

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2005

УДК 616.125-008.313-089

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ КАРДИОВЕРСИЯ ПРИ ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ: ПОКАЗАНИЯ И ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО МЕТОДА

Л. А. Бокерия, В. А. Базаев, А. Х. Меликулов, Р. В. Висков, О. Л. Бокерия, А. Г. Филатов, А. Н. Грицай, В. В. Чумаков

Научный центр сердечно-сосудистой хирургии им. А. Н. Бакулева (дир. – академик РАМН Л. А. Бокерия) РАМН, Москва

Фибрилляция предсердий (ФП) – самый распространенный тип аритмии у взрослых, она редко является жизнеугрожающей, но при этом часто мешает нормальной жизни и бывает причиной примерно одной трети госпитализаций по поводу аритмий [5]. Распространенность ее увеличивается с возрастом, составляя менее 1% у людей моложе 60 лет и более 8% у людей старше 80 лет [15, 29]. ФП регистрируют с частотой от 0,2% в год у мужчин 30–39-летнего возраста до 2,3% в год у мужчин 80–89-летнего возраста [22]. У женщин в этих возрастных периодах ФП встречается примерно в два раза реже по сравнению с мужчинами.

Органические заболевания сердца, наиболее часто сочетающиеся с ФП, – это ревматическая митральная болезнь клапана, ИБС, застойная сердечная недостаточность и артериальная гипертензия. Экстракардиальные причины включают гипертиреоз, гипоксические состояния, послеоперационные ФП и алкогольную интоксикацию. Предрасполагающие факторы существуют более чем в 90% случаев, к оставшимся 10% случаев относится так называемая изолированная форма ФП [9]. Пациенты с ФП часто имеют симптомы гемодинамических нарушений, в пределах от нерегулярного сердцебиения до чувства недомогания, а также высокий риск возникновения тромбоэмболии.

Лечение пациентов с ФП включает в себя контроль ритма желудочков, восстановление и поддержание синусового ритма (СР) и предупреждение осложнений в виде сердечно-сосудистой недостаточности и тромбоэмболии. Наиболее важными причинами для восстановления СР являются уменьшение симптомов, улучшение гемодинамики, снижение риска тромбоэмболических осложнений и предупреждение ремоделирования предсердия (в дальнейшем это является важным фактором для сохранения СР) [44].

Восстановление СР при ФП можно осуществить с помощью фармакологической или электрической кардиоверсии. Как правило, лекарствен-

ные средства используются перед электрической кардиоверсией (КВ), ставшей стандартной процедурой. Создание новых лекарственных препаратов увеличило популярность фармакологической КВ. Однако наряду с высокой степенью достижения положительного результата в отношении недавно возникшего приступа ФП [41], требуется время для изучения КВ, включая риск развития медикамент-индуцируемой аритмии типа «пируэт», желудочковой тахикардии или других опасных аритмий [28].

Фармакологическая КВ особенно эффективна, когда продолжительность ФП мала (менее 7 дней). В противоположность этому, для длительных эпизодов наружная КВ является тактикой выбора. Частота успеха варьирует от 64 до 96%. Появление новых дефибрилляторов, генерирующих разряды с бифазными формами волны, сопровождается более высокой частотой успеха при использовании более низкой энергии. Для некоторых пациентов, имевших ранее неудачную наружную КВ, должна быть предложена внутренняя КВ. Одной из главных предосторожностей должна быть профилактика эмболических осложнений. Для этой цели используют длительную (более 3-х недель) антикоагулянтную терапию варфарином или короткий курс терапии гепарином. Наличие предсердного тромба исключается при проведении чреспищеводной эхокардиографии. Вышеуказанные методики показали себя эффективными.

ВЫБОР ПАЦИЕНТОВ

Необходимость восстановления СР должна быть строго обоснована. Очевидно, что у пациентов с ФП и выраженной симптоматикой должен быть восстановлен СР, как и у тех, у которых ФП возникла относительно недавно, а симптоматика слабо выражена. Так как длительная ФП приводит к анатомическому и электрическому ремоделированию предсердий [16], важно оценить риск развития этих осложнений у пациентов с перманентной формой ФП. Пациенты со сниженной систоличес-

кой и диастолической функцией левого желудочка зависят от эффективной сократительной функции предсердия, наполняющего желудочек. В таких ситуациях наличие СР наиболее важно.

Хотя любому пациенту с ФП можно выполнить электрическую КВ, существуют некоторые особенности, которые определяют степень восстановления и длительного поддержания СР, и предпочтительно проведение этой процедуры у пациентов с обоснованным ожиданием поддержания СР после его восстановления.

В самых последних исследованиях была определена взаимосвязь безуспешной электрической КВ с большой длительностью ФП, большой массой тела, низкой фракцией выброса и наличием идиопатической дилатационной кардиомиопатии (ДКМП) [12]. Не было выявлено взаимосвязи между диаметром левого предсердия и успешным результатом КВ или низкой величиной электроразряда и успешной КВ. Таким образом, размеры левого предсердия не должны быть причиной отсрочки КВ у пациентов с ФП. С другой стороны, наличие патологии митрального клапана, особенно митрального стеноза или недостаточности и фиброза левого предсердия, способствует затруднению поддержания СР в течение длительного времени, даже если СР был восстановлен с помощью электрической КВ.

Несмотря на то, что большая длительность ФП была определена как предиктор неудачной наружной КВ, процедура должна быть испробована при длительно существующих аритмиях [45]. Исследования показали, что даже длительно существующая ФП может быть успешно переведена в СР [43].

ТАКТИКА ВЕДЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ФП

Применяются две различные тактики в ведении пациентов с постоянной формой ФП. Первая заключается в восстановлении и поддержании СР, тогда как вторая методика допускает сохранение ФП при контроле ритма желудочков. Хотя превосходство первой стратегии относительно второй не было явно продемонстрировано [32], все же восстановление СР в конечном итоге является желательным. Причинами для восстановления и сохранения СР являются: облегчение симптомов аритмии, профилактика тахикардии, вызывающей кардиомиопатию, и профилактика тромбоэмболических осложнений. КВ фибрилляции предсердий может быть достигнута с использованием антиаритмических препаратов или электрических разрядов. Фармакологическая КВ широко используется при ФП небольшой продолжительности (менее 7 дней). Ее эффективность меньше, чем при электрической КВ, и могут встречаться серьезные неблагоприятные осложнения, особенно желудочковые аритмии. Напротив, электриче-

ская КВ — безопасная и эффективная процедура, поэтому является методикой выбора при постоянной ФП. Важно напомнить, что профилактика эмболических осложнений должна проводиться независимо от выбора методики проведения КВ.

ПОКАЗАНИЯ ДЛЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ КАРДИОВЕРСИИ ФП

Поскольку стратегия ведения пациентов с ФП все еще является темой для обсуждения, показания для КВ ФП могут различаться в разных медицинских центрах. Ph. Ricard и соавт. [33] предлагают *проведение КВ в следующих ситуациях*:

- первый эпизод ФП длительностью более 48 часов;
- хроническая или пароксизмальная ФП (продолжительностью более 48 часов) у пациентов с выраженной симптоматикой;
- хроническая или пароксизмальная ФП (продолжительностью более 48 часов) у больных с предыдущей осложненной ФП;
- ФП, развившаяся вследствие инфаркта миокарда, стенокардии или сердечной недостаточности, которая не купируется фармакологическими препаратами.

КВ возможна, но не обязательна в следующих случаях:

- ФП продолжительностью меньше 48 часов, когда нет выраженных гемодинамических нарушений;
- частые рецидивы (более трех в течение 6 месяцев), несмотря на использование антиаритмических препаратов;
- хроническая ФП у пациентов без наличия выраженных симптомов.

КВ не показана или противопоказана в следующих ситуациях:

- гипертиреоз;
- острая инфекция или воспалительные болезни;
- дигиталисная интоксикация;
- гипокалиемия;
- некомпенсированная сердечная недостаточность (кроме чрезвычайных ситуаций);
- противопоказание к общей анестезии;
- тромб в левом предсердии;
- тяжелая хроническая алкогольная интоксикация;
- продолжительность жизни менее 1 года у бессимптомных пациентов;
- пароксизмальная ФП с очень часто повторяющимися эпизодами.

КЛИНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НАРУЖНОЙ КВ

Наружная КВ проводится под общей анестезией. При этом используются короткодействующие средства (такие как пропофол) для более быстрого

процесса восстановления после процедуры. Как было упомянуто выше, чтобы избежать индукции желудочковой аритмии, обязательно проведение синхронизации *R*-волны и энергии первоначального разряда. Если используется монофазная форма волны, то мощность разряда должна быть 200 Дж.

Van Gelder и соавт. [44], используя многофакторный анализ, выявили следующие факторы, ставшие предикторами успешного результата: молодой возраст, короткая продолжительность ФП и наличие трепетания предсердий. С другой стороны, кардиомегалия, расширение левого предсердия и наличие основного заболевания сердца ассоциировались с безуспешностью процедуры. В целом, частота успеха КВ варьировала от 64 до 96% [35]. Эти различия могут быть объяснены разными исследованиями и различными мнениями о том, что считать положительным результатом. Например, в некоторых исследованиях возникновение, по крайней мере, двух последовательных *P*-волн определялось как успех процедуры [30], тогда как положительным результатом в других исследованиях считали наличие СР спустя 3 дня после КВ. Последний критерий вряд ли можно считать точным, так как он не позволяет провести грань отличия между ранним рецидивом ФП и неправильно выполненной методикой КВ.

Хотя частота успеха КВ высока, рецидив ФП наблюдается достаточно часто, особенно в течение первых 2-х недель после процедуры [41]. Выявлено, что ранний рецидив ФП, в пределах 2 минут после электроимпульсной терапии (ЭИТ), встречается приблизительно в 5–10% случаев. По этим причинам несколько авторов предложили прием антиаритмических препаратов перед КВ. Предварительная терапия такими препаратами не только уменьшает количество ранних рецидивов, но также в некоторых случаях и увеличивает частоту успеха КВ. Например, в проспективном исследовании, включавшем 100 пациентов, сравнивали предварительный прием лекарственного средства (пропафенон) и плацебо за 48 часов перед процедурой КВ. Хотя степень успеха КВ между группами значительно не отличалась (84% против 82%), процент пациентов с СР через 48 часов после КВ был значительно больше в группе пропафенона, чем в группе плацебо. В другом исследовании предварительный прием амиодарона за 1 месяц до проведения КВ привел к повышению частоты восстановления СР до 23% перед КВ (против 3% в группе плацебо) и к 88% восстановления СР после КВ (против 65% в группе плацебо). Наконец, ибутилид, препарат нового класса лекарственных средств, применяемых перед КВ, увеличил частоту успеха КВ до 100% (против 72% в группе плацебо) [28]. После того как всем пациентам, ранее имевшим неудачную по-

пытку восстановления СР с помощью КВ, был введен ибутилид, СР был успешно восстановлен при дополнительной КВ. Поэтому предварительное лечение антиаритмическими препаратами I или III класса перед электрической наружной КВ должно стать обязательной и рутинной процедурой.

НАРУЖНАЯ КАРДИОВЕРСИЯ

О кардиоверсии ФП постоянным током, при котором электрический разряд был доставлен трансторакально в попытке дефибриллировать предсердия, впервые сообщил Бернард Лаун в 1963 г. [25]. Для проведения наружной электрокардиоверсии использовался электрический разряд в пределах от 100 до 360 Дж. Эта методика достаточно широко использовалась как клинический подход для прекращения ФП с достаточно высокой степенью положительного исхода.

В настоящее время наружная электрическая КВ – наиболее часто используемая процедура для восстановления СР у пациентов с ФП. Наружная КВ в отличие от внутренней КВ доступна во всех кардиологических клиниках.

Было описано несколько методов электрической КВ. Хотя наружная КВ является наиболее часто используемой методикой, внутренняя КВ также может быть полезна у некоторых категорий пациентов. Независимо от того, какая методика выбрана, синхронизация разрядов и *R*-волны обязательна. Это поможет избежать индукции желудочковых аритмий, которые могут встречаться, если разряды попадают на *T*-волну. Знание технических аспектов КВ важно, так как они определяют степень успеха.

Важный определяющий фактор эффективности наружной КВ – трансторакальный импеданс, или сопротивление между электродами. Плотность доставленного тока уменьшается, в то время как импеданс увеличивается в области металлических лопаток, зафиксированных на поверхности тела. Для того чтобы избежать высокого сопротивления, необходимо обращать особое внимание на прижатие лопаток к поверхности тела. Сбривание волос на груди у пациентов, которым будет проводиться КВ, может улучшить результат. Кроме того, самоклеящиеся мягкие электроды-пластинки, покрываемые кондукционным гелем, являются более предпочтительными, чем металлические пластинки.

Другим важным фактором является полярность и расположение используемых пластинок-электродов. Проведено рандомизированное контролируемое исследование, в котором 301 пациенту была выполнена выборочная наружная КВ. Использовали два варианта расположения электродов: переднебоковой (верхушка сердца и правая подключичная область) или переднезадний (гру-

дина и левая лопатка). Абсолютный результат был лучше при переднезаднем расположении пластинок-электродов (87%) в сравнении с переднебоковым доступом (76%), и количество требуемой энергии также было ниже при переднезаднем расположении пластинок-электродов [8]. В отличие от этого R. Kerber и соавт. [19] не находили никакого значительного различия между двумя этими позициями. Поскольку превосходство одного положения электродов в сравнении с другим не было четко продемонстрировано, было предложено, что в случае если одно положение электродов окажется неэффективным, тогда необходимо использовать другую позицию.

Несмотря на широко распространенное использование постоянного тока для КВ, существуют общие разногласия по поводу того, каким должен быть начальный разряд для КВ у пациентов с персистирующей ФП. В недавнем исследовании J. Joglar и соавт. показали, что начальный разряд в 360 Дж безопасен и значительно более эффективен, чем 100 или 200 Дж. В сравнении с низкими разрядами при начальном использовании энергии в 360 Дж требовалось меньшее количество разрядов и меньшее тотальное накопление энергии [18].

Большинство дефибрилляторов передают одинаковый монофазный разряд. Однако установлено, что порог дефибрилляции меньше в имплантируемых дефибрилляторах; при этом доставляемый внутренний разряд бифазный, а не монофазный. В настоящее время этот метод применяется к наружной дефибрилляции. В рандомизированном исследовании было проведено сравнение КВ со стандартной убывающей синусоидальной монофазной формой волны и КВ с прямолинейной бифазной формой волны. У 77 обследованных пациентов использовали монофазные разряды, при этом частота успеха составила 79%, в то время как у 94% из 88 пациентов, подвергшихся КВ с бифазными разрядами, был успешно восстановлен СР. Пациентам другой группы требовалось меньше энергии для КВ. Независимыми факторами, коррелирующими с успешным преобразованием ФП в СР, были: использование прямолинейных бифазных разрядов, грудной импеданс, длительность существования ФП. В недавно опубликованном исследовании P. Ricard и соавт. [34] подтвердили преимущество использования у пациентов с ФП бифазных разрядов наружной КВ.

Возможность кардиоверсии ФП с минимумом разрядов и низкой энергией имеет несколько преимуществ. Одним из них является то, что разряд имеет менее негативный инотропный эффект, особенно у пациентов с сердечной недостаточностью, другие — низкий риск осложнений, вызванных анестезией, и низкая себестоимость самой процедуры.

Существуют и другие методики, которые могут увеличить частоту успеха стандартной наружной КВ. Может быть полезен предварительный прием антиаритмических препаратов. Для того чтобы уменьшить затраты энергии, необходимой для КВ, показаны пропafenон [6] и соталол [23]. Оральный прием амиодарона повышает эффективность КВ и снижает порог дефибрилляции [37]. Ибутилид — новый антиаритмический препарат III класса — повышает успех КВ ФП у пациентов, у которых не удалось выполнить традиционную наружную КВ, и в качестве альтернативы может быть полезной внутренняя КВ [28]. Недавно установлено, что в ремоделировании предсердий может играть роль перегрузка внутриклеточным кальцием. В проспективном рандомизированном исследовании A. De Simone и соавт. [10] сообщили, что применение верапамила — блокатора кальциевых каналов перед электрической КВ у пациентов с персистирующей ФП, принимающих пропafenон, может снизить риск возникновения ранней возвратной аритмии, в отличие от пациентов, принимающих только пропafenон.

W. Saliba и соавт. показали [38], что высокоэнергетическая наружная КВ (720 Дж) с одновременным использованием 2-х дефибрилляторов повышает успех процедуры у пациентов с неудачной первичной попыткой использования постоянного тока при КВ. Метод наружной КВ, включающий общепринятое использование бифазного разряда с предварительным приемом антиаритмических препаратов, предполагает не менее 90% успеха КВ, и таким образом уменьшается необходимость использования внутренней КВ, которая, однако, остается эффективным методом в случае неудачной наружной КВ [39].

Высокоэнергетический импульс короткой продолжительности доставляют через грудную клетку, используя два электрода. Плотность потока, достигающего сердца, зависит от электрического потока и от сопротивления сердца, грудной клетки и кожи. Поэтому успех наружной КВ зависит от нескольких технических факторов.

Позиция и размер электродов являются ключевыми факторами для получения оптимальных результатов. Доступны два типа электродов: лопатки и самоклеющиеся электроды. Последние позволяют осуществить выбор любой позиции, особенно переднезадней, с оптимальным контактом между кожей и электродами, тогда как использование электродов-лопаток подразумевает надавливание на электроды. Оптимальный размер электродов варьирует от 8 до 12 см [13]. Было продемонстрировано, что при использовании маленьких электродов текущая плотность в 20 раз больше между

лопатками, чем в околосердечной области [53]. Поэтому эта высокая плотность потока между электродами может индуцировать повреждение миокарда. Если электроды являются слишком большими, плотность потока через сердце слишком низка для достижения КВ.

Для оптимального результата важны энергия и количество доставленных разрядов. В проспективном исследовании, включавшем 198 пациентов, P. Ricard и соавт. показали [35], что кумулятивный эффект от КВ составил 22% для разрядов в 40–50 Дж, 48% – для разрядов в 50–100 Дж, 75% – для разрядов в 160–200 Дж, 96% для разрядов в 360 Дж. Поэтому рекомендуемая начальная мощность первого разряда составляет 200 Дж. Эта стратегия позволяет достигнуть высокой частоты успеха. Причиной для выбора самой низкой эффективной энергии служит тот факт, что высокоэнергетические разряды могут быть причиной появления потенциальных побочных эффектов. Экспериментальное исследование показало наличие прямой корреляции между высокой энергией разряда и повреждением миокарда. Например, ухудшение гемодинамики после трех разрядов по 50 Дж минимально [11]. Это сочетается с результатами нескольких клинических исследований, которые показали появление транзиторного повышения сегмента *ST* или увеличение уровня миокардиальных ферментов сыворотки крови. Однако в недавнем исследовании при участии 72 пациентов, получавших разряды со средней энергией свыше 400 Дж, уровни тропонина Т и тропонина I сыворотки крови значительно не изменялись, но при этом у 10% пациентов увеличился уровень МВ-фракции креатинкиназы после проведения КВ [26]. Повышение концентрации МВ-фракции креатинкиназы коррелировало с доставленной энергией.

НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ВНУТРЕННЯЯ КАРДИОВЕРСИЯ

Электрическая наружная КВ – метод выбора для восстановления СР. Однако энергия, необходимая для прекращения ФП, высока, и процедура не всегда успешна, вследствие чего была разработана методика внутренней КВ. С тех пор несколько экспериментальных и клинических исследований [27] обогатили наши знания, и сегодня низкоэнергетическая эндокардиальная дефибрилляция представляет собой новую и многообещающую альтернативу в лечении ФП. Чрезвычайно многообещающие результаты были получены в большом проспективном исследовании, в котором сравнивали низкоэнергетическую внутреннюю КВ с традиционной наружной КВ у 187 пациентов с постоянной формой ФП. В этом исследовании E. Alt и соавт. проде-

монстрировали, что внутренняя низкоэнергетическая дефибрилляция не только выполнима у людей, но и является более эффективной, чем классическая экстракардиальная трансторакальная КВ. Другим сообщением данного исследования было то, что пациенты, которым не удалось восстановить СР путем наружной КВ, были успешно вылечены с помощью внутренней дефибрилляции, с меньшей тенденцией к возникновению ранних повторных аритмий, чем у других [2].

В настоящее время предпочтение отдается применению низкоэнергетической внутренней КВ (менее 15 Дж). При этом не требуется общей анестезии, необходим только седативный эффект. На данный момент доступны два различных метода ее проведения. При первом используются два катетера. Один помещается в правое предсердие, другой – в коронарный синус или в левую легочную артерию. Второй метод подразумевает наличие единственного катетера в виде кольца, расположенного в правом предсердии и в левой легочной артерии.

Созданы также методы с использованием двух или одного катетера. В сравнительных оценках данных систем не было различий в количестве используемой энергии ($8,4 \pm 3$; $7,2 \pm 3$ Дж) или возможных осложнениях, в то время как преимущественный успех был высок (93–94%) [1].

Было проведено популяционное исследование пациентов, некоторым из которых была проведена неэффективная наружная КВ. После проведения внутренней КВ частота успешного восстановления СР варьировала от 70 до 92%. Важно отметить, что при синхронизации разрядов с R-волной не было зафиксировано никаких желудочковых аритмий. При этом предшествующий разряду интервал P–R был более 500 мс [36]. Безопасность и эффективность внутренней КВ подтверждают исследования A. Andraghetty и M. Scalese [3]. Важно обратить внимание на то, что попытки внешней КВ более чем в половине случаев были неудачными.

В проспективном мультицентровом рандомизированном исследовании, включавшем 141 пациента, порог дефибрилляции был значительно ниже в группе с пароксизмальной ФП, чем в группе с хронической ФП (2,0 Дж против 3,6 Дж, $p < 0,05$) [24]. Поскольку бифазная форма волны доступна и для наружной КВ, вероятно, что число пациентов, пролеченных с использованием внутренней КВ, в будущем уменьшится. Показаниями для внутренней КВ являются неэффективность наружной КВ и, возможно, наличие эмфиземы, ожирения, пейсмейкера или дефибриллятора, насосов для вливания лекарственных средств, а также противопоказаний для проведения общей анестезии.

Другими группами первого выбора являются пациенты со сниженным грудным импедансом, как, например, пациенты с ожирением или заболеваниями легких. Кроме того, данный метод можно использовать в некоторых острых ситуациях, например у пациентов с ФП, которым надо выполнить диагностическое ЭФИ и катетерную абляцию, а использование антиаритмических препаратов может затруднить выполнение процедуры.

Если не принимать во внимание тот факт, что временная внутренняя низкоэнергетическая КВ ФП является инвазивным методом и требует катетеризации у пациентов, которые обычно принимают антикоагулянты, безопасность данного метода остается высокой. Одним из преимуществ низкоэнергетической транскатетерной КВ является отсутствие необходимости в общей анестезии, которая может быть опасной для некоторых пациентов. Известно также, что данная процедура безопасна и эффективна у пациентов с хронической сердечной недостаточностью и сниженной функцией ЛЖ.

Наиболее важно то, что внутренняя КВ дает возможность определить клиническую электрофизиологию ФП, например, электрическое ремоделирование и внезапное возвращение аритмии [42]. В итоге опыт использования данного метода может иметь важное значение для развития имплантируемых предсердных дефибрилляторов у пациентов с пароксизмальной ФП.

СТЕПЕНЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ КАРДИОВЕРСИИ

Эффективность традиционной внешней монофазной кардиоверсии постоянного тока по данным исследований варьирует в пределах от 70 до 90% [20, 45]. Эта вариабельность частично объясняется различием характеристик пациентов, а также частично разными определениями успеха (что считать успехом). Интервал, с которым может быть оценен результат, колеблется, по литературным данным, от немедленного после КВ до нескольких дней после нее.

Проведение КВ постоянным током непосредственно в правом предсердии через чрескожный катетер показало эффективность более чем в 90% случаев [2]; однако инвазивный характер этой процедуры ограничивает ее применение. Бифазные дефибрилляторы, которые используют меньше энергии, но накладывают и положительные и отрицательные потоки, также показали эффективность более чем в 90% случаев [30].

Однако большинству пациентов с ФП, перенесших КВ, требуется прием антиаритмических препаратов для поддержания СР. Большинство исследований показывают, что вероятность установ-

ления СР к концу года лечения антиаритмическими препаратами составляет около 50%. Несмотря на антиаритмическую терапию, наиболее часто рецидив ФП наблюдается в течение трех месяцев после КВ по поводу первого эпизода ФП. Возвращение ФП в период этих 3-х месяцев является показателем неправильности терапии или неадекватности доз препаратов и подтверждает необходимость смены препарата или увеличения дозы, если речь идет о повторении КВ. В некоторых случаях эффективное лечение должно быть прекращено при появлении побочных эффектов, часть из которых может быть опасна. Если продолжительность периода времени после КВ, в течение которого сохранялся СР, более 3-х месяцев, и особенно — более 6 месяцев, может быть обоснованным в случае рецидива повторение электрической КВ с использованием определенных режимов, особенно если это было подтверждено клиническим улучшением у пациента с СР.

ОСЛОЖНЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ КАРДИОВЕРСИИ ФП

Такие осложнения наружной КВ, как системная эмболия, отек легких, гипотензия, остановка синусного узла, желудочковая тахикардия или фибрилляция, а также повреждение миокарда и дисфункция водителя ритма, встречаются достаточно редко. Однако их выявление и профилактика являются обязательными мероприятиями. Последние опубликованные данные показывают, что в тех случаях, когда антикоагулянтная терапия не проводилась, частота встречаемости системной эмболии во время наружной КВ варьирует от 1 до 7% [4]. Существуют две методики ведения пациентов, позволяющие предотвратить появление эмболических осложнений до и после успешной КВ, в том случае, когда длительность ФП превышает 48 часов. В первом случае проводится прием оральных антикоагулянтов (для достижения уровня международного нормализованного отношения в пределах 2,0–3,0) в течение 3–4 недель перед электрокардиоверсией [17]. Второй вариант стратегии — проведение короткого курса антикоагулянтной терапии гепарином, после чего должно быть обязательно исключено наличие внутрисердечного тромба с использованием чреспищеводной эхокардиографии, так как восстановление механической функции предсердия может продолжаться в течение нескольких недель после восстановления СР, рекомендуется продление оральной антикоагуляции по крайней мере до 4-х недель после КВ. Рекомендации для профилактики эмболических осложнений должны соблюдаться независимо от выбора вида КВ (фармакологической или электрической, наружной или внутренней).

Проведение наружной КВ может вызвать дисфункцию водителей ритма или имплантируемых дефибрилляторов. Двумя наиболее частыми осложнениями являются изменения в программировании устройства и блокада выхода, заканчивающаяся потерей желудочкового захвата. Поэтому переднезаднее положение электродов при электрокардиоверсии является предпочтительным по отношению к переднебоковому положению, так как при этом плотность потока, достигающая устройства, значительно ниже. Когда состояние пациента напрямую зависит от водителя ритма, наличие временной стимуляции является обязательным условием при проведении электрокардиоверсии. Проверка параметров устройства должна быть проведена до и после КВ.

РИСК ТРОМБОЭМБОЛИИ

Выбор времени для проведения КВ зависит от тяжести симптомов и антикоагулянтного статуса. В том случае, когда ФП является главной причиной развития острой сердечной недостаточности, гипотензии или обострений стенокардии у пациентов с ИБС, проведение КВ должно быть немедленным и не зависящим от антикоагулянтного статуса. В более стабильных условиях КВ может быть предпринята вне зависимости от антикоагулянтной терапии в том случае, если длительность выявленной ФП не более 48 часов. Если продолжительность ФП неизвестна или превышает 48 часов, то антикоагулянтная терапия обязательна в течение минимум 21 дня до проведения кардиоверсии. Последние данные показывают, что риск развития тромбоэмболии не отличается при проведении как электрической, так и фармакологической КВ [21].

По крайней мере два механизма могут быть ответственны за риск возникновения тромбоэмболии, связанной с преобразованием ФП в СР. Во-первых, наличие тромба в левом предсердии или его ушке может привести к эмболии вследствие отрыва в результате предсердных сокращений [40]. Во-вторых, в результате сниженной функции левого предсердия и ушка левого предсердия возможно образование тромба после КВ [14].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Ali E., Ammer R., Lehmann G.* et al. Efficacy of a new balloon catheter for internal cardioversion of chronic atrial fibrillation without anaesthesia // *Heart*. – 1998. – Vol. 79. – P. 128–132.
2. *Ali E., Ammer R., Schmitt C.* et al. A comparison of treatment with low-energy intracardiac cardioversion and conventional external cardioversion // *Eur. Heart J.* – 1997. – Vol. 18. – P. 1796–1804.
3. *Andrighetti A., Scalse M.* Safety and efficacy of low-energy cardioversion of 500 patients using two different techniques // *Europace*. – 2001. – Vol. 3. – P. 4–9.
4. *Arnold A. Z., Mick M. J., Mazurek R. P.* et al. Role of prophylactic anticoagulation for direct current cardioversion in patients with atrial fibrillation or atrial flutter // *J. Amer. Coll. Cardiol.* – 1992. – Vol. 19. – P. 851–855.
5. *Bialy D., Lehmann M. H., Schumacher D. N.* et al. Hospitalization for arrhythmias in the United States: Importance of atrial fibrillation // *Ibid.* – 1992. – Vol. 19. – P. 41-A.
6. *Bianconi L., Santini M., Mennuni L.* et al. Effects of oral propafenone administration before electrical cardioversion of atrial fibrillation: A placebo-controlled study // *Ibid.* – 1996. – Vol. 28. – P. 700–706.
7. *Bissing J. W., Kerber R. E.* Effect of shaving the chest of hirsute subjects on transthoracic impedance to self-adhesive defibrillation electrode pads // *Amer. J. Cardiol.* – 2000. – Vol. 86. – P. 587–589.
8. *Botto G. L., Politi A., Bonini W.* et al. External cardioversion of atrial fibrillation: Role of paddle position on technical efficacy and energy requirements // *Heart*. – 1999. – Vol. 82. – P. 726–730.
9. *Brand F. N., Abbott R. D., Kannel W. B., Wolf P. A.* Characteristics and prognosis of lone atrial fibrillation. 30-year follow-up in the Framingham Study // *JAMA*. – 1985. – Vol. 254. – P. 3449–3453.
10. *De Simone A., Stabile G., Vitale D. F.* et al. Pre-treatment with verapamil in patients with persistent or chronic atrial fibrillation who underwent electrical cardioversion // *J. Amer. Coll. Cardiol.* – 1999. – Vol. 34. – P. 810–814.
11. *Ditchey R. V., Le Winter M. M.* Effects of direct-current electrical shocks on systolic and diastolic left ventricular function in dogs // *Amer. Heart J.* – 1983. – Vol. 105. – P. 727–731.
12. *Elhendy A., Gentile F., Khandheria B. K.* et al. Predictors of unsuccessful electrical cardioversion in atrial fibrillation // *Amer. J. Cardiol.* – 2002. – Vol. 89. – P. 83–86.
13. *Ewy G. A.* The optimal technique for electrical cardioversion of atrial fibrillation // *Clin. Cardiol.* – 1994. – Vol. 17. – P. 79–84.
14. *Fatkin D., Kuchar D. L., Thorburn G. W., Feneley M. P.* Transesophageal echocardiography before and during direct current cardioversion of atrial fibrillation: Evidence for «atrial stunning» as a mechanism of thromboembolic complications // *J. Amer. Coll. Cardiol.* – 1994. – Vol. 23. – P. 307–316.
15. *Go A. S., Hylek E. M., Phillips K. A.* et al. Prevalence of diagnosed atrial fibrillation in adults: National implications for rhythm management and stroke prevention: The Anticoagulation and Risk Factors in Atrial Fibrillation (ATRIA) Study // *JAMA*. – 2001. – Vol. 285. – P. 2370–2375.
16. *Goette A., Honeycutt G., Langberg J. J.* Electrical remodeling in atrial fibrillation: Time course and mechanisms // *Circulation*. – 1996. – Vol. 94. – P. 2968–2974.
17. *Hart R. G., Halperin J. L.* Atrial fibrillation and thromboembolism: A decade of progress in stroke prevention // *Ann. Intern. Med.* – 1999. – Vol. 131. – P. 688–695.
18. *Joglar J. A., Hamdan M. H., Ramaswamy K.* et al. Initial energy for elective external cardioversion of persistent atrial fibrillation // *Amer. J. Cardiol.* – 2000. – Vol. 86. – P. 348–350.
19. *Kerber R. E., Jensen S. R., Grayzel J.* et al. Elective cardioversion: Influence of paddle-electrode location and size on success rate and energy requirements // *N. Engl. J. Med.* – 1981. – Vol. 305. – P. 658–662.
20. *Klein A. L., Grimm R. A., Murray R. D.* et al. Use of transesophageal echocardiography to guide cardioversion in patients with atrial fibrillation // *Ibid.* – 2001. – Vol. 344. – P. 1411–1420.
21. *Klein A. L., Murray R. D., Grimm R. A.* Role of transesophageal echocardiography-guided cardioversion of patients with atrial fibrillation // *J. Amer. Coll. Cardiol.* – 2001. – Vol. 37. – P. 691–704.
22. *Krahn A. D., Manfreda J., Tate R. B.* et al. The natural history of atrial fibrillation: Incidence, risk factors, and prognosis in the Manitoba Follow-Up Study // *Amer. J. Med.* – 1995. – Vol. 98. – P. 476–484.

23. *Lau C. P., Lok N. S.* A comparison of transvenous atrial defibrillation of acute and chronic atrial fibrillation and the effect of intravenous sotalol on human atrial defibrillation threshold // *PACE*. — 1997. — Vol. 20. — P. 2442–2452.
24. *Levy S., Ricard P., Lau C. P.* et al. Multicenter low energy transvenous atrial defibrillation (XAD) trial results in different subsets of atrial fibrillation // *J. Amer. Coll. Cardiol.* — 1997. — Vol. 29. — P. 750–755.
25. *Lown B., Perlroth M. G., Kaidbey S.* et al. «Cardioversion» of atrial fibrillation. A report on the treatment of 65 episodes in 50 patients // *N. Engl. J. Med.* — 1963. — Vol. 269. — P. 325–331.
26. *Lund M., French J. K., Johnson R. N.* et al. Serum troponin T and I after elective cardioversion // *Eur. Heart J.* — 2000. — Vol. 21. — P. 245–253.
27. *Murgatroyd F. D., Slade A. K. B., Sopher S. M.* et al. Efficacy and tolerability of transvenous low energy cardioversion of paroxysmal atrial defibrillation in humans // *J. Amer. Coll. Cardiol.* — 1995. — Vol. 25. — P. 1347–1353.
28. *Oral H., Souza J. J., Michaud G. F.* et al. Facilitating transthoracic cardioversion of atrial fibrillation with ibutilide pre-treatment // *N. Engl. J. Med.* — 1999. — Vol. 340. — P. 1849–1854.
29. *Ostrander L. D. Jr., Brandt R. L., Kjelsberg M. O., Epstein F. H.* Electrocardiographic Findings among the Adult Population of a Total Natural Community, Tecumseh, Michigan // *Circulation*. — 1965. — Vol. 31. — P. 888–898.
30. *Page R. L., Kerber R. E., Russel J. K.* et al. Biphasic versus monophasic shock waveform for conversion of atrial fibrillation: The results of an international randomized, double-blind multicenter trial // *J. Amer. Coll. Cardiol.* — 2002. — Vol. 39. — P. 1956–1963.
31. *Peleaka B.* A high voltage defibrillator and the theory of high voltage defibrillation // Charles C. Thomas. Proceedings of the Third International Conference of Medical Electronics. — Springfield, 1960. — P. 265.
32. Planning and Steering Committees of the AFFIRM study for the NHLBI AFFIRM investigators. Atrial fibrillation follow-up investigation of rhythm management: The AFFIRM study design // *Amer. J. Cardiol.* — 1997. — Vol. 79. — P. 1198–1202.
33. *Ricard Ph.* et al. Cardioversion of atrial fibrillation: How and when? // *Eur. Heart J.* — 2003. — Vol. 5 (Suppl. H). — P. H40–H44.
34. *Ricard P., Levy S., Boccara G.* et al. External cardioversion of atrial fibrillation: Comparison of biphasic vs monophasic waveform shocks // *Europace*. — 2001. — Vol. 3. — P. 96–99.
35. *Ricard P., Levy S., Trigano J.* et al. Prospective assessment of the minimum energy needed for external electrical cardioversion of atrial fibrillation // *Amer. J. Cardiol.* — 1997. — Vol. 79. — P. 815–816.
36. *Ricard P., Socas A. G., Taramasco V.* et al. Cardioversion of atrial fibrillation with low energy internal shocks // *Arch. Mal. Coeur.* — 1997. — Vol. 90. — P. 1605.
37. *Sagrasta-Sauleda J., Miralda G., Soler-Soler J.* Electrical cardioversion after amiodarone administration // *Amer. Heart J.* — 1992. — Vol. 123. — P. 1536–1542.
38. *Saliba W., Juratli N., Chung M. K.* et al. Higher energy synchronized external direct current cardioversion for refractory atrial fibrillation // *J. Amer. Coll. Cardiol.* — 1999. — Vol. 34. — P. 2031–2034.
39. *Schmitt C., Alt E., Plewan A.* et al. Low energy intracardiac cardioversion after failed conventional external cardioversion of atrial fibrillation // *Ibid.* — 1996. — Vol. 28. — P. 994–999.
40. *Stollberger C., Chnupa P., Kronik G.* et al. Transesophageal echocardiography to assess embolic risk in patients with atrial fibrillation. ELAT Study Group. Embolism in Left Atrial Thrombi // *Ann. Intern. Med.* — 1998. — Vol. 28. — P. 630–638.
41. *Tieleman R. G., Van Gelder I. C., Crijns H. J.* et al. Early recurrences of atrial fibrillation electrical cardioversion: A result of fibrillation-induced electrical remodeling of atria? // *J. Amer. Coll. Cardiol.* — 1998. — Vol. 31. — P. 167–173.
42. *Timmermans C., Rodriguez L. M., Smeets J. L., Wellens H. J.* Immediate reinitiation of atrial fibrillation following internal atrial defibrillation // *J. Cardiovasc. Electrophysiol.* — 1998. — Vol. 9. — P. 122–128.
43. *Tse H. F., Lau O. P.* Is there a role of cardioversion of very chronic atrial fibrillation by transvenous atrial defibrillation // *J. Amer. Coll. Cardiol.* — 1998. — Vol. 31. — P. 332A.
44. *Van Gelder I. C., Crijns H. J., Van Gilst W. H.* et al. Prediction of uneventful cardioversion and maintenance of sinus rhythm for direct-current electrical cardioversion of chronic atrial fibrillation and flutter // *Amer. J. Cardiol.* — 1991. — Vol. 68. — P. 41–46.
45. *Van Gelder I. C., Crijns H. J.* Cardioversion of atrial fibrillation and subsequent maintenance of sinus rhythm // *PACE*. — 1997. — Vol. 20. — P. 2675–2683.
46. *Wolf P. A., Abbott R. D., Kannel W. B.* Atrial fibrillation, as an independent risk factor for stroke: The Framingham Study // *Stroke*. — 1991. — Vol. 22. — P. 983–988.