

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ КАРДИОВЕРСИЯ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ: МЕТОДОЛОГИЯ И МЕТОД

**Востриков В.А.
Московская Медицинская Академия
им. И.М. Сеченова**

ФИБРИЛЛЯЦИЯ ПРЕДСЕРДИЙ
наиболее часто встречаемая в
клинической практике тахиаритмия

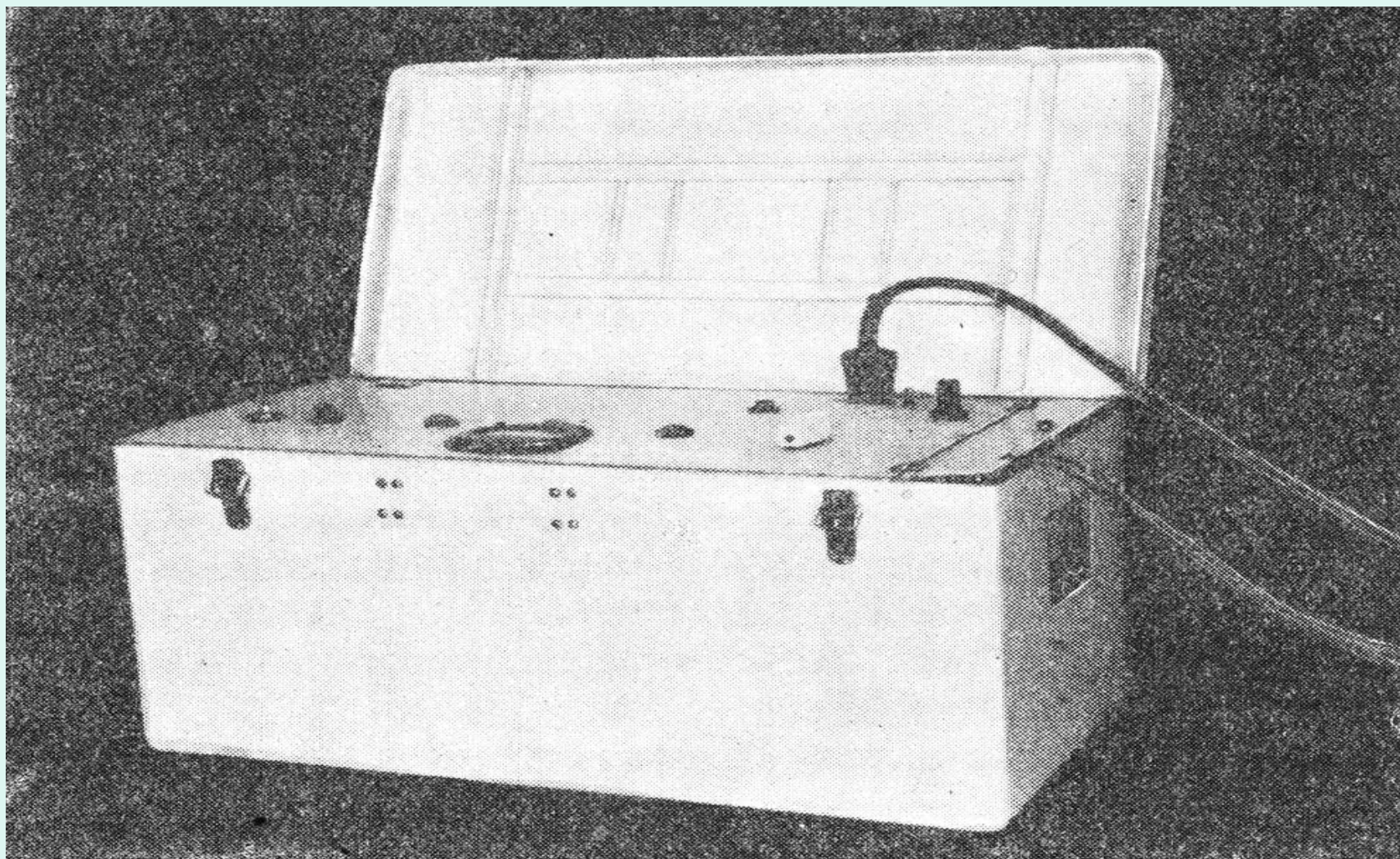
**Самый эффективный методом устранения
ФП – электрическая кардиоверсия**
(или электроимпульсная терапия)

50 лет
тому назад в СССР была
проведена первая ЭИТ ФП

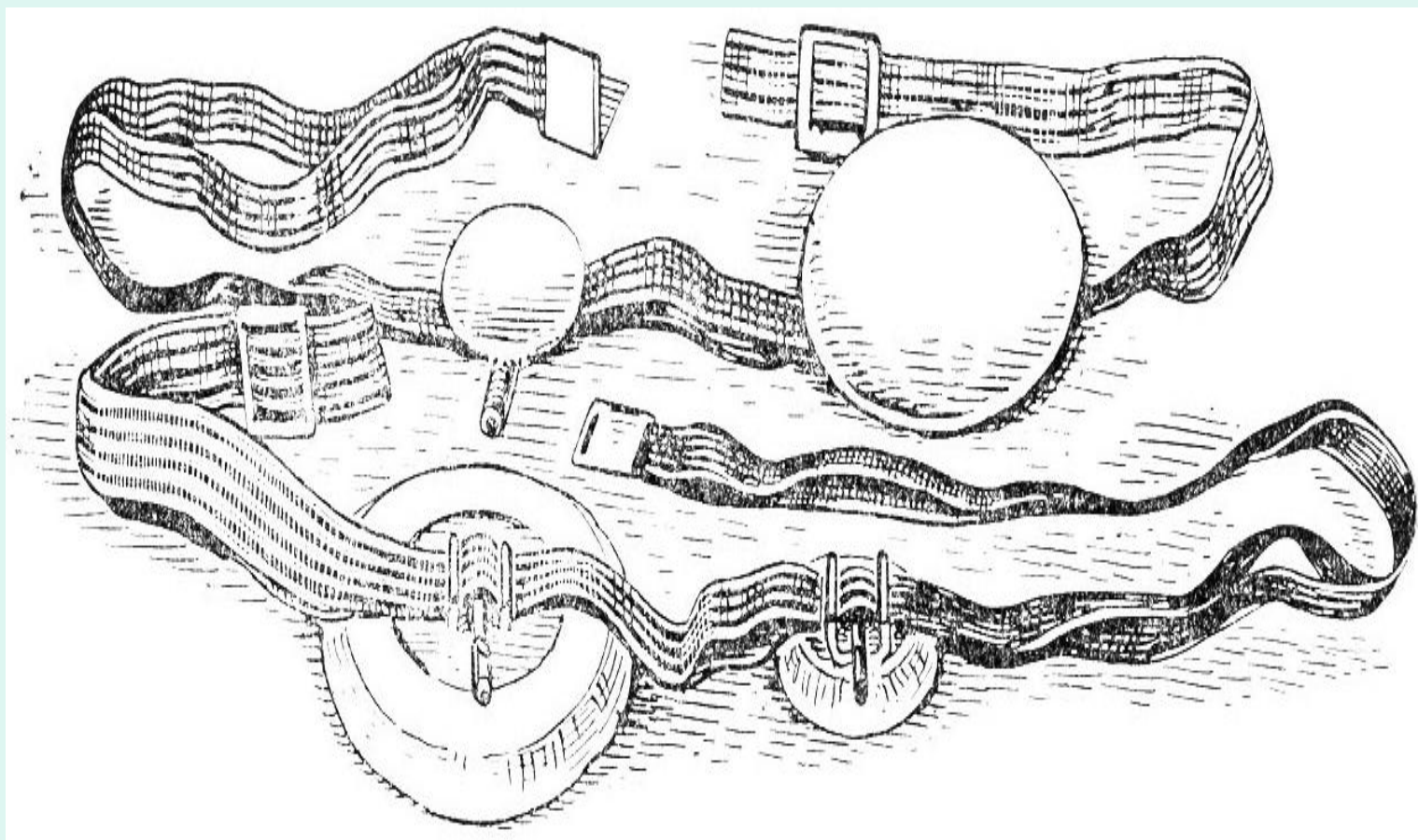
Февраль 1959 г
НИИ хирургии им. А.В. Вишневского

Б.М. Цукерман, С.Н. Смеловский

Первый отечественный дефибриллятор ИД-1-ВЭИ 1952 г



Электроды дефибриллятора ИД-1-ВЭИ



Терминология:

**Электрическая кардиоверсия (ЭКВ)
номинально означает процедуру
нанесения электрического разряда,
синхронизированного
с QRS комплексом**

СИНХРОНИЗИРОВАННАЯ КАРДИОВЕРСИЯ

Низкоэнергетические *монополярные* (≤ 100 Дж) и *биполярные* разряды (≤ 50 Дж), по сравнению с разрядами более высокой энергии, обладают большей вероятностью вызывать ФЖ

В связи с этим низкоэнергетические разряды должны быть всегда синхронизированы

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ КАРДИОВЕРСИИ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ

Эффективность ЭКВ

**Электрическая кардиоверсия
обычно устраняет только те аритмии,
в основе которых лежит
электрофизиологический
механизм
re-entry**

Эффективность ЭКВ

Подавление источника патологической автоматии, приводящий к развитию тахиаритмий, возможно, но лишь при использовании **чрезмерно сильных разрядов**

Поэтому такие аритмии, включая ФП, **как правило не устраняются ЭКВ**

ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ КАРДИОВЕРСИИ

КАРДИАЛЬНЫЕ прямые и опосредованные	ЭКСТРАКАРДИАЛЬНЫЕ
<p data-bbox="189 664 801 856">Функциональное и структурное состояние сердца (ЛЖ и ЛП)</p> <p data-bbox="255 935 734 992">Длительность ФП</p> <p data-bbox="266 1049 724 1156">Антиаритмическая терапия</p>	<p data-bbox="1097 649 1696 728">Форма импульса</p> <p data-bbox="1062 792 1758 921">Сопротивление грудной клетки</p> <p data-bbox="1027 949 1792 1135">Вид, размер, расположение электродов и контактный материал</p> <p data-bbox="1014 1149 1304 1206">Масса тела</p>

Успех электрической кардиоверсии ФП ≤ 48 ч

импульсом БП формы

у больных

Сердечной

недостаточностью

82%

без дисфункции сердца

97%

**Самый маленький успех
электрической кардиоверсии**

73%

**отмечалась у больных
с отёком лёгких и гидротораксом**

**У 3 из 4 больных
с острым отёком лёгких,
электроимпульсная терапия
оказалась не эффективной**

ГИПОТЕЗА: отёк лёгких и гидроторакс уменьшают фракцию трансторакального тока, протекающего через предсердия, и снижают успех ЭКВ

Расчёты В. Lerman и соавт, проведённые в 1990 г на резистивной модели грудной клетки, показали, что уменьшение сопротивления грудной клетки на **50%**, вызываемое гидротораксом, в **2** раза уменьшает фракцию трансторакального тока, протекающего через желудочки сердца

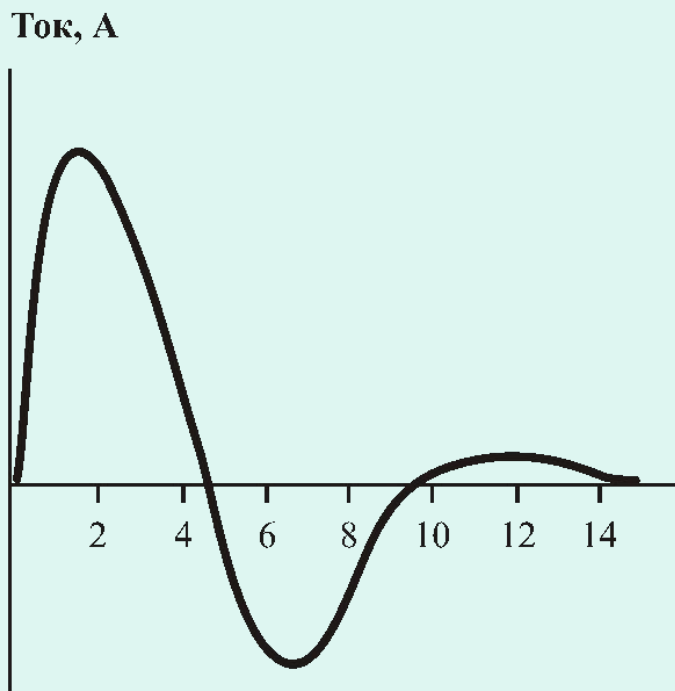
В связи с этим дефибрилляция желудочков может оказаться не эффективной

Форма и вид электрических импульсов

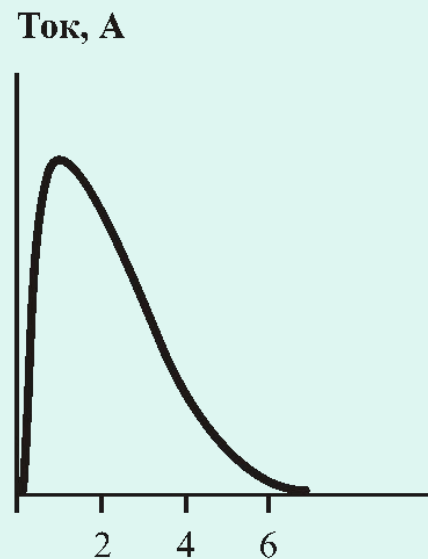
ФОРМА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ИМПУЛЬСОВ

широко используемых в России для дефибрилляции сердца
(1971-2005 г)

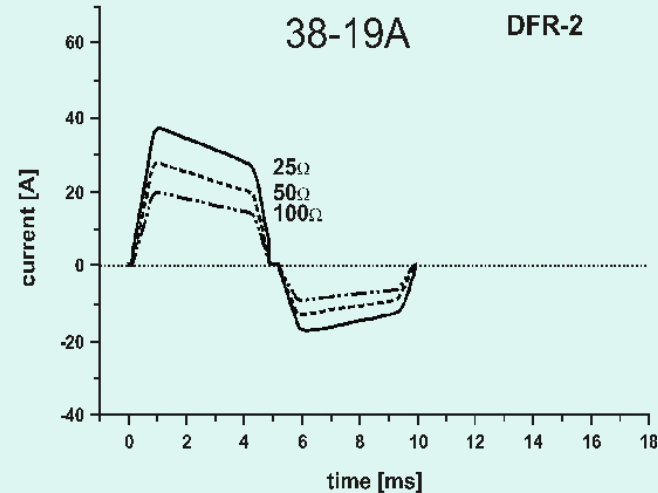
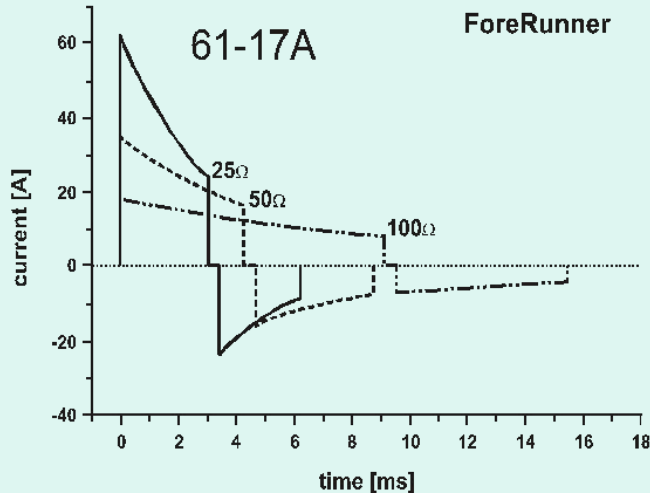
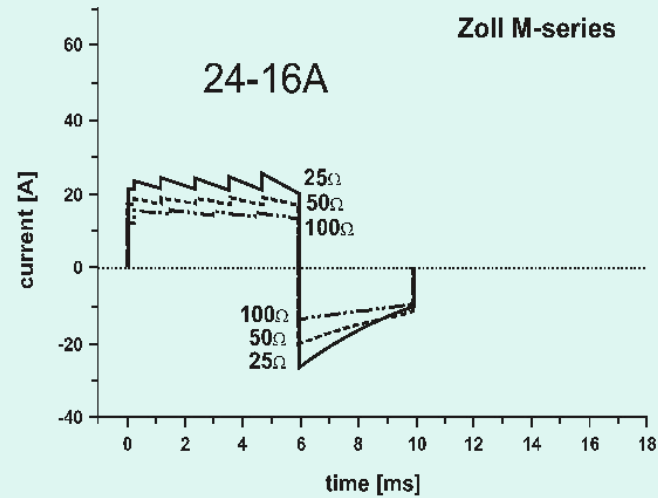
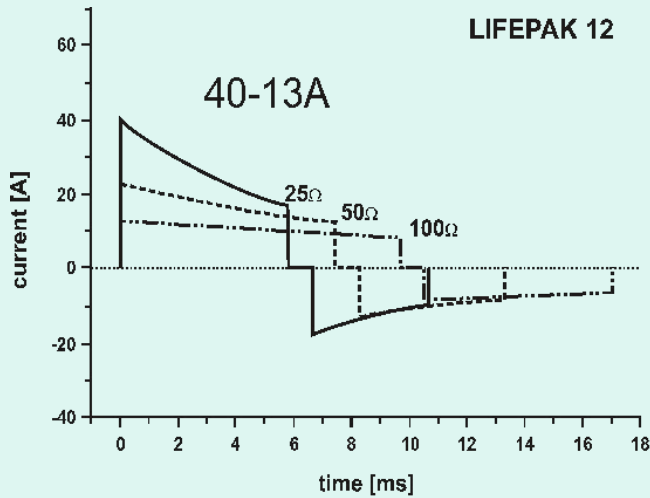
**Биполярный синусоидальный
импульс**
(импульс Гурвича)



Монополярный импульс
(импульс Эдмарка)



Биполярные импульсы, используемые для дефибрилляции сердца с 1996-2003 г (трапецеидальные и прямоугольно-трапецеидальный)



Сравнительный успех ЭКВ ФП* импульсами монополярной и биполярной форм

Форма импульса	Доза энергии, Дж	Общий успех ЭКВ, %
Монополярный	100-360	83% (76-97)
Биполярные (3 вида)	50-200 (360)	94% (83-99,8)

*персистирующая и хроническая ФП

Эффективность низкоэнергетических разрядов при устранении персистирующей и постоянной ФП

Форма импульса	Доза энергии, Дж	Общий успех ЭКВ, %
Монополярный	100	14-30%*
	200	39-56%*
Биполярные	50	24-40%*
	70-100	68-80%*

* успех ЭКВ в зависимости от длительности персистирующей/ постоянной ФП 20

Эффективность низкоэнергетических разрядов БП импульса Гурвича-Венина при устранении ФП $\leq 24-48$ час

Длительность ФП, ч	Общий успех ЭКВ, %	Доза энергии, Дж
≤ 24	$\sim 90\%$	≤ 85
≤ 48		≤ 115

Сравнение эффективности биполярного и монополярного импульсов при устранении ФП в острой стадии инфаркта миокарда*

Форма импульса	Доза энергии, Дж		
	≤ 85	≤ 200	≤ 360
Биполярный (11 больных, 14 эпизодов)	71%	86%	—
Монополярный (12 больных)	—	35%	75%

* данные для БП импульса: Востриков и соавт., 2007; МП импульс: G. Dalzell и соавт., 1991

Дисфункция миокарда после электрической дефибрилляции

Гипотеза М. Weil и соавт, 2002 г.

- **Электрический разряд вызывает повреждение миокарда только в условиях его гипоперфузии**
- **с увеличением дозы разряда дисфункция сердца увеличивается**
- **При нормальной перфузии миокарда статистически значимого снижения его функции не отмечается**

Ухудшают ли разряды дисфункцию ЛЖ у больных ИБС ?

По данным К. Stein и соавт. (2002 г) нанесение
3 разрядов МП формы (200-200-360 Дж)
11 больным с ФВЛЖ **<40%** статистически
значимо не изменяли УО, СВ и ФВЛЖ

Однако у 1-го больного (после 3 разрядов)
СВ снизился с **3,9** до **1** л/мин,
ФВЛЖ с **24%** до **8%** !

Повреждение тканей грудной клетки разрядами дефибриллятора

- Разряды дефибриллятора, повреждающие кожу и скелетную мускулатуру под электродами, приводят к активации воспалительного процесса
- Это в свою очередь увеличивает вероятность образования тромбов в предсердиях

R. Page и соавт., J. Gajek и соавт. 2003

Повреждение кожи моно- и биполярными разрядами дефибриллятора

Форма импульса и протокол	Признаки и тяжесть повреждения кожи			
	Нет признаков	Эритема без боли	Эритема + боль	Появление пузырей/некроз
Монополярный (100-150-200-360 Дж)	15%	42%	41%	2%
Биполярный (100-150-200-200 Дж)	28%	55%	17%	—

Почему мы выбираем для ЭКВ ФП биполярный импульс с оптимальными параметрами

- Для устранения БП импульсами ФП
~ 90-99% больных достаточно 200 Дж
- Применение нестабильного БП импульса
большей энергии 300 и 360 Дж очень редко
увеличивает успех кардиоверсии

Влияние длительности ФП на дозозависимый успех ЭКВ

Влияние длительности ФП на дозозависимую эффективность импульса биполярной трапециидальной формы

Длительность ФП, дни	1 разряд	2 разряд	3 разряд	4 разряд
	50 Дж	100 Дж	150 Дж	200 Дж
< 2	54%	89%	92%	98%
> 2 - < 30	30%	80%	85%	99%
> 30 - 90	24%	71-62%	83%	97%

**ВИД И РАЗМЕР ЭЛЕКТРОДОВ,
ИХ РАСПОЛОЖЕНИЕ И
КОНТАКТНЫЙ МАТЕРИАЛ**

**Оптимальный размер электродов
для проведения ЭКВ фибрилляции
предсердий не установлены**

Расположение электродов для проведения ЭКВ ФП:

- **Переднебоковое**

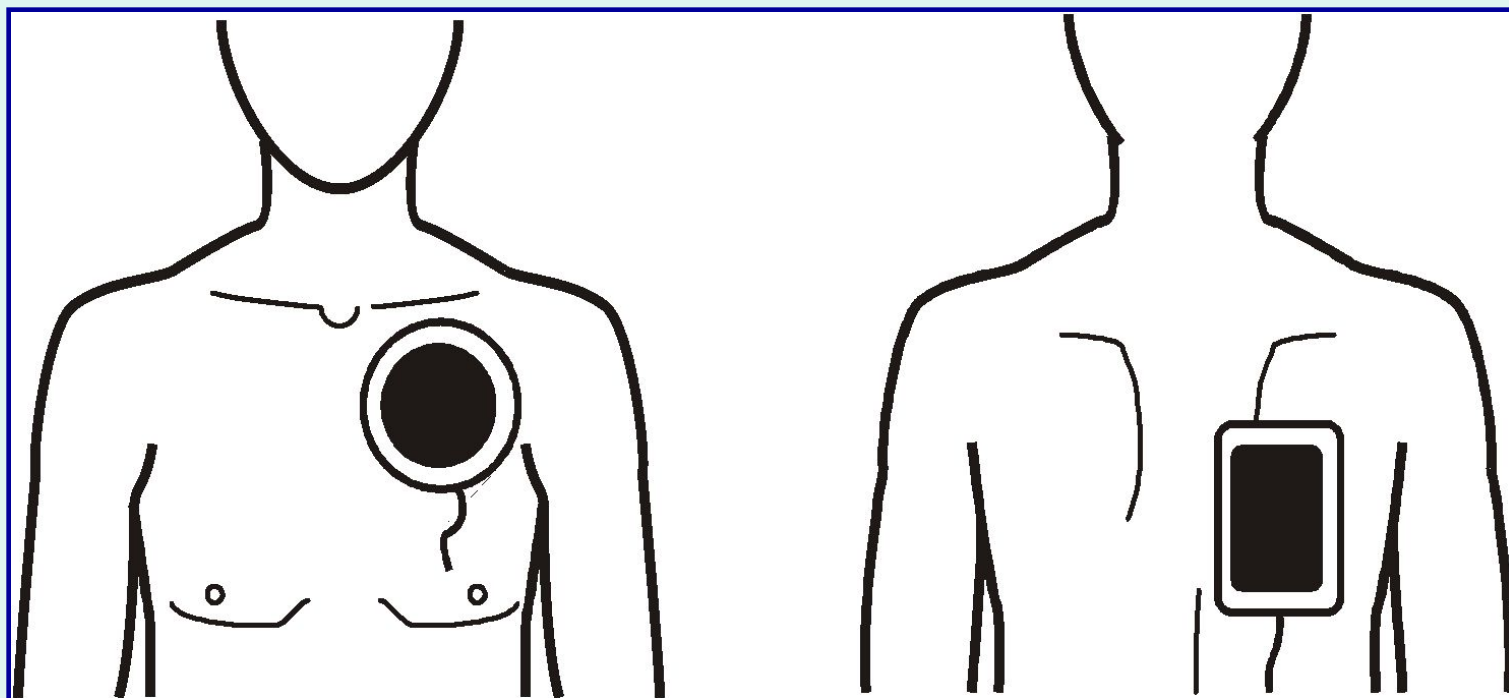
(один электрод под правой ключицей, второй слева в 4 межреберье по средней подмышечной линии)

- **Переднезаднее (3 варианта)**

- *передний* электрод под правой ключицей, *задний* в области угла левой лопатки (1 классический вариант)

- *передний* электрод слева в 3 межреберье по средней ключичной линии, *задний* в области угла *правой* лопатки (2 вариант) или *левой* лопатки (3 вариант)

Переднезаднее расположение:
передний электрод слева в 3 межреберье по
срединно-ключичной линии, задний справа в
области угла лопатки



**Данное расположение переднего электрода не
следует использовать у женщин !**

Влияние расположения электродов на успех монополярной ЭКВ

- **В первых исследованиях плановая ЭКВ монополярным импульсом при переднезаднем расположении электродов в большей части исследований оказалась эффективней, чем при переднебоковой позиции**

Влияние расположения электродов на успех биполярной ЭКВ

- **с появлением БП импульсов влияние расположения электродов на успех ЭКВ оказалось меньшим или отсутствовало**

Недостатки переднезаднего расположения электродов, по сравнению с передней позицией

- **Большие расстояние и объём лёгочной ткани между электродами, особенно у больных с эмфиземой или отёком (первые 2 варианта)**
- **Отсутствует возможность сильного прижатия спинного электрода к грудной клетке**

КОНТАКТНЫЙ МАТЕРИАЛ

ЭЛЕКТРОД – КОЖА

- **Марлевые салфетки (4-6 слоёв), смоченные физиологическим р-ром**
- **Марлевые салфетки (4-6 слоёв), смоченные гипертоническим р-ром NaCl**
- **Гель**

КОНТАКТНЫЙ МАТЕРИАЛ ГЕЛЬ

- **Предпочтительно применение марлевых салфеток пропитанных гелем**
- **После проведения кардиоверсии пластины электродов следует тщательно протереть водой с мылом**

КОНТАКТНЫЙ МАТЕРИАЛ ЭЛЕКТРОД - КОЖА

- Гель во время разряда поляризуется – возможна ложная Асистолия*, если ритм оценивают через электроды дефибриллятора
Этот эффект усиливается, если высокое СГК и наносят повторные разряды
Если ложная Асистолия, срочно использовать мониторные отведения ЭКГ

* Длительность ложной асистолии от 15 до 60 секунд, (N. Bradbury и соавт., 2000)

В н и м а н и е !

**Нельзя применять гель, используемый
для регистрации ЭКГ и ЭхоЭКГ
Эти гели обладают большим
сопротивлением**

Методика подготовки и проведения кардиоверсии

Для увеличения эффективности ЭКВ, а также уменьшения ранних рецидивов рекомендуется назначение ААП

В мировой практике для этих целей широко применяют в/в Ибутилид и Амиодарон

По данным S. Fera и соавт (2001) амиодарон увеличивал успех МП кардиоверсии ФП

с 70 до 88%

Рефрактерная ФП

**Если ФП не устраняется 3-4 разрядами,
(включая разряд максимальной энергии)**

рекомендуется:

- **изменить, если имеется возможность,
расположение электродов и/или использовать
дефибриллятор с дугой формой импульса**

Рефрактерная ФП

- если ранее применяли гель, электроды следует тщательно протереть водой с **МЫЛОМ**
- использовать марлевые салфетки с гипертоническим раствором NaCl
- одновременно рекомендуется в/в ААП, например, амиодарон 300 мг в течение 20-30 мин, если до ЭКВ не водили другой препарат

Рефрактерная ФП

- разряды следует наносить в фазу выдоха больного

Противопоказания к ЭКВ

Абсолютных противопоказаний для проведения ЭКВ нет

К относительным противопоказаниям относят:

- интоксикацию сердечными гликозидами**
- гипокалиемию**
(уровень доказательности C – низший)

(ACC/AHA/ESC 2006 Guidelines for the management of patients with atrial fibrillation)

Спасибо
за ваше внимание