

М.Н. Алехин

# Чреспищеводная эхокардиография



УДК 616.12-073.431-031:611.329  
ББК 53.6 (54.101)  
А 49

**Автор: Алехин Михаил Николаевич**, доктор медицинских наук, заведующий отделением функциональной диагностики ФГБУ «Центральная клиническая больница с поликлиникой» Управления делами Президента РФ, профессор кафедры терапии, кардиологии и функциональной диагностики с курсом нефрологии ФГБУ «Учебно-научный медицинский центр» Управления делами Президента РФ

**Алехин М.Н.**

А 49 Чреспищеводная эхокардиография / М.Н. Алехин. – Москва: Издательский дом Видар-М, 2014. – 256 с.: ил.  
ISBN 978-5-88429-201-7

Книга посвящена методу чреспищеводной эхокардиографии, в основном многоплановой чреспищеводной эхокардиографии, которая в настоящее время является наиболее распространенным вариантом чреспищеводного исследования. Уделено внимание вопросам безопасного использования этого высокоинформативного метода. Подробно анализируются возможные осложнения и меры предосторожности при выполнении исследования. Приведены основные доступы и позиции при многоплановой чреспищеводной эхокардиографии и способы их выведения, терминология доступов и позиций, а также манипуляций датчиком. Основные ультразвуковые позиции сопоставлены с топографическими сечениями на анатомической модели чреспищеводного симулятора. Описаны сердечные структуры в норме и при различных патологических состояниях. Представлены возможности и ограничения метода, его клиническое значение.

Книга предназначена для врачей функциональной и ультразвуковой диагностики, кардиологов и кардиохирургов, а также для врачей, желающих овладеть методом многоплановой чреспищеводной эхокардиографии, независимо от опыта в проведении трансторакальной эхокардиографии.

**УДК 616.12-073.431-031:611.329**  
**ББК 53.6 (54.101)**

**Рецензент: Васюк Юрий Александрович**, заслуженный врач Российской Федерации, лауреат премии Правительства РФ в области науки и техники, профессор, доктор медицинских наук, заведующий кафедрой клинической функциональной диагностики ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет имени А.И. Евдокимова» Минздрава России

Научное медицинское издание  
Алехин Михаил Николаевич

**Чреспищеводная эхокардиография**

Дизайнер макета, обложки: А.И. Морозова, обработка иллюстраций: А.И. Морозова, компьютерная верстка: Д.А. Коклюхина, корректор: Т.И. Луковская, выпускающий редактор: Л.С. Родионова  
ООО «Издательский дом Видар-М», 109028 г. Москва, а/я 16, тел. (495) 589-86-60, <http://www.vidar.ru>

В социальных сетях <http://vk.com/VIDARbooks>, <https://www.facebook.com/VIDARpress>

Лицензия ИД № 00322 от 27.10.99. Подписано в печать 27.02.2014. Формат 70 x 100/16

Бум. мелованная. Гарнитура прагматика. Печать офсетная. Усл. печ. л. 16. Тираж 1000. Заказ

Отпечатано в ООО «Типография КЕМ», 129626, г. Москва, Графский пер., д. 9, к. 2, <http://www.a-kem.ru>, [info@a-kem.ru](mailto:info@a-kem.ru)

**ISBN 978-5-88429-201-7**

© М.Н. Алехин, 2014

© Оформление. «Издательский дом Видар-М», 2014

# Оглавление

<b>Предисловие</b> .....	6
<b>Благодарности</b> .....	8
<b>Глава 1. Чреспищеводная эхокардиография как метод исследования</b> .....	9
Введение .....	9
1.1. Чреспищеводные датчики .....	9
1.2. Манипуляции с чреспищеводным датчиком .....	13
1.3. Подготовка пациента .....	16
1.4. Интубация пищевода .....	16
<b>Глава 2. Противопоказания к выполнению чреспищеводной эхокардиографии и возможные осложнения</b> .....	19
2.1. Противопоказания .....	19
2.2. Возможные осложнения .....	20
2.2.1. Повреждения ротоглотки, пищевода и желудочно-кишечного тракта .....	22
2.2.2. Перфорации верхних отделов желудочно-кишечного тракта .....	22
2.2.3. Кровотечения при чреспищеводной эхокардиографии .....	24
2.2.4. Сердечно-сосудистые осложнения .....	26
2.2.5. Термические поражения .....	27
2.2.6. Механические повреждения при чреспищеводной эхокардиографии .....	28
2.2.6.1. Введение чреспищеводного датчика .....	28
2.2.6.2. Манипуляции чреспищеводным датчиком .....	29
2.2.6.3. Повреждения, обусловленные давлением чреспищеводного датчика .....	30
Список литературы к главе 2 .....	31
<b>Глава 3. Протокол проведения чреспищеводного эхокардиографического исследования</b> .....	35
3.1. Глубокие трансгастральные позиции .....	36
3.2. Трансгастральные позиции .....	37
3.3. Позиции из средних отделов пищевода .....	42
3.4. Позиции из верхних отделов пищевода .....	58
3.5. Рекомендованные дополнительные позиции .....	60
3.5.1. Позиция пяти камер из средних отделов пищевода .....	60
3.5.2. Модифицированная бикавальная позиция с трехстворчатым клапаном из средних отделов пищевода .....	60

3.5.3. <i>Позиция правых легочных вен из средних отделов пищевода</i> . . . . .	63
3.5.4. <i>Позиция правых и левых легочных вен из средних отделов пищевода</i> . . . . .	65
3.5.5. <i>Позиция ушка левого предсердия из средних отделов пищевода</i> . . . . .	66
3.5.6. <i>Трансгастральная позиция верхушки сердца по короткой оси</i> . . . . .	67
3.5.7. <i>Трансгастральная позиция базального отдела правого желудочка</i> . . . . .	68
3.5.8. <i>Трансгастральная позиция приносящего и выносящего трактов правого желудочка</i> . . . . .	69
Список литературы к главе 3 . . . . .	70

**Глава 4. Топическая оценка локальной сократимости левого желудочка . . . . .71**

Список литературы к главе 4 . . . . .	74
---------------------------------------	----

**Глава 5. Клиническое значение чреспищеводной эхокардиографии . . . . .75**

5.1. <i>Источники тромбоэмболии</i> . . . . .	75
5.1.1. <i>Дополнительные образования сердца</i> . . . . .	75
5.1.2. <i>Выявление источника тромбоэмболии</i> . . . . .	75
5.1.3. <i>Оценка тромбозов предсердий и их ушек у больных перед электроимпульсной терапией</i> . . . . .	82
5.1.4. <i>Чреспищеводная эхокардиография в оценке динамики тромбоза ушка левого предсердия</i> . . . . .	103
5.1.5. <i>Значение чреспищеводной эхокардиографии при чрескожной имплантации окклюдеров в ушко левого предсердия</i> . . . . .	104
5.1.5.1. <i>Эхокардиографическая оценка на этапе планирования имплантации окклюдера в ушко левого предсердия</i> . . . . .	107
5.1.5.2. <i>Эхокардиографическая оценка во время имплантации окклюдера в ушко левого предсердия</i> . . . . .	111
5.1.5.3. <i>Этапы интервенционной имплантации окклюдера WATCHMAN</i> . . . . .	112
5.1.5.4. <i>Эхокардиографическое наблюдение после имплантации окклюдера WATCHMAN в ушко левого предсердия</i> . . . . .	121
Список литературы к разделу 5.1 . . . . .	126
5.2. <i>Значение чреспищеводной эхокардиографии при инфекционном эндокардите</i> . . . . .	130
5.2.1. <i>Эхокардиографическая техника диагностики вегетаций</i> . . . . .	135
5.2.2. <i>Значение исследования в динамике</i> . . . . .	137
5.2.3. <i>Частота поражения клапанов</i> . . . . .	137
5.2.4. <i>Эхокардиографическая диагностика вегетаций</i> . . . . .	146
5.2.5. <i>Чреспищеводная эхокардиография в диагностике вегетаций</i> . . . . .	151
5.2.6. <i>Эхокардиографическая диагностика инфекционного эндокардита у больных с протезированными клапанами</i> . . . . .	154

5.2.7. Чреспищеводное эхокардиографическое исследование в диагностике осложнений инфекционного эндокардита .....	158
5.2.8. Ограничения эхокардиографии в диагностике эндокардита .....	167
5.2.9. Рекомендации Европейского общества кардиологов .....	167
5.2.10. Перспективы эхокардиографической диагностики инфекционного эндокардита .....	168
Список литературы к разделу 5.2 .....	169
5.3. Оценка поражения клапанного аппарата сердца .....	171
5.3.1. Аортальный клапан .....	171
5.3.2. Митральный клапан .....	182
5.3.3. Трехстворчатый клапан .....	196
5.3.4. Клапан легочной артерии .....	199
Список литературы к разделу 5.3 .....	202
5.4. Искусственные (протезированные) клапаны сердца .....	203
5.4.1. Эхокардиографические характеристики основных типов протезов клапанов сердца в норме .....	205
5.4.1.1. Движение запирательных элементов искусственного клапана сердца .....	206
5.4.1.2. Положение искусственного клапана сердца .....	209
5.4.1.3. Кровоток через искусственный клапан сердца .....	210
5.4.1.4. Гемодинамические характеристики искусственного клапана сердца .....	210
5.4.1.5. Дисковые шарнирные искусственные клапаны (Bjork-Shiley, Medtronic Hall, Эмикс) .....	213
5.4.1.6. Биологические искусственные клапаны сердца .....	213
5.4.1.7. Искусственные клапаны сердца в митральной позиции .....	215
5.4.1.8. Искусственные клапаны сердца в аортальной позиции .....	218
5.4.1.9. Искусственные клапаны сердца в позиции трехстворчатого клапана .....	219
5.4.2. Обструкция протезов клапанов сердца .....	219
5.4.3. Эмболии .....	225
5.4.4. Регургитации протезированных клапанов .....	225
5.4.4.1. Патологические трансклапанные регургитации .....	227
5.4.4.2. Параклапанные регургитации .....	227
5.4.5. Несоответствие протеза пациенту .....	237
Список литературы к разделу 5.4 .....	238
5.5. Поражения аорты .....	239
Список литературы к разделу 5.5 .....	251

<b>Заключение .....</b>	<b>252</b>
-------------------------	------------

# *Предисловие*

В настоящее время эхокардиография представляет собой один из наиболее клинически востребованных и эффективных методов повседневной диагностики структурных и функциональных нарушений сердца в кардиологии. Однако трансторакальное эхокардиографическое исследование не всегда в состоянии дать ответ на некоторые интересующие как терапевтов, так и хирургов вопросы. Это может быть связано с неудовлетворительной визуализацией сердца из-за плохой акустической доступности у ряда пациентов, что не позволяет получить диагностически информативное изображение исследуемых отделов. Кроме того, существует целый ряд структур, которые даже при оптимальной визуализации остаются недоступными для трансторакального исследования, таковыми являются, например, ушки предсердий и нисходящий отдел грудной аорты. Эти сложности могут быть успешно решены с помощью чреспищеводной эхокардиографии.

Чреспищеводное исследование позволяет визуализировать сердце и внутрисердечные структуры в другом ракурсе и тем самым дополнить вид спереди (трансторакальное исследование) видом сзади (чреспищеводное исследование), что является чрезвычайно информативным у больных с искусственными клапанами сердца.

Технологический прогресс ультразвуковых и цифровых технологий приводит к расширению зоны применения чреспищеводной эхокардиографии и появлению новых модальностей, таких как трехмерная чреспищеводная эхокардиография, и позволяет за счет этого выполнять данные исследования все более безопасно и эффективно.

Внедрение новых технологий интервенционного лечения, в том числе интервенционной имплантации разнообразных устройств (окклюдеров, искусственных клапанов сердца и пр.), в настоящее время невозможно выполнять без предварительного чреспищеводного исследования и интраинтервенционного чреспищеводного контроля.

Все это делает метод чреспищеводной эхокардиографии незаменимым как для диагностики ряда заболеваний, так и для ведения больных с такими состояниями, как мерцательная аритмия, инфекционный эндокардит, наличие протезированных клапанов сердца и другие поражения клапанного аппарата сердца.

Автор основное внимание уделяет диагностической чреспищеводной эхокардиографии и вопросам безопасности выполнения исследования. Именно эти аспекты являются наиболее важными на начальном этапе освоения метода. Данная монография полностью посвящена чреспищеводной эхокардиографии и предназначена помочь практическим врачам в освоении и использовании этого очень ценного современного метода ультразвуковой диагностики.

*Заслуженный деятель науки РФ,  
профессор, доктор медицинских наук  
Б.А. Сидоренко*

# *Благодарности*

Автор выражает признательность А.М. Божьеву, А.В. Врублевскому, Г.Е. Гогину, С.Ю. Камбарову, А.В. Тер-Акопяну, Д.Н. Ульянову, В.К. Юцак за помощь и предоставленные демонстрационные материалы для этой книги.



# Глава 1

## *Чреспищеводная эхокардиография как метод исследования*

### *Введение*

Чреспищеводная эхокардиография – ультразвуковой метод исследования сердца, при котором сканирование проводится из верхних отделов желудочно-кишечного тракта с расположением датчика в пищеводе и желудке. Для выполнения такого исследования необходим специальный чреспищеводный датчик.

Данный метод существенно улучшает качество визуализации сердца по сравнению с трансторакальным исследованием, особенно тех структур сердца, которые расположены сзади, – митрального клапана, левого предсердия и легочных вен. Высокое качество визуализации объясняется более близким расположением сердца к датчику, отсутствием препятствий в виде ребер, мышц и легких в отличие от трансторакального исследования. Более близкое расстояние от датчика до сердца позволяет использовать датчики с большей частотой (5–7 МГц), что также способствует увеличению разрешающей способности.

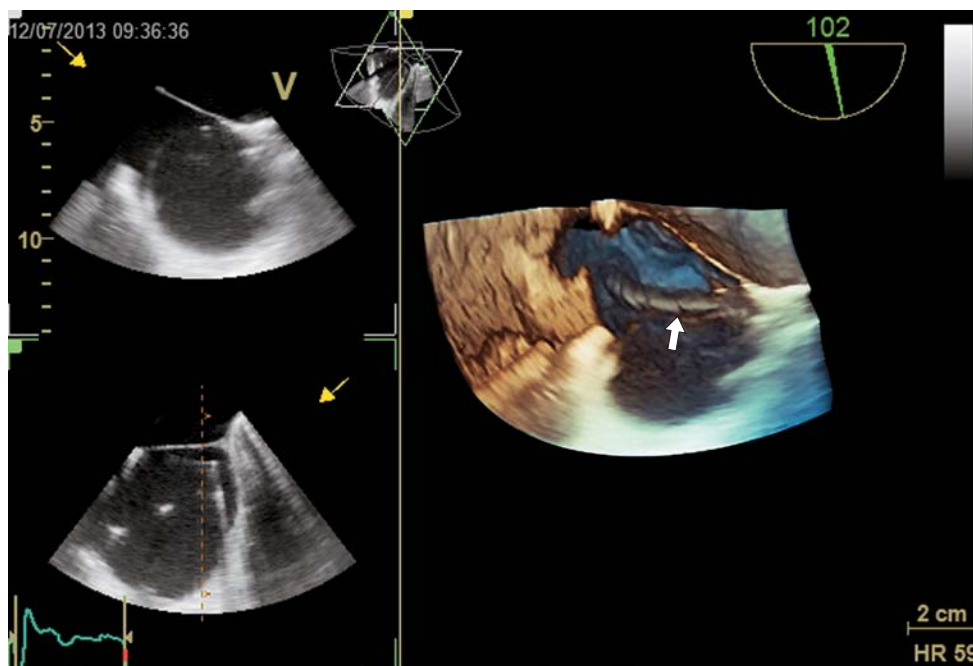
Чреспищеводная эхокардиография используется не только для диагностики, но и для мониторинга во время хирургических операций и при различных интервенционных вмешательствах. Практически немедленное получение информации во время исследования позволяет уменьшить количество осложнений, а также повторных вмешательств.

### *1.1. Чреспищеводные датчики*

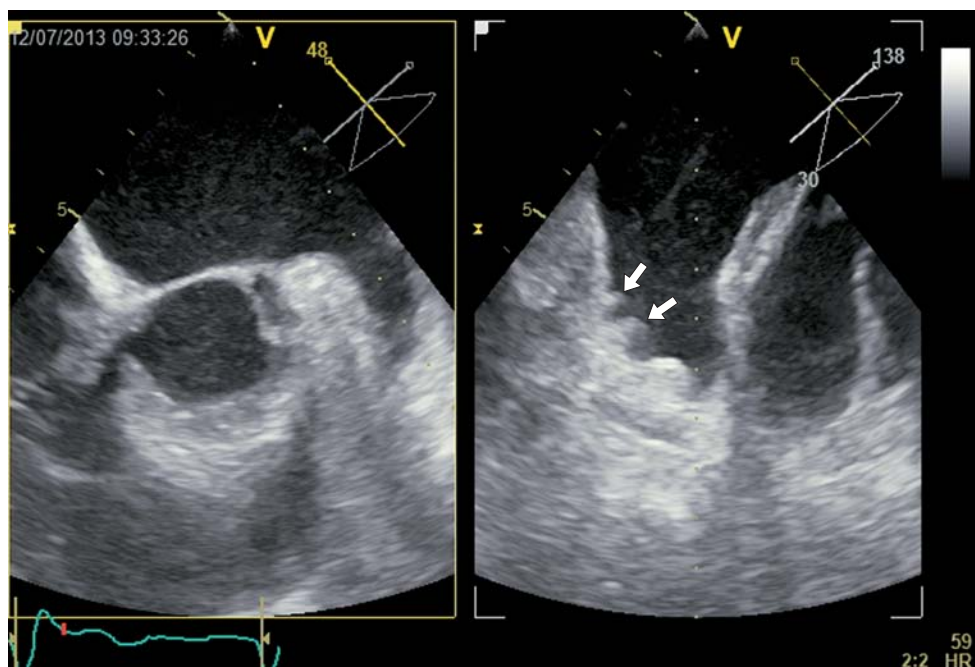
На начальном этапе применения чреспищеводной эхокардиографии использовались чреспищеводные датчики, позволяющие проводить сканирование в одной (моноплановые датчики) и в двух взаимно перпендикулярных (биплановые датчики) плоскостях. В настоящее время наибольшее распространение получили многоплановые чреспищеводные датчики, которые позволяют проводить сканирование в множестве плоскостей от 0 до

180°. Использование многоплановых датчиков более безопасно для пациента по сравнению с одно- и биплановыми датчиками, так как у оператора нет необходимости в столь активных манипуляциях прибором, а это уменьшает риск травмы пищевода. В последние годы появились чреспищеводные многоплановые трехмерные датчики, которые позволяют получать трехмерные изображения и проводить синхронное многоплоскостное сканирование (рис. 1.1, 1.2). Такие датчики еще больше расширяют возможности визуализации внутрисердечных структур. При этом манипуляции датчиком могут быть сведены к минимуму, то есть эти датчики еще более безопасны. Особенно перспективно использование таких трехмерных чреспищеводных датчиков во время проведения интервенционных процедур, таких как имплантация окклюдеров и других внутрисердечных устройств под контролем чреспищеводной эхокардиографии (рис. 1.3).

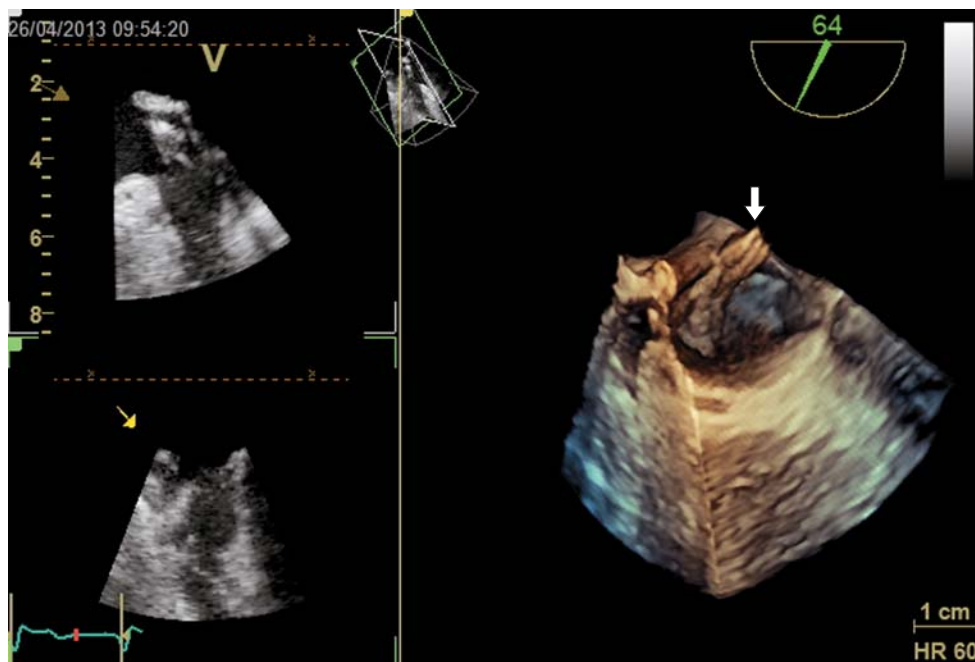
Чреспищеводный датчик представляет собой гибкий управляемый зонд с размещенным на его конце ультразвуковым датчиком (рис. 1.4). Толщина концевой отдела зонда с датчиком составляет 9–11 мм, длина зонда – до 1 м. На зонде через каждые 10 см нанесены метки с цифрами для определения глубины введения датчика. Зонд переходит в ручку датчика, которая позволяет манипулировать концом зонда и поворачивать сектор сканирования. На ручке расположены большое (внутреннее, ближе к ручке) и малое (наружное, дальше от ручки) управляющие колеса, позволяющие отклонять концевой отдел зонда в разных направлениях, тормозной рычаг и две кнопки,



**Рис. 1.1.** Чреспищеводное трехмерное сканирование предсердий. Трехмерное изображение электрода кардиостимулятора в правом предсердии (крупная стрелка).



**Рис. 1.2.** Чреспищеводное многоплановое (биплановое) сканирование трехмерным датчиком ушка левого предсердия. Опорное изображение в желтой рамке слева под углом 48°. В белой рамке справа изображение ушка левого предсердия под углом 138°. Хорошо видны гребенчатые мышцы в глубине ушка левого предсердия (стрелки).



**Рис. 1.3.** Чреспищеводное трехмерное изображение системы имплантации окклюдера (крупная стрелка) в ушко левого предсердия.