



МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – ПЛЕВЕН  
ФАКУЛТЕТ „МЕДИЦИНА”

Катедра "Кардиология, пулмология и ендокринология"

д-р Сотир Тодоров Марчев

**ОЦЕНКА НА НАДЛЪЖНАТА ФУНКЦИЯ НА ЛЯВАТА  
КАМЕРА ПРИ ХИПЕРТОНИЧНА БОЛЕСТ С ТЪКАННА  
ДОПЛЕР ЕХОКАРДИОГРАФИЯ**

**АВТОРЕФЕРАТ**

на дисертационен труд за придобиване на образователна и научна  
степен „доктор”

Научен ръководител:  
доц. д-р Снежана Тишева, д.м.

Научна специалност 03.01.47 „Кардиология”

Плевен, 2012 г.

Дисертационният труд съдържа 114 страници и включва 32 фигури и 16  
таблици.

Библиографският списък е общо 263 заглавия, от които 10 на кирилица.

**Членове на научното жури:**

Външни членове:

1. Проф. Димитър Раев (Н-к Клиника по кардиология и интензивно  
лечение, Медицински институт - МВР)
2. Проф. Теменуга Донова (Н-к Отделение по Кардиология и Интензивно  
отделение към КПВБ, Александровска болница - София, МУ - София)
3. Проф. Федя Николов (Н-к Клиника по кардиология към УМБАЛ Свети  
Георги ЕАД, Пловдив)
4. Доц. Жанета Георгиева Тянева (Катедрата по Пропедевтика на  
Вътрешни Болести-МУ-Варна)

резервен външен член:

1. доц. Симеон Димитров (Клиника по кардиология, Александровска  
болница - София, МУ - София)

Вътрешни членове:

1. Доц. Снежана Тишева

резервен вътрешен член:

1. Доц. Мария Цекова

## Съдържание

Въведение .....	4
I. Цели и задачи .....	5
II. Материали и методи.....	6
III. Резултати .....	17
A. Надлъжната функция на лявата камера в хипертоници, спрямо здрави лица. ....	17
B. Лонгитудиналната спрямо радиалната функция на лявата камера при хипертонична болест.....	20
C. Систолните спрямо диастолните промени в надлъжната функция на лявата камера при хипертоници.....	21
D. Промени в надлъжната функция на лявата камера в различни стадии на заболяването. ....	21
E. Промени в надлъжната функция на лявата камера при различните видове ремоделиране на лявата камера при хипертензия (отношението структура – функция). ....	23
F. Ефекта от лечението върху надлъжната функция на лявата камера при започване на терапия на хипертоничната болест. ....	25
G. При каква част от пациентите е възможна оценка на левокамерната функция чрез тъканна Доплер ехокардиография.....	28
IV. Обсъждане .....	29
V. Изводи.....	38
VI. Приноси .....	39
VII. Списък на научните публикации по темата на дисертационния труд .....	40

*Когато се отдадох на вивисекции, за да разбера движението и работата на сърцето, опитвайки се да разкрия това чрез реално наблюдение, а не от писанията на другите, аз намерих тази задача тъй мъчна, пълна с трудности, че бях склонен да мисля, че движението на сърцето е разбираемо само от Бог.*

*Уилям Харвей, Exercitatio Anatomica de Motu Cordis et Sanguinis in Animalibus (За движението на сърцето и кръвта в животните), 1628*

---

## **I. Въведение**

---

Артериалната хипертония е най-честата причина за сърдечна недостатъчност, следвана от исхемичната болест на сърцето. Сърдечната недостатъчност е най-скъпия медицински синдром в кардиологията. Сърдечната недостатъчност е най-честата причина за хоспитализация при възрастните хора в развитите страни.

Дори при изявена симптоматика диагнозата на сърдечната недостатъчност може да е трудна. Поради тези трудности пред клиничната диагноза на сърдечната недостатъчност, ехокардиографията е основен метод за диагностицирането ѝ и е най-полезния отделен тест за оценка на пациентите със сърдечна недостатъчност.

Скоростите на миокарда имат три съставки :

- *радиална* (напречна),
- *циркумферентна* (обиколна) и
- *лонгитудинална* (надлъжна).

Миокардното съкращение в различните посоки започва и завършва по различно време, реализира се в голяма степен от различни мускулни влакна, при различни болести се променя по различен начин. Лонгитудиналната функция може да бъде значително намалена, докато

радиалната остава непроменена, а дори може и да е компенсаторно повишена.

Оценката на надлъжната функция би дала възможност за по-ранна диагноза на левокамерната дисфункция и така би се оказала просто решение на сложен проблем. Предстои да се уточни тази концепция и при пациентите с артериална хипертония.

---

## **II. Цели и задачи**

---

### **A. Цел на проучването:**

Използвайки възможностите на тъканната Доплер ехокардиография да се оцени *надлъжната функция на лявата камера* при хипертонична болест и ефекта на антихипертензивното лечение върху нея.

### **B. Задачи**

**За изпълнение на тази цел си поставихме следните задачи:**

1. Да се сравнят промените в надлъжната функция на лявата камера при *хипертоници, спрямо здрави лица*.
2. Да се сравни *лонгитудиналната спрямо радиалната* функция на лявата камера при хипертонична болест.
3. Да се сравнят *сistolните спрямо диастолните* промени в надлъжната функция на лявата камера при хипертоници.
4. Да се изследват промените в надлъжната функция на лявата камера в различни стадии на заболяването.
5. Да се определят промените в надлъжната функция на лявата камера при различните видове ремоделиране на лявата камера при хипертензия (тоест отношението структура – функция).
6. Да се установи *ефекта от лечението* върху надлъжната функция на лявата камера при хипертоничната болест.

7. Да се установи при каква част от пациентите е възможна оценка на левокамерната функция чрез тъканна Доплер ехокардиография.

---

### III. Материали и методи

---

#### A. Пациенти

В проучването бяха включени пациенти с новооткрита *хипертонична болест, нелекувани* до момента, както и болни с есенциална хипертония, известна от по-рано, които поради различни причини не са се лекували в последните 2 години. Те бяха сравнени с контролна група от здрави нормотоници. Участниците в контролната група бяха избрани да не се различават значимо по възраст, пол и тегло от изследваните хипертоници.

В проучването бяха включени общо 223-ма души.

От тях 151 бяха пациенти с хипертонична болест. Те бяха 81 мъже и 70 жени (Фиг. 22). Средната възраст на пациентите беше  $54.1 \pm 11.2$  години. От тях 104 бяха с новоткрита хипертония и 47 с известна от по-рано хипертонична болест, със средна давност на хипертонията 5,2 год.

Контролната група бе 72 здрави нормотоници – 38 мъже и 34 жени на средна възраст  $52.4 \pm 9.2$  години

Процентът на пушачите в двете групи беше еднакъв – от 151 хипертоници, включени в изследването 64 бяха пушачи (42,4%); от 72-та от контролната група пушеха 30 човека (41,7%).

Клиничните и демографски характеристики на изследваната и контролните групи са представени в *Таблица 1*.

Таблица 1. Демографски и клинични параметри

	Хипертоници (n=151)		Нормотензивни (n=72)		P
	Средно	SD	Средно	SD	
Възраст (години)	54.1	11.2	52.4	9.2	ns
Мъже (%)	53,6		52,8		ns
Пушачи (брой; %)	64; 42,4%		30; 41,7		ns
височина (cm)	175.5	4.5	173.5	5.9	ns
тегло (kg)	82.3	3.3	74.3	5.2	ns
телесна повърхност (m <sup>2</sup> )	1.96	2.1	1.88	1.2	ns
ВМІ (kg/m <sup>2</sup> )	26,7	2,3	24,7	2,1	ns
систолично артериално налягане (mmHg)	153.0	18.8	123.0	6.4	P<0.001
диастолично артериално налягане (mmHg)	96.5	11.5	73.5	5.8	P<0.001
средно артериално налягане (mmHg)	115.3	13.9	89.9	4.0	P<0.001
сърдечна честота (удара/min)	71.6	7.5	66.7	8.0	P<0.01
кръвна захар (mmol/l)	5,4	2,0	5,2	1,9	ns
серумен креатинин (μmol/l)	99,2	17,2	95,6	15,6	ns
изчислен креатининов клирънс (ml/min)	81,2	12,1	79,6	13,2	ns

### *Критерии за изключване*

*Захарен диабет* – дефинираше се като кръвна захар на гладно  $\geq 7$  mmol/l (след поне 8 часова неприемане на храна) или кръвна захар  $\geq 11,1$  mmol/l 2 часа след обременяване с 75 mg глюкоза или случайна кръвна захар  $\geq 11,1$  mmol/l плюс симптоми на захарен диабет или употреба на антидиабетни медикаменти. Кръвната захар бе измервана по метода GOD – POD (глюкозна оксидаза – пероксидаза).

*Затлъстяване.* На базата на теглото и ръста на пациента се изчисляваше индекса на телесната маса (BMI) чрез разделяне на теглото в килограми на квадрата на ръста в метри. Затлъстяване се дефинираше като индекс на телесната маса над  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>

*Вторична артериална хипертония* (бъбречно обусловена, ендокринна и др.) – съгласно критериите на СЗО.

*Съпътстващи сърдечни заболявания:* исхемична болест на сърцето (ИБС), първични клапни пороци, перикардити, кардиомиопатии, тежка калцификация на митралния клапен пръстен и хронични ритъмни и проводни нарушения, включително AV-блок II и III степен, ляв и десен бедрен блок.

Исхемична болест на сърцето бе изключена при участващите в проучването пациенти на базата на негативен ЕКГ – стрес тест на велоогометър или тредмил (при 62 пациента), добутамин стрес тест (при 14 пациента), предшестваща негативна коронарография проведена по друг повод (при 6 пациента) и клиничната картина при останалите (липса на стенокардна симптоматика, липса на исхемични ЕКГ промени, липса на други рискови фактори за ИБС).

*Съпътстващи тежки несърдечни заболявания* като изразена анемия (Hb < 110 g/l), бъбречна недостатъчност (креатининов клирънс < 60 ml/min). Използваше се формулата: Креатининов клирънс (ml/min) = [(140 - възраст



(години)) x Тегло (kg) x A ]/ креатинемия ( $\mu\text{mol/l}$ ), където A = 1,23 при мъжете и 1,04 при жените.

### *Информирано съгласие*

Всички пациенти бяха адекватно информирани предварително за проучването и беше взето тяхното информирано съгласие, преди да бъдат включени.

## ***В. Методи на изследване***

### *Измерване на артериално налягане*

Измерването на артериалното налягане се извършваше съгласно препоръките на Европейската общество по хипертония (European Society of Hypertension) и на Американската сърдечна асоциация (AHA). Артериалната хипертония се определяше като систолно артериално налягане по-голямо или равно на 140 mm Hg и/или диастолно артериално налягане по-голямо или равно на 90 mm Hg при повече от две измервания в различни прегледи. Артериалното налягане се измерваше чрез аускултаторния метод на Коротков, като диастолното артериално налягане се определяше по фаза V (изчезване на шумовете). Използваше се мембраната на стетоскопа.

## ***Ехокардиография***

### *1. Ехокардиографски апарат*

Използваха се апарати отговарящи на стандартите на Европейската Асоциация по Ехокардиография (EAE). Използваше се апарат Sonos 5500 (Agilent Technologies, Inc., Andover, MA, USA, понастоящем част от фирмата Philips), версия на софтуера В 2.2, с възможности за тъканна Доплер ехокардиография, хармонично изобразяване и слято изобразяване (fusion imaging). Използваше се ултрабандов трансдюсер S3, използващ 1

до 3 MHz за двуразмерните образи и 1,6 до 3,6 MHz за доплерово изследване.

Регистрираните образи се архивираха върху 8 скоростен 4,8 гигабайтов магнито-оптичен диск (MOD) в цифров DSR-TIFF формат (**D**igital **S**torage and **R**etrieval **T**IFF).

## 2. *Ехокардиографско изследване*

Ехокардиографското изследване се извършваше трансторакално, в покой, в легнало положение на пациента, в лява латерална позиция. То включваше двуразмерна, едноразмерна (M-mode), конвенционална Доплер ехокардиография и тъканна Доплер ехокардиография, като се спазваха препоръките на Американското ехокардиографско дружество и изискванията на Европейската Асоциация по Ехокардиография (ЕАЕ). Екстрасистолните и постекстрасистолните съкращения не се анализираха. По време на изходния ехографски преглед никой от пациентите не приемаше антихипертензивни медикаменти.

Индекса на левокамерната маса се изчисляваше по метода на Devereux. Глобалната систолна функция се оценяваше по фракцията на изтласкване (ФИ) на лявата камера, глобалната диастолна функция – по съотношението митрална E скорост / ануларна Ea скорост. Надлъжната функция на лявата камера се оценяваше по систолните и диастолните миокардни скорости – усреднени от четири базални сегмента от апикален прозорец. Радиална функция на лявата камера се оценяваше по скоростта на базалния сегмента на задната стена от парастернална позиция.

## 3. *Двуразмерна ехокардиография*

Двуразмерните образи се регистрираха от парастернална позиция по дългата и късите оси на лявата камера и от апикална позиция – четирикухинен и двукухинен срез. Използваше се включено хармонично изобразяване (2-ри хармоник). Структурите се оцветяваха в степени на

оранжевия цвят (colorize – seria). Започваше се с дълбочина на образа 15 см и усилване (gain) – 50%, които впоследствие се променяха според конкретния образ. Използваше се слято изобразяване (fusion imaging), настроено на оптимална резолюция ®, което при включеното хармонично изобразяване позволяваше максимална честота на кадрите в секунда (frame rate).

#### 4. Едноразмерна ехокардиография

С М-mode позициониран по двуразмерната ехокардиография се измерваха теледиастолния (ТДД) и телесистолния (ТСД) диаметър на лявата камера, дебелините на междукамерния септум и задната стена на лявата камера (ЗСЛК). Измерванията се извършваха в систола и диастола от лява парастернална позиция, в срез по дългата ос на лявата камера, с М-mode курсор, позициониран на нивото на митралните хорди, перпендикулярно на дългата ос на лявата камера.

Левокамерната фракция на скъсяване (ФС) се изчисляваше по формулата  $(ТДД - ТСД) / ТДД \times 100$

Левокамерната фракция на изтласкване (ФИ) се изчисляваше по формулата  $(ТДО - ТСО) / ТДО \times 100$

Левокамерната маса се изчисляваше по формулата:  $1.04 \times [(ТДД + \text{диастолната дебелина на ЗСЛК} + \text{диастолната дебелина на междукамерния септум})^3 - ТДД^3] \times 0.8 + 0.6$ , където 1.04 е специфичното тегло на миокарда, а 0.8 е корекционен фактор. Всички размери се използват в тази формула в сантиметри, при което крайният резултат за масата е в грамове.

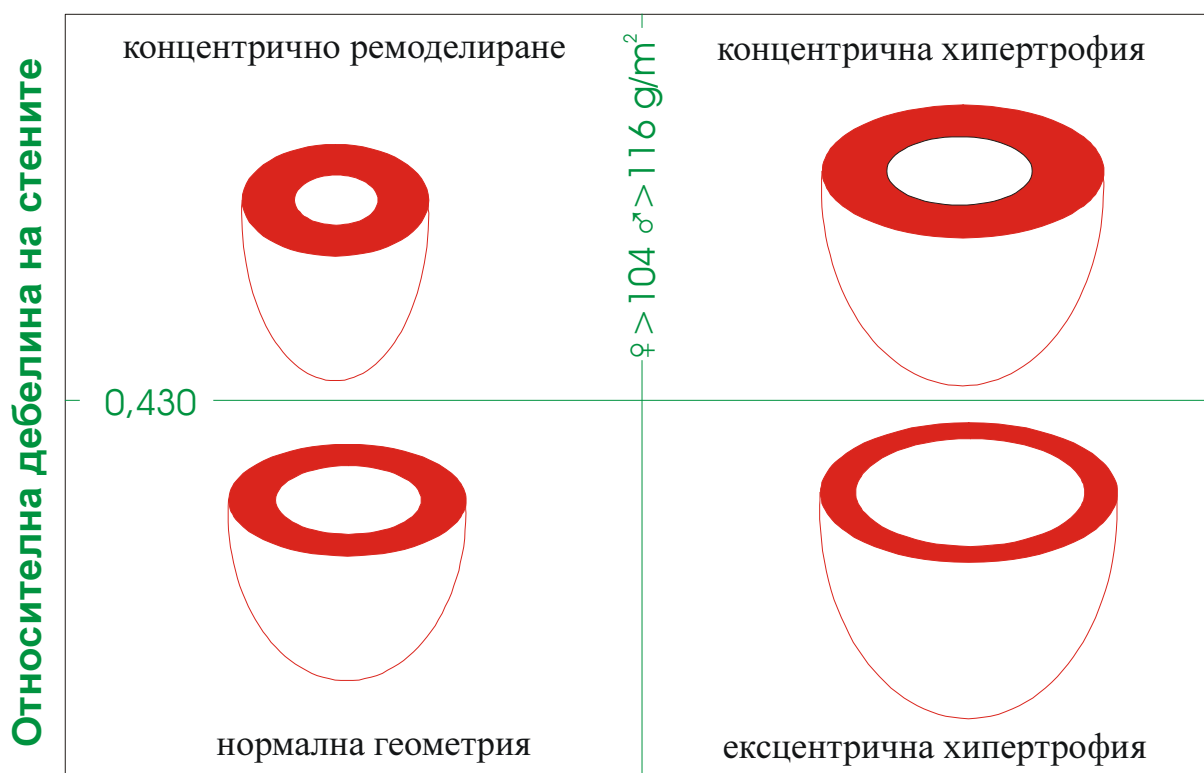
Аортният корен се измерваше от лява парастернална позиция, в срез по дългата ос на лявата камера, с М-mode курсор, позициониран на нивото на върховете на платната на аортната клапа.

## 5. Оценка на ремоделирането на лявата камера

Относителната дебелина на стените се изчисляваше като сумата от дебелините на междукамерния септум и задната стена на лявата камера, и двете измерени по време на теледиастолата, се раздели на теледиастолния диаметър на лявата камера. Увеличена относителна дебелина на стените се приемаше, когато това съотношение е над 0.430. Левокамерна хипертрофия се приемаше когато левокамерната маса индексирана спрямо телесната повърхност бе  $>116 \text{ g/m}^2$  за мъжете и  $>104 \text{ g/m}^2$  за жените.

Телесната повърхност се изчисляваше по формулата  $0.0001 \times 71.84 \times (\text{теглото [kg]})^{0.425} \times (\text{ръста [cm]})^{0.725}$ .

### Левокамерна маса (индекс)



Фиг. 1. Използваното в проучването разграничаване на различните видове ремоделиране на лявата камера при хипертонична болест, според относителната дебелина на левокамерните стени (под и над 0,430) и индекса на левокамерната маса.

Според относителната дебелина на стените и левокамерната маса се разграничаваха (фиг. 1):

- *ексцентрична хипертрофия* – при нормална относителна дебелина на стените и левокамерна хипертрофия,
- *концентрична хипертрофия* – при увеличена относителна дебелина на стените и левокамерна хипертрофия,
- *концентрично ремоделиране* – при увеличена относителна дебелина на стените и нормална левокамерна маса и
- *нормална геометрия* – при нормална левокамерна маса и относителна дебелина на стените.

#### б. *Конвенционална Доплер ехокардиография*

Доплеровите измервания на кръвотока се извършваха съгласно препоръките на Американското ехокардиографско дружество (American Society of Echocardiography). Наличието и тежестта на клапни регургитации се отчиташе на базата на съвместните препоръките на Американското ехокардиографско дружество и Работната група по ехокардиография на Европейското кардиологично дружество (European Society of Cardiology Working Group on Echocardiography) за оценка тежестта на регургитациите на нативни клапи с двуразмерна и доплерова ехография.

*Митралния кръвоток* се регистрираше с пулсов Доплер с пробен обем, пласиран в кухнята на лявата камера непосредствено над върховете на митралните платна от апикална четирикухинна позиция. От кривата на митралния кръвоток се измерваше пиковата скорост на Е-вълната и нейното време на децелерация и пиковата скорост на А-вълната. Изчисляваше се съотношението Е/А.

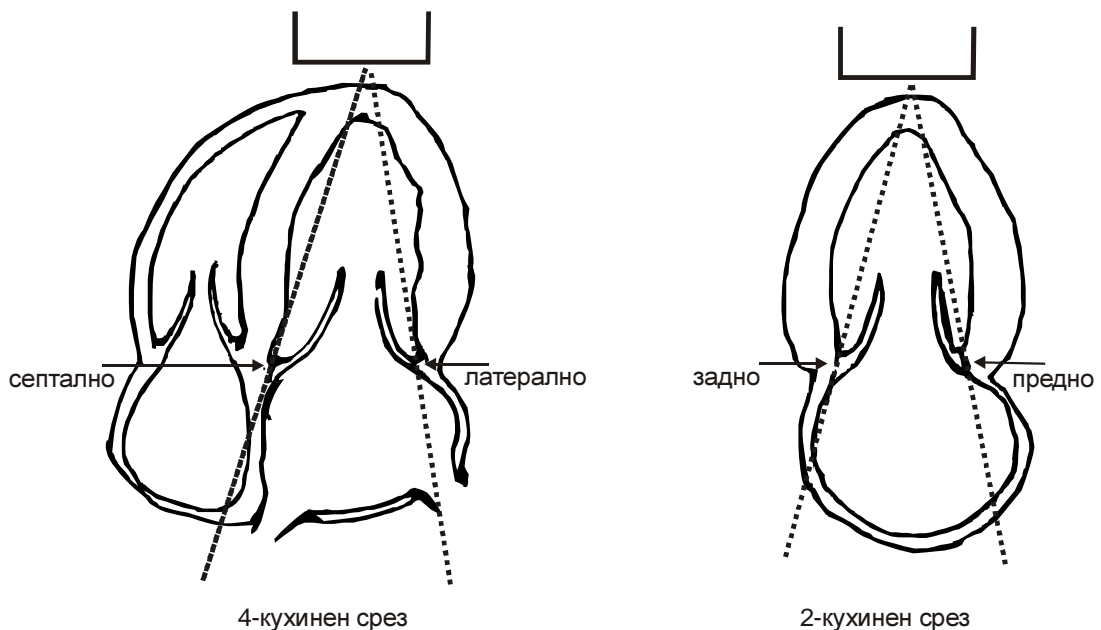
## 7. Тъканна Доплер ехокардиография

За регистриране на *двуразмерния образ* се използваше следната изходна настройка (preset) на апарата – включено хармонично изобразяване, сливане на образите (fusion imaging) – настроено на максимална резолюция ®, оцветяване (colorize) – seria, постпроцесинг – тип В.

За доброто позициониране на пробния обем при пулсовата тъканна доплер ехокардиография се използваше преди това *цветна тъканна доплер ехокардиография*.

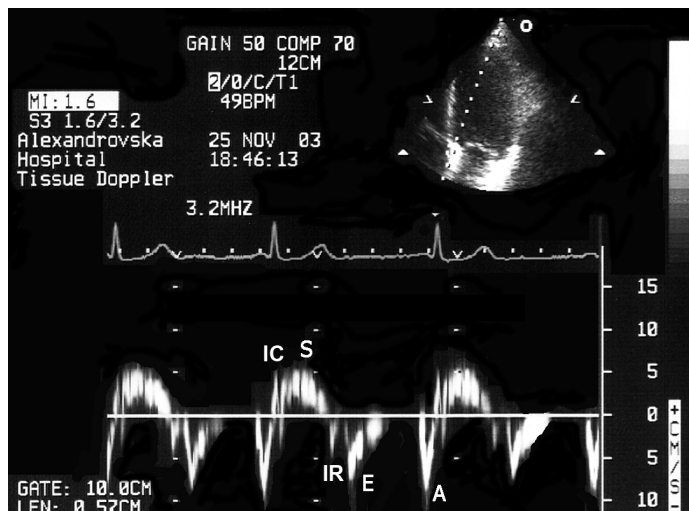
### а) Регистриране на надлъжната функция на лявата камера

Регистрираха се скоростите на движение на митралния клапен пръстен с пулсов тъканен доплер от апикална позиция. От апикален четирикухинен срез се регистрираха скоростите от латералната и септалната страна на митралния клапен пръстен. От апикален двукухинен срез се регистрираха скоростите от предната и долната му страна (фиг. 2).



Фиг. 2. Схема на четирите места на митралния клапен пръстен, използвани за регистрацията на скоростите му на движение.

На следващата фигура 4 са представени регистрираните вълни на пулсовия тъканен доплер:



Фиг. 3. Регистрирани вълни в пулсовата тъканна ехокардиография

б) Регистриране на радиалната функция на лявата камера

Използваше се лява парастернална позиция по надлъжната ос на лявата камера. Пробния обем на пулсовата тъканна Доплер ехокардиография се позиционираше върху базалния сегмент на задната стена на лявата камера.

От записите на тъканния пулсов доплер се измерваха следните параметри: максималните положителна и негативна скорости по време на изоволуметричната контракция (cm/s), времетраенето на регионалната изоволуметрична контракция (ms), скоростта на систолната контракция ( $V_s$ , cm/s), времетраенето на регионалната систолна контракция (ms), максималните положителна и негативна скорости по време на изоволуметричната релаксация (cm/s), времетраенето на регионалната изоволуметрична релаксация (IVRT<sub>r</sub>, ms) и раната ( $E_a$ ) и късната ( $A_a$ ) диастолни скорости (cm/s). Тези измервания се осредняваха за три поредни сърдечни съкращения.

Всички измервания се извършваха от един изследовател (С.М.), акредитиран от Европейското кардиологично дружество.

### *С. Лечение на артериалната хипертония*

Лечението на пациентите бе съобразено с Европейските препоръки за лечение на артериалната хипертония, както и с насоките на Световната здравна организация (СЗО). За оценка на въздействието на терапията върху надлъжната функция на лявата камера се започна лечение с АСЕ-инхибитор – лизиноприл. При недостигане на таргетните стойности на артериалното налягане на 2-ия месец към него се добавяше тиазиден диуретик. На следващия месец при необходимост се добавяше калциев антагонист и/или бета блокер.

От включените в проучването 151 пациента с есенциална хипертония 92 бяха проследени 12 месеца, след започване на терапия на повишеното артериално налягане:

### *Д. Статистически анализ*

Резултатите са представени като честоти или средна стойност  $\pm$  едно стандартно отклонение. Сравненията между две групи се извършваха чрез t-тест на Стюdent. Честотите се сравняваха чрез  $\chi^2$  –квадрат теста. Статистическия анализ бе извършен с комерсиален статистически пакет SPSS 10.0 (SPSS Inc., Chicago, IL) за Windows, работещ на IBM PC съвместим микрокомпютър и  $p < 0.05$  се приемаше за статистически значимо.



## IV. Резултати

### A. Надлъжната функция на лявата камера в хипертоници, спрямо здрави лица.

Резултатите от конвенционалните ехокардиографски изследвания са представени в следващата **Таблица 2**.

*Таблица 2. Конвенционални ехокардиографски параметри*

Параметър	Хипертоници		Нормотензивни		P
	Средно	SD	Средно	SD	
ТДД (mm)	50.3	3.7	50.6	4.2	ns
ИТДД (mm/m <sup>2</sup> )	25,4	2,1	26,9	2,4	ns
ТСД (mm)	31,5	1,8	32,0	2,0	ns
ИТСД (mm/m <sup>2</sup> )	15,9	0,9	17,0	0,8	ns
ФС (%)	37.4	5.1	36.8	5.2	ns
ТДО (ml)	119.9	9.7	121.6	10.0	ns
ИТДО (ml/m <sup>2</sup> )	60,4	4,6	64,5	5,1	ns
ТСО (ml)	39,4	4,9	41,0	5,0	ns
ИТСО (ml/m <sup>2</sup> )	19,9	2,5	21,7	2,6	ns
УО (ml)	80,5	6,3	80,6	6,4	ns
ИУО (ml/m <sup>2</sup> )	40,6	3,1	42,8	3,2	ns
ФИ (%)	67	5,1	66	5,4	ns
МО (l/min)	5,76	0,9	5,38	0,8	ns
СО (l/min/m <sup>2</sup> )	2,90	0,4	2,85	0,4	ns
МКП в диастола (mm)	12.2	2.2	9.5	1.2	<0,0001
ЗСЛК в диастола (mm)	11.3	1.5	9.1	2.7	<0,01
Относителна дебелина на стените	0.47	0.05	0.37	0.10	<0,001
Левкамерна маса (g)	229,1	28,3	168,5	25,4	<0,001
Индекс на левкамерната маса (g/m <sup>2</sup> )	115.5	14.8	89.5	8.6	<0,001
Ляво предсърдие (mm)	42	4,1	35	3.0	<0,01
Ляво предсърдие – индекс (mm/m <sup>2</sup> )	21,2	2,0	18,6	1,9	<0,01

Аортен корен	3.7	0.4	3.3	0.4	<0,01
Peak E (m/sec)	0.76	0.1	0.77	0.2	ns
Peak A (m/sec)	0.68	0.2	0.46	0.1	<0,001
E/A отношение	1.1	0.3	1.6	0.4	<0,001
VTI E (cm)	10.7	2.2	11.3	2.3	ns
VTI A (cm)	6.7	1.6	4.4	0.9	<0,01
VTI E/VTI A	1.9	0.6	2.7	0.7	<0,01
IVRTc	2.8	0.7	2.73	0.6	ns

При хипертониците се установява статистически значимо по-голяма дебелина на междукамерната преграда и задната стена на лявата камера спрямо нормотониците, при сходни размери на левокамерната кухина. Поради това производните от тях левокамерната маса и относителна дебелина на стените при хипертоници са статистически значимо по-големи. При хипертониците се установява и по-голямо ляво предсърдие и по-широк аортен корен. По отношение на входящия кръвоток в лявата камера при хипертоници има по-голяма А-вълна, поради което E/A отношението е статистически значимо по-ниско спрямо нормотоници.

Включените в проучването хипертоници имат по-висока сърдечна честота в покой спрямо контролните лица (71,6 срещу 66,7 удара/мин) и поради това имат тенденция за по-висок минутен обем, без да достига статистическа значимост.

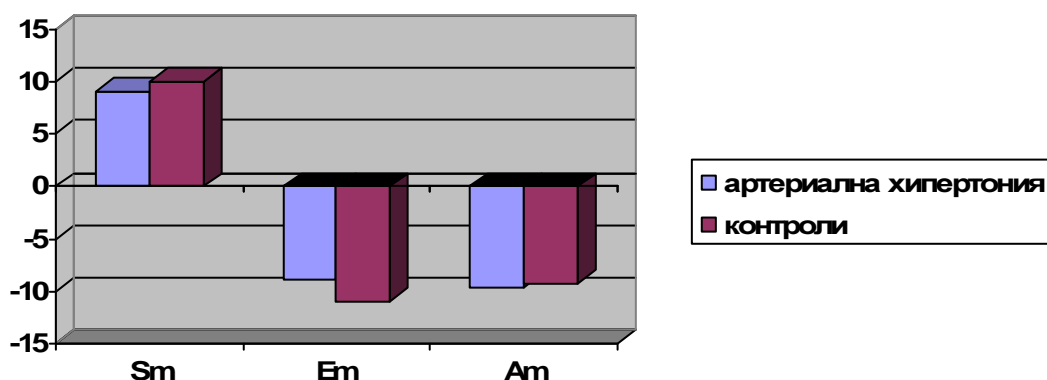
Най-високи надлъжни скорости се установяват на латералната стена на лявата камера като при хипертоници, така и при здрави.

Усреднените резултати за четирите стени на лявата камера (предно, задно, септално и латерално) са представени на следващата **Таблица 3**:

Таблица 3. Надлъжна функция на лявата камера в хипертоници спрямо здрави контроли

	Хипертоници		Нормотензивни		P
	Средно	SD	Средно	SD	
Em (cm/sec)	8,8	1,3	11,0	1,2	P<0.01
Am (cm/sec)	9,6	2,6	9,3	1,6	P<0.05
Sm (cm/sec)	9,0	2,4	10,1	0,4	P<0.05
Em/Am	0,9	0,3	1,2	0,2	P<0.01
TVI Em	1,58	0,3	1,63	0,4	P<0.05
TVI Am	1,14	0,5	0,68	0,2	P<0.02
TVI Sm	1,98	0,3	2,38	0,4	P<0.05
TVI Em/Am	1,52	0,6	2,61	0,9	P<0.001
Peak E (m/sec)	0.76	0.1	0.77	0.2	ns
E/Em	8,61	0.4	7,00	0,4	P<0.05

Установяваме, че хипертониците имат сигнификантно по-ниска ранна диастолна скорост Em, по-висока Am и намалено съотношение Em/Am спрямо здравите лица (фиг. 4).



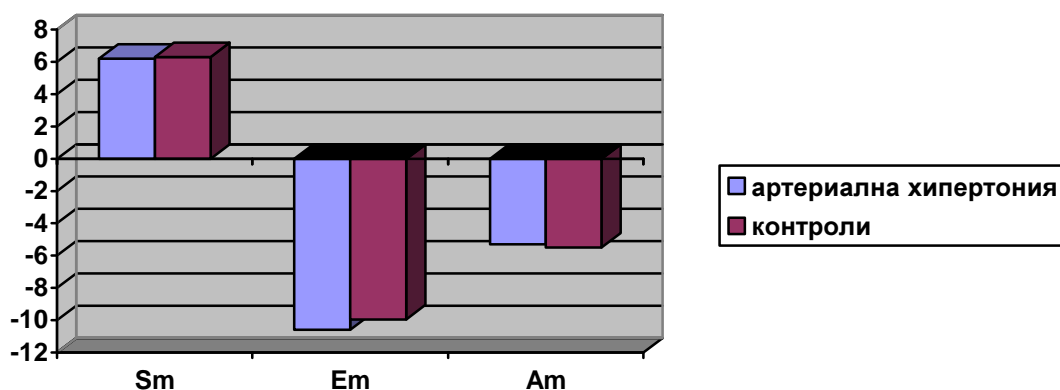
Фиг. 4. Надлъжна функция на лявата камера в хипертоници спрямо здрави контроли

***В. Лонгитудиналната спрямо радиалната функция на лявата камера при хипертонична болест.***

Резултатите от пулсовата тъканна доплер ехокардиография на радиалната функция на лявата камера са представени в следващата **Таблица 4** и Фиг. 5

*Таблица 4. Радиална функция на лявата камера*

Задна стена на лява камера	Хипертоници		Нормотензивни		P
	Средно	SD	Средно	SD	
S <sub>m</sub>	6.2	1.1	6.3	1.5	ns
E <sub>m</sub>	10.6	2.9	9.95	2.4	ns
A <sub>m</sub>	5.3	1.7	5.5	1.2	ns



***Фиг. 5. Радиална функция на лявата камера в хипертоници спрямо здрави контроли***

За разлика от убедителните промени при надлъжната левокамерна функция в хипертоници спрямо здрави лица, при радиалната функция на лявата камера не установяваме статистически значими разлики.

**C. Систолените спрямо диастолните промени в надлъжната функция на лявата камера при хипертоници.**

При болните с артериална хипертония установяваме намаление и на систолените скорости на миокарда спрямо контролната група.

Резултатите от пулсовата тъканна доплер ехокардиография на систолените скорости на миокарда са представени в следващата **Таблица 5**.

*Таблица 5. Систолените скорости на миокарда в хипертоници спрямо здрави лица.*

$S_m$ (cm/s)	Хипертоници		Нормотензивни		P
	Средно	SD	Средно	SD	
латерално	10,4	2.7	11,5	3.1	P<0.04
септално	7,4	1.9	8,5	1.2	P<0.05
предно	8,7	1,2	9,6	2,0	P<0.05
задно	9,3	2,1	10,6	2,4	P<0.05
усреднено	9,0	2,0	10,1	2,1	P<0.01
пациенти с $S_m < 7$ cm/s	14%		0%		

**D. Промени в надлъжната функция на лявата камера в различни стадии на заболяването.**

За установяване на еволюцията на промените в надлъжната функция на лявата камера в хода на заболяването бяха сравнени пациентите с новооткрита артериална хипертония с пациентите, с известна от по-рано хипертонична болест. Тъй като в проучването се включваха само пациенти с известна от по-рано артериална хипертония, които не са приемали терапия, разликите в двете групи свързваме с еволюцията на заболяването, а не я отдаваме на медикаментозен ефект.

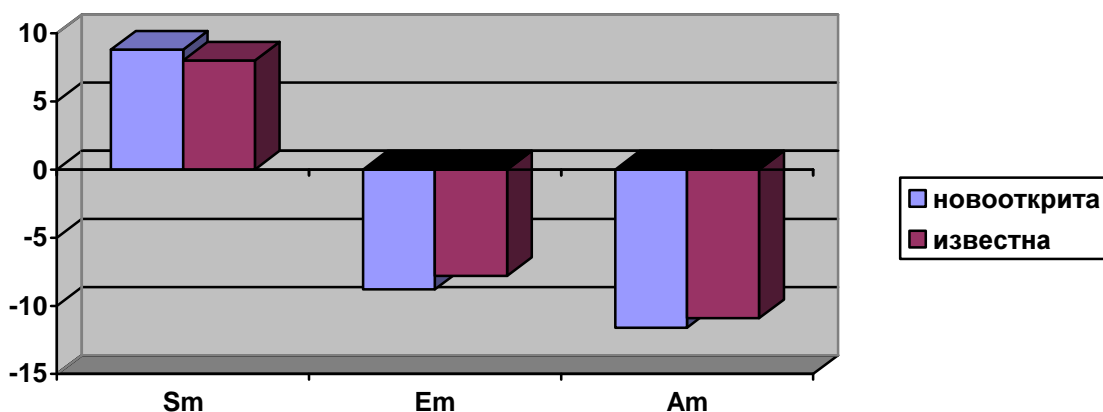
В проучването бяха включени 151 хипертоници, от тях 104 бяха с новоткрита хипертония и 47 с известна от по-рано хипертонична болест, със средна давност на хипертонията 5,2 год.

Сравнението между двете групи пациенти – с новоткрита и с известна от по-рано хипертонична болест е представено в следващата **Таблица 6.**

*Таблица 6. Новооткрита хипертония спрямо известна от по-рано хипертонична болест*

показател	новооткрита хипертония	известна от по-рано хипертонична болест
брой	104	47
мъже/жени	54/50	27/20
средна възраст	50,8 ±10,1г.	53,1±9,8 г.
S <sub>m</sub> (cm/s)	8.8±2,8	8.0±2,0
E <sub>m</sub> (cm/s)	8.8±2,4	7.8±2,5
A <sub>m</sub> (cm/s)	11.6±2,7	10.9±2,9
E <sub>m</sub> /A <sub>m</sub>	0.75	0,72
E (cm/s)	75,4±14,9	77,1±13,8
E/E`	8,57	9,88

Пациентите с предшестваща хипертония са статистически значимо ( $p<0,05$ ) по-възрастни от болните с новооткрита хипертония и с по-ниски надлъжни скорости на миокарда (фиг. 6).



*Фиг. 6. Надлъжна функция на лявата камера в новооткрита хипертония спрямо известна от по-рано хипертонична болест.*

***Е. Промени в надлъжната функция на лявата камера при различните видове ремоделиране на лявата камера при хипертензия (връзката структура – функция).***

В проучването бяха включени 151 пациенти с хипертонична болест. При 140 от тях бе определена левокамерната геометрия. От тях:

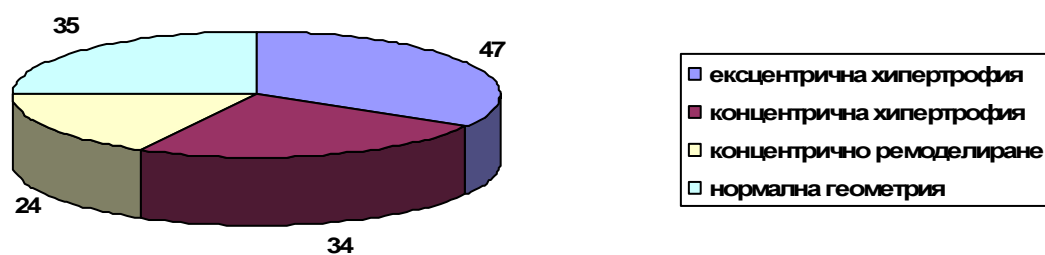
47 пациенти бяха с *ексцентрична хипертрофия* (нормална относителна дебелина на стените и левокамерна хипертрофия),

34 пациенти бяха с *концентрична хипертрофия* (увеличена относителна дебелина на стените и левокамерна хипертрофия),

24 пациенти - с *концентрично ремоделиране* (увеличена относителна дебелина на стените и нормална левокамерна маса) и

35 пациенти - с *нормална геометрия* – (нормална левокамерна маса и относителна дебелина на стените).

Съотношението на пациентите с различните видове ремоделиране на лявата камера е представено графично на следващата фигура 7.



Фиг. 7. Видове левокамерна геометрия при хипертонична болест

Резултатите от пулсовата тъканна доплер ехокардиография на надлъжните скорости на митралния анулус са представени в следващата **Таблица 7**

Таблица 7. Надлъжни скорости на митралния анулус

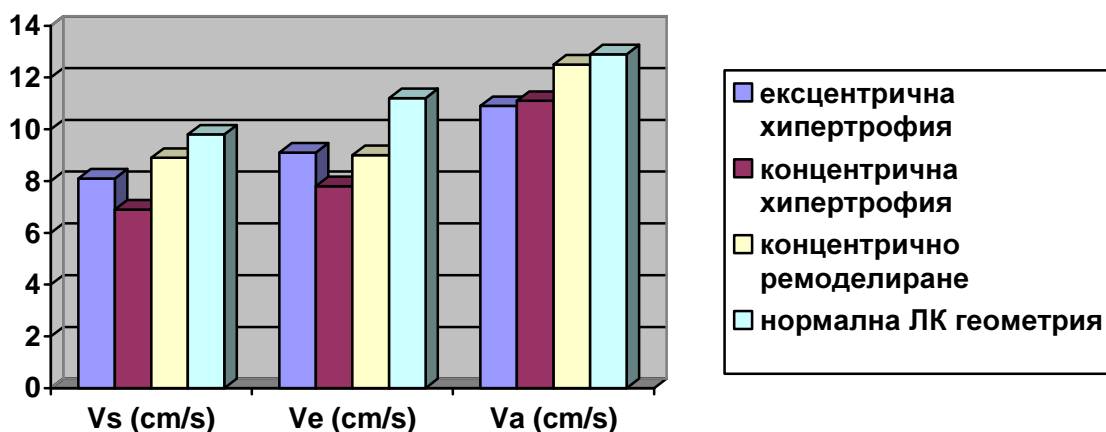
	Vs (cm/s)	Ve (cm/s)	Va (cm/s)
ексцентрична хипертрофия	8,1±2,9*#	9,1±2,3*#	10,9±3,3
концентрична хипертрофия	6,9±2,2*	7,8±1,7*	11,1±4,2
концентрично ремоделиране	8,9±3,1#	9,0±1,9*#	12,5±2,0
нормална ЛК геометрия	9,8±2,4	11,2±2,5	12,9±2,9

\* p<0,05 спрямо нормална геометрия;

# p<0,05 спрямо концентрична хипертрофия

Съотношението между надлъжните скорости при различните видове ремоделиране са представени графично на следващата фигура 30.





Фиг. 8. Пациентите с концентрична хипертрофия са с най-ниски скорости на митралния клапен пръстен, а тези с нормална геометрия – с най-високи.

**F. Ефекта от лечението върху надлъжната функция на лявата камера при започване на терапия на хипертоничната болест.**

От включените в проучването 151 пациента с есенциална хипертония 92 бяха проследени 12 месеца, след започване на терапия на повишеното артериално налягане. При 70 от тях бе постигнат контрол на брахиалното налягане. Те бяха сравнени ехокардиографски с останалите 22 болни, при които артериалното налягане остана над 140/90 mm Hg.

Продължителността на терапията при всички пациенти беше 12 месеца. През първите два месеца от терапията се титрираше дозата на ACE-инхибитора. Поради недостигане на прицелните стойности при 48 болни след втория месец се добави тиазиден диуретик към лечението. При липса на достатъчен ефект от комбинацията ACE-инхибитор плюс тиазиден диуретик след още един месец към терапията на 29 от болните се добави калциев антагонист и/или бета блокер. Въпреки това на края на 12-ия месец 22 пациента бяха с артериално налягане над 140/90 mm Hg.

Сравнението между пациентите с постигнат контрол на артериалното налягане спрямо тези с неконтролирано артериално налягане е представено на следващата **Таблица 8**.

*Таблица 8. Пациентите с постигнат контрол на артериалното налягане спрямо тези с неконтролирано артериално налягане – сравнение на двете групи една спрямо друга.*

<b>Показател</b>	<b>Изходно</b>	<b>след 12 месеца &lt;140/90 mmHg</b>	<b>след 12 месеца &gt;140/90 mmHg</b>	<b>P</b>
Брой пациенти	92	70	22	
Дебелина на левокамерната стена (mm)	11,4 ± 0,9	11,2 ± 0,7	11,3 ± 0,7	ns
Индекс на левокамерна маса (g/m <sup>2</sup> )	118,5 ± 4,7	118,0 ± 5,1	119,2 ± 4,9	ns
Фракция на изтласкване (%)	63,2 ± 5,8	64,5 ± 5,2	65,0 ± 6,1	ns
Систолна скорост на миокарда (cm/s)	9,4 ± 1,2	10,5 ± 1,0	8,2 ± 1,1	P<0.05
Ранна диастолна скорост (cm/s)	8,6 ± 0,9	9,4 ± 0,7	7,6 ± 0,9	P<0.05

Не установяваме статистически достоверна разлика в конвенционалните ехографски показатели между пациентите с добър контрол на артериалното налягане и тези с неоптимално крайно артериално налягане в нашето проучване със срок 12 месеца. Надлъжните

скорости обаче са сигнификантно различни. Установяваме различия както в ранната диастолната скорост, така и в систолната скорост на миокарда.

На следващите **Таблица 9** и **Таблица 10** е представена промяната на ехографските показатели след лечението спрямо базалните стойности преди терапията.

*Таблица 9. Пациентите с постигнат контрол на артериалното налягане - сравнение на изходните показатели спрямо същите след 12-месечна терапия.*

<b>Показател</b>	<b>Изходно</b>	<b>след 12 месечна терапия</b>	<b>P</b>
Брой пациенти	70	70	
Дебелина на лево-камерната стена (mm)	11,3 ± 0,8	11,2 ± 0,7	ns
Индекс на левокамерна маса (g/m <sup>2</sup> )	118,3 ± 4,3	118,0 ± 5,1	ns
Фракция на изтласкване (%)	63,0 ± 5,6	64,5 ± 5,2	ns
Систолна скорост на миокарда (cm/s)	9,4 ± 1,2	10,5 ± 1,0	P<0.05
Ранна диастолна скорост (cm/s)	8,6 ± 0,9	9,4 ± 0,7	P<0.05

Таблица 10. Пациентите с неоптимално неконтролирано артериално налягане - сравнение на изходните показатели спрямо същите след 12-месечна терапия.

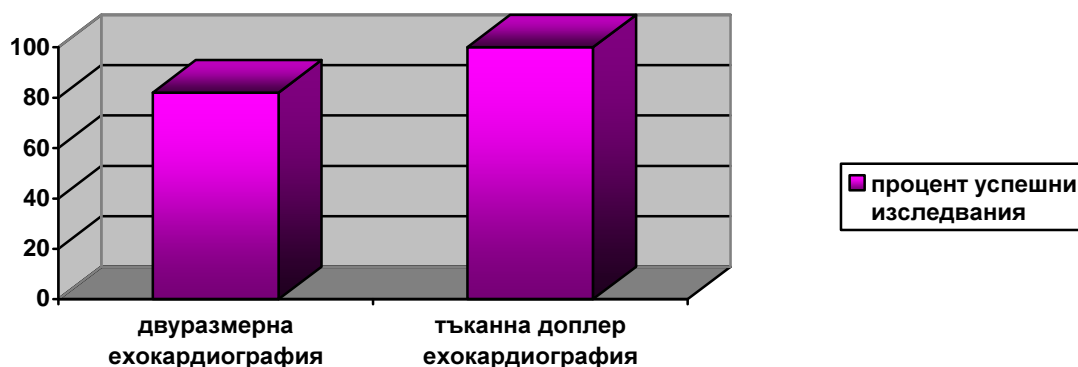
Показател	Изходно	след 12 месечна терапия	P
Брой пациенти	22	22	
Дебелина на левокамерната стена (mm)	11,6 ± 1,0	11,3 ± 0,7	ns
Индекс на левокамерна маса (g/m <sup>2</sup> )	118,7 ± 5,1	119,2 ± 4,9	ns
Фракция на изтласкване (%)	63,9 ± 6,0	65,0 ± 6,1	ns
Систолна скорост на миокарда (cm/s)	9,2 ± 1,0	8,2 ± 1,1	P<0.05
Ранна диастолна скорост (cm/s)	8,5 ± 0,8	7,6 ± 0,9	P<0.05

При пациентите с постигнат оптимален контрол на артериалното налягане регистрираме повишаване на надлъжните скорости на миокарда, а при тези без оптимален контрол – намаление на тези скорости.

**G. При каква част от пациентите е възможна оценка на левокамерната функция чрез тъканна Доплер ехокардиография.**

Оценката на левокамерната функция с тъканна доплер ехокардиография бе осъществена при всички изследвани индивиди (100%), дори при тези с лош ехокардиографски прозорец. За сравнение екзактна

оценка на левокамерната функция с двуразмерна ехокардиография бе възможно само в 82% от изследваните (фигура 9).



Фиг. 9. Процент на успешните изследвания

---

## V. Обсъждане

---

Разработваната тема касае прехода от най-честото сърдечно – съдово заболяване – артериалната хипертония към една от най-скъпите и смъртоносни болести – сърдечната недостатъчност. При пациентите с артериална хипертония дори при нормална фракция на изтласкване, левокамерната геометрия има прогностично значение.

Включените в проучването ни хипертоници имат по-висока сърдечна честота в покой спрямо контролните лица (71,6 срещу 66,7 удара/мин) и поради това имат тенденция за по-висок минутен обем. Това свързваме с факта, че в проучването са включени основно пациенти с новооткрита хипертония, а в началните стадии на хипертоничната болест доминира симпатикотонията.

В повечето проучвания за артериална хипертония, хипертониците имат по-голямо телесно тегло от нормотониците, но в нашето проучване

контролната група бе подбрана да не се различава по тегло, за да се елиминира ефекта на наднорменото тегло върху надлъжната функция.

**A. *Надлъжната функция на лявата камера в хипертоници, спрямо здрави лица.***

Нашите резултати показват намалени надлъжни скорости на миокарда на лявата камера при хипертонична болест. Установените от нас промени в надлъжната функция свързваме с артериалната хипертония, понеже при подбора на пациентите за включване в проучването бяха изключени тези със съпътстващи заболявания, които могат да променят надлъжната функция, като ИБС, затлъстяване, ендокринни и др. кардиомиопатии, проводни нарушения и др. Налице са безспорни данни от литературата, че обезитета и диабета намаляват отчетливо надлъжната функция на лявата камера.

Резултатите ни потвърждават данните от други проучвания, че отношението  $E/e'$  има централно място в диагнозата на левокамерната диастолна дисфункция.

Резултати ни показват, че тъканната Доплер ехокардиография подобрява сензитивността на ехокардиографското изследване за разкриване на началната левокамерна дисфункция при хипертонична болест. Тъканната Доплер ехокардиография е с по-добра сензитивност от традиционната ехокардиография за установяване на началната левокамерна дисфункция при хипертонична болест. В други актуални проучвания на левокамерната функция, изследователите също предпочитат директно измеряеми показатели като скорост на миокарда или систолна екскурзия на митралния клапен пръстен пред изчисляваните от апарата параметри като стрейн и стрейн рейт. Засега ехокардиографските параметри остават водещи при оценка на левокамерната функция, въпреки

конкуренцията на биомаркерите, включително и при пациенти с асимптомна артериална хипертония.

Резултатите от нашето изследване се потвърждават и от други автори в актуални проучвания. Такива резултати се регистрират включително и при лека хипертония, като се установяват още рано в еволюцията на заболяването. Подобни изводи са направени и в изследвания, при които са корелирани стойностите на артериалното налягане, установени с 24-часово Холтер мониториране и показателите от тъканения доплер. Те показват, че диастолните левокамерни нарушения са по-изразени в хипертоници, при които артериалното налягане не се понижава през нощта.

При експерименти в животни се установява, че намалението на тъканните скорости предшества хистологичните белези на фиброза. Освен при есенциална хипертония, аналогични промени се наблюдават и при реновазална хипертония, където също имат прогностично значение. Намалени надлъжни скорости на лявата камера се регистрират както с тъканен доплер, така и с *sprinkle tracking*, включително и при лека хипертония. В нашето проучване няма включени лица под 18 год. възраст – най-младият ни пациент с новооткрита хипертония бе на 22 год. Така избягваме риска от погрешни резултати в следствие на нормално пониските систолни скорости на миокарда в деца.

#### ***В. Лонгитудиналната спрямо радиалната функция на лявата камера при хипертонична болест.***

Резултатите ни потвърждават налагащата се напоследък концепция, че надлъжната левокамерна функция е ранния маркер за болест, докато радиалната функция има компенсаторен характер. При намаление на надлъжната функция, началните стадии се компенсират с нарастване на

радиалната функция, което поддържа глобалната левокамерна фракция на изтласкване. Не е известен механизмът, по който патологично намалената надлъжната функция води до компенсаторно увеличение на радиалната функция; възможно е това да е следствие от ремоделирането на лявата камера.

Въпреки че според цитираните автори радиалните скорости могат да бъдат дори компенсаторно повишени, ние не установяваме статистически значими разлики в хипертоници спрямо здрави лица.

### *С. Систолните спрямо диастолните промени в надлъжната функция на лявата камера при хипертоници.*

Според Vaicu при артериална хипертония първо настъпват диастолните нарушения, а после систолните, а според Giorgi и Yu когато се изследва надлъжната функция, те се появяват едновременно. Нашите резултати ни показват, че при хипертоници с тъканна Доплер ехокардиография се установява намаление и на систолните скорости на миокарда освен на диастолните. Това контрастира с класическата концепция, че първоначалните промени при хипертонична болест са само диастолни. Тази класическа концепция датира от времената преди тъканната Доплер ехокардиография която позволява по-ранна и по-сензитивна детекция на систолните и диастолните нарушения. Вероятно тя е обусловена от факта, че систолните промени, макар и възникващи едновременно с диастолните, често остават субклинични и по-рядко доминират в клиничната картина. В проучванията намалена систолна надлъжна левокамерна функция се установява в 10% от асимптомните хипертоници. Нейното намаление строго корелира с намалената диастолна функция. Установява се и при пациенти, които нямат клинична картина на сърдечна недостатъчност. В нашето изследване 14% от



хипертониците имат Sm под 7 см/сек (в проучването ни няма включени деца, при които има нормално по-ниски систолни скорости на миокарда).

Резултатите от нашето изследване за ранно засягане и на систолната левокамерна функция се потвърждават и от други автори в актуални проучвания. Проучване на Thorstensen и съавтори от края на 2011 г. показва, че пиковата систолна скорост (която използваме и ние в нашето проучване) е по-сензитивна в окриването на контрактилните промени спрямо теле-систолните индекси (фракция на изтласкване, фракция на скъсяване, глобален стрейн).

***D. Промени в надлъжната функция на лявата камера в различни стадии на заболяването.***

За установяване на еволюцията на промените в надлъжната функция на лявата камера в хода на заболяването бяха сравнени пациентите с новооткрита артериална хипертония с пациентите, с известна от по-рано хипертонична болест. Тъй като в проучването се включваха само пациенти с известна от по-рано артериална хипертония, които не са приемали терапия, разликите в двете групи свързваме с еволюцията на заболяването, а не я отдаваме на медикаментозен ефект.

Индексите от тъканния Доплер по-добре корелират с клиничните и ехокардиографски параметри на левокамерното моделиране отколкото стойностите на артериалното налягане.

***E. Промени в надлъжната функция на лявата камера при различните видове ремоделиране на лявата камера при хипертензия (структура – функция).***

Типовете левокамерно ремоделиране при артериална хипертония имат прогностично значение. Надлъжната функция вероятно също.

Установените от нас скорости на митралния клапен пръстен при различните видове хипертонично ремоделиране на лявата камера съответстват на установената от други проучвания прогноза при тях. Пациентите с концентрична хипертрофия, които са с най-неблагоприятна прогноза са с най-ниски скорости на митралния клапен пръстен, а тези с нормална геометрия, които са с най-добра прогноза – с най-високи. Пациентите с ексцентрична хипертрофия и концентрично ремоделиране, които са с междинна прогноза, са и с междинни скорости. Това съответствие подкрепя проучванията доказващи, връзка между ануларните скорости и прогнозата.

Според досегашните проучвания пациентите с концентрична хипертрофия имат най-висока честота на сърдечно-съдовите инциденти и сърдечно-съдова смърт. След тях са тези с ексцентрична левокамерна хипертрофия, а после пациентите с концентрично ремоделиране. Хипертониците с нормална левокамерна геометрия имат най-ниска честота на усложненията.

Установената от нас сравнително по-висока честота на левокамерната хипертрофия се свързва с приетите от нас сравнително по-сензитивни критерии за нея ( $>116 \text{ g/m}^2$  за мъжете и  $>104 \text{ g/m}^2$  за жените. В проучванията, където е приета границата  $>125 \text{ g/m}^2$  за двата пола, честотата на левокамерната хипертрофия е по-ниска.

#### ***F. Ефекта от лечението върху надлъжната функция на лявата камера при започване на терапия на хипертоничната болест.***

Първо съвременната кардиология доказва, че колкото е по-високо артериалното налягане, толкова е по-висок сърдечно – съдовия риск. После се разкри, че колкото е по-тежка левокамерната хипертрофия при едно и също артериално налягане, толкова е по-висок сърдечно – съдовия риск.

Сега осъзнаваме, че колкото е по-лоша надлъжната левокамерна левокамерна функция, толкова прогнозата е по-лоша'.

Регресията на левокамерната хипертрофия с антихипертензивно лечение намалява сърдечно-съдовата болестност и смъртност и така подобрява прогнозата. Възможно е нормализирането на надлъжната функция допълнително да подобрява прогнозата.

Понеже сърдечно – съдовият риск е тясно свързан с левокамерната функция, тъканната Доплер ехокардиография позволява точното идентифициране на високо рисковите индивиди, така че да се приложи адекватна терапия, водеща до възстановяване на левокамерната функция. Това дава възможност за индивидуализиране на антихипертензивната терапия при конкретния хипертоник.

Терапията на артериалната хипертония е една динамична и непрекъснато развиваща се област. Ранната диагноза на левокамерната дисфункция би позволила ранно започване на терапията ѝ.

Нашите резултати показват, че намалението на скоростите на митралния клапен пръстен е белег на лош контрол на артериалната хипертония. При пациентите с постигнат оптимален контрол на артериалното налягане регистрираме повишаване на надлъжните скорости на миокарда, а при тези без оптимален контрол – намаление на тези скорости. Повишаването на надлъжните скорости на миокарда показва, че промените при артериална хипертония са обратими. Намалението на тези скорости при лош контрол на артериалната хипертония е подобно на намалението им при нелекувана хипертонична болест. Регистрираните от нас промени в надлъжната функция на миокарда засягат както диастолните, така и систолните скорости.

Двумерната ехокардиография има ниска сензитивност за следене на терапията. Най-малката промяна във фракцията на изтласкване, която може да се установи с 95% вероятност е 11%. Най-малката промяна в

левокамерната маса, която може да се установи с 95% вероятност е 59 грама. Данните ни подкрепят изследванията, че тъканната Доплер ехокардиография е с по-голяма сензитивност за разкриване на началната левокамерна дисфункция и ефекта от терапията.

Подобни резултати се установяват и от други автори в актуални проучвания. Те установяват и по-голям ефект от небиволол спрямо метопролол за нормализиране на субклиничната левокамерна дисфункция при хипертонична болест. Други изследвания показват по-голям ефект от амлодипин спрямо ласидипин. Нормализиране на индексите на тъканния Доплер е регистрирано и при лечение на артериална хипертония, както с хидрохлортиазид, така и с амлодипин, като подобрието на диастолната функция корелира с постигнатото понижение на артериалното налягане, а не с конкретния използван медикамент.

Други автори също препоръчват следене на Ем, измерена септално и латерално при лечение на хипертонична болест.

Регистрираните от нас резултати отдаваме на понижението на артериалното налягане, понеже основните използвани от нас медикаменти – лизоноприл и диуретици не променят сърдечната честота. От проучванията с ивабрадин знаем, че дори само понижение на сърдечната честота, без промяна в артериалното налягане, има ефект върху левокамерното ремоделиране и функция.

В заключение тъканната Доплер ехокардиография дава възможност за прецизиране на антихипертензивната терапия при хипертонична болест.

### ***G. При каква част от пациентите е възможна оценка на левокамерната функция чрез тъканна Доплер ехокардиография.***

Възможността за оценка на надлъжната функция в 100% от изследваните индивиди показва, че методът е широко приложим,

включително и при пациенти с лош ехокардиографски прозорец. Наличието на тъканна Доплер ехокардиография във всички съвременни апарати също дава възможност за това. Този наш резултат е еднопосочен с други изследвания, показващи че тъканната Доплер ехокардиография е възможна и при лош акустичен прозорец.

#### ***Н. Ограничения на проучването***

При подбора на пациентите за включване в проучването бяха изключени тези със съпътстващи заболявания, които се очаква да променят надлъжната функция, като ИБС. Изключването на ИБС бе на базата на клинични критерии, включващи при нужда ЕКГ тест с натоварване на тредмил или велоергометър, или стрес – ехокардиография, но рутинно не е провеждана коронарография. Поради това е възможно, част от включените в проучването пациенти да са били с клинично неизявена ИБС.

Получените от нас резултати са с ехокардиограф на Philips, поради което са възможни малки разлики с машини от други производители.

Всички изследвани от нас пациенти са от кавказката раса и получените от нас резултати за здравите контроли са близки до резултатите от други европейски изследвания, но не могат директно да се пренесат към други раси.

Тъй като от проучването са изключени всички пациенти с ИБС, всички със захарен диабет и всички с наднормено тегло на практика обхвантите пациенти са с нисък глобален риск. Това не дава възможност да се изследва асоциацията на надлъжната функция с глобалния риск.

---

## VI. Изводи

---

1. Тъканната Доплер ехокардиография подобрява сензитивността на ехокардиографското изследване за разкриване на началната левокамерна дисфункция при хипертонична болест. Намалението на надлъжните скорости на лявата камера е ранен белег на левокамерна дисфункция. Хипертониците имат по-ниски надлъжни скорости спрямо здрави лица.
2. Намалената надлъжна функция на лявата камера предшества редуцията на радиалната функция при хипертонична болест.
3. Систолните промени в левокамерната надлъжна функция при артериална хипертония настъпват едновременно с диастолните.
4. В хода на хипертоничната болест надлъжна функция на лявата камера намалява.
5. Хипертониците с различно ремоделиране на лявата камера имат различна надлъжна функция (тоест различна структура – различна функция).
6. Намалението на скоростите на митралния клапен пръстен е белег на лош контрол на артериалната хипертония. Така тъканната Доплер ехокардиография дава възможност за прецизиране на антихипертензивната терапия при хипертонична болест.
7. Регистрирането на скоростите на митралния клапен пръстен е технически осъществимо, дори при пациенти с лош ехокардиографски прозорец, при които другите методи за оценка на левокамерната функция са затруднени.

---

## VII. Приноси

---

### *Приноси с оригинален характер*

1. За първи път е установено, че хипертоници с различно ремоделиране на лявата камера имат различна надлъжна функция. Когато този резултат бе представен на Европейския конгрес по кардиология в Мюнхен 2004 год. в чуждестранната медицинска литература нямаше такава информация, а днес този факт вече е общоприет.

### *Приноси с потвърдителен характер*

1. Тъканната Доплер ехокардиография е с по-добра сензитивност от традиционната ехокардиография за установяване на началната левокамерна дисфункция при хипертонична болест.
2. Потвърдени са резултатите, че намалената надлъжна функция на лявата камера е ранен белег на левокамерната дисфункция, който предшества редукицията в радиалната функция при хипертонична болест.
3. Потвърдени са резултатите, че систолните промени в левокамерната надлъжна функция при артериална хипертония настъпват едновременно с диастолните.
4. Потвърждава се, че в хода на хипертоничната болест надлъжна функция на лявата камера намалява.
5. Потвърждава се, че намалението на скоростите на митралния клапен пръстен е белег на лош контрол на артериалната хипертония
6. Потвърдено е, че оценката на левокамерната функция с тъканна доплер ехокардиография е възможна дори при болни с лош ехокардиографски прозорец, при които другите методи за оценка на левокамерната функция са затруднени.

---

### **VIII. Списък на научните публикации по темата на дисертационния труд**

---

1. Marchev S, Kuneva Z, Denchev S. *Hypertensive left ventricle – different remodelling – different longitudinal function*. 8th World Congress of Echocardiography and Vascular Ultrasound , Antalya, Turkey, 6-9 May 2004. **Echocardiography**. 2004. 4: 359 (abstr.)
2. Marchev S, Kuneva Z, Denchev S. *Hypertensive left ventricle – different remodelling – different longitudinal function*. ESC Congress 2004, Munich, Germany, 28 August – 1 September 2004. **European Heart Journal** p:55 2004
3. Кунева З., Марчев С., Томов Ил. *Диастолна функция на лявата камера*. **Съвременна медицина** 1991 кн 6 стр.10 - 14
4. Марчев С. *Въведение в тъканния доплер*. **Българска кардиология** 2003 бр. 4 стр. 50-56
5. Марчев С., Б. Георгиев, Н. Гочева и др. *Национално проучване: Liniipril (Lisinopril) при артериална хипертония*. **Наука Кардиология** 2004 г, бр. 5 стр. 220-222
6. Марчев С., З. Кунева, С. Денчев. *Възможности на пулсовия тъканен доплер за оценка на левокамерната диастолна дисфункция*. VII национален конгрес по кардиология, 5-7 декември 2002, София, **Българска кардиология** бр. 4, 2002 г. стр. 52, резюме №1.
7. Марчев С., С. Денчев, С. Димитров, А. Маджаров, Т. Драганов. *Оценка на левокамерната функция с тъканен доплер*. VII национален конгрес по кардиология, 5-7 декември 2002, София, **Българска кардиология** бр. 4, 2002 г. стр. 52, резюме №2.
8. Марчев С., Тишева С. *Принципи на тъканната Доплер ехокардиография*. **Диагностичен и терапевтичен ултразвук** 1011; 1: 18-23