

УДК 615.849:616-089.5

ББК 53.6

M12

Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в любой форме и любыми средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

Авторы и издательство приложили все усилия, чтобы обеспечить точность приведенных в данной книге показаний, побочных реакций, рекомендуемых доз лекарств. Однако эти сведения могут изменяться.

Информация для врачей. Внимательно изучайте сопроводительные инструкции изготовителя по применению лекарственных средств.

Книга предназначена для медицинских работников.

Книга печатается в авторской редакции

Мацас, Андриус

M12

Ультразвуковое исследование в интенсивной терапии и анестезиологии / А.Мацас, А.В.Марочков, С.В.Капустин. – М. : МЕДпресс-информ, 2019. – 128 с. : ил.

ISBN 978-5-00030-682-6

Книга посвящена вопросам ультразвуковой диагностики экстренной патологии в практике врачей экстренной медицины; предназначена для врачей анестезиологов-реаниматологов, врачей скорой помощи и специалистов по ультразвуковой диагностике.

УДК 615.849:616-089.5

ББК 53.6

ISBN 978-5-00030-682-6

© Мацас А., Марочков А.В., Капустин С.В., 2019

© Оформление, оригинал-макет, иллюстрации.
Издательство «МЕДпресс-информ», 2019

Содержание

Сокращения	6
Введение.....	7
Основы ультразвукового исследования	9
Ультразвуковой аппарат и датчики	9
Обучение врачей экстренной медицины методам ультразвукового исследования	13
Основы целевой эхокардиографии.....	16
Основные эхографические позиции	16
Оценка фракции выброса левого желудочка	21
Фракция укорочения миокарда левого желудочка... ..	26
Визуальная оценка сократимости левого желудочка	26
Ультразвуковое исследование аорты и нижней полой вены..	27
Аневризма аорты.....	27
Сосудистый тромбоз	30
Давление в правом предсердии и волевический статус.....	32
Основы ультразвукового исследования легких	34
Элементы легочной сонограммы	34
Легочная консолидация.....	38
Жидкость в плевральной полости	41
Определение объема жидкости в плевральной полости у пациента в вертикальном положении	44

Определение объема жидкости в плевральной полости у пациента в горизонтальном положении	44	Методики введения иглы	89
Протокол BLUE	47	Нервы при ультразвукографии	90
Тромбоэмболия легочной артерии	51	Межлестничная блокада плечевого сплетения	90
Эхокардиография при тромбоэмболии легочной артерии	51	Надключичная блокада плечевого сплетения	93
Ультразвуковое исследование вен нижних конечностей при тромбоэмболии легочной артерии	53	Подмышечная блокада плечевого сплетения	94
Ультразвуковое исследование легких при тромбоэмболии легочной артерии	56	Блокада отдела подвздошной фасции	95
Тампонада сердца	59	Блокада латерального кожного нерва бедра	96
Пневмоторакс	61	Блокада бедренного нерва	97
Кардиогенный шок	63	Блокада запирающего нерва	99
Гиповолемический шок	66	Блокада подкожного нерва	99
Протокол FAST	67	Блокада седалищного нерва	101
Протокол RUSH	74	Блокада поперечного пространства живота	105
Протокол FEEL	78	Катетеризация центральных вен под ультразвуковым контролем	107
Протокол FALLS	81	Катетеризация подключичной вены	110
Травма грудной клетки	84	Катетеризация внутренней яремной вены	113
Регионарная блокада нервов и сплетений под ультразвуковым контролем	86	Катетеризация наружной яремной вены	113
Датчики	86	Катетеризация бедренной вены	114
Местный анестетик и его введение	86	Ультразвуковое исследование зрительного нерва для выявления внутричерепной гипертензии ...	115
Электронейростимуляция	87	Литература для углубленного изучения	117
Самодельный фантом для обучения манипуляциям	87		

Определение объема жидкости в плевральной полости у пациента в вертикальном положении

Датчик устанавливается строго перпендикулярно поверхности грудной клетки, примерно по задней подмышечной линии, вертикально (перпендикулярно ребрам) (рис. 28). Проводится измерение вертикального распространения жидкости (A) и расстояния от основания легкого до среднего участка диафрагмы (B, субплевральный размер). Измерения проводятся на максимальном вдохе и задержке дыхания.

Объем жидкости может быть определен по следующим эмпирическим формулам (Goecke, Schwerk, 1990):

Объем, мл = A, см × 90.

Объем, мл = (A, см + B, см) × 70.

Определение объема жидкости в плевральной полости у пациента в горизонтальном положении

Датчик устанавливается строго перпендикулярно поверхности грудной клетки, примерно поперек задней подмышечной линии, горизонтально (практически параллельно ребрам) (рис. 29). Определяется максимальный перпендикулярный размер между поверхностью легкого (у его основания) и внутренней поверхностью грудной стенки (C). Измерение проводится на максимальном вдохе и задержке дыхания.

Объем жидкости может быть определен по эмпирической формуле (Balik, 2006):

Объем, мл = 200 × C, см (ошибка ± 160 мл).

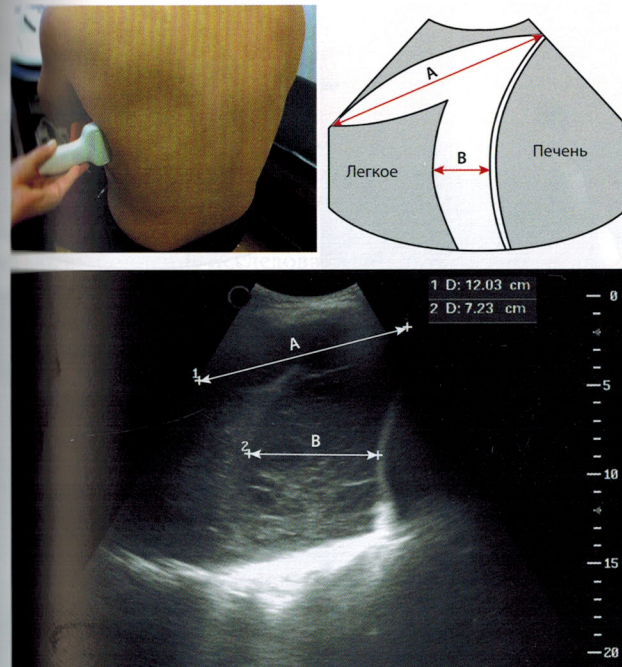


Рис. 28. Определение объема плеврального выпота у пациента в вертикальном положении. Датчик устанавливается вертикально. Согласно эмпирическим методам расчета, объем жидкости в плевральной полости равен приблизительно $12 \text{ см} \times 90 = 1080 \text{ мл}$ или $(12 \text{ см} + 7 \text{ см}) \times 70 = 1330 \text{ мл}$. Жидкость в плевральной полости неоднородна, с нитями фибрина, что часто наблюдается при плеврите.

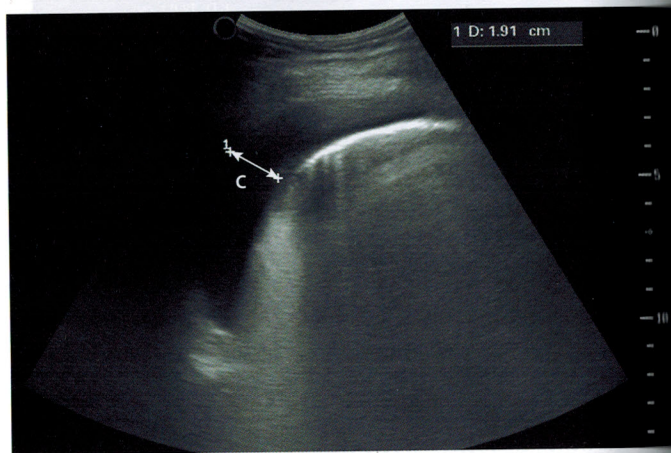
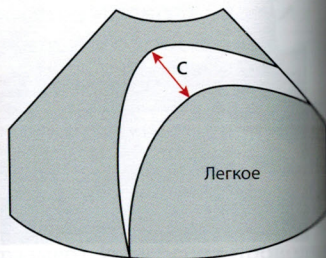


Рис. 29. Определение объема плеврального выпота у пациента в горизонтальном положении. Датчик устанавливается параллельно ребрам, на высоте вдоха измеряется межплевральное расстояние. Объем жидкости равен примерно $2 \text{ см} \times 200 = 400 \text{ мл}$.

Протокол BLUE

BLUE (Bedside Lung Ultrasound in Emergency) – экстренный протокол УЗИ легких у пациентов с дыхательной недостаточностью, выполнение исследования по этому протоколу обычно занимает менее 3 мин.

Две ладони (их размеры должны быть примерно равны размерам ладоней пациента) располагаются, как показано на рисунке 30, – верхний край верхней ладони касается ключицы, нижний край нижней ладони примерно соответствует уровню диафрагмы. Определяются стандартные BLUE-точки: верхняя BLUE-точка (1) находится под верхней ладонью, между основаниями III и IV пальцев; нижняя BLUE-точка (2) нахо-

Таблица 4. Профили протокола BLUE

Профиль BLUE	Описание
A	Наличие скольжения листков плевры и наличие A-линий
A'	Отсутствие видимого скольжения листков плевры и визуализация A-линий
B	Наличие скольжения листков плевры и наличие более 3 B-линий («rockets»)
B'	B-профиль без скольжения листков плевры
C	Передняя консолидация легких независимо от размеров и числа очагов; как эквивалент – утолщенная и неровная плевральная линия
A/B	A-профиль на одном легком, B-профиль – на втором

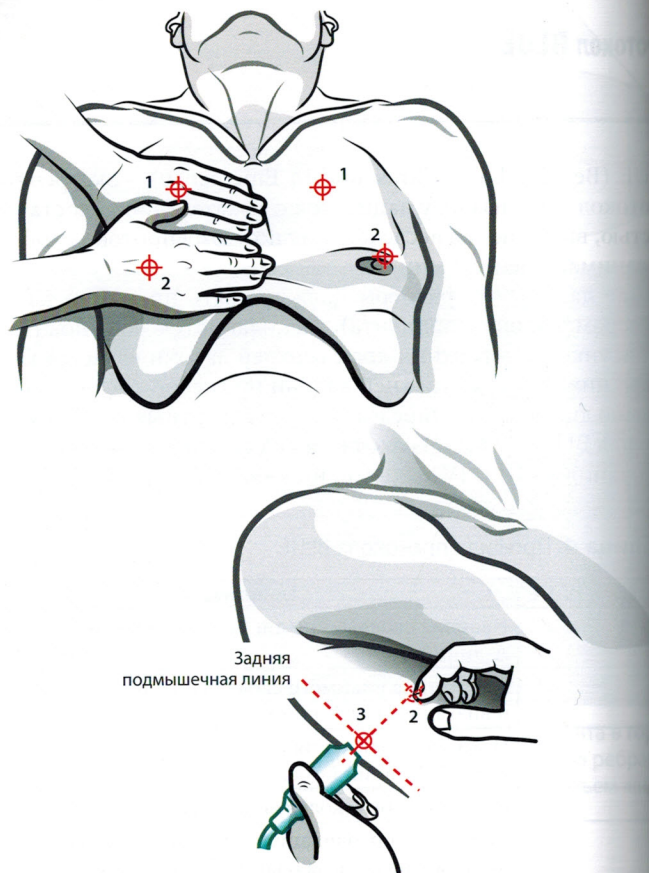


Рис. 30. Точки проведения протокола BLUE (цит. по: Lichtenstein D.A. Lung ultrasound in the critically ill // Ann. Intensive Care. – 2014, Jan. – Vol. 4(1). – P. 1). Обозначения в тексте.

дается посередине нижней ладони. PLAPS-точка (posterolateral alveolar or pleural syndrome point); (3) определяется на пересечении задней подмышечной линии и уровня нижней BLUE-точки. С целью выявления признаков консолидации легочной ткани и локальных скоплений жидкости микроконвексный датчик устанавливается максимально кзади.

Результатом исследования по протоколу BLUE может быть семь профилей (табл. 4), каждый из которых связан с определенной патологией (табл. 5; рис. 31).

Таблица 5. Соответствие профилей протокола BLUE патологии

Профиль BLUE и сопутствующие состояния	Патология
A-профиль и тромбоз вен	Эмболия легочной артерии
A-профиль без тромбоза вен, PLAPS-точка (+)	Пневмония
A-профиль без тромбоза вен, PLAPS-точка (-)	ХОБЛ или астма
A-профиль	Пневмоторакс
B-профиль	Отек легких
B-профиль	Пневмония
C-профиль	Пневмония