ± 0,06	> 0,05
ЛП max/КДР лж	0,94 ± 0,09	0,83 ± 0,03	> 0,05
ДЗЛК	14,6 ± 1,50	11,0 ± 0,42	< 0,01

При корреляционном анализе основных факторов, определяющих структурно- функциональное состояние ЛП наиболее сильная прямая корреляция (с коэффициентами корреляции выше 0,45) достигнута для объемных показателей ЛП с ТЗСЛЖ ср. и Vc ЗСЛж в ее базальной и средней трети; обратная корреляция - для объемных показателей ЛП и РИР ЗСЛЖ в ее верхней (базальной) трети. Обратная корреляция ИЛП с %УМЖПЗ несколько слабее (коэффициент корреляции -0,393), чем с показателями функции ЗСЛЖ (коэффициенты корреляции в среднем несколько выше 0,4). Корреляция между ЛП max и ТЗСЛЖ подтверждалась и факторным анализом. При ГКМП наибольшее значение для нарушений внутрисердечной гемодинамики имеет снижение подвижности гипертрофированной МЖП. Это подтверждается обратной корреляционной взаимосвязью между %УМЖПЗ и ИЛП. В дальнейшем компенсаторно развивается гипертрофия ЗСЛЖ, которая сохраняет относительную подвижность и играет наибольшую "активную" роль во внутрисердечной гемодинамике.

Взаимосвязь диастолической функции ЛЖ со структурно-функциональными показателями ЛП проявилась статистически достоверной обратной корреляцией (с коэффициентом -0,395) между ИЛП и показателем EF митрального клапана. Нами выявлены достаточно сильные обратные корреляционные взаимосвязи между РИР базальной трети ЗСЛЖ и ИЛП. Следовательно, помимо общей диастолической функции, на структурно-функциональное состояние ЛП влияет и региональная диастолическая функция ЗСЛЖ. Все корреляционные соотношения между показателями ЛП и функциональными параметрами ЛЖ (фракция укорочения, РИР, EF) - обратные. Снижение диастолической функции ЛЖ вызывает увеличение размеров ЛП. Состояние ЛП влияет на систолическую и диастолическую функцию ЛЖ, что подтверждается выявленными корреляционными связями с размерами ЛЖ. Выявлена достоверная (с коэффициентом корреляции до 0,5) прямая корреляция объема митральной регургитации с поперечными размерами ЛП, а также с минимальным объемом ЛП. Корреляция МРО с ЛП min и V min оказалась наиболее сильной. Это свидетельствует о влиянии объемной перегрузки ЛП за счет митральной регургитации преимущественно на систолическую функцию предсердия.

Итак, при ГКМП имеет место увеличение линейных и объемных размеров ЛП со снижением его систолической функции. При ГКМП происходит своеобразное ремоделирование ЛП за

счет увеличения преимущественно поперечных размеров предсердия и снижения его продольных размеров. Этот процесс более выражен при ГОКМП и сопровождается относительным снижением систолической функции ЛП. Это доказывает необходимость определения при исследовании ЛП его продольных размеров и расчета коэффициента ремоделирования ЛП. Выявлена достоверная корреляция структурно-функциональных показателей ЛП при ГКМП не только с параметрами МЖП, но и со структурно-функциональными показателями ЗСЛЖ (в том числе и с показателями ее региональной диастолической функции). Использование ЭКГ-критериев гипертрофии ЛП по E. Frohlich при ГКМП позволяет косвенно выявить не только структурные, но и функциональные изменения ЛП.

При сравнении структурно-функциональных показателей ПЖ в норме и при ГКМП выявлена, прежде всего, достоверно более высокая ТПСДпж при ГКМП. Интересно, что ТПССпж при ГКМП достоверно не увеличена (хотя и отмечена тенденция к ее повышению). ТПСДпж при ГКМП незначительно превышала верхнюю границу нормы (0,50 см), составляя $0,52 \pm 0,01$ см. При ГКМП достоверно ниже оказался показатель РИР ПЖ. Соотношение V_s/V_r ПЖ при ГКМП, напротив, оказалось достоверно выше. Все эти изменения свидетельствуют о развитии при ГКМП утолщения передней стенки ПЖ (по крайней мере, на уровне его выносящего тракта) с ее преимущественно диастолической дисфункцией. Наличие таюе и систолической дисфункции ПЖ подтверждается снижением при ГКМП показателя %Т и отношения АПСпж/ЭЗСлж. Впрочем, изменение последнего показателя может объясняться и снижением ЭЗСлж при ГКМП. Преобладание утолщения передней стенки ПЖ над его дилатацией при ГКМП подтверждается и снижением показателя отношения $0,5\text{КДР}/\text{ТПСДпж}$.

Указанные тенденции прослеживаются и при ГОКМП, и при ГНКМП. Но при ГНКМП изменения ПЖ выражены меньше. При ГНКМП оказались достоверно ниже соотношение V_s/V_r ПЖ и T_r ПЖ. Создается впечатление, что при ГНКМП большее значение имеют нарушения систолической функции ПЖ. Это подтверждается, в частности, тенденцией к увеличению при ГНКМП в сравнении с ГОКМП КСРпж при почти одинаковых значениях КДРпж. Результаты сравнения структурно-функциональных параметров ПЖ в норме и при ГКМП представлены в таблице 5.

Таблица 5

Структурно - функциональные показатели
правого желудочка при ГКМП

Параметр	Контроль (n = 30)	ГКМП (n = 84)	p
КДРпж	1,62 ± 0,08	1,68 ± 0,06	> 0,05
КСРпж	1,02 ± 0,05	0,99 ± 0,05	> 0,05
ТПСДпж	0,43 ± 0,02	0,52 ± 0,01	<0,01
ТПССпж	0,96 ± 0,03	0,99 ± 0,03	> 0,05
АПС пж	0,69 ± 0,04	0,62 ± 0,03	> 0,05
V max ТК	72,0 ± 1,99	68,0 ± 1,60	> 0,05
Е/А ТК	1,43 ± 0,05	1,43 ± 0,06	> 0,05
Vс ПЖ	3,17 ± 0,25	3,38 ± 0,13	> 0,05
Vp ПЖ	4,70 ± 0,41	4,62 ± 0,29	> 0,05
Vс/Vp ПЖ	0,72 ± 0,05	0,86 ± 0,05	<0,05
Tс ПЖ	0,27 ± 0,01	0,28 ± 0,01	> 0,05
Tr ПЖ	0,19 ± 0,01	0,22 ± 0,01	<0,05
РИР ПЖ	1,49 ± 0,10	1,27 ± 0,04	<0,05
АПСпж/ЭЗСлж	1,03 ± 0,02	0,57 ± 0,03	<0,01
КДРпж/КДРлж	0,32 ± 0,02	0,37 ± 0,01	<0,01
ΔSP	36,6 ± 1,68	41,1 ± 1,49	> 0,05
%T	132,3 ± 6,30	92,9 ± 4,50	<0,01
0,5КДР/ТПСДпж	1,96 ± 0,09	1,65 ± 0,06	<0,05

Ф.А. Мамедова (1987) указывала на увеличение линейных размеров ПЖ при ГКМП, но отмечала увеличение как размеров полости, так и толщины передней стенки ПЖ. В нашем исследовании речь идет прежде всего о гипертрофии (утолщении) передней стенки ПЖ. У обследованных нами больных АПСпж достоверно не изменялась, хотя и имела тенденцию к снижению. Нами отмечено также достоверное изменение соотносительных (то есть отражающих соотношение параметров правого и левого желудочков) показателей при ГКМП.

Увеличение ПЖ (преимущественно утолщение его свободной стенки) выявлено у 50 человек (59,5% случаев ГКМП). Изолированная дилатация полости ПЖ найдена лишь у 7 человек из 50. По литературным данным [Амосова Е.Н., 1999; Сторожаков Г.И., Кисляк В.А. и др., 1995 и др.] изменения ПЖ встречались в 30-50% случаев. ГОКМП достоверно чаще сопро-

вождалась увеличением ПЖ (32 случая против 5 с нормальными размерами ПЖ, $p < 0,05$). ГНКМП, напротив, чаще сопровождалась наличием нормальных размеров ПЖ (18 случаев с увеличением ПЖ и 29 случаев с нормальными размерами ПЖ).

При прогрессировании СН достоверно увеличивалась ТПСД пж, повышался РИР ПЖ. Отмечена тенденция к увеличению КСРпж и снижению показателей ΔSP и ТПССпж при более тяжелой СН. Все это свидетельствует о нарушении скорее систолической функции ПЖ. Это в некоторой степени сходно с подобными изменениями при декомпенсации легочного сердца [Казанбиев Н.К., 1995; Фишман А.П., 1997].

Признаки гипертрофии ПЖ по ЭКГ обнаружены в 37 случаях (44,1% всех случаев ГКМП), но в это число также входят лица с признаками КГЖ (19 человек). Таким образом, гипертрофия только ПЖ отмечена у 18 человек (21,4% всех больных). Общее число больных ГКМП с ЭКГ- признаками ГПЖ приближается к описанному в работе И.И. Шапошника (1994), где указывается на наличие 25 человек с ГПЖ, 22 с КГЖ из 90 человек. Это число значительно выше указанного в работе Г.В. Рябыкиной с соавт. (1989) - 7,1% для обоих вариантов изменения ЭКГ. Не выявлено четкой зависимости изменений ЭКГ от характера поражения ПЖ (утолщения стенки и дилатации). Чувствительность индекса Sokolov-Lyon для ПЖ на нашем материале составила 46%, а специфичность - 69%. Ранее [Никитин Ю.П., Лютова Ф.Ф. и др., 1998] описывали специфичность этого признака 71%, чувствительность - 35%. Сочетание достаточно высокой чувствительности, специфичности и диагностической точности характерно для индекса Sokolov-Lyon (в наибольшей степени), а также для расширения $QRS_{V1} \geq 0,09$ с и увеличения амплитуды $S_{V5} \geq 7$ мм.

Приведенные выше ЭКГ-признаки гипертрофии ПЖ могут, тем не менее, оказаться "ложными" [Шапошник И.И., 1994, 1993 и др.]. Наибольшее число (14,8%) ложноположительных ЭКГ-признаков ГПЖ выявлено при среднеперегородочной локализации гипертрофии. Это объясняется переориентацией суммарного вектора электрического поля сердца вправо при выраженной гипертрофии МЖП [Шапошник И.И., 1994, 1993].

При сравнении структурно-функциональных показателей ПЖ при различных морфологических типах ГКМП наибольшая ТПСДпж ($0,63 \pm 0,05$ см) выявлена при концентрической форме ГКМП с наиболее обширным поражением ЛЖ и, возможно, ПЖ.

Установить, является ли это поражение первичным или вторичным, не представляется возможным. При первичной гипертрофии миокарда ПЖ можно было бы ожидать преимущественного нарушения диастолической функции (по аналогии с ЛЖ), а не систолической. Но диастолическая функция ПЖ в основном одинакова при всех морфологических типах ГМКП.

Легочная гипертензия сопровождалась достоверным увеличением V_s ПЖ и тенденцией к повышению показателей ΔSP и $\%T$. Это может отражать увеличение систолической функции ПЖ в ответ на его перегрузку давлением. РИР ПЖ и Е/А трикуспидального клапана при легочной гипертензии имели тенденцию к снижению. Это, возможно, подтверждает снижение диастолической функции ПЖ при легочной гипертензии при сохранении систолической функции. Сходные данные о первоначальном нарастании функции ПЖ в ответ на легочную гипертензию приводятся и в литературе [Казанбиев Н.К., 1995; Фишман А.П., 1997]. Снижение сократительной функции и дилатация ПЖ присоединяется позже.

Для ПЖ обнаружены корреляционные взаимоотношения, сходные с таковыми для ЛП. Наиболее выраженная корреляционная связь (с коэффициентами корреляции выше 0,400) выявлена со структурно-функциональными показателями ЗСЛЖ, преимущественно в ее нижней и средней трети. Выявлена также корреляционная связь с показателями МЖП (преимущественно базальной трети). Для показателя Tr ПЖ отмечена отрицательная корреляция с $\%УМЖП_2$ (коэффициент корреляции - 0,394). Отмечена достоверная корреляционная связь (коэффициент корреляции 0,403) между $ТПСДпж$ и $ТМЖП_3$. В то же время параметры полости выносящего тракта ПЖ оказались в большей степени зависящими от параметров ЗСЛЖ и ЛП.

Итак, при ГМКП в большом числе случаев (почти у 60% больных) выявлено умеренное утолщение передней стенки ПЖ в области его выносящего тракта с нарушениями преимущественно региональной диастолической функции. Эти изменения несколько более выражены при ГОКМП, в то время как при ГНКМП имеют место начальные проявления систолической дисфункции ПЖ. Из морфологических типов ГМКП более значительные нарушения структурно-функциональных параметров ПЖ отмечены при концентрической гипертрофии. Прогрессирование СН сопровождалось начальными признаками снижения систолической функции ПЖ. При ГМКП (больше при перегородочных формах заболевания) имели место "ложные" ЭКГ-признаки гипертрофии ПЖ.

Для структурно-функциональных показателей ПЖ выявлены корреляционные взаимоотношения не только с параметрами МЖП, но и со структурно-функциональными показателями ЗСЛЖ (в том числе и с показателями ее региональной диастолической функции) и функциональными показателями ЛП. Начальные проявления диастолической и систолической дисфункции ПЖ выявляются при использовании дополнительных показателей.

При ГКМП, по сравнению с нормой, у половины обследованных выявлена легочная гипертензия с невысокими цифрами СрДЛА (в среднем $21,9 \pm 1,10$ мм рт. ст., что не превышает верхней границы нормы). Соответственно увеличению СрДЛА достоверно укорачивалось и ВПП. Показатель ДЗЛК при ГКМП оказался также достоверно выше, чем в норме. Подобные данные приводились и в другом исследовании, где определялся данный показатель [Шапошник И. И., 1994]. При сравнении двух основных форм ГКМП достоверных различий по показателям легочной гемодинамики не выявлено, но при ГОКМП СрДЛА, максимальная скорость потока на клапане легочной артерии и ЛСС были несколько выше. Это в целом соответствует большей выраженности изменений структурно-функциональных показателей всех камер сердца при обструктивной форме ГКМП. Показатели легочной гемодинамики при ГКМП представлены в таблице 6.

При сравнении основных показателей легочной гемодинамики в зависимости от уровня СрДЛА и ЛСС отмечено достоверное снижение ВПП по мере увеличения СрДЛА и ЛСС. В то же время ВПИ имело тенденцию к увеличению. Это отражало изменение формы потока на клапане ЛА (в выносящем тракте ПЖ) - он приобретал форму более низкого треугольника с растянутым основанием.

Таблица 6

Показатели легочной гемодинамики при ГКМП

Параметр	Контроль (n = 30)	ГКМП (n = 70)	p
СрДЛА	$16,6 \pm 1,50$	$21,9 \pm 1,10$	$<0,05$
ЛСС	$1,69 \pm 0,37$	$2,29 \pm 0,29$	$>0,05$
V max ЛА	$93,4 \pm 3,50$	$99,3 \pm 2,20$	$>0,05$
ВПИ	$0,35 \pm 0,01$	$0,34 \pm 0,01$	$>0,05$
ВПП	$0,15 \pm 0,01$	$0,13 \pm 0,003$	$<0,01$
ДЗЛК	$8,60 \pm 0,44$	$11,5 \pm 0,41$	$<0,01$

Умеренная отрицательная корреляционная взаимосвязь (коэффициент корреляции $-0,362$) выявлена между СрДЛА и РИР нижней трети ЗСЛЖ. Это позволяет предположить большое значение нарушений диастолической функции ЛЖ при ГКМП для развития легочной гипертензии.

Итак, при ГКМП имеет место невысокая легочная гипертензия, более выраженная при ГОКМП и, возможно, семейных формах ГКМП. Влияние на развитие легочной гипертензии оказывает диастолическая дисфункция ЛЖ. Отмечена связь СрДЛА с показателем региональной диастолической функции задней стенки ЛЖ.

Выводы

1. При ГКМП происходит своеобразное ремоделирование левого предсердия - тенденция к приобретению предсердием более шаровидной формы за счет увеличения поперечных размеров и укорочения максимального продольного размера. Для оценки выраженности ремоделирования ЛП целесообразно рассчитывать коэффициент ремоделирования - отношение поперечного размера предсердия к его продольному размеру. При ГКМП снижается систолическая функция ЛП, что проявляется снижением фракции опорожнения предсердия. Данные процессы более выражены при обструктивной ГКМП.
2. Изменения правого желудочка при ГКМП проявляются преимущественно гипертрофией (утолщением) миокарда передней стенки правого желудочка с преобладанием его диастолической дисфункции. Данные изменения встречаются при ГКМП почти в 60% случаев. При ГОКМП они более выражены.
3. При ГКМП примерно у половины больных имеет место невысокая легочная гипертензия, несколько более выраженная при ГОКМП.
4. Для структурно-функциональных показателей левого предсердия и правого желудочка, а также для показателя среднего давления в легочной артерии при ГКМП выявлена прямая корреляционная связь со степенью гипертрофии левого желудочка и обратная - с показателями его диастолической функции.
5. ЭКГ-признаки гипертрофии левого предсердия по E. Frohlich достаточно чувствительны (73,8%) и специфичны (22,2%) при ГКМП. Общая диагностическая точность этих признаков достигает 67,1%. Для традиционных ЭКГ-признаков чувствительность и общая диагностическая точность оказались ниже (соответственно 16,4% и 24,3%). ЭКГ-признаки гипертрофии лево-

го предсердия по E. Frohlich позволяют косвенно выявить не только структурные, но и функциональные изменения левого предсердия.

6. Из ЭКГ-признаков гипертрофии правого желудочка наибольшей чувствительностью (46%), специфичностью (69%) и диагностической точностью (55%) обладают амплитудные признаки, прежде всего индекс Sokolov-Lyon для правого желудочка. ЭКГ-признаки гипертрофии правого желудочка при ГКМП являются "ложными" примерно в 15% случаев, что связано с преимущественной гипертрофией межжелудочковой перегородки.

Практические рекомендации

1. При исследовании левого предсердия у больных ГКМП необходимо определять как поперечные, так и продольные размеры левого предсердия с расчетом коэффициента моделирования ЛП.
2. При ГКМП исследование систолической и диастолической функции ЛЖ необходимо проводить с использованием показателей степени утолщения передней стенки ЛЖ, степени укорочения размера полости ЛЖ а также с расчетом показателя РИР ЛЖ. Для определения глобальной диастолической функции ЛЖ при ГКМП необходимо использовать доплерографическое исследование потока на трикуспидальном клапане с расчетом соотношения пиков Е/А.
3. У больных ГКМП необходимо использовать ЭКГ-критерии гипертрофии ЛП по E. Frohlich. Данные критерии позволяют заподозрить ранние нарушения систолической функции левого предсердия при ГКМП.

Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Морфофункциональное состояние правого желудочка и легочная гемодинамика у больных гипертрофической кардиомиопатией// Актуальные вопросы практической и теоретической медицины. К 50-летию клиники ЧГМА. - Челябинск, 1997. - С. 27-28. (Соавт. И.И. Шапошник, Е.П. Гладышева).
2. "Ложные ЭКГ-признаки" гипертрофии правого желудочка при гипертрофической кардиомиопатии//Актуальные вопросы клинической медицины. - Челябинск, 1997. - С. 19-21. (Соавт. Е.П. Гладышева).

3. Давление заклинивания легочных капилляров у больных гипертрофической кардиомиопатией// Материалы науч.-практ. конф., посв. 100-летию со дня рождения проф. М.В. Бургсдорфа. - Челябинск, 1997. - С. 27-28.
4. Морфофункциональное состояние левого предсердия у больных гипертрофической кардиомиопатией//Актуальные вопросы практической и теоретической медицины. - Челябинск, 1998. - С. 13 -14.
5. Проспективное исследование морфофункционального состояния сердца у больных гипертрофической кардиомиопатией// Хроническая сердечная недостаточность. Тезисы междунар. конф. - Оренбург, 1998. - С. 176-177. (Соавт. И.И. Шапошник, Е.П. Гладышева, О.В. Ширяев).
6. Оценка состояния левого предсердия у больных гипертрофической кардиомиопатией// Материалы науч.-практ. конф., посв. 100-летию со дня рождения проф. П.Е. Лукомского. - Челябинск, 1999. - С. 134-136.
7. Структурно- функциональные изменения правого желудочка у больных гипертрофической кардиомиопатией// Тез. к 70-летию Московской области. - Жуковский, 1999. - С. 233-235. (Соавт. И.И. Шапошник).
8. Результаты 10-летнего проспективного наблюдения за больными кардиомиопатиями// Тез. докл. VI Всероссийского съезда кардиологов. - М., 1999. - С. 176. (Соавт. И.И. Шапошник, Е.П. Гладышева, М. А. Фрост и др.).
9. Некоторые факторы, определяющие структурно-функциональное состояние левого предсердия при гипертрофической кардиомиопатии// Тез. докл. VI Всероссийского съезда кардиологов. - М., 1999. - С.15.

Список сокращений, принятых в диссертации

- АПСж - амплитуда движения передней стенки правого желудочка;
- АПСж/ЭЗСж - отношение амплитуды движения передней стенки правого желудочка к экскурсии задней стенки левого желудочка;
- ВПИ - время правожелудочкового изгнания ;
- ВПП - время правожелудочкового предизгнания (время ускорения систолического потока на легочной артерии и в выносящем тракте правого желудочка);
- ГКМП - гипертрофическая кардиомиопатия;

- ГНКМП - гипертрофическая необструктивная кардиомиопатия;
- ГОКМП - гипертрофическая обструктивная кардиомиопатия;
- ГЛП –гипертрофия левого предсердия, ГПЖ - гипертрофия правого желудочка;
- ДЗЛК - давление заклинивания легочных капилляров;
- Е/А тк - соотношение пиков раннего и позднего диастолического наполнения правого желудочка;
- ЗСЛЖ - задняя стенка левого желудочка;
- ИЛП - индекс левого предсердия;
- КГЖ - комбинированная гипертрофия желудочков;
- КДРпж - конечно-диастолический размер правого желудочка;
- 0,5 КДР/ТПСДпж - соотношение половины конечно-диастолического размера правого желудочка и толщины передней стенки правого желудочка в диастолу;
- КДРпж/КДРлж - соотношение конечно-диастолических размеров правого и левого желудочков;
- КРЛП - коэффициент ремоделирования левого предсердия;
- КСРпж - конечно-систолический размер правого желудочка;
- ЛА - легочная артерия;
- ЛП - левое предсердие;
- ЛП max, ЛП min - максимальный и минимальный поперечный (переднезадний) размер левого предсердия;
- ЛСС – легочное сосудистое сопротивление;
- МЖП - межжелудочковая перегородка;
- МРО - объем митральной регургитации;
- ОО - объем опорожнения левого предсердия;
- ПЖ - правый желудочек;
- РИР - региональный индекс расслабления;
- СрДЛА - среднее давление в легочной артерии;
- СН - сердечная недостаточность;
- ТЗСлж - толщина задней стенки левого желудочка в диастолу (ТЗСлж1 - на уровне базальной части, ТЗСлж2 - в средней части, ТЗСлж3 - в области верхушки, ТЗСлж ср - средняя толщина задней стенки левого желудочка);
- ТМЖП - толщина межжелудочковой перегородки в диастолу (ТМЖП1 - на уровне базальной части, ТМЖП2 - в средней трети, ТМЖП3 - в нижней трети);
- ТПСДпж, ТПСспж - толщина передней стенки правого желудочка в диастолу и систолу;

- %УЗСЛЖ - фракция укорочения задней стенки левого желудочка (%УЗСЛЖ1 - на уровне базальной части, %УЗСЛЖ2 - в средней трети, %УЗСЛЖ 3 - в нижней трети, %УЗСЛж ср - среднее значение фракции укорочения задней стенки левого желудочка);
- %УМЖП - фракция укорочения межжелудочковой перегородки (%УМЖП1 - на уровне базальной части, %УМЖП2 - в средней части, %УМЖП3 - в нижней трети);
- ФО - фракция опорожнения левого предсердия;
- ΔСП - степень укорочения переднезаднего размера правого желудочка;
- %Da - степень укорочения переднезаднего размера левого предсердия;
- EF - скорость раннего диастолического прикрытия передней створки митрального клапана;
- L max, L min - максимальный и минимальный продольный размер полости левого предсердия;
- %Т - степень укорочения передней стенки правого желудочка;
- Тс, Тр - время сокращения и время расслабления стенки;
- Vc, Vp - скорость сокращения и скорость расслабления стенки;
- V max ТК - максимальная скорость потока на трикуспидальном клапане;
- V max ЛА - максимальная скорость потока на легочной артерии и в выносящем тракте правого желудочка;
- V max, V min - максимальный и минимальный объем полости левого предсердия.