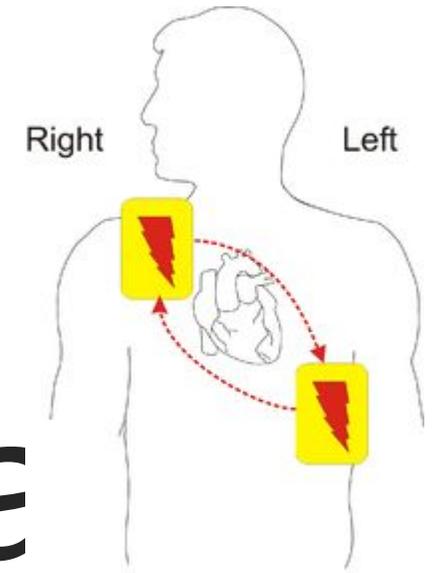


Электроимпульснэ терапия

CHARGING.....CLEAR!



Доклад подготовил
студент 502 группы
Шорохов Никита

Дефибрилляция и кардиоверсия

Дефибрилляция – это метод лечения различных аритмий, в т.ч. фибрилляции желудочков, заключающийся в нанесении удара электрическим током по сердечной мышце. Импульс производится не зависимо от фазы сердечного цикла.

Кардиоверсия – немедикаментозный метод лечения некоторых аритмий, при котором нанесение импульса синхронизировано с зубцом R на ЭКГ.

- Плановая, или элективная, кардиоверсия – назначается специально отобраннным пациентам, прошедшим определенную подготовку к процедуре.
- Экстренная кардиоверсия – проводится по жизненным показаниям, не требует особой подготовки пациента

Использование ЭИТ

ТЖ, ФЖ

Желудочковая тахикардия

- При нестабильной гемодинамике – сразу же (артериальная гипертензия, синдром М-А-С, ОНЧ)
- После неудавшейся попытки медикаментозного купирования

Суправентрикулярные тахикардии

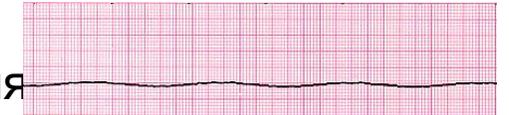
- Экстренно при ухудшении гемодинамики
- Планово при неэффективности ААП

Пароксизм фибрилляции (мерцания) или трепетания предсердий (A-Fib, AFL)

Shockable rhythms = неустойчивые сердечные ритмы, требующие дефибрилляции/кардиоверсии

Non-shockable rhythms (неустойчивые сердечные ритмы, не купируемые дефибрилляцией):

- Асистолия
- Электромеханическая диссоциация (электрическая активность без г



История

Claude Beck



16 июля 1774 г. мистер **Сквайерс** (Squires), житель лондонского района Сохо, попытался помочь упавшей с первого этажа трехлетней девочке, используя разряды электричества лейденских банок. Наносил удары током на разные части тела. В это время электричество только начинает служить людям, проверяются его свойства, например способность оживлять мертвых.

1899 г. **Ж.-Л. Прево** и **Фредерик Бателли** (Женева, Швеция) опубликовали результаты своих исследований по остановке сердечных сокращений у собак посредством воздействия током, в том числе, отмечалась возможность остановить фибрилляции. Прево и Бателли изучали смерть от электроточа, а не дефибрилляцию (сама природа фибрилляций в то время была известна довольно смутно). Но в небольшом примечании, они указали что повторный разряд большей силы способен восстановить нормальный ритм.

1932 г. **Д. Р. Хукер** (Университет Джона Хопкинза, США) и соавторы провели ряд экспериментов по реанимации с помощью тока и показали возможность электрошоковой дефибрилляции.

1939 г. В СССР в экспериментах на животных (собаках, кошках, лягушках) **Н. Л. Гурвич** и **Г. С. Юньев** также показали возможность как вызывания, так и прекращения фибрилляций посредством воздействия тока: вызывания фибрилляций — *синусоидальным током*, дефибрилляции — *конденсаторным разрядом*, и предложили использовать электрический метод для восстановления нормальной деятельности фибриллирующего сердца.

1947 г. американский хирург **Клод Бек** (Кливленд, США) провел успешную дефибрилляцию во время оперативного вмешательства на сердце у четырнадцатилетнего мальчика. Разработанный Клодом Бек дефибриллятор работал от переменного тока и позволял проводить только открытую дефибрилляцию. Тем не менее до середины 1950-х годов во всём мире лечение фибрилляции сердца осуществлялось только медикаментозно (например, введением солей калия и кальция).

1956 г. **Пол Золл** совместно со своими коллегами провел первую клиническую демонстрацию успешной трансторакальной дефибрилляции.

1957 г. Применение ИД-1 для лечения МА (Прага, Чехословакия)

1962 г. Бернард Лоун совместно с инженером Барухом Берковица разрабатывают первый прототип дефибриллятора, под названием «кардиовертер». Этот аппарат, весивший 27 кг, обеспечивал импульс энергией 100 джоулей для применения на открытом сердце и регулируемый импульс 200—400 джоулей для применения через закрытую грудь.

1970 г. Изобретение Гурвичем двухфазного дефибриллятора и распространение этих устройств по всей стране. На Западе подобные аппараты появились только через 20 лет.

Дальше начинается эра **ИКД**.



Наум
Гурвич



Устройства для ЭИТ

Имплантируемые кардиовертер-дефибрилляторы (ИКД=ICD)

Клинические (полуавтоматические) ВЭКД

Внешние кардиовертер-дефибрилляторы

Автоматические внешние дефибрилляторы (АВД=AED)

Носимые внешние дефибрилляторы (НВД=WCD)

Нательный дефибрилятор LifeVest



Дефибриляция, синхронизированная кардиоверсия, ЭКГ-мониторинг, трансторакальная ЭС...



Дает голосовые команды для проведения Д. Используются парамедиками, в рамках концепции ранней общественной Д.



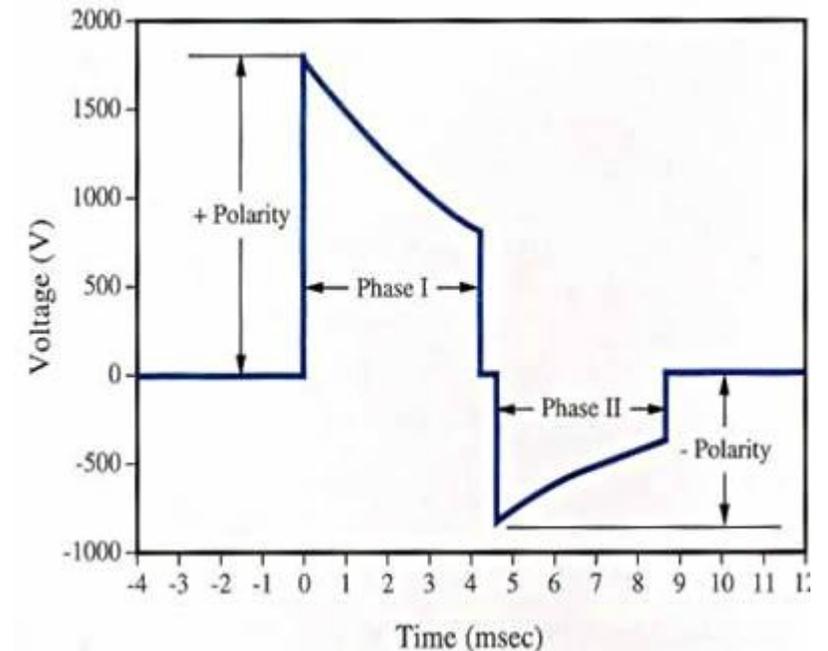
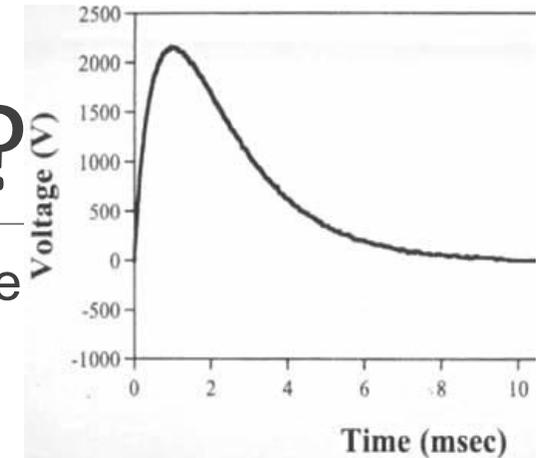
Каким должен быть разряд?

□ Дефибриллирующий эффект (заряд малой величины проаритмоге

□ Нет повреждения миокарда

Классификация по форме дефибриллирующего импульса:

- Дефибрилляторы с **монофазным (моноплярным) импульсом** (требуется значительная величина разряда)
- Дефибрилляторы с **бифазным (биполярным) импульсом** (ток дважды проходит через сердце, заряд меньшей силы способен прекратить рециркуляцию возбуждения в миокарде)



Период «уязвимости» в сердечном цикле

Электрическая стимуляция в этом отрезке времени может вызвать фибрилляцию предсердий или желудочков.

В предсердном цикле это нисходящее колено R или зубец S. Если импульс придется на эту зону, есть риск возникновения ФП.

В желудочковом цикле слегка предшествует вершине зубца T и длится около 30 мс. Если импульс придется на эту зону, есть риск ФЖ.

При удлинении электрической систолы (Q-T) и во время ЭС комплексов, период уязвимости желудочков может удлиниться.

e.g.: *commotio cordis*

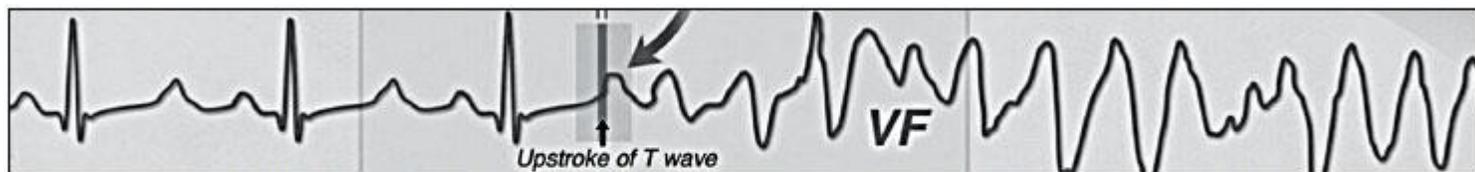
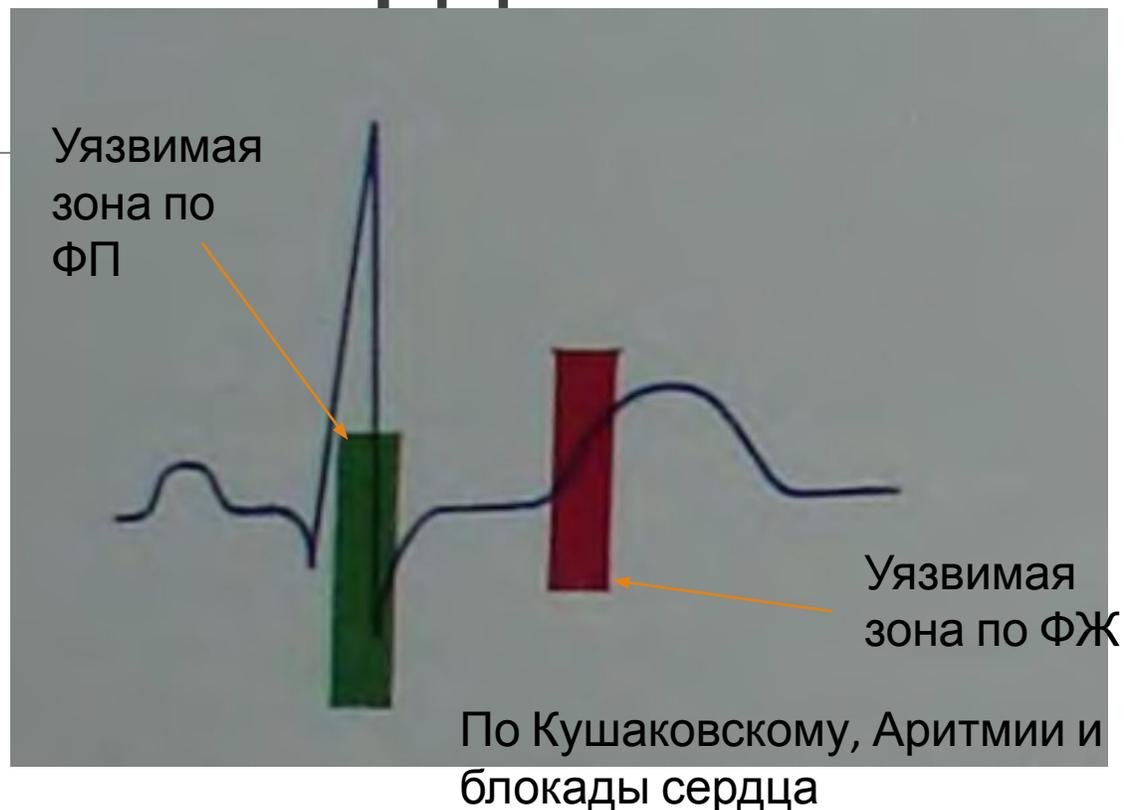
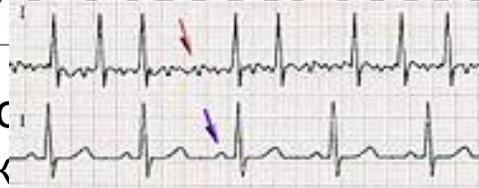


Рисунок 8. Схема развития фибрилляции желудочков при *commotio cordis*. Стрелкой указан «электрически ранимый период» сердечного цикла

PS Когда делают кардиоверсию при ФП, не важно, что ты попадешь в уязвимую зону предсердий – в них и так черти что творится

Мерцательная аритмия (фибрилляция предсердий)

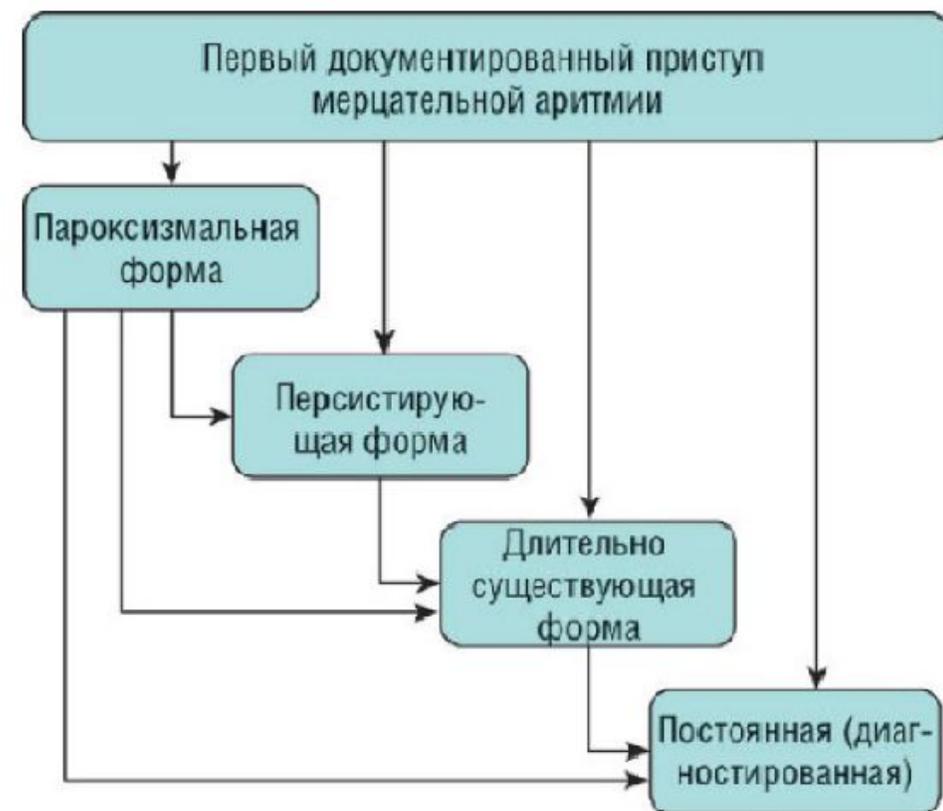


Фибрилляция предсердий — разновидность наджелудочковой тахикардии с хаотической электрической активностью предсердий с частотой импульсов 350—700 в минуту, что исключает возможность их координированного сокращения.

Две стратегии лечения:

- Контроль ритма (кардиоверсия)
- Контроль ЧСС (БАБ, БМКК, дигоксин)

1. Впервые выявленная – продолжительность и симптомы не важны
2. Пароксизмальная форма – приступ >30с, <7 дней проходит сам
3. Персистирующая >7 дней; требует ЛС/кардиоверсии
4. Длительно персистирующая >1 года; возможна кардиоверсия
5. Постоянная - >1 года, кардиоверсия неэффективна/ принято решение её не проводить



Фибрилляция предсердий



200 Дж. Интервал 1 минута. При неэффективности перед повторным разрядом 150-300 мг амиоарона. После второго разряда процедуру прекратить.

Повтор через 3-5 суток, после фармподготовки ААП.

Всем больным перед кардиоверсией назначают антикоагулянты. Гипокоагуляция перед процедурой кардиоверсии может быть достигнута введением гепарина (с увеличением АЧТВ до 1,5-2 раз от исходного) с одновременным назначением ОАК и последующим их приемом в течение месяца после восстановления ритма. Прием ОАК может быть продолжен (см.CHADSVASc)

Рецидив ФП – у 17-89% больных. Прием ААП, исключение кофе/алкоголя, ограничение физической нагрузки.

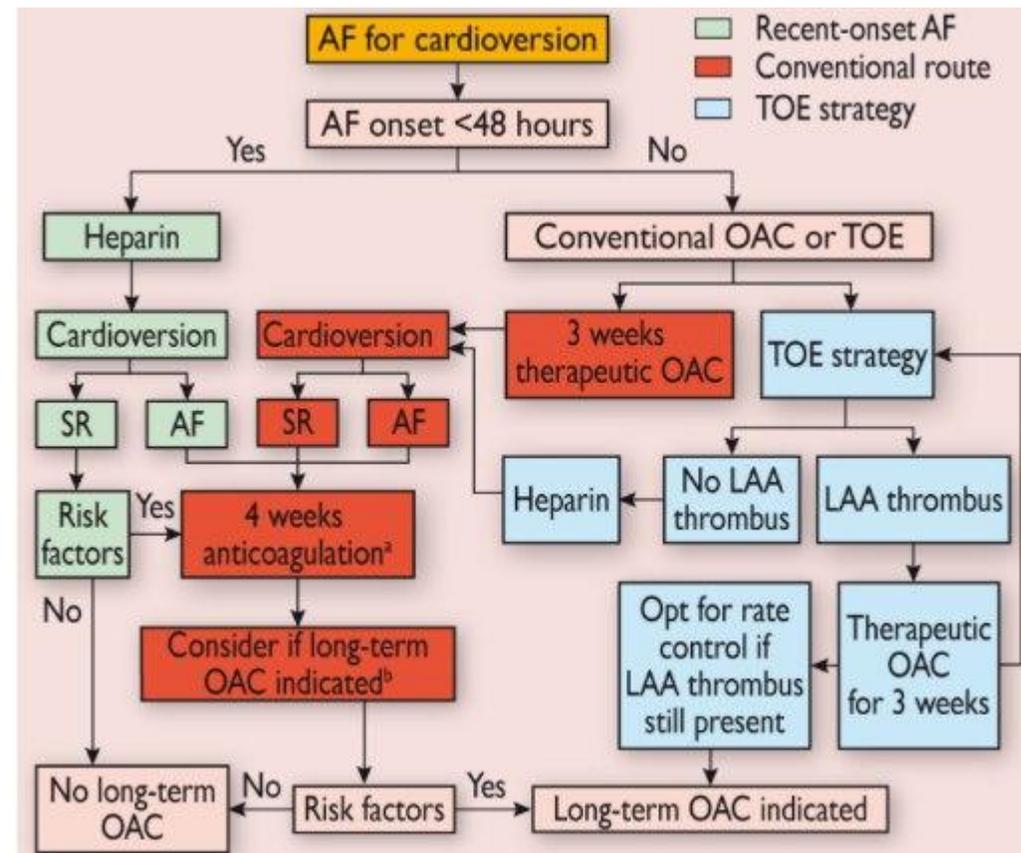


Таблица 3. Подход к профилактике тромboэмболий у пациентов с фибрилляцией предсердий

Балл по шкале CHA ₂ DS ₂ VASc	Рекомендуемая терапия
≥2	Непрямые антикоагулянты
1	Непрямые антикоагулянты (предпочтительно), либо ацетилсалициловая кислота в дозе 75-325 мг/сут.
0	Ацетилсалициловая кислота в дозе 75-325 мг/сут., либо отсутствие медикаментозной терапии (предпочтительно)

Четыре клинических ситуации:

1. Перед проведением кардиоверсии, проводят 3-недельную терапию ОАКами. Это обязательно, когда выявлена ФП неизвестной длительности или начавшаяся >48 часов.
2. Когда <48 часов, ОАКи не обязательны, используют НМГ и нефракционированные гепарины. Пациентам с факторами риска инсульта после кардиоверсии назначают ОАК пожизненно, продолжая давать гепарины до достижения МНО(INR)=2.0-3.0
3. Гемодемонически нестабильным пациентом (с ИМ, приступом стенокардии, ...) проводят экстренную кардиоверсию, предваряя её введением гепаринов; затем продолжают их введение, добавляя к терапии ОАКи. Терапия ОАК зависит от наличия факторов риска инсульта (4 недели либо пожизненно).
4. Если во время ЧпЭХОКГ в ЛП или ушке ЛП не обнаружено тромбов, длительная подготовка антикоагулянтами не нужна. Перед процедурой вводят фраксипарин; его введение продолжается в постконверсионном периоде под контролем АЧТВ. Также назначают прием пероральных антикоагулянтов в течение 3-4 недель.

Желудочковые аритмии

Желудочковые тахикардии – тахиаритмии, с эктопической генерацией ритма в желудочках. Жизнеугрожающие состояния, т.к. могут привести к ФЖ, остановке сердца.

3 и более последовательных желудочковых комплекса, частотой 100 имп.в мин.

При устойчивой (>30 сек.) ЖТ и гемодинамической нестабильности средство выбора электрокардиоверсия.



NB! Именно при устойчивой, а не при пробежках тахикардии/залповых ЖЭС. При них – другая тактика.

Cardioversion or defibrillation and acute treatment of sustained ventricular arrhythmias

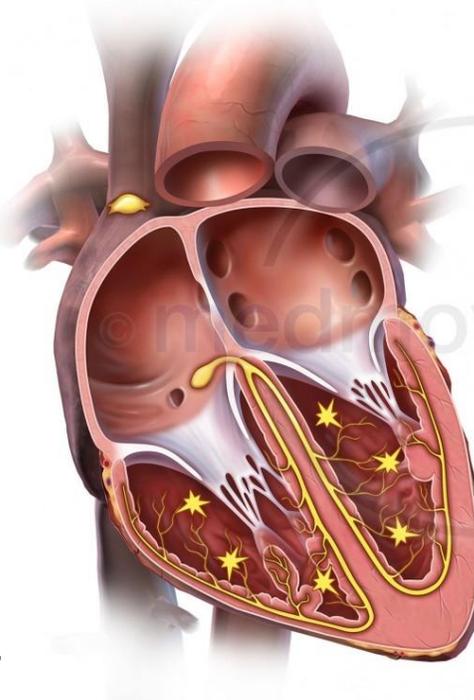
Recommendations	Class ^a	Level ^b
Direct current cardioversion is recommended for patients presenting with sustained VT and haemodynamic instability.	I	C
In patients presenting with sustained haemodynamically tolerated VT in the absence of structural heart disease (e.g. idiopathic RVOT), i.v. flecainide or a conventional beta-blocker, verapamil or amiodarone may be considered.	IIb	C

Фибрилляция желудочков

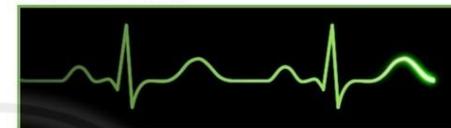
ФЖ – быстрый, нерегулярный желудочковый ритм с выраженной вариабельностью ширины, амплитуды и морфологии комплекса QRS. Частота импульсов >300 в минуту

Разряд 120-150 (360 Дж) □ СЛР две минуты □ Оценка ритма, принятие решения о втором разряде □ Второй разряд (150-200 Дж) □ Восстановление синусового ритма, запись

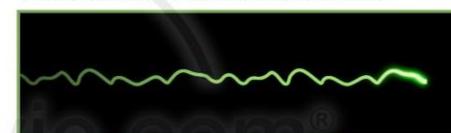
В более ранних стандартах по проведению СЛР рекомендовалось нанесение серии из трех последовательных разрядов, но в настоящий момент четко установлено, что подобная практика ведет к уменьшению выживаемости пациентов.



Normal ECG



Ventricular Fibrillation ECG



Disorganized electrical pulses cause the lower chambers (ventricles) to quiver instead of pumping blood.

If untreated, this can result in sudden cardiac arrest and death.

Arrhythmia Origin = 

© medmovie.com

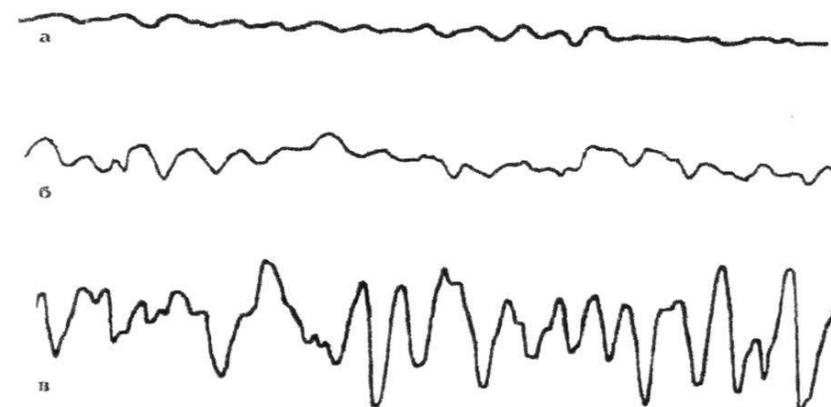


Рис. 15 Фибрилляция желудочков

- а) мелковолновая;
- б) средневолновая;
- в) крупноволновая.

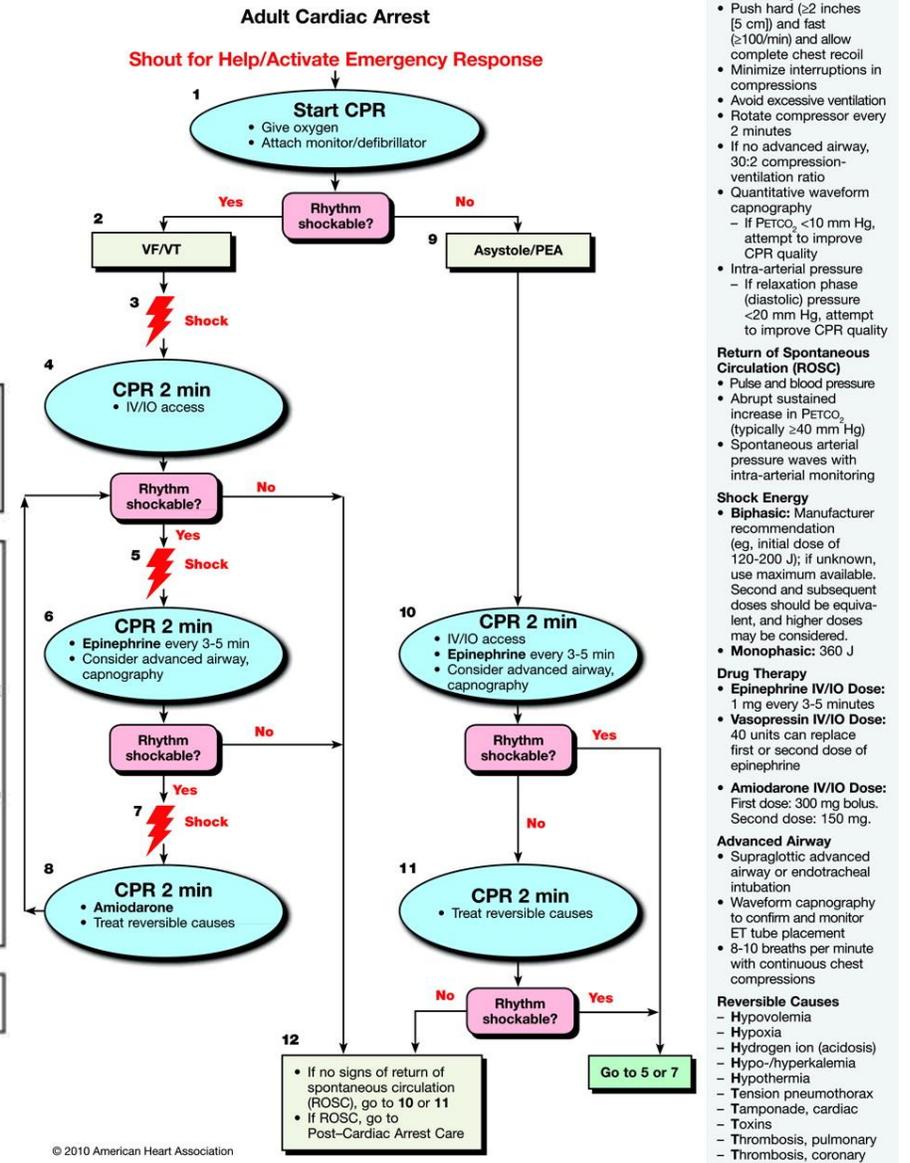
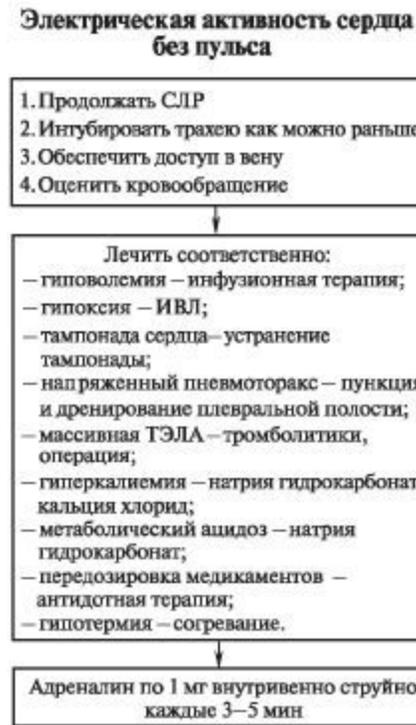
Величины начального разряда для купирования различных нарушений ритма:

- ▣ *фибрилляция предсердий*: монополярный — 200 Дж, биполярный — 120-150 Дж;
- ▣ *трепетание предсердий* - 50-100 Дж как для монополярного, так и для биполярного импульсов;
- ▣ *пароксизмальная наджелудочковая тахикардия* - 25-50 Дж как для монополярного, так и для биполярного импульсов;
- ▣ *пароксизмальная желудочковая тахикардия* — 100 Дж как для монополярного, так и для биполярного импульсов.

Алгоритм оказания специализированной реаниматологической помощи (Advanced Cardiac Life Support, ACLS) при остановке сердца

ЭДС эффективна только при сохранности энергетического ресурса миокарда, т. е. при регистрации на ЭКГ крупноволновых осцилляций от 0,5 до 1 мВ и более. Если же отмечаются низкие, аритмичные, полиморфные осцилляции, а также асистолия, то начинают с ИВЛ, непрямого массажа и медикаментозной терапии, добиваются перехода асистолии или мелковолновой фибрилляции желудочков в крупноволновую фибрилляцию и применяют ЭДС.

Адреналин остается средством выбора при остановке кровообращения. При асистолии и электромеханической диссоциации он «тонирует» миокард и помогает «запустить» сердце, мелковолновую фибрилляцию переводит в крупноволновую, что облегчает ЭДС. Дозы: по 1–2 мг внутривенно струйно с интервалом 5 мин, суммарно обычно — до 10-15 мг.



Robert W. Neumar et al. Circulation. 2010;122:S729-S767

С каждой минутой, когда человек с остановкой сердца не получает лечения (дефибрилляции), шансы выжить снижаются на 7% в минуту в течение первых трёх минут, а после этого – на 10% в минуту.

American Heart Association Guidelines 2015

Спасибо за внимание!

Вопросы?

Fun fact: в Разрушителях мифов выяснили, что девушки, которые носят бюстгалтер с металлическими вставками, потенциально могут загореться при проведении экстренной дефибрилляции. Особенно если нарушаются правила её проведения. Поэтому все парамедики сначала срывают с них лифчики и только потом делают дефибрилляцию. Так-то.