

И.Н. Митина, Ю.И. Бондарев

**НЕИНВАЗИВНАЯ
УЛЬТРАЗВУКОВАЯ
ДИАГНОСТИКА
ВРОЖДЕННЫХ
ПОРОКОВ СЕРДЦА**



Визар

Москва 2004

ББК 57.1
М66
УДК 616+534.292

Митина И.Н., Бондарев Ю.И.

М66 Неинвазивная ультразвуковая диагностика врожденных пороков сердца: Атлас. — М.: Издательский дом Видар-М, 2004. — 304 с., ил.

ISBN 5-88429-074-8.

В атласе на большом числе богато иллюстрированных примеров дана эхо- и доплеркардиографическая картина врожденных пороков и ряда заболеваний сердца, а также правила применения методики ультразвукового исследования. Издание восполняет дефицит информации об ультразвуковой диагностике многих сложных врожденных пороков сердца и возможности оценки состояния больных после хирургической коррекции порока.

При подготовке атласа сотрудниками Научного центра сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН (директор – академик РАМН Л.А. Бокерия) использован опыт ультразвукового исследования больных с пороками и заболеваниями сердца (более 60 000 пациентов), обследованных в Центре за период с 1976 по 2003 г.

Для специалистов по функциональной и ультразвуковой диагностике, кардиологов и педиатров.

ISBN 5-88429-074-8

© И.Н. Митина, Ю.И. Бондарев, 2004 г.

© Издательский дом Видар-М, 2004 г.

Оглавление

Введение	7
Список сокращений	9
Глава 1. Методика эхо- и доплеркардиографического обследования ...	10
1.1. Стандартные измерения внутрисердечных структур, выполняемые с помощью эхо- и доплеркардиографии	13
1.2. Определение позиции сердца	14
1.3. Предсердия	16
1.4. Атриовентрикулярные соединения	17
1.5. Взаимоотношения между предсердиями и желудочками	20
1.6. Взаимоотношения между магистральными сосудами	22
1.7. Вентрикуло-артериальные соединения (взаимоотношения между желудочками и магистральными сосудами)	26
1.8. Оценка состояния межпредсердной, атриовентрикулярной и межжелудочковой перегородок и их дефектов	29
Глава 2. Цветовое картирование внутрисердечных потоков здорового сердца	30
Глава 3. Атриовентрикулярные клапаны (Характеристика в норме и при патологии)	34
Глава 4. Полулунные клапаны (Характеристика в норме и при патологии)	36
Глава 5. Изолированные пороки сердца и сочетание порока с аномальным дренажем легочных вен или стенозом атриовентрикулярного отверстия	38
5.1. Открытый артериальный проток	38
5.2. Дефект аорто-легочной перегородки	43
5.3. Дефекты межпредсердной перегородки (ДМПП), аномальный дренаж легочных вен	47
5.4. Синдром Лютамбаше	56
5.5. Открытый атриовентрикулярный канал	59
5.6. Дефекты межжелудочковой перегородки	74
5.7. Дефект межжелудочковой перегородки в сочетании с недостаточностью аортального клапана	78

5.8. Дефект межжелудочковой перегородки со стенозом легочной артерии.	79
Глава 6. Изолированные пороки сердца с препятствием оттоку крови из желудочков	88
6.1. Изолированный клапанный стеноз легочной артерии	88
6.2. Двухкамерный правый желудочек	92
6.3. Врожденные стенозы аорты	95
Глава 7. Сочетание стеноза легочной артерии с прочими пороками развития	106
7.1. Дефект межпредсердной перегородки и стеноз легочной артерии (триада Фалло)	106
7.2. Дефект межжелудочковой перегородки и стеноз легочной артерии, сопровождающийся гиперволемией малого круга кровообращения	106
7.3. Открытый атриовентрикулярный канал и стеноз легочной артерии	107
Глава 8. Комбинированные пороки сердца	108
8.1. Комбинированные пороки сердца с аномалией отхождения магистральных сосудов и нормальным расположением желудочков	108
8.1.1. Тетрада Фалло	108
8.1.2. Транспозиция аорты и легочной артерии	114
8.1.3. Общий артериальный ствол	118
8.1.4. Отхождение аорты и легочной артерии от правого желудочка	123
8.1.5. Отхождение аорты и легочной артерии от левого желудочка	134
8.2. Комбинированные пороки сердца со стенозом или атрезией предсердно-желудочковых отверстий	136
8.2.1. Синдром гипоплазии правого желудочка сердца	136
8.2.1.1. Изолированная гипоплазия правого желудочка	137
8.2.1.2. Гипоплазия правого желудочка со стенозом легочной артерии и интактной межжелудочковой перегородкой	138
8.2.1.3. «Верхом сидящий» трикуспидальный клапан	141
8.2.1.4. Атрезия трикуспидального клапана	144
8.2.2. Врожденный стеноз митрального отверстия и трехпредсердное сердце	146
8.2.3. Гипоплазия левого сердца	152
8.3. Комбинированные пороки с нормальным отхождением магистральных сосудов и общим желудочком. Единственный желудочек сердца	156
8.4. Атрезия легочной артерии	163

Глава 9. Недостаточность клапанов	166
9.1. Врожденное отсутствие (агенезия) клапана легочной артерии	166
9.2. Недостаточность аортального клапана	170
9.3. Аневризма синуса Вальсальвы	172
9.4. Аорто-левожелудочковый тоннель	177
9.5. Врожденная недостаточность митрального клапана	179
9.6. Недостаточность трехстворчатого клапана	185
Глава 10. Аномалия развития створок трехстворчатого клапана (аномалия Эбштейна)	186
Глава 11. Аномалии формирования и положения сердца	191
Глава 12. Ротационные аномалии сердца	197
12.1. Корригированная транспозиция аорты и легочной артерии	197
12.2. Criss-cross сердце	206
Глава 13. Аномалии развития венечных (коронарных) артерий	210
Глава 14. Аномалии дуги аорты и ее ветвей	223
14.1. Коарктация аорты	223
14.2. Врожденные аномалии развития дуги аорты	225
14.3. Сосудистые кольца и сосудистые петли	227
Глава 15. Прочие пороки	228
15.1. Аномалия впадения полых вен	228
15.2. Врожденный стеноз легочных вен	230
15.3. Юкстапозиция предсердных ушек	231
15.4. Идиопатическое расширение легочного ствола и легочной артерии	231
15.5. Врожденные аневризмы предсердий	231
15.6. Артерио-венозные свищи легких	232
Глава 16. Инфекционный эндокардит у пациентов с врожденными пороками сердца	233
Глава 17. Эхо- и доплеркардиография после хирургической коррекции врожденного порока сердца	238
17.1. Определение остаточного шунта	238
17.2. Оценка состояния атриовентрикулярных и полулунных клапанов	242
17.3. Эндовидеоскопические протезы и кондуиты	256

Глава 18. Опухоли сердца	266
Рекомендуемая литература	277
Приложение	278
Таблица 1. Классификация врожденных пороков сердца и сосудов	278
Таблица 2. Классификация больных с врожденными пороками сердца и возросшим легочным кровотоком	283
Таблица 3. Оценка степени легочной гипертензии	283
Таблица 4. Параметры левожелудочковой функции, измеряемые по одномерной эхокардиограмме	284
Таблица 5. Параметры левожелудочковой функции, измеряемые по двухмерной эхокардиограмме	285
Таблица 6. Параметры, измеряемые с помощью доплеркардиограммы	286
Таблица 7. Максимальные скорости, записываемые неинвазивно с помощью доплера у здоровых лиц	287
Таблица 8. Недооценка (%) максимальных скоростей и градиента давления, вызываемая углом луча к потоку	287
Формула для оценки размера внутрисердечного шунта	288
Таблица 9. Соотношения между линейными размерами сердца	289
Таблица 10. Нормальные величины давления в полостях сердца и крупных сосудах	290
Таблица 11. Определение электрических осей сердца	291
Пример стандартного заключения. Протокол (карта) эхокардиографического обследования	292

Введение

Врожденный порок сердца — сложное заболевание сердечно-сосудистой системы, вызывающее разнообразные изменения всего организма. Уровень развития кардиохирургии в нашей стране позволяет выполнять коррекцию не только простых, но и большинства сложных врожденных пороков сердца. В связи с этим возникает проблема разработки наименее травматичных и одновременно максимально информативных методов исследования.

До недавнего времени основными методами диагностики врожденных пороков сердца были ангиокардиография и катетеризация сердца. Ультразвуковая техника и внедрение в кардиологическую практику ультразвуковых методик дает возможность с высокой точностью неинвазивно диагностировать пороки и заболевания сердечно-сосудистой системы как в антенатальном, так и в перинатальном периоде жизни.

Несмотря на широкое применение этих методик в специализированных кардиохирургических клиниках, в практическом здравоохранении сохраняется дефицит информации об ультразвуковой диагностике многих сложных врожденных пороков сердца и возможности оценки состояния больных после хирургической коррекции порока. Диагностика врожденных пороков сердца, особенно в амбулаторных условиях, основывается на оценке клинических признаков порока, результатах электрокардиографии, фонокардиографии и рентгенологического исследования. На основании этих данных в большинстве случаев возможно установить правильный диагноз порока или заподозрить сочетание нескольких пороков (основного и сопутствующих). В последних случаях для уточнения особенностей внутрисердечной гемодинамики и анатомии порока может потребоваться применение таких специальных методов исследования, как эхокардиография и доплеркардиография, катетеризация полостей сердца и ангиокардиография. На каждом этапе применение более сложных и дорогостоящих методов исследования должно быть оправдано необходимостью уточнения анатомии порока, определением показаний к операции и другими причинами, разрешить которые не удастся обычными методами.

В атласе используется опыт ультразвукового исследования больных с пороками и заболеваниями сердца (более 60 000 пациентов), обследованных в Научном центре сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН за период 1976–2003 годы. В 1992 г. в сборнике «Хирургия сердца и сосудов», вышедшем в Институте сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева РАМН, авторами опубликована работа «Неинвазивная ультразвуковая диагностика врожденных пороков сердца (эходопплеркардиография)». В 1998 г. в томе 5 «Клинического руководства по ультразвуковой диагностике» представлены расширенные данные по этой проблеме. В настоящем издании нами сделаны дополнения на основе пожеланий слушателей курсов по повышению квалификации, опыта лекционной работы авторов и отзывов специалистов ультразвуковой диагностики, прочитавших предыдущие публикации.

Таблица 1.1. Определение электрической оси сердца ($\angle \alpha$ QRS)

+ отведение													III отведение																								
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
15	120	119	118	117	115	114	112	110	108	106	104	102	98	96	93	90	87	83	79	75	71	67	63	58	55	49	45	41	37	35	30	27	24	21	18	16	15
14	121	120	119	118	117	115	113	111	109	107	105	102	99	96	95	90	86	82	78	74	69	65	60	55	51	46	41	38	34	30	27	24	20	18	15	14	
13	122	121	120	119	118	116	114	112	110	108	106	103	100	97	94	90	86	82	78	73	68	65	57	52	47	42	38	34	30	26	25	20	17	15	12	10	13
12	123	122	121	120	119	117	115	113	111	109	107	104	101	98	94	90	86	81	76	71	66	60	54	49	44	39	34	30	26	22	19	16	14	11	8	7	12
11	125	123	122	121	120	118	115	113	111	108	105	102	98	94	90	85	80	75	69	63	57	51	45	40	35	30	26	22	18	15	12	10	7	5	4	11	18
10	126	125	124	123	121	120	118	116	114	112	109	106	103	99	95	90	85	79	73	67	60	53	47	41	35	30	25	21	18	14	11	8	6	4	2	0	11
9	128	127	126	125	123	122	120	118	116	114	111	108	104	100	95	90	84	76	71	64	56	49	42	36	30	25	20	16	13	9	7	4	2	0	2	4	9
8	130	129	128	127	125	124	122	120	118	116	113	110	106	101	96	90	83	76	68	60	52	44	37	30	24	19	15	11	8	5	2	0	2	4	5	7	8
7	132	131	130	129	127	126	124	122	120	118	115	111	107	102	97	90	82	74	65	55	46	38	30	23	18	13	9	6	3	0	2	4	6	7	8	10	7
6	134	133	132	131	129	128	126	124	122	120	117	113	109	104	98	90	81	71	60	49	39	30	22	16	11	7	3	0	3	5	7	8	10	11	12	13	10
5	136	135	134	133	132	131	129	127	125	123	120	117	112	106	99	90	79	67	53	41	30	21	14	8	4	0	3	6	8	9	11	12	14	15	16	15	6
4	138	138	137	136	135	134	132	130	129	127	123	120	115	109	101	90	74	60	44	30	19	11	5	0	4	7	9	11	13	14	15	16	17	18	18	19	4
3	141	141	140	139	138	137	136	134	133	131	128	125	120	114	104	90	71	49	30	16	7	0	5	8	11	13	15	16	18	19	20	20	21	21	22	3	2
2	144	144	143	142	141	140	139	138	136	134	131	126	120	109	90	80	30	11	0	7	11	14	16	18	19	20	21	22	23	23	24	24	24	24	25	2	1
1	147	147	146	145	144	143	142	141	139	136	131	126	120	109	90	30	0	11	16	19	21	22	23	24	25	26	26	26	26	27	27	27	27	28	2	1	
0	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	90	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	0	
1	153	154	154	154	155	155	156	157	158	159	161	164	169	180	150	90	60	49	44	41	39	38	37	36	35	34	34	33	33	33	33	33	33	33	35	1	
2	157	158	158	159	160	161	162	164	166	169	173	180	169	150	120	90	71	60	54	49	46	44	42	41	40	39	38	38	37	36	36	36	36	35	35	2	
3	161	162	162	164	165	167	169	172	175	180	173	164	150	131	109	90	76	66	60	55	52	49	47	46	44	43	42	41	40	39	39	39	38	37	37	3	
4	165	166	167	169	171	173	176	180	175	169	161	150	136	120	104	90	79	71	65	60	57	53	51	50	48	46	45	44	43	42	42	41	40	40	39	39	4
5	169	171	172	174	177	180	176	172	166	159	150	139	127	113	101	90	81	74	68	63	60	57	55	53	51	49	48	47	46	45	44	43	42	42	41	41	5
6	173	175	177	180	177	173	169	164	158	150	141	131	120	109	99	90	82	76	71	67	63	60	58	56	54	52	51	49	48	47	46	45	44	43	43	6	
7	178	180	177	174	171	167	162	157	150	142	134	125	115	106	98	90	83	78	73	69	65	62	60	58	56	54	53	51	50	49	48	47	46	45	44	7	
8	178	175	172	169	165	161	156	150	143	136	128	120	112	104	97	90	84	79	74	70	67	64	62	60	58	56	55	53	52	51	50	49	48	47	46	8	
9	173	171	167	164	160	155	150	144	138	131	124	116	109	102	96	90	85	80	76	72	69	66	64	62	60	58	57	55	54	53	52	51	50	49	48	9	
10	169	166	162	159	155	150	145	139	133	127	120	113	107	101	95	90	85	81	77	74	71	68	66	64	62	60	59	57	56	55	54	53	52	51	50	49	10
11	165	162	158	154	150	145	140	135	129	123	117	111	105	100	95	90	86	82	78	75	72	69	67	65	63	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	11
12	161	158	154	150	146	141	136	131	126	120	114	109	104	99	94	90	86	82	79	76	73	71	69	67	65	63	61	60	59	58	57	56	54	53	52	51	12
13	157	154	150	146	142	138	133	128	123	117	112	107	102	98	94	90	86	83	80	77	74	72	70	68	66	64	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	13
14	155	150	146	142	138	134	129	125	120	115	111	106	102	98	94	90	87	84	81	78	75	73	71	69	67	65	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	14
15	150	147	143	139	135	131	127	122	118	113	109	105	101	97	93	90	87	84	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	62	61	60	59	58	57	56	55	15
16	147	144	140	136	132	128	124	120	116	112	108	104	100	96	93	90	87	84	81	79	77	75	73	71	69	67	65	63	62	61	60	59	58	57	56	55	16
17	144	140	137	134	130	126	122	118	114	110	106	103	100	96	93	90	87	84	82	80	78	76	74	72	70	68	67	66	64	63	62	61	60	59	58	57	17
18	141	138	135	131	127	124	120	116	113	109	105	102	99	96	93	90	87	84	82	80	78	76	74	73	71	69	68	67	65	64	63	62	61	60	59	59	18
19	138	135	132	128	125	122	118	115	112	108	105	102	99	96	93	90	87	85	83	81	79	77	75	73	72	70	69	67	66	65	64	63	62	61	60	59	19
20	136	133	130	127	124	120	116	113	110	107	104	101	98	95	92	90	87	85	83	81	79	77	76	74	72	71	69	68	67	66	65	64	63	62	61	60	20

Пример стандартного заключения

Протокол (карта) эхокардиографического обследования

Отделение _____ Кассета № _____ Фото _____
 Фамилия _____ Имя _____ Отчество _____
 Вес _____ кг Рост _____ см Дата исследов. _____ № истории болезни _____
 Возраст _____ лет _____ мес _____ дней. Поверхн. тела _____ м² Регистр. № по журналу _____
 Эхокардиографическое заключение:

Расположение сердца _____

Положение сосудов: норма _____, D-аорта _____, L-аорта _____, ТМС _____, не ясно _____

Правое предсердие _____

норма _____, расширено _____, уменьшено _____.

Размер полости: длинная ось – систола _____ мм, диастола _____ мм

короткая ось – систола _____ мм, диастола _____ мм

КСО _____ мл/м², КДО _____ мл/м², УО _____ мл/м², ФВ _____ %.

Верхняя полая вена _____

Нижняя полая вена _____

Межпредсердная перегородка _____

интактная _____, ДМПП первичн. _____ мм, ДМПП вторичн. _____ мм, ООО _____ мм,

трехпредсердное сердце _____, общее предсердие _____, аневризма _____ × _____ мм.

Коронарный синус: норма _____, расширен _____, не виден _____.

Трикуспидальный (правый) клапан _____

Створки _____

Хорды _____

Папиллярные мышцы _____

Диаметр кольца _____ мм, диаметр отверстия _____ × _____ мм, площадь отверстия _____ мм²

Кровоток по доплерКГ _____

Степень регургитации _____ Градиент давления: систола пик. _____ ср. _____ мм рт. ст

диастола пик. _____ ср. _____ мм рт. ст.

Правый желудочек _____

Норма _____, расширен _____, уменьшен _____, гипертрофирован _____.

Приточный отдел: длинная ось – систола _____ мм, диастола _____ мм, КСО _____ мл/м²

короткая ось – систола _____ мм, диастола _____ мм, КДО _____ мл/м².

Выходной отдел: норма _____, расширен _____, сужен _____, не виден _____.

длинная ось – систола _____ мм, диастола _____ мм

короткая ось – систола _____ мм, диастола _____ мм

Объем ПЖ: КСО _____ мл/м², КДО _____ мл/м², УО _____ мл/м², ФВ _____ %.

Легочная артерия _____
 Створки клапана _____
 Диаметр кольца _____ мм, диаметр отверстия _____×_____ мм, диаметр ствола _____ мм.
 Диаметр правой ветви _____ мм, диаметр левой ветви _____ мм, диаметр ОАП _____ мм, (не ясно)
 Кровоток по доплерКГ _____
 Степень регургитации _____ Градиент давления: систола пик. _____ ср. _____ мм рт. ст.
 диастола пик. _____ ср. _____ мм рт. ст.

Левое предсердие: _____
 норма _____, расширено _____, уменьшено _____.
 Размер полости: длинная ось – систола _____ мм, диастола _____ мм
 короткая ось – систола _____ мм, диастола _____ мм
 КСО _____ мл/м², КДО _____ мл/м², УО _____ мл/м², ФВ _____ %.

Легочные вены _____

Митральный (левый) клапан _____
 Створки _____
 Хорды _____
 Папиллярные мышцы _____
 Диаметр кольца _____ мм, диаметр отверстия _____×_____ мм, площадь отверстия _____ мм²
 Кровоток по доплерКГ _____
 Степень регургитации _____ Градиент давления: систола пик. _____ ср. _____ мм рт. ст.
 диастола пик. _____ ср. _____ мм рт. ст.

Общий А-В клапан _____
 Створки _____
 Хорды _____
 Папиллярные мышцы _____
 Диаметр кольца _____ мм, диаметр отверстия _____×_____ мм, площадь отверстия _____ мм²
 Кровоток по доплерКГ _____
 Степень регургитации _____ Градиент давления: систола пик. _____ ср. _____ мм рт. ст.
 диастола пик. _____ ср. _____ мм рт. ст.

Митрально-полулунное фиброзное продолжение: есть _____, нет _____, не ясно _____.

Левый желудочек _____
 Норма _____, расширен _____, уменьшен _____, гипертрофирован _____.
 Размер полости: длинная ось – систола _____ мм, диастола _____ мм,
 короткая ось – систола _____ мм, диастола _____ мм,
 КСО _____ мл/м², КДО _____ мл/м², УО _____ мл/м², ФВ _____ %.
 Время изгнания _____ с. Толщина задней стенки: систола _____ мм, диастола _____ мм.
 Дополнительные трабекулы _____
 Особенности: _____

Единственный желудочек _____; с выпускником _____; без выпускника _____, не ясно _____.

Межелуочковая перегородка _____

Характер движения _____, положение _____.

Толщина: норма _____, гипертрофия _____, систола _____ мм, диастола _____ мм.

ДМЖП: локализация _____, размер _____ × _____ мм

Количество дефектов _____, аневризма МЖП _____ (_____ × _____ мм)

Кровоток по доплерКГ _____

Градиент давления: ЛЖ–ПЖ _____ мм рт. ст. Расчетное давление в ПЖ _____ мм рт. ст.

Аорта _____

Створки клапана _____

Диаметр кольца _____ мм, диаметр отверстия _____ × _____ мм, площадь отверстия _____ мм²

Диаметр восходящей АО _____ мм, дуга АО _____ мм, диаметр перешейка АО _____ мм,

диаметр нисходящей АО _____ мм, диаметр брюшной АО _____ мм.

Кровоток по доплерКГ _____ Степень регургитации _____

Градиент давления ЛЖ–АО: систола пик. _____ ср. _____ мм рт. ст.

диастола пик. _____ ср. _____ мм рт. ст.

Мембрана (локализация) _____

Аневризма (локализация) _____

Брахиоцефальные ветви: 1. _____ диаметр _____ мм

2. _____ диаметр _____ мм

3. _____ диаметр _____ мм

Коарктация: преддуктальная _____, постдуктальная _____. Градиент давления _____ мм рт. ст.

Наличие перикардального выпота _____ мл (мм); уплотнение перикарда _____.

Дополнительные особенности ультразвукового исследования:

Фамилия врача _____