

УДК 616-073.43 (035)

ББК 53.6(54.101)

Р 93

**Авторы:**

**Рыбакова Марина Константиновна** доктор медицинских наук, профессор кафедры ультразвуковой диагностики ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации (база - ГКБ им. С.П. Боткина, Москва)

**Митьков Владимир Вячеславович** доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой ультразвуковой диагностики ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

**Балдин Дмитрий Геннадьевич** врач-патологоанатом высшей квалификационной категории  
ГКБ им. С.П. Боткина ДЗ г. Москвы, ГКБ №15 им. О.М. Филатова ДЗ г. Москвы

*1-е издание вышло в 2016 году*

**Рыбакова М.К., Митьков В.В., Балдин Д.Г.**

Р93 **Эхокардиография от М.К. Рыбаковой: Руководство: с приложением DVD-ROM «Эхокардиография от М.К. Рыбаковой».** Изд. 2-е. - М.: Издательский дом Видар-М, 2018. - 600 с., ил. + 1 электрон, опт. диск (DVD-ROM)

**ISBN 978-5-88429-242-0**

Данное издание представляет собой практическое руководство по ультразвуковой диагностике, в котором отражены все современные технологии, применяемые в эхокардиографии в настоящее время. Исключительный интерес для специалистов представляет CD-ROM с подборкой видеоклипов по всем основным разделам эхокардиографии, включающих редкие случаи диагностики.

Особенность издания - попытка объединить и сравнить результаты эхокардиографического исследования сердца и патологоанатомический материал по всем основным разделам.

Большой интерес представляют разделы, содержащие новые технологии исследования, такие как трех- и четырехмерная реконструкция сердца в реальном времени, тканевая доплерография. Большое внимание уделено также классическим разделам эхокардиографии - оценке легочной гипертензии, клапанных пороков сердца, ишемической болезни сердца и ее осложнений и т.д.

В книге представлены огромный иллюстративный материал, большое количество схем и рисунков, приведены алгоритмы тактики проведения исследования и диагностики по всем разделам эхокардиографии.

Руководство помогает разрешить спорные и злободневные вопросы эхокардиографии, позволяет ориентироваться в расчетах и измерениях, содержит необходимую справочную информацию.

Книга написана сотрудниками кафедры ультразвуковой диагностики ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Министерства здравоохранения Российской Федерации (база - ГКБ им. С.П. Боткина, Москва).

Издание предназначено для специалистов эхокардиографии, врачей ультразвуковой и функциональной диагностики, кардиологов и терапевтов.

**УДК 616-073.43 (035)  
ББК 53.6(54.101)**

ISBN 978-5-88429-242-0

© М.К. Рыбакова, В.В. Митьков, Д.Г. Балдин, 2016, 2018  
© ООО «Издательский дом Видар-М», оформление, 2018

# Содержание

Список обозначений на иллюстрациях.....	19
Введение.....	21
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	32
Глава 1. Нормальная анатомия и физиология сердца.....	33
НОРМАЛЬНАЯ АНАТОМИЯ СРЕДОСТЕНИЯ И СЕРДЦА.....	35
Строение грудной клетки.....	35
<i>Центральное средостение</i>	
<i>Переднее средостение</i>	
<i>Верхнее средостение</i>	
Строение плевры.....	36
Строение перикарда.....	36
Строение сердца человека.....	37
<i>Строение левых камер сердца</i>	
<i>Строение левого предсердия / Строение фиброзного каркаса сердца / Строение митрального клапана /</i>	
<i>Строение левого желудочка / Строение аортального клапана / Строение аорты</i>	
<i>Строение правых камер сердца</i>	
<i>Строение правого предсердия / Строение трикуспидального клапана / Строение правого желудочка /</i>	
<i>Строение клапана легочной артерии/ Строение легочной артерии</i>	
Кровоснабжение сердца.....	46
Иннервация сердца.....	47
НОРМАЛЬНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ СЕРДЦА.....	49
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	50
Глава 2. Исследование сердца в норме. В-режим. М-режим.	
Стандартные эхокардиографические измерения и нормативы.....	51
СТАНДАРТНЫЕ ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ДОСТУПЫ И ПОЗИЦИИ.....	54
Парастернальный доступ.....	54
<i>Парастернальная позиция, длинная ось левого желудочка</i>	
<i>Парастернальная позиция, длинная ось правого желудочка</i>	
<i>Парастернальная позиция, короткая ось на уровне конца створок аортального клапана</i>	
<i>Парастернальная позиция, длинная ось ствола легочной артерии</i>	
<i>Парастернальная позиция, короткая ось на уровне конца створок митрального клапана</i>	
<i>Парастернальная позиция, короткая ось на уровне концов папиллярных мышц</i>	
Апикальный доступ.....	57
<i>Апикальная четырехкамерная позиция</i>	
<i>Апикальная пятикамерная позиция</i>	
<i>Апикальная двухкамерная позиция</i>	
<i>Длинная ось левого желудочка</i>	
Субкостальный доступ.....	61
<i>Длинная ось нижней полой вены</i>	
<i>Длинная ось брюшного отдела аорты</i>	
<i>Короткая ось брюшного отдела аорты и нижней полой вены</i>	
<i>Субкостальная четырехкамерная позиция</i>	
<i>Субкостальная пятикамерная позиция</i>	
<i>Субкостальная позиция, короткая ось на уровне концов створок аортального клапана</i>	
<i>Субкостальная позиция, короткая ось на уровне концов створок митрального клапана</i>	
<i>Субкостальная позиция, короткая ось на уровне концов папиллярных мышц</i>	
Супрастернальный доступ.....	63
<i>Супрастернальная позиция, длинная ось дуги аорты</i>	
<i>Супрастернальная позиция, короткая ось дуги аорты</i>	
Исследование плевральных полостей.....	65
М-РЕЖИМ.....	67

СТАНДАРТНЫЕ ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И НОРМАТИВЫ.....	69
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	75
<b>Глава 3. Допплерэхокардиография в норме. Стандартные измерения и расчеты... .77</b>	
ИМПУЛЬСНОВОЛНОВОЙ ДОППЛЕР (Pulsed Wave - PW).....	79
Трансмитральный диастолический поток.....	80
Кровоток в выносящем тракте левого желудочка.....	81
Транстрикуспидальный диастолический поток.....	82
Кровоток в выносящем тракте правого желудочка.....	82
Кровоток в восходящем отделе аорты.....	83
Кровоток в грудном нисходящем отделе аорты.....	83
Кровоток в легочных венах.....	83
Кровоток в печеночных венах.....	85
РЕЖИМ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ ПОВТОРЕНИЯ ИМПУЛЬСОВ.....	85
НЕПРЕРЫВНОВОЛНОВОЙ ДОППЛЕР.....	85
ЦВЕТОВОЙ ДОППЛЕР.....	86
ЦВЕТОВОЙ М-РЕЖИМ.....	89
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ДОППЛЕР.....	89
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	89
<b>Глава 4. Тканевое доплеровское исследование. Современные недоплеровские технологии оценки функции сердца..... 91</b>	
ТКАНЕВОЙ ИМПУЛЬСНОВОЛНОВОЙ ДОППЛЕР (Pulsed Wave Tissue Doppler Imaging - PWTDI).....	93
ТКАНЕВОЙ МИОКАРДИАЛЬНЫЙ ДОППЛЕР (Tissue Myocardial Doppler - TMD).....	96
«КРИВОЙ», ИЛИ ИЗОГНУТЫЙ, ТКАНЕВОЙ ЦВЕТОВОЙ ДОППЛЕР (или C-Color).....	96
ДОППЛЕР ОЦЕНКИ ДЕФОРМАЦИИ И СКОРОСТИ ДЕФОРМАЦИИ (Strain и Strain rate).....	96
«КРИВОЙ», ИЛИ ИЗОГНУТЫЙ, РЕЖИМ ДЕФОРМАЦИИ (или C-Strain rate).....	97
ТКАНЕВОЙ СЛЕД (Tissue Tracking - TT).....	97
РЕЖИМ ВЕКТОРНОГО СКОРОСТНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ, ИЛИ ВЕКТОРНОГО АНАЛИЗА ДВИЖЕНИЯ ЭНДОКАРДА (Vector Velocity Imaging - VI).....	99
РЕЖИМ ОТСЛЕЖИВАНИЯ ПЯТНА (или Speckle Tracking).....	99
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	101
<b>Глава 5. Трехмерная и четырехмерная эхокардиография. Клинические возможности метода..... 103</b>	
Возможности трехмерной эхокардиографии в клинической практике.....	106
<i>Оценка систолической функции левого желудочка в реальном времени и анализ ее параметров         с построением модели левого желудочка в объеме и количественной оценкой глобальной         и локальной сократимости</i>	
<i>Детальная оценка состояния клапанов сердца при наличии порока с моделированием отверстия клапана</i>	
<i>Оценка состояния протезированного клапана или окклюдера</i>	
<i>Оценка врожденных пороков сердца</i>	
<i>Оценка объемных образований сердца и средостения, включая вегетации         при инфекционном эндокардите</i>	
<i>Оценка больных с патологией перикарда и плевры</i>	
<i>Оценка отслойки интимы аорты</i>	
<i>Оценка больных с осложнениями ишемической болезни сердца</i>	
<i>3D-Strain - объемная оценка деформации ткани левого желудочка</i>	
<i>Оценка состояния миокарда</i>	
Четырехмерная реконструкция сердца.....	111
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	118
<b>Глава 6. Малые аномалии развития сердца. Открытое овальное окно. Особенности эхокардиографического исследования у детей и подростков. Пролабирование клапанов сердца..... 119</b>	
МАЛЫЕ АНОМАЛИИ РАЗВИТИЯ СЕРДЦА.....	121
НОРМАЛЬНЫЕ АНАТОМИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, КОТОРЫЕ МОЖНО ПРИНЯТЬ ЗА ПАТОЛОГИЧЕСКИЕ.....	126

ОСОБЕННОСТИ ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ.....	129
Возможные причины ошибок диагностики у детей и подростков во время эхокардиографического исследования.....	130
Стандартные измерения у детей и подростков.....	131
Причины функциональных шумов у детей.....	132
ПРОЛАБИРОВАНИЕ КЛАПАНОВ СЕРДЦА.....	132
Пролабирование створок митрального клапана.....	132
<i>Этиология патологического пролапса митрального клапана (Otto С., 1999)</i>	
<i>Синдром пролабирования митрального клапана / Миксоматозная дегенерация створок клапана /</i>	
<i>Вторичный пролапс митрального клапана</i>	
<i>Оценка степени пролабирования митрального клапана по степени провисания створок</i> <i>(Мухарлямов Н.М., 1981)</i>	
Пролабирование створок аортального клапана.....	135
<i>Этиология патологического пролапса аортального клапана</i>	
Пролабирование створок трикуспидального клапана.....	137
<i>Этиология пролапса трикуспидального клапана</i>	
Пролабирование створок клапана легочной артерии.....	137
<i>Этиология патологического пролапса клапана легочной артерии</i>	
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	138
<b>Глава 7. Митральный клапан.....</b>	<b>139</b>
МИТРАЛЬНАЯ РЕГУРГИТАЦИЯ.....	141
Этиология.....	142
<i>Врожденная митральная регургитация</i>	
<i>Приобретенная митральная регургитация</i>	
<i>Воспалительное поражение створок митрального клапана/Дегенеративные изменения створок / Нарушение</i> <i>функции подклапанных структур и фиброзного кольца/Другие причины</i>	
Классификация митральной регургитации.....	145
<i>Остро возникшая митральная регургитация</i>	
<i>Хроническая митральная регургитация</i>	
Гемодинамика при митральной регургитации.....	145
Технология проведения исследования.....	146
<i>В- и М-режимы</i>	
<i>Импульсноволновой доплер</i>	
<i>Непрерывноволновой доплер</i>	
<i>Цветовой доплер</i>	
<i>Критерии оценки степени митральной регургитации по процентному соотношению площади струи и площади</i> <i>левого предсердия (IV степени регургитации) / Критерии оценки степени митральной регургитации</i> <i>по процентному соотношению площади струи и площади левого предсердия (III степени регургитации).</i> <i>Классификация X. Фейгенбаума / Критерии оценки степени митральной регургитации по площади струи /</i> <i>Критерии оценки степени митральной регургитации по процентному соотношению площади струи и площади</i> <i>левого предсердия (III степени регургитации). Классификация Американской и Европейской ассоциаций</i> <i>эхокардиографии / Критерии оценки степени митральной регургитации по радиусу проксимальной части</i> <i>струи регургитации (PISA) / Критерии оценки степени митральной регургитации по ширине минимальной</i> <i>части сходящегося потока (vena contracta)</i>	
Способы оценки степени митральной регургитации.....	149
<i>Расчет скорости нарастания давления в левом желудочке в начале систолы</i> <i>(непрерывноволновой доплер)</i>	
<i>Расчет фракции регургитирующего объема с помощью уравнения непрерывности потока</i>	
<i>Расчет регургитирующего объема, площади и объема проксимальной струи регургитации,</i> <i>эффективного регургитирующего объема</i>	
<i>Расчет площади проксимальной струи регургитации ( PISA) /Расчет объема проксимальной струи регургитации</i> <i>/Расчет эффективного регургитирующего объема / Расчет регургитирующего ударного объема</i>	
<i>Корреляция между степенью митральной регургитации и эффективной регургитирующей площадью</i> <i>Измерение минимальной части сходящегося потока (vena contracta) и оценка значимости митральной</i> <i>регургитации по этому показателю</i>	
<i>Расчет давления в левом предсердии по потоку митральной регургитации</i>	
<i>Систолическая вибрация створок митрального клапана</i>	
<i>Рекомендации Европейской ассоциации эхокардиографии в оценке степени тяжести митральной</i> <i>регургитации</i>	
<i>Оценка степени митральной регургитации по цветовому доплеру (соотношение площади струи к площади</i> <i>предсердия) по X. Фейгенбауму</i>	
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРИ НАЛИЧИИ ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ МИТРАЛЬНОЙ РЕГУРГИТАЦИИ (БОЛЕЕ I СТЕПЕНИ).....	155
МИТРАЛЬНЫЙ СТЕНОЗ.....	159

Этиология.....	159
<i>Врожденный митральный стеноз</i>	
<i>Приобретенный митральный стеноз</i>	
Гемодинамика при митральном стенозе.....	160
Технология проведения исследования.....	161
<i>В- и М-режимы</i>	
<i>Импульсноволновой доплер</i>	
<i>Непрерывноволновой доплер</i>	
<i>Цветовой доплер</i>	
Способы оценки степени митрального стеноза.....	164
<i>Измерение диаметра трансмитрального диастолического потока в режиме цветового доплера</i>	
<i>Критерии оценки степени митрального стеноза в зависимости от площади митрального отверстия</i>	
<i>Оценка степени значимости митрального стеноза по максимальному и среднему градиенту давления</i>	
<i>Расчет площади митрального отверстия</i>	
<i>Оценка состояния митрального клапана в режиме трехмерной эхокардиографии</i>	
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРИ УСКОРЕНИИ КРОВОТОКА НА МИТРАЛЬНОМ КЛАПАНЕ В ДИАСТОЛУ.....	170
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	171
<b>Глава 8. Аортальный клапан.....</b>	<b>173</b>
АОРТАЛЬНАЯ РЕГУРГИТАЦИЯ.....	175
Этиология .....	175
<i>Врожденная патология аортального клапана</i>	
<i>Приобретенная патология аортального клапана</i>	
Классификация аортальной регургитации.....	177
<i>Остро возникшая аортальная регургитация</i>	
<i>Хроническая аортальная регургитация</i>	
Гемодинамика при аортальной регургитации .....	177
Технология проведения исследования.....	178
<i>В- и М-режимы</i>	
<i>Эхокардиографические признаки аортальной регургитации</i>	
<i>Импульсноволновой доплер</i>	
<i>Оценка степени аортальной регургитации с использованием импульсноволнового доплера</i>	
<i>Непрерывноволновой доплер</i>	
<i>Расчет времени полуспада градиента давления аортальной регургитации/ Расчет конечного диастолического давления в левом желудочке по потоку аортальной регургитации</i>	
<i>Цветовой доплер</i>	
Способы оценки степени аортальной регургитации.....	185
<i>Расчет фракции регургитирующего объема с помощью уравнения непрерывности потока</i>	
<i>Расчет фракции регургитирующего объема аортальной регургитации по диастолической и систолической фазам потока в грудной нисходящей аорте</i>	
<i>Трудности оценки значимости аортальной регургитации</i>	
<i>Рекомендации Европейской ассоциации эхокардиографии в оценке степени тяжести аортальной регургитации</i>	
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРИ НАЛИЧИИ ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ АОРТАЛЬНОЙ РЕГУРГИТАЦИИ (ОТ I СТЕПЕНИ).....	186
АОРТАЛЬНЫЙ СТЕНОЗ.....	190
Этиология.....	190
<i>Врожденный аортальный стеноз</i>	
<i>Приобретенный аортальный стеноз</i>	
Гемодинамика при аортальном стенозе.....	191
Технология проведения исследования.....	191
<i>В- и М-режимы</i>	
<i>Импульсноволновой доплер</i>	
<i>Непрерывноволновой доплер</i>	
<i>Цветовой доплер</i>	
Способы оценки аортального стеноза.....	194
<i>Гемодинамическая оценка аортального стеноза</i>	
<i>Расчет площади аортального отверстия и оценка степени аортального стеноза</i>	
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРИ УСКОРЕНИИ КРОВОТОКА НА АОРТАЛЬНОМ КЛАПАНЕ В СИСТОЛУ И В АОРТЕ.....	196
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	198

Глава 9. Трикуспидальный клапан.....	199
ТРИКУСПИДАЛЬНАЯ РЕГУРГИТАЦИЯ.....	201
Этиология .....	201
<i>Врожденная трикуспидальная регургитация</i>	
<i>Приобретенная трикуспидальная регургитация</i>	
Гемодинамика при трикуспидальной регургитации.....	203
Классификация трикуспидальной регургитации.....	203
<i>Остро возникшая трикуспидальная регургитация</i>	
<i>Хроническая трикуспидальная регургитация</i>	
Технология проведения исследования.....	204
<i>В- и М-режимы</i>	
<i>Импульсноволновой доплер</i>	
<i>Непрерывноволновой доплер</i>	
<i>Цветовой доплер</i>	
Способы оценки степени трикуспидальной регургитации .....	205
<i>Рекомендации Европейской ассоциации эхокардиографии в оценке степени тяжести трикуспидальной регургитации</i>	
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРИ ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ	
ТРИКУСПИДАЛЬНОЙ РЕГУРГИТАЦИИ (БОЛЕЕ II СТЕПЕНИ) .....	207
ТРИКУСПИДАЛЬНЫЙ СТЕНОЗ.....	211
Этиология .....	211
<i>Врожденный трикуспидальный стеноз</i>	
<i>Приобретенный трикуспидальный стеноз</i>	
Гемодинамика при трикуспидальном стенозе.....	212
Технология проведения исследования.....	212
<i>В- и М-режимы</i>	
<i>Импульсноволновой доплер</i>	
<i>Непрерывноволновой доплер</i>	
<i>Цветовой доплер</i>	
Критерии оценки степени трикуспидального стеноза.....	213
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРИ УСКОРЕННОМ КРОВОТОКЕ НА ТРИКУСПИДАЛЬНОМ	
КЛАПАНЕ В ДИАСТОЛУ .....	213
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	213
Глава 10. Клапан легочной артерии.....	215
ЛЕГОЧНАЯ РЕГУРГИТАЦИЯ.....	217
Этиология .....	217
<i>Врожденная легочная регургитация</i>	
<i>Приобретенная легочная регургитация</i>	
Гемодинамика при легочной регургитации .....	217
Технология проведения исследования.....	217
<i>В- и М-режимы</i>	
<i>Импульсноволновой доплер</i>	
<i>Непрерывноволновой доплер</i>	
<i>Цветовой доплер</i>	
Классификация легочной регургитации.....	219
<i>Остро возникшая легочная регургитация</i>	
<i>Хроническая легочная регургитация</i>	
Способы оценки степени легочной регургитации.....	219
<i>Рекомендации Европейской ассоциации эхокардиографии в оценке степени тяжести легочной регургитации</i>	
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРИ НАЛИЧИИ ПАТОЛОГИЧЕСКОЙ	
ЛЕГОЧНОЙ РЕГУРГИТАЦИИ (БОЛЕЕ II СТЕПЕНИ).....	222
СТЕНОЗ КЛАПАНА ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ.....	222
Этиология .....	222
<i>Врожденный стеноз клапана легочной артерии</i>	
<i>Приобретенный стеноз клапана легочной артерии</i>	
Гемодинамика при стенозе клапана легочной артерии.....	223
Технология проведения исследования.....	223
<i>В- и М-режимы</i>	
<i>Импульсноволновой доплер</i>	
<i>Непрерывноволновой доплер</i>	
<i>Цветовой доплер</i>	

Критерии оценки степени стеноза клапана легочной артерии.....	224
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРИ НАЛИЧИИ УСКОРЕННОГО КРОВОТОКА НА КЛАПАНЕ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ В СИСТОЛУ.....	224
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	225
<b>Глава 11. Легочная гипертензия.....</b>	<b>227</b>
ЭТИОЛОГИЯ ЛЕГОЧНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ.....	227
Собственно легочная гипертензия.....	227
Легочная гипертензия на фоне патологии левых камер сердца.....	227
Легочная гипертензия, связанная с легочной респираторной болезнью и/или гипоксией.....	227
Легочная гипертензия вследствие хронической тромботической и/или эмболической болезни.....	227
Смешанные формы.....	227
КЛАССИФИКАЦИЯ ЛЕГОЧНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ.....	230
Морфологическая классификация легочной гипертензии.....	230
Классификация легочной гипертензии.....	230
<i>Первичная легочная гипертензия</i>	
<i>Вторичная легочная гипертензия</i>	
ГЕМОДИНАМИКА ПРИ ЛЕГОЧНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ.....	230
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ. ПРИЗНАКИ ЛЕГОЧНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ.....	231
В- и М-режимы.....	231
<i>Дилатация правых отделов сердца</i>	
<i>Характер движения межжелудочковой перегородки</i>	
<i>Гипертрофия стенки правого желудочка</i>	
<i>Изменение характера движения задней створки клапана легочной артерии в М-режиме</i>	
<i>Среднесистолическое прикрытие задней створки легочного клапана</i>	
<i>Диаметр нижней полой вены и печеночной вены и их реакция на вдох</i>	
Импульсноволновой доплер.....	233
<i>Изменение формы потока в выносящем тракте правого желудочка и в легочной артерии</i>	
<i>Наличие патологической трикуспидальной и легочной регургитации</i>	
<i>Изменение формы кривой потока в печеночной вене</i>	
Непрерывноволновой доплер.....	235
<i>Интенсивный спектр потока трикуспидальной регургитации</i>	
<i>Высокая скорость потока трикуспидальной регургитации</i>	
<i>Смещение пика скорости потока трикуспидальной регургитации в первую половину систолы, V-образный     поток и наличие зазубрин на времени замедления потока</i>	
Цветовой доплер.....	236
СПОСОБЫ РАСЧЕТА ДАВЛЕНИЯ В ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ.....	236
Расчет среднего давления в легочной артерии по отношению времени ускорения потока в выносящем тракте правого желудочка к времени выброса (AT/ET).....	236
Расчет интеграла линейной скорости (VTI) потока в выносящем тракте правого желудочка.....	236
Расчет среднего давления в легочной артерии по времени ускорения потока (AT) в выносящем тракте правого желудочка (формула Kitabatake, 1983).....	237
Расчет $P_{\text{сред ЛА}}$ по времени ускорения потока (AT) в выносящем тракте правого желудочка (формула Mahan, 1983).....	237
Расчет среднего давления в легочной артерии по пиковому градиенту давления легочной регургитации (Masuyama, 1986).....	237
Расчет максимального систолического давления в легочной артерии по потоку трикуспидальной регургитации.....	237
Расчет конечного диастолического давления в легочной артерии по потоку легочной регургитации.....	238
Расчет максимального систолического давления в легочной артерии при стенозе клапана легочной артерии.....	238
Расчет давления заклинивания в легочной артерии с помощью импульсноволнового и тканевого импульсноволнового доплера (Nagueh S.F., 1998).....	239
СПОСОБЫ ОЦЕНКИ ДАВЛЕНИЯ В ПРАВОМ ПРЕДСЕРДИИ.....	239
Оценка давления в правом предсердии на основании степени дилатации нижней полой вены и ее реакции на вдох.....	239

Расчет давления в правом предсердии по импульсно-волновому и тканевому импульсно-волновому допллеру (Nageh M.F, 1999).....	239
Эмпирическая оценка давления в правом предсердии по реверсии потока в печеночной вене в фазу предсердной систолы.....	240
ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЛЕГОЧНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ НА ОСНОВАНИИ ПОЛУЧЕННЫХ РАСЧЕТОВ.....	240
ПРАВОЖЕЛУДОЧКОВАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ.....	240
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРИ ДИЛАТАЦИИ ПРАВЫХ КАМЕР СЕРДЦА И ПРИ ГИПЕРТРОФИИ СТЕНКИ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА.....	241
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	250
<b>Глава 12. Расчеты для оценки функции желудочков и массы миокарда. Алгоритм исследования.....</b>	<b>251</b>
РАСЧЕТЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ФУНКЦИИ ЖЕЛУДОЧКОВ.....	253
Оценка систолической функции левого и правого желудочков.....	253
<i>М-режим</i>	
Расчет объема желудочка / Расчет массы миокарда левого желудочка (left ventricular mass) / Индекс массы миокарда левого желудочка / Площадь поверхности тела (body surface area - BSA) / Расчет ударного объема (SV - stroke volume) / Расчет минутного объема кровотока (CO - cardiac output) / Расчет фракции выброса (EF- ejection fraction) / Расчет фракции укорочения волокон миокарда (FS - fraction shortening) / Расчет относительной толщины стенки левого желудочка (RWT - relative wall thickness) / Расчет напряжения на стенку левого желудочка (left ventricular wall stress) (o)/ Расчет скорости циркулярного укорочения волокон миокарда (VCF - velocity of circumferential fiber shortening)	
<i>В-режим</i>	
Расчет объема желудочка / Расчет объема левого предсердия / Расчет напряжения на стенку левого желудочка (left ventricular wall stress) (o)/ Расчет массы миокарда в В-режиме	
<i>Импульсно-волновой допллер</i>	
Уравнение непрерывности потока для расчета ударного объема	
<i>Непрерывно-волновой допллер</i>	
Расчет скорости нарастания давления в левом желудочке в начале систолы (dP/dt) / Расчет допллеровского эхокардиографического индекса (Index), или индекса Tei, для оценки функции левого и правого желудочков (систолической и диастолической)	
<i>Тканевой импульсно-волновой допллер</i>	
Оценка систолической функции желудочков по скорости систолического смещения левого или правого фиброзного кольца - Sm / Расчет фракции выброса левого желудочка по среднему значению скорости пика Sm движения фиброзного кольца митрального клапана / Расчет фракции выброса левого желудочка по автоматическому анализу трехмерного моделирования левого желудочка	
Оценка диастолической функции левого и правого желудочков.....	259
<i>Импульсно-волновой допллер</i>	
Оценка параметров трансмитрального и транстрикуспидального диастолических потоков / Исследование кровотока в легочных венах для оценки диастолической функции левого желудочка / Исследование кровотока в печеночных венах для оценки диастолической функции правого желудочка / Оценка кровотока на митральном, трикуспидальном клапанах и в легочных венах для взрослой популяции	
<i>Непрерывно-волновой допллер</i>	
Неинвазивный расчет временной константы расслабления ( $t_i$ , $T_{a1}$ ) и ригидности камеры левого желудочка	
<i>Цветовой допллер</i>	
Расчет скорости раннего диастолического наполнения левого желудочка в режиме цветового допллера (velocity progoetion - Vp) / Оценка скоростей раннего и позднего диастолического наполнения желудочка в режиме цветового М-модального допллера	
<i>Тканевой импульсно-волновой допллер</i>	
Расчет давления в левом предсердии и конечного диастолического давления в левом желудочке для оценки диастолической функции желудочка	
ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ СИСТОЛИЧЕСКОЙ И ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ ФУНКЦИЙ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА.....	265
Особенности оценки систолической функции правого желудочка.....	265
Особенности оценки диастолической функции правого желудочка.....	265
ТАКТИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	
В ОЦЕНКЕ СИСТОЛИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА.....	265
М- и В-режимы.....	265
Импульсно-волновой допллер.....	265
Непрерывно-волновой допллер.....	267
Цветовой допллер (Color Doppler) и цветовой М-режим допллера (Color M-mode).....	267
Тканевой цветовой допллер.....	267
Тканевой импульсно-волновой допллер (PWTDI).....	267



ТАКТИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	
В ОЦЕНКЕ СИСТОЛИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКА.....	267
М-режим .....	267
В-режим .....	267
Импульсноволновой доплер.....	268
Непрерывноволновой доплер.....	268
Цветовой доплер (Color Doppler) и цветовой М-режим доплера (Color M-mode).....	268
Цветовой тканевой доплер (Color TDI).....	268
Тканевой импульсноволновой доплер (PWTDI).....	268
ТАКТИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	
В ОЦЕНКЕ ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ЛЕВОГО И ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКОВ.....	269
Импульсноволновой доплер.....	269
Тканевой импульсноволновой доплер.....	269
Цветовой М-режим доплера.....	270
ВАРИАНТЫ НАРУШЕНИЯ ДИАСТОЛИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ ЛЕВОГО	
И ПРАВОГО ЖЕЛУДОЧКОВ. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АГЕНТЫ, ВЛИЯЮЩИЕ	
НА ДИАСТОЛИЧЕСКУЮ ФУНКЦИЮ ЖЕЛУДОЧКОВ.....	270
Варианты нарушения диастолической функции левого и правого желудочков.....	270
Физиологические агенты, влияющие на диастолическую функцию.....	276
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	277
<b>Глава 13. Ишемическая болезнь сердца и ее осложнения.....</b>	<b>279</b>
ЭТИОЛОГИЯ.....	281
ГЕМОДИНАМИКА.....	281
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	282
М- и В-режимы.....	282
<i>Оценка глобальной сократимости миокарда левого и правого желудочков</i> <i>(оценка систолической функции)</i>	
<i>Оценка локальной сократимости миокарда (диагностика зон</i> <i>нарушения локальной сократимости)</i>	
<i>Деление миокарда левого желудочка на сегменты</i>	
<i>Кровоснабжение миокарда левого желудочка</i>	
<i>Расчет индекса сократимости для оценки степени нарушения</i> <i>систолической функции левого желудочка</i>	
Импульсноволновой доплер.....	285
Непрерывноволновой доплер.....	285
Цветовой доплер.....	285
Тканевой цветовой доплер.....	285
Тканевой импульсноволновой доплер.....	285
ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ У БОЛЬНЫХ	
ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА.....	285
Стенокардия напряжения.....	285
Нестабильная стенокардия.....	287
Инфаркт миокарда без патологического зубца Q.....	287
<i>Мелкоочаговый инфаркт миокарда</i>	
<i>Интрамуральный или субэндокардиальный распространенный инфаркт миокарда</i>	
Инфаркт миокарда с патологическим зубцом Q.....	287
<i>Крупноочаговый нераспространенный инфаркт миокарда</i>	
<i>Крупноочаговый распространенный инфаркт миокарда</i>	
ОСЛОЖНЕНИЯ ИНФАРКТА МИОКАРДА.....	289
Формирование аневризмы.....	289
Тромбоз полости левого желудочка при инфаркте миокарда.....	290
Синдром Дресслера.....	292
Разрыв межжелудочковой перегородки с формированием	
приобретенного дефекта.....	292
Эффект спонтанного контрастирования или стагнация крови.....	294
Дисфункция папиллярной мышцы.....	294
Надрыв или расслаивание миокарда.....	294
Разрыв свободной стенки левого желудочка при инфаркте миокарда	
и гемотампонада сердца.....	297
Инфаркт миокарда правого желудочка.....	297

ОСОБЕННОСТИ ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ У БОЛЬНЫХ С НАРУШЕНИЕМ ВНУТРИЖЕЛУДОЧКОВОЙ ПРОВОДИМОСТИ.....	299
ОСОБЕННОСТИ ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ У БОЛЬНЫХ С КАРДИОСТИМУЛЯТОРОМ.....	299
ПОДБОР РЕЖИМА КАРДИОСТИМУЛЯЦИИ С ПОМОЩЬЮ ДОППЛЕРЭХОКАРДИОГРАФИИ ОСТРАЯ ЛЕВОЖЕЛУДОЧКОВАЯ НЕДОСТАТОЧНОСТЬ.....	300
ВОЗМОЖНОСТИ ТРАНСТОРАКАЛЬНОЙ ЭХОКАРДИОГРАФИИ В ИССЛЕДОВАНИИ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ.....	300
ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БОЛЬНЫХ С ТЯЖЕЛОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТЬЮ И ПОКАЗАНИЯ К РЕСИНХРОНИЗИРУЮЩЕЙ ТЕРАПИИ.....	303
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ НАРУШЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ СТЕНОК ЖЕЛУДОЧКОВ И МЕЖЖЕЛУДОЧКОВОЙ ПЕРЕГОРОДКИ.....	305
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	307

## Глава 14. Кардиомиопатии и вторичные изменения сердца на фоне различной патологии..... 309

ДИЛАТАЦИОННЫЕ КАРДИОМИОПАТИИ.....	311
Классификация дилатационных кардиомиопатий.....	311
<i>Первичные, врожденные или генетические дилатационные кардиомиопатии</i>	
<i>Приобретенные или вторичные дилатационные кардиомиопатии</i>	
Этиология приобретенных дилатационных кардиомиопатий.....	312
Эхокардиографические признаки дилатационных кардиомиопатий.....	312
Технология проведения исследования и эхокардиографические признаки .....	312
<i>М-режим</i>	
<i>В-режим</i>	
<i>Импульсноволновой доплер</i>	
<i>Непрерывноволновой доплер</i>	
<i>Цветовой доплер</i>	
<i>Тканевой импульсноволновой доплер</i>	
ГИПЕРТРОФИЧЕСКИЕ КАРДИОМИОПАТИИ.....	314
Этиология гипертрофических кардиомиопатий.....	314
<i>Врожденная или генетическая</i>	
<i>Приобретенная</i>	
Виды гипертрофической кардиомиопатии.....	315
<i>Необструктивная</i>	
<i>Обструктивная</i>	
Типы гипертрофической кардиомиопатии.....	315
<i>Асимметричная гипертрофия</i>	
<i>Симметричная гипертрофия</i>	
Оценка изменения левого желудочка у больных с гипертрофической кардиомиопатией.....	315
Необструктивная гипертрофическая кардиомиопатия.....	317
<i>Технология проведения исследования и эхокардиографические признаки</i>	
<i>М-режим / В-режим / Импульсноволновой доплер / Непрерывноволновой доплер / Цветовой доплер /</i>	
<i>Тканевой импульсноволновой доплер</i>	
Обструктивная гипертрофическая кардиомиопатия или субаортальный стеноз.....	317
<i>Гемодинамика при обструктивной гипертрофической кардиомиопатии</i>	
<i>Технология проведения исследования и эхокардиографические признаки</i>	
<i>М-режим / В-режим / Импульсноволновой доплер / Непрерывноволновой доплер / Цветовой доплер /</i>	
<i>Тканевой импульсноволновой доплер</i>	
РЕСТРИКТИВНЫЕ КАРДИОМИОПАТИИ.....	323
Классификация рестриктивных кардиомиопатий.....	323
<i>Первичные рестриктивные кардиомиопатии</i>	
<i>Вторичные рестриктивные кардиомиопатии</i>	
<i>Инфильтративные рестриктивные кардиомиопатии</i>	
Технология проведения исследования и эхокардиографические признаки .....	324
<i>М-режим</i>	
<i>В-режим</i>	
<i>Импульсноволновой доплер</i>	
<i>Непрерывноволновой доплер</i>	
<i>Цветовой доплер</i>	
<i>Тканевой импульсноволновой доплер</i>	

ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СЕРДЦА У ЖЕНЩИН НА ФОНЕ БЕРЕМЕННОСТИ.....	326
ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ГИПЕРТЕНЗИИ.....	327
ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ХРОНИЧЕСКИХ ОБСТРУКТИВНЫХ БОЛЕЗНЯХ ЛЕГКИХ.....	328
ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ТРОМБОЭМБОЛИИ ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ .....	328
ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ НА ФОНЕ ХРОНИЧЕСКОЙ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ.....	329
ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СЕРДЦА.....	330
ИЗМЕНЕНИЯ СЕРДЦА У БОЛЬНЫХ С ДЛИТЕЛЬНО СУЩЕСТВУЮЩИМ МЕРЦАНИЕМ ПРЕДСЕРДИЙ.....	331
ИЗМЕНЕНИЯ СЕРДЦА У БОЛЬНЫХ С СИСТЕМНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ (СИСТЕМНАЯ КРАСНАЯ ВОЛЧАНКА, СКЛЕРОДЕРМИЯ И Т.Д.).....	331
ИЗМЕНЕНИЯ СЕРДЦА ПРИ АМИЛОИДОЗЕ.....	332
ИЗМЕНЕНИЯ СЕРДЦА ПРИ ДЛИТЕЛЬНО СУЩЕСТВУЮЩЕМ ПОСТОЯННОМ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯТОРЕ.....	332
ИЗМЕНЕНИЯ СЕРДЦА У БОЛЬНЫХ С ИНСУЛИНЗАВИСИМЫМ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ.....	333
ИЗМЕНЕНИЯ СЕРДЦА ПРИ МИОКАРДИТЕ.....	333
ИЗМЕНЕНИЯ СЕРДЦА НА ФОНЕ КУРЕНИЯ.....	334
ИЗМЕНЕНИЯ СО СТОРОНЫ СЕРДЦА У БОЛЬНЫХ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ХИМИОТЕРАПИИ ИЛИ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ.....	334
ИЗМЕНЕНИЯ СЕРДЦА В РЕЗУЛЬТАТЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ ТОКСИЧНЫХ АГЕНТОВ.....	334
ИЗМЕНЕНИЯ СЕРДЦА И АОРТЫ ПРИ СИФИЛИСЕ.....	334
ИЗМЕНЕНИЯ СЕРДЦА У ВИЧ-ИНФИЦИРОВАННЫХ БОЛЬНЫХ.....	334
ИЗМЕНЕНИЯ СЕРДЦА ПРИ САРКОИДОЗЕ.....	334
ИЗМЕНЕНИЯ СЕРДЦА ПРИ КАРЦИНОИДНОМ ПОРАЖЕНИИ (КАРЦИНОИДНАЯ БОЛЕЗНЬ СЕРДЦА).....	335
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПРИ ДИЛАТАЦИИ КАМЕР СЕРДЦА И ПРИ ГИПЕРТРОФИИ СТенок ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА.....	335
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	339
<b>Глава 15. Патология перикарда и плевры.....</b>	<b>341</b>
<b>ПАТОЛОГИЯ ПЕРИКАРДА.....</b>	<b>343</b>
Жидкость в полости перикарда (перикардит).....	344
<i>Этиология перикардитов</i>	
<i>Гемодинамические изменения при перикардите</i>	
<i>Технология проведения исследования</i>	
М- и В-режимы/Импульсноволновой доплер/Непрерывноволновой доплер/Цветовой доплер/Тканевой импульсноволновой доплер	
Тампонада сердца.....	351
<i>Гемодинамика при тампонаде сердца</i>	
<i>Технология проведения исследования</i>	
М- и В-режимы / Импульсноволновой доплер / Непрерывноволновой доплер / Цветовой доплер / Тканевой импульсноволновой доплер	
Констриктивный перикардит.....	354
<i>Этиология констриктивного перикардита</i>	
<i>Патоморфологическая классификация констриктивного перикардита</i>	
<i>Гемодинамика при констриктивном перикардите</i>	
<i>Технология проведения исследования</i>	
М-режим / В-режим / Импульсноволновой доплер / Непрерывноволновой доплер / Цветовой доплер / Тканевой импульсноволновой доплер	
Экссудативно-констриктивный перикардит.....	358
Адгезивный перикардит.....	358
Киста перикарда.....	358

Врожденное отсутствие перикарда.....	358
Первичные и вторичные опухоли перикарда.....	358
Перикардиоцентез под контролем ультразвука.....	358
Ошибки диагностики перикардита.....	359
ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИДКОСТИ В ПЛЕВРАЛЬНЫХ ПОЛОСТЯХ.....	360
Расчет количества жидкости в плевральных полостях.....	360
Оценка эхогенности жидкости и состояния листков плевры.....	360
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ПАТОЛОГИИ ПЕРИКАРДА И ПЛЕВРЫ.....	360
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	364
<b>Глава 16. Патология аорты. Отслойка интимы аорты.....</b>	<b>365</b>
ЭТИОЛОГИЯ БОЛЕЗНЕЙ АОРТЫ .....	367
Врожденная патология стенки аорты.....	367
Приобретенная патология стенки аорты.....	369
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	369
М-режим .....	369
В-режим .....	369
Импульсноволновой доплер.....	369
Непрерывноволновой доплер.....	369
Цветовой доплер.....	369
Тканевой импульсноволновой доплер.....	369
КЛАССИФИКАЦИЯ ПАТОЛОГИИ АОРТЫ.....	369
Аневризма синуса Вальсальвы.....	369
Абсцесс корня аорты.....	370
Аневризма аорты .....	370
Аневризма грудной восходящей аорты.....	370
Аортоанулярная эктазия.....	370
Ложная аневризма аорты.....	370
Отслойка интимы аорты.....	372
<i>Классификации отслойки интимы аорты</i>	
<i>Эхокардиографические признаки отслойки интимы аорты</i>	
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ОТСЛОЙКИ ИНТИМЫ АОРТЫ	
И ДИЛАТАЦИИ АОРТЫ В ГРУДНОМ ВОСХОДЯЩЕМ ОТДЕЛЕ.....	378
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	380
<b>Глава 17. Инфекционный эндокардит и его осложнения.....</b>	<b>381</b>
ЭТИОЛОГИЯ ИНФЕКЦИОННОГО ЭНДОКАРДИТА.....	383
ПАТОФИЗИОЛОГИЯ ИНФЕКЦИОННОГО ЭНДОКАРДИТА.....	383
Морфологические аспекты патологии эндокарда и миокарда.....	383
Патоморфологическая характеристика вегетаций.....	384
Частота поражения клапанов сердца при инфекционном эндокардите.....	384
Возбудители инфекционного эндокардита.....	385
КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ИНФЕКЦИОННОГО ЭНДОКАРДИТА.....	385
Критерии Duke для диагностики инфекционного эндокардита.....	385
Рекомендации Европейской ассоциации кардиологов в диагностике	
инфекционного эндокардита.....	386
КЛАССИФИКАЦИИ ИНФЕКЦИОННОГО ЭНДОКАРДИТА.....	386
ОСОБЕННОСТИ ПОРАЖЕНИЯ КЛАПАННОГО АППАРАТА	
ПРИ ИНФЕКЦИОННОМ ЭНДОКАРДИТЕ.....	386
ВОЗМОЖНОСТИ ЭХОКАРДИОГРАФИИ ПРИ ИНФЕКЦИОННОМ ЭНДОКАРДИТЕ.....	387
Технология проведения исследования.....	387
<i>М-режим</i>	
<i>В-режим</i>	
<i>Импульсноволновой доплер</i>	
<i>Непрерывноволновой доплер</i>	
<i>Цветовой доплер</i>	
<i>Тканевой импульсноволновой доплер</i>	

Осложнения инфекционного эндокардита, диагностируемые с помощью эхокардиографии.....	389
<i>Осложнения при поражении митрального и трикуспидального клапанов</i>	
<i>Осложнения при поражении аортального клапана и клапана легочной артерии</i>	
<i>Другие осложнения инфекционного эндокардита</i>	
<i>Неклапанное поражение при инфекционном эндокардите</i>	
ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ ИНФЕКЦИОННОГО ЭНДОКАРДИТА У НЕКОТОРЫХ КАТЕГОРИЙ БОЛЬНЫХ.....	398
Эндокардит на фоне врожденных пороков сердца.....	398
Эндокардит на протезированных клапанах сердца.....	398
Эндокардит на фоне приобретенных пороков сердца.....	400
Эндокардит на фоне сифилиса и ВИЧ-инфекции.....	400
Эндокардит с поражением правых камер сердца.....	400
Эндокардиту больных, находящихся на гемодиализе и перитонеальном диализе.....	400
Эндокардит у больных старше 70 лет.....	400
Эндокардит у больных с постоянным кардиостимулятором.....	400
ЧРЕСПИЩЕВОДНАЯ ЭХОКАРДИОГРАФИЯ В ДИАГНОСТИКЕ ИНФЕКЦИОННОГО ЭНДОКАРДИТА И ЕГО ОСЛОЖНЕНИЙ.....	402
АНАТОМИЧЕСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ ОШИБОЧНО ПРИНЯТЫ ЗА ВЕГЕТАЦИИ.....	402
ДРУГИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТВОРОК КЛАПАНОВ, СИМУЛИРУЮЩИЕ ВЕГЕТАЦИИ.....	402
АЛГОРИТМЫ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКИ ИНФЕКЦИОННОГО ЭНДОКАРДИТА И ТАКТИКИ ВЕДЕНИЯ БОЛЬНОГО .....	404
Алгоритм ультразвуковой диагностики инфекционного эндокардита.....	404
Алгоритм тактики ведения больного на основании данных ультразвукового исследования сердца при инфекционном эндокардите и его осложнениях.....	405
<i>Вегетации небольших размеров, не пролабирующие (клиническая картина инфекционного эндокардита)</i>	
<i>Вегетации больших размеров, пролабирующие (клиническая картина инфекционного эндокардита)</i>	
<i>Вегетации не визуализируются в остром периоде - краевые разрушения створок (клиническая картина инфекционного эндокардита)</i>	
<i>Формирование абсцесса корня аорты, абсцесса створки, фистулы створки (независимо от давности процесса)</i>	
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ИНФЕКЦИОННОГО ЭНДОКАРДИТА.....	405
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	409
<b>Глава 18. Объемные образования сердца и средостения.....</b>	<b>411</b>
ОБЪЕМНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ СЕРДЦА.....	413
Тромбы .....	413
<i>Интракардиальные тромбы</i>	
<i>Экстракардиальные тромбы</i>	
Кальцинаты больших размеров.....	421
ОБЪЕМНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ СРЕДОСТЕНИЯ.....	421
Лимфома .....	423
Тимома .....	423
Киста легкого.....	423
Конгломераты лимфатических узлов переднего средостения при лимфогранулематозе.....	423
Аневризма грудного нисходящего отдела аорты.....	423
Киста перикарда.....	423
Гематома переднего средостения.....	423
Рак легкого с прорастанием легкого.....	423
Коллабированное легкое при гидротораксе.....	423
Сгустки фибрина в плевральной жидкости.....	423
Сгустки гноя в плевральной полости (эмпиема плевры).....	423
Эхинококковые кисты средостения и легких.....	423
ОПУХОЛИ СЕРДЦА.....	425
Доброкачественные первичные опухоли сердца.....	425
<i>Миксома</i>	

Папиллома	
Фиброма	
Рабдомиома	
Кровяная киста	
Злокачественные первичные опухоли сердца.....	429
Вторичные опухоли сердца - метастазы в сердце.....	429
ОБЪЕМНЫЕ ОБРАЗОВАНИЯ ПЕРИКАРДА.....	431
Тромбоз перикарда.....	431
Метастазы в перикард.....	431
Опухоли перикарда.....	431
МИРАЖИ.....	431
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ОБЪЕМНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ СЕРДЦА И СРЕДОСТЕНИЯ.....	431
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	440
<b>Глава 19. Протезированные клапаны сердца и другие корректирующие устройства .</b>	<b>441</b>
ВАРИАНТЫ ПРОТЕЗИРОВАННЫХ КЛАПАНОВ СЕРДЦА.....	443
Механические протезы.....	443
Биологические протезы.....	443
ВОЗМОЖНОСТИ ЭХОКАРДИОГРАФИИ В ОЦЕНКЕ ФУНКЦИИ ПРОТЕЗИРОВАННЫХ КЛАПАНОВ СЕРДЦА.....	447
Технология проведения исследования.....	447
М-режим	
В-режим	
Импульсноволновой доплер	
Непрерывноволновой доплер	
Цветовой доплер	
Тканевой импульсноволновой доплер	
ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОТЕЗИРОВАННЫХ КЛАПАНОВ СЕРДЦА В РАЗЛИЧНЫХ ПОЗИЦИЯХ.....	448
Митральный клапан.....	448
Аортальный клапан.....	449
Трикуспидальный клапан.....	449
Легочный клапан.....	449
ОСЛОЖНЕНИЯ ПРИ ПРОТЕЗИРОВАНИИ КЛАПАНОВ СЕРДЦА И ВОЗМОЖНОСТИ ЭХОКАРДИОГРАФИИ В ИХ ДИАГНОСТИКЕ.....	453
Тромбоз стойки протеза.....	453
Эмболии .....	453
Инфекционный эндокардит на протезе.....	453
Патологическая регургитация на протезе.....	453
Смещение стойки протеза.....	454
Развитие абсцесса корня аорты при протезировании аортального клапана.....	454
Фистула между аортой и одной из камер сердца.....	454
Развитие парапротезной фистулы.....	454
Отрыв створки биологического протеза.....	454
Разрушение или кальцификация створок биопротеза.....	454
Увеличение степени парапротезной регургитации.....	456
Уменьшение эффективной площади протеза.....	456
ВАРИАНТЫ НЕКЛАПАННЫХ ПРОТЕЗОВ.....	456
Кондуиты, или обходники.....	456
Стенты .....	456
Эндопротез брюшного или грудного отдела аорты.....	457
Протез брюшного или грудного отдела аорты.....	457
Окклюдеры.....	457
Заплаты .....	459
Искусственное межпредсердное сообщение, или выпускник.....	459
Аппарат «искусственное сердце», или система HeartWare.....	459
Дефибриллятор-кардиовертер.....	460
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	460

Глава 20. Травмы сердца.....	463
КЛАССИФИКАЦИЯ ТРАВМ СЕРДЦА.....	465
Непенетрирующие травмы сердца.....	465
Пенетрирующие травмы сердца.....	465
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	466
М-режим .....	466
В-режим .....	466
Импульсноволновой доплер.....	466
Непрерывноволновой доплер.....	466
Цветовой доплер.....	466
Тканевой импульсноволновой доплер.....	466
ВОЗМОЖНОСТИ ЭХОКАРДИОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ ТРАВМЫ СЕРДЦА.....	466
Диагностика жидкости в полости перикарда.....	466
Диагностика повреждения клапанов сердца и подклапанных структур.....	466
Диагностика тампонады сердца.....	466
Диагностика ложной аневризмы.....	466
Диагностика посттравматического инфаркта и его локализации.....	467
Диагностика патологической регургитации, ее степени и гемодинамической значимости.....	467
Диагностика инородных тел в полостях сердца (электрод, катетер).....	467
Диагностика внутрисердечного тромбоза.....	467
Диагностика аневризмы грудной восходящей аорты или отслойки интимы аорты.....	468
Диагностика разрыва межжелудочковой перегородки.....	468
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	469
Глава 21. Врожденные пороки сердца у взрослых.....	471
ТАКТИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	473
М-режим .....	473
В-режим .....	473
Импульсноволновой доплер.....	474
Непрерывноволновой доплер.....	474
Цветовой доплер.....	474
Тканевой импульсноволновой доплер.....	474
ЧАСТЫЕ ВРОЖДЕННЫЕ ПОРОКИ СЕРДЦА У ВЗРОСЛЫХ.....	474
Пороки с шунтированием крови.....	474
Клапанные врожденные пороки сердца.....	484
Надклапанные и подклапанные стенозы.....	488
Коарктация аорты.....	488
РЕДКИЕ ВРОЖДЕННЫЕ ПОРОКИ СЕРДЦА У ВЗРОСЛЫХ.....	490
Тетрада Фалло .....	490
Аномалия Эбштейна.....	492
Аномальный дренаж легочных вен.....	494
Общий атриовентрикулярный канал.....	494
Транспозиция магистральных сосудов.....	496
Транспозиция желудочков.....	496
Комплекс Эйзенменгера.....	496
Первичная легочная гипертензия.....	499
Атрезия трикуспидального клапана.....	499
Единственный желудочек («сердце лягушки»).....	499
Пороки развития коронарных артерий.....	500
Аномалии развития коронарного синуса.....	501
Двойное отхождение аорты и легочной артерии от правого желудочка.....	502
Сложные врожденные пороки сердца у взрослых.....	504
Некомпактный миокард.....	507
Трехпредсердное сердце, или <i>cor triatriatum</i> .....	507
Оперированные врожденные пороки сердца.....	510
Расчет объема шунтирования крови, или расчет отношения легочного кровотока к системному кровотоку, или расчет Qp/Qs.....	510
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	510

<b>Глава 22. Ургентная эхокардиография.....</b>	<b>513</b>
Рекомендации Европейской кардиологической ассоциации по диагностике и лечению острой сердечной недостаточности.....	515
Причины наиболее частых обращений к специалисту ультразвуковой диагностики в отделениях реанимации.....	515
Причины возникновения патологического шума в сердце у больного по сравнению с исходным исследованием.....	515
<i>Обширный острый инфаркт миокарда с синдромом низкого сердечного выброса</i>	
<i>Разрыв межжелудочковой перегородки с формированием приобретенного дефекта межжелудочковой перегородки</i>	
<i>Декомпенсация клапанного или врожденного порока сердца</i>	
<i>Острая дисфункция протеза</i>	
<i>Аневризма аорты или отслойка интимы аорты с гемотампонадой</i>	
<i>Острая митральная регургитация на фоне ишемического отрыва папиллярной мышцы, ишемической дисфункции папиллярной мышцы, отрыва хорд на фоне миксоматозной дегенерации, эндокардита, травмы</i>	
<i>Острая аортальная регургитация на фоне эндокардита, расслаивающей аневризмы аорты, закрытой травмы груди</i>	
<i>Разрыв аневризмы синуса Вальсальвы</i>	
<i>Декомпенсация хронической кардиомиопатии</i>	
<i>Тромбоэмболия легочной артерии</i>	
<i>Тампонада сердца на фоне острого перикардита</i>	
<i>Эмболии на фоне опухоли сердца (миксома)</i>	
<i>Эмболии на фоне мерцания предсердий</i>	
<i>Парадоксальные эмболии</i>	
<i>Отслойка интимы легочной артерии</i>	
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	522
<b>Глава 23. Возможные ошибки эхокардиографического исследования.....</b>	<b>523</b>
Ошибки в проведении стандартных измерений и расчетов.....	525
Ошибки, связанные с неправильным выводением позиции на экране.....	525
Ошибки в неправильной трактовке нормальных анатомических образований.....	525
Ошибки в диагностике дефекта межпредсердной перегородки.....	525
Ошибки в оценке кровотока вокруг мембраны овальной ямки в режиме цветового доплера.....	526
Ошибки в диагностике пролапса митрального клапана.....	526
Ошибки в диагностике жидкости в полости перикарда.....	527
Ошибки в диагностике клапанных пороков сердца.....	527
Ошибки в оценке систолической функции желудочков.....	528
Ошибки в диагностике осложнений ишемической болезни сердца.....	528
Ошибки в оценке степени клапанной регургитации.....	528
Ошибки в диагностике вегетаций.....	528
Ошибки в диагностике редких врожденных пороков сердца.....	530
Ошибки в диагностике редкой патологии сердца.....	530
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	530
<b>Глава 24. Чреспищеводная эхокардиография. Контрастная эхокардиография. Стресс-эхокардиография.....</b>	<b>531</b>
ЧРЕСПИЩЕВОДНАЯ ЭХОКАРДИОГРАФИЯ.....	533
Манипуляции с датчиком.....	533
Три основных анатомических аспекта при проведении чреспищеводной эхокардиографии.....	535
Показания к проведению чреспищеводного исследования сердца, или чреспищеводной эхокардиографии.....	535
Возможные чреспищеводные позиции в зависимости от глубины сканирования.....	535
Основные базовые чреспищеводные позиции, которые считаются обязательными при проведении чреспищеводной эхокардиографии.....	535
Порядок и последовательность практического применения стандартных чреспищеводных эхокардиографических позиций во время исследования.....	536
Основные направления использования чреспищеводной эхокардиографии в современной кардиологии.....	536
КОНТРАСТНАЯ ЭХОКАРДИОГРАФИЯ.....	543



СТРЕСС-ЭХОКАРДИОГРАФИЯ, ИЛИ НАГРУЗОЧНАЯ ЭХОКАРДИОГРАФИЯ.....	548
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	548
<b>Глава 25. Правила написания эхокардиографического заключения.....</b>	<b>551</b>
Рекомендуемый план написания эхокардиографического заключения.....	553
Стандартные измерения.....	553
Оценка состояния клапанного аппарата и фиброзных колец.....	553
Оценка степени гипертрофии стенок желудочков и дилатации полостей сердца.....	554
Оценка глобальной систолической функции желудочков.....	554
Оценка локальной сократимости миокарда левого и правого желудочков.....	554
Дополнительная информация.....	554
Оценка состояния нижней полой вены.....	554
Оценка состояния брюшного отдела аорты.....	554
Состояние перикарда.....	554
Состояние плевральных полостей.....	554
Допплеровское исследование.....	554
Заключение.....	555
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	555
<b>Приложение. Примеры эхокардиографических заключений.....</b>	<b>557</b>

## Цветовой доплер

Регистрация патологического потока трикуспидальной регургитации в режиме цветового доплера позволяет быстро оценить значимость регургитации и предположить наличие легочной гипертензии. Площадь струи трикуспидальной регургитации в режиме цветового доплера и скорость потока регургитации могут не коррелировать между собой (рис. 11.13).

## СПОСОБЫ РАСЧЕТА ДАВЛЕНИЯ В ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ

**Расчет среднего давления в легочной артерии по отношению времени ускорения потока в выносящем тракте правого желудочка (AT/ET)**

Измерения производят в режиме импульсно-волнового доплера (рис. 11.14). В норме AT/ET колеблется в пределах 0,40–0,45. Уменьшение показателя этого соотношения указывает на увеличение давления в легочной артерии. С помощью специальной таблицы можно рассчитать по отношению AT/ET среднее давление в легочной артерии (табл. 11.1). Так, если AT/ET равно 0,25, среднее давление в легочной артерии равно 50 мм рт.ст.

## Расчет интеграла линейной скорости (VTI) потока в выносящем тракте правого желудочка

Интеграл линейной скорости является производным от средней скорости потока на время выброса. Измерение производят, отобразив поток по кон- туру (рис. 11.15). В выносящем тракте правого желу- дочка интеграл линейной скорости в норме состав-

ляет 180–200 см/с. В выносящем тракте правого желу- дочка интеграл линейной скорости потока в выносящем тракте правого желудочка.

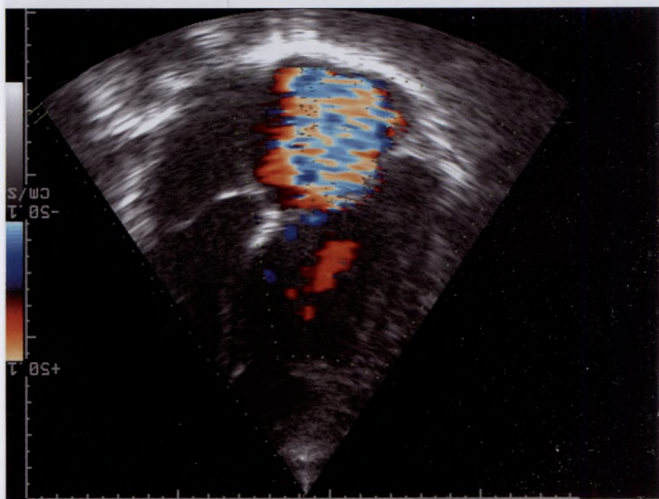
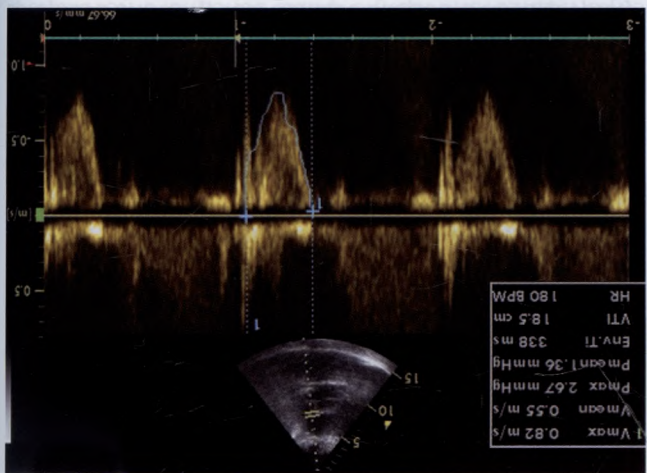


Рис. 11.13. Режим цветового доплера. Значительная трикуспидальная регургитация.

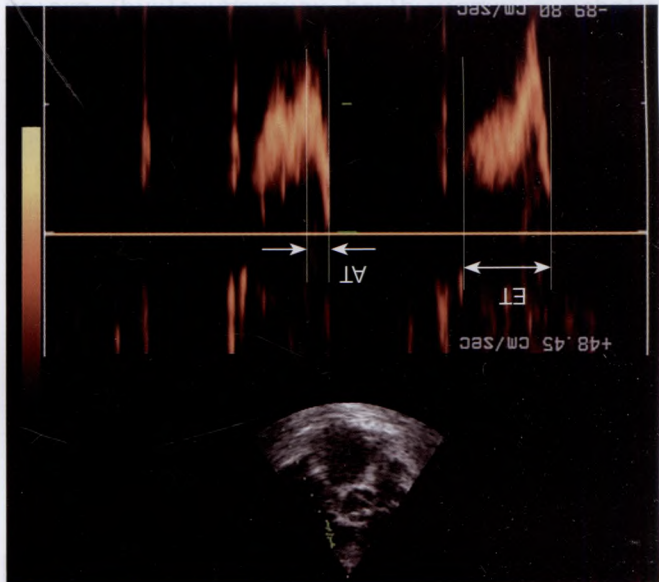


Рис. 11.14. Измерение времени ускорения потока AT и времени выброса потока ET в выносящем тракте пра- вого желудочка при легочной гипертензии.

Таблица 11.1. Расчет среднего давления в легочной артерии (ЛП) по отношению AT/ET

AT/ET	P сред. ЛП	AT/ET	P сред. ЛП
0,20	69	0,33	30
0,21	64	0,34	28
0,22	60	0,35	26
0,23	57	0,36	24
0,24	53	0,37	23
0,25	50	0,38	21
0,26	47	0,39	20
0,27	44	0,40	19
0,28	41	0,41	17
0,29	38	0,42	16
0,30	36	0,43	15
0,31	34	0,44	14
0,32	31	0,45	13



ляет 15–20 см. Увеличение этого показателя свидетельствует о наличии легочной гипертензии, но не позволяет производить количественную ее оценку.

**Расчет среднего давления в легочной артерии по времени ускорения потока (АТ) в выносящем тракте правого желудочка (формула Kitabatake, 1983)**

$$P_{\text{сред. ЛА}} = (0,0068 \cdot \text{АТ}) + 2,1 \text{ мм рт.ст.},$$

где АТ – время ускорения потока.

Данную формулу можно представить в другом виде:

$$P_{\text{сред. ЛА}} = 90 - 0,62 \cdot \text{АТ}.$$

Измерение АТ производят в импульсно-волновом доплеровском режиме (рис. 11.16).

**Расчет  $P_{\text{сред. ЛА}}$  по времени ускорения потока (АТ) в выносящем тракте правого желудочка (формула Mahan, 1983)**

$$P_{\text{сред. ЛА}} = 79 - (0,45 \cdot \text{АТ}),$$

где АТ – время ускорения потока в выносящем тракте правого желудочка.

Данная формула аналогична предыдущей. Расчет производится в режиме импульсно-волнового доплера.

**Расчет среднего давления в легочной артерии по пиковому градиенту давления легочной регургитации (Masuyama, 1986)**

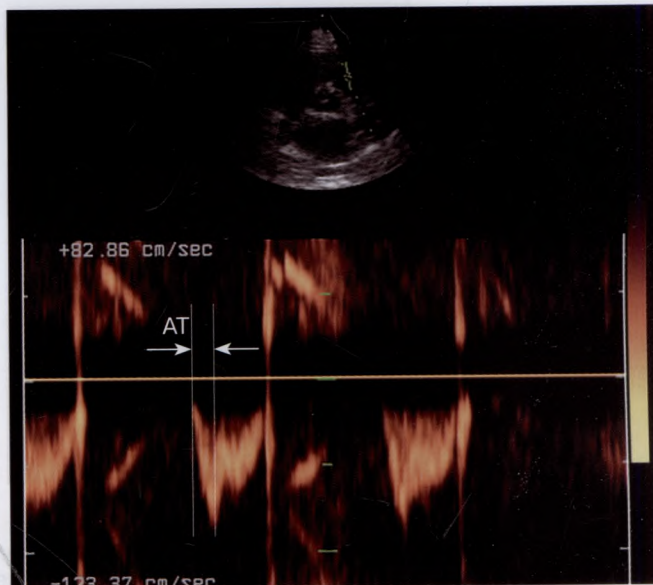
На экране получают поток легочной регургитации в режиме непрерывно-волнового доплера. Измеряют пиковый градиент давления потока в начале диастолы и принимают его за среднее давление в легочной артерии. Очень часто путают этот способ оценки среднего давления в легочной артерии с расчетом конечного диастолического давления в легочной артерии и ошибочно прибавляют к максимальному градиенту давления в начале диастолы условное давление в правом предсердии и желудочке (рис. 11.17).

**Расчет максимального систолического давления в легочной артерии по потоку трикуспидальной регургитации**

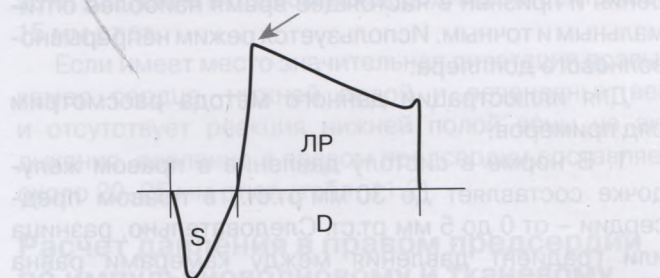
$$P_{\text{сист. ЛА}} = PG_{\text{сист. ТК}} + P_{\text{пп}}, \text{ (рис. 11.18)}$$

где  $PG_{\text{сист. ТК}}$  – систолический градиент давления на трикуспидальном клапане,  $P_{\text{пп}}$  – давление в правом предсердии.

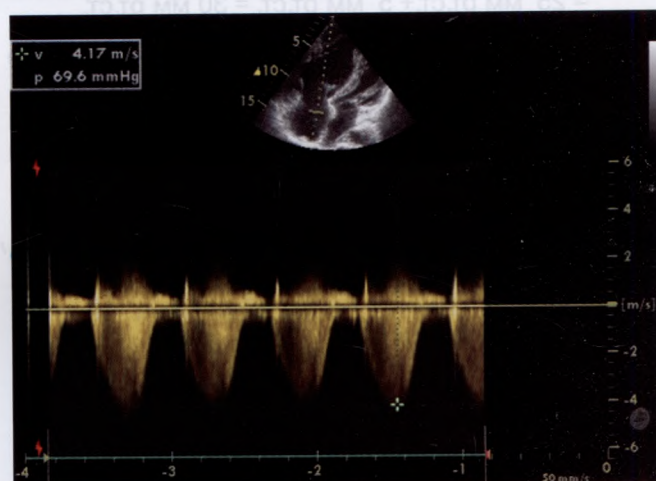
Метод расчета систолического давления в легочной артерии с помощью измерения скорости струи трикуспидальной регургитации показал блестящую корреляцию с инвазивным методом изме-



**Рис. 11.16.** Импульсно-волновой доплер. Измерение времени ускорения потока (АТ) в выносящем тракте правого желудочка.



**Рис. 11.17.** Расчет среднего давления в легочной артерии по пиковому градиенту давления легочной регургитации (Masuyama, 1986) в режиме непрерывно-волнового доплера.



**Рис. 11.18.** «Хроническая» трикуспидальная регургитация со скоростью 4,1 м/с и градиентом давления трикуспидальной регургитации в систолу 69 мм рт.ст. Режим непрерывно-волнового доплера. Давление в правом предсердии около 20 мм рт.ст. Максимальное систолическое давление в правом желудочке и в легочной артерии 89 мм рт.ст., высокая легочная гипертензия.