

## Скорость движения перегородки сердца в области предсердно-желудочкового соединения у больных ишемической болезнью сердца в сочетании с фибрилляцией предсердий

Н.С. Волкова, Л.И. Кузнецова, Е.В. Пархонюк, Ю.Г. Шварц

ГОУ ВПО Саратовский государственный медицинский университет Росздрава. Саратов, Россия

## Atrio-ventricular kinetics in patients with coronary heart disease and atrial fibrillation

N.S. Volkova, L.I. Kuznetsova, E.V. Parkhonyuk, Yu.G. Shwarts

Saratov State Medical University. Saratov, Russia

---

**Цель.** Изучить особенности движения миокарда в области предсердно-желудочкового соединения (ПЖС), у больных с персистирующей фибрилляцией предсердий (ПФП).

**Материал и методы.** В основную группу включены 34 пациента с ПФП. В группу сравнения вошли 20 больных ишемической болезнью сердца (ИБС) без перенесенного инфаркта миокарда, не страдающие аритмиями. Группу контроля составили 20 практически здоровых людей. Кроме общеклинического обследования проводили эхокардиографию в режиме Doppler Tissue Imaging (DTI). Исследовались различия в скоростях движений нижнего сегмента межпредсердной перегородки и верхнего сегмента межжелудочковой перегородки (условно названные асинхронизмом) вдоль продольной оси сердца в различные фазы сердечного цикла.

**Результаты.** Степень выраженности асинхронизма незначительно зависела от стандартных характеристик систолической и диастолической функции миокарда. У больных ИБС вне зависимости от нарушения ритма по сравнению со здоровыми лицами асинхронизм движения был достоверно меньшим в периоды изоволюмического расслабления и пассивного наполнения желудочков. У больных с сочетанием ИБС и ПФП асинхронизм был выражен еще меньше; в основном это касалось периодов предизгнания и изгнания.

**Заключение.** Полученные результаты отражают выявляемые при морфологических исследованиях фибротические изменения в ПЖС при ФП и демонстрируют диагностические возможности метода DTI.

**Ключевые слова:** ишемическая болезнь сердца, фибрилляция предсердий, доплеровское изображение тканей, межжелудочковая перегородка, межпредсердная перегородка.

**Aim.** To investigate myocardial kinetics in atrio-ventricular junction (AVJ) area among patients with persistent atrial fibrillation (PAF).

**Material and methods.** The main group included 34 patients with PAF, the comparison group – 20 patients with coronary heart disease (CHD) without myocardial infarction or arrhythmias in anamnesis, the control group – 20 healthy people. General clinical examination and Doppler tissue imaging (DTI) echocardiography were performed. The difference in velocity of lower interatrial septum segment and upper interventricular septum segment (asynchronism) along longitudinal cardiac axis in various cardiac cycle phases was studied. Univariate dispersion and non-parametric correlation methods were used for statistical analysis.

**Results.** Asynchronism severity was weakly related to standard parameters of systolic and diastolic myocardial function. In CHD patients, regardless of arrhythmia type, asynchronism was significantly less manifested during ventricular isovolumic relaxation (+ and – waves) and passive filling periods, comparing to healthy individuals. Similar tendencies were observed for other cardiac cycle phases. In patients with CHD and PAF, asynchronism was even less manifested, observed mainly in pre-ejection and ejection periods.

**Conclusion.** The results obtained reflected morphologically verified fibrosis, typical for PAF, and demonstrated satisfactory diagnostic potential of DTI method.

**Key words:** Coronary heart disease, atrial fibrillation, Doppler tissue imaging, interventricular septum, interatrial septum.

---

## Актуальность проблемы

Частота случаев фибрилляции предсердий (ФП), преимущественно пароксизмальной формы, приобрела характер эпидемии, в мире ею страдают миллионы людей. Около трети госпитализаций по поводу нарушения ритма сердца приходится на долю мерцательной аритмии (МА). ФП регистрируется в общей популяции от 0,4 % до 1 % случаев. Экспериментальные и клинические исследования значительно расширили представления о патофизиологических механизмах развития ФП, однако до настоящего времени остаются недостаточно изученными электрофизиологические механизмы, индуцирующие и поддерживающие ФП [1,2]. В последнее время появилось много подтверждений тому, что в фибриллирующем предсердии с течением времени идет процесс ремоделирования, характеризующийся как функциональными, так и морфологическими изменениями, проявляющимися трансформацией электрофизиологических свойств предсердного миокарда, способствующей поддержанию аритмий [3–7].

Практически все исследователи, занимавшиеся изучением внутри- и межпредсердного, а также предсердно-желудочкового проведения возбуждения, сообщали о существовании выраженных нарушений проведения, связанных с наличием ФП. Работы последних лет у пациентов, страдающих ФП, показали, что нижняя часть межпредсердной перегородки (МПП) характеризуется выраженным замедлением проведения электрического импульса, что может быть связано с наличием у таких больных аритмий. [3,8,9]. Установлено, что для больных с ФП характерны негомогенность проведения возбуждения и чрезмерная морфологическая неоднородность предсердий и предсердно-желудочкового соединения (ПЖС) [2,10,11]. Все это диктует необходимость прижизненного изучения морфофункциональных особенностей МПП и ПЖС у больных с ФП. Однако это, по-прежнему, составляет серьезную методическую проблему.

Tissue Doppler echocardiography (TDE) или Doppler tissue imaging (DTI) — доплеровское изображение тканей — новый метод визуализации с возможностью применения для оценки сегментарной систолической и диастолической функций сердца. Эта технология дает возможность количественно охарактеризовать региональные, интрамуральные скорости путем детекции последовательных, ультразвуковых, фазовых сдвигов от сокращающегося миокарда. Этот метод активно используется для изучения локальных нарушений и явлений асинхронизма в миокарде, что позволяет прижизненно оценить морфологические изменения миокарда МПП и межжелудочковой перегородки (МЖП) у пациентов с ФП [12,13].

Изучение особенностей движения миокарда в области ПЖС, содержащего важные элементы про-

водящей системы [9,10], у больных с персистирующей ФП (ПФП) при помощи DTI, представляется и актуальным и методически возможным.

## Материал и методы

Обследованы три группы больных. В I (основную) вошли пациенты с ПФП.

Критерии включения: наличие клинически выраженных и подтвержденных на электрокардиограмме (ЭКГ) приступов ПФП, последний из которых купирован в клинике, на фоне подтвержденной ишемической болезни сердца (ИБС). В исследовании не участвовали больные, у которых длительность последнего пароксизма составила > 48 ч; при поступлении имели острые или подострые формы ИБС; с выраженной экстракардиальной патологией, наличием клинических и лабораторных признаков воспалительного процесса; кардиомегалией; внутрисердечными тромбозами; выраженной застойной недостаточностью кровообращения, с гемодинамически значимыми пороками сердца, с клиническими и на ЭКГ явными признаками синдрома слабости синусового узла и предвозбуждения желудочков, а также систематически принимающие сердечные гликозиды или кордарон; с явными нарушениями локальной сократимости по данным стандартного ультразвукового исследования (УЗИ).

Основную (I) группу составили 34 больных с ПФП, средний возраст которых 59 лет. Тахикардия была купирована фармакологической (ФКВ), либо электрической кардиоверсией (ЭКВ). Профилактика повторных пароксизмов МА после обследования осуществлялась по усмотрению лечащего врача амиодароном или препаратами IA группы.

Во II группу (сравнения) вошли 20 больных ИБС без перенесенного инфаркта миокарда (ИМ), не страдающие аритмиями. Средний возраст — 60 лет.

Наличие в обеих группах больных ИБС подтверждалось клинической картиной, документированными эпизодами ишемии миокарда на обычной ЭКГ вне приступа ПФП, при холтеровском мониторировании, либо стресс-тестами: в большинстве случаев — велоэргометрией (ВЭМ) или стресс-эхокардиографией (стресс-ЭхоКГ) с чреспищеводной электростимуляцией предсердий (ЧПЭП).

В III группу (сравнения) были включены 20 практически здоровых людей, в возрасте 20–62 лет (средний возраст 49), у которых при медицинском осмотре не было выявлено патологии со стороны сердечно-сосудистой системы и отсутствовали другие тяжелые заболевания внутренних органов.

Данные анамнеза и клинического осмотра заносили в формализованную историю болезни. Все инструментальные и функциональные исследования выполняли через 7–10 дней после купирования пароксизма ФП, в утренние часы на фоне 24-часовой отмены лекарственных препаратов.

Кроме общеклинического обследования проводили ЭхоКГ в режиме DTI — при частоте 2,5 Mhz, в положении больного на левом боку. Использовали верхушечный доступ с глубиной локализации 18–20 см и четырехкамерное изображение.

Анализировали изображение и данные, полученные в результате локализации сердца вдоль его продольной оси: движение МПП и МЖП вдоль этой оси. Такое положение датчика было выбрано не случайно, а исходя из следую-

Таблица 1

Различие скоростей (асинхронизм) движений нижнего сегмента МПП и верхнего сегмента МЖП в различные периоды сердечного цикла у здоровых лиц, больных с пароксизмальной МА и больных ИБС (Средняя  $\pm$  ошибка средней)

| Период сердечного цикла                              | Показатель  | Здоровые          | ИБС               | ФП                | (p 1-2) | (p 1-3) | (p 2-3) |
|------------------------------------------------------|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|---------|---------|---------|
| Предизгнания желудочков (+ волна)                    | Асинхронизм | 0,026 $\pm$ 0,006 | 0,018 $\pm$ 0,004 | 0,011 $\pm$ 0,002 | 0,296   | 0,002   | 0,071   |
| Предизгнания желудочков (- волна)                    | Асинхронизм | 0,017 $\pm$ 0,004 | 0,012 $\pm$ 0,005 | 0,014 $\pm$ 0,003 | 0,440   | 0,605   | 0,717   |
| изгнания желудочков                                  | Асинхронизм | 0,022 $\pm$ 0,012 | 0,020 $\pm$ 0,004 | 0,009 $\pm$ 0,001 | 0,843   | 0,033   | 0,000   |
| Извольюмического расслабления желудочков (- волна)   | Асинхронизм | 0,034 $\pm$ 0,017 | 0,003 $\pm$ 0,001 | 0,008 $\pm$ 0,001 | 0,030   | 0,003   | 0,048   |
| Извольюмического расслабления желудочков (+ волна)   | Асинхронизм | 0,023 $\pm$ 0,010 | 0,003 $\pm$ 0,001 | 0,012 $\pm$ 0,002 | 0,016   | 0,142   | 0,008   |
| Пассивного наполнения обоих желудочков               | Асинхронизм | 0,030 $\pm$ 0,006 | 0,007 $\pm$ 0,002 | 0,016 $\pm$ 0,003 | 0,001   | 0,029   | 0,105   |
| Активного наполнения желудочков (систола предсердий) | Асинхронизм | 0,014 $\pm$ 0,005 | 0,010 $\pm$ 0,003 | 0,014 $\pm$ 0,003 | 0,486   | 0,948   | 0,390   |

Примечание: различие скоростей движения соседних сегментов МПП и МЖП приводятся в см/сек.

щих соображений. В соответствии с поставленными задачами необходимо было сопоставлять синхронность движений сегментов МПП и МЖП в различные фазы сердечного цикла; такое сопоставление из других доступов было бы крайне затруднено, т.к. приходилось бы регистрировать различные сегменты во время различных сердечных циклов, и, что еще важнее, менять угол локации. Последнее сделало бы сопоставление скоростей движения участков МПП и МЖП крайне затруднительным, т.к. проблема угла между направлением доплеровского луча и движением миокарда остается очень серьезной и в технологии DTI.

С каждого изучаемого участка скорость движения миокарда записывалась одним датчиком при сохранении позиции и угла. Движение МПП и МЖП, направленное от датчика, обозначалось как “– волна”, к датчику – “+ волна”. Для оценки скорости движения отдельных стробируемых объемов в определенные фазы сердечного цикла измерялась амплитуда кривой скорости в следующие временные интервалы, синхронизированные с ЭКГ: предизгнание, изгнание, извольюмическое расслабление, пассивное наполнение, предсердная систола по методике, описанной выше.

Показатели скорости движения соседних сегментов МПП и МЖП в одни и те же фазы сердечного цикла во всех группах обследуемых существенно не совпадали, что позволило предположить наличие асинхронизма движений изучаемых сегментов перегородки сердца. Исходили из предположения, что степень различий измеряемых скоростей связана с морфофункциональными особенностями лоцируемых сегментов миокарда. При анализе различий между нижним сегментом МПП и верхним сегментом МЖП можно косвенно судить о свойствах ПЖС, которые, как известно, существенно изменены у больных с ФП.

В данной работе приведены результаты анализа различий в скоростях движений нижнего сегмента МПП и верхнего сегмента МЖП (условно названных асинхронизмом) в перечисленные периоды систолы и диастолы желудочков.

Сопоставление групп по количественным характеристикам проводилось с использованием одномерного дисперсионного анализа. При помощи непараметричес-

кого корреляционного анализа (коэффициент Kendall) изучались взаимосвязи движений сегментов МЖП и МПП между собой, а также с такими факторами как возраст, степень артериальной гипертонии (АГ), стандартные параметры ЭхоКГ.

## Результаты

Существенной взаимосвязи между возрастом, степенью АГ, стандартными параметрами ЭхоКГ с показателями скорости и асинхронизма не установлено (таблица 1). Отдельные слабые связи были обнаружены между характеристиками диастолы. Максимальным был коэффициент корреляции между асинхронизмом скорости в период пассивного наполнения левого желудочка (ЛЖ) и временем извольюмического расслабления его ( $R=0,33$ ), для характеристик скорости максимальной была связь между скоростью движения МПП в период извольюмического расслабления и временем извольюмического расслабления по данным стандартной ЭхоКГ ( $R=0,45$ ). В определенной мере, это подтверждает самостоятельную диагностическую ценность последних. Взаимосвязь показателей скоростей сегментов МЖП и МПП между собой колебалась от слабой до средней (Kendall Tau Corr. 0,24–5,24), что позволяет считать эти параметры относительно независимыми между собой.

У больных ИБС вне зависимости от нарушения ритма по сравнению со здоровыми лицами асинхронизм движения был достоверно меньшим в периоды извольюмического расслабления (+ и – волны) и пассивного наполнения желудочков. В другие фазы сердечного цикла тенденции сохранились.

Что касается особенностей пациентов с ПФП по отношению к здоровым лицам, то асинхронизм движения у этой группы больных был достоверно менее выражен в периоды предизгнания, изгнания. Вместе с тем по этим показателям достоверных раз-

личий между здоровыми лицами и больными ИБС без нарушений ритма не отмечалось.

В периоде пассивного наполнения желудочков асинхронизм движения был достоверно ниже у больных ПФП, как отмечено ранее.

Среди больных ИБС выраженность асинхронизма движения нижнего сегмента МПП и верхнего сегмента МЖП существенно зависела от наличия ПФП. В периоды предизгнания и изгнания желудочков у больных с ПФП асинхронизм был достоверно меньше, чем у больных ИБС; напротив, в период изоволюмического расслабления желудочков (+ и – волны) у больных ПФП асинхронизм был достоверно более выражен, чем у больных ИБС.

## Обсуждение

Само наличие асинхронности между движениями МПП и МЖП вдоль продольной оси сердца и относительная независимость этого параметра от других показателей ЭхоКГ представляются весьма важными. Нельзя исключить взаимосвязи степени асинхронизма с выраженностью морфологических, а значит и электрофизиологических изменений в ПЖС. Сравнительный анализ показателей асинхронизма в группах здоровых, больных ИБС и пациентов с сочетанием ИБС и ПФП в определенной мере подтвердил это предположение.

Отличия асинхронности движения соседних сегментов перегородки сердца у больных ИБС и здоровых, очевидно, обусловлены последствиями ишемии миокарда при ИБС, в частности кардиосклерозом. Что касается периода пассивного наполнения, то по асинхронности движения МПП и МЖП больные ИБС отличались от здоровых в той же мере, что и больные с сочетанием ИБС и ПФП. Вероятно, этот показатель взаимосвязан в первую очередь с наличием ИБС, тогда как аритмия как таковая достоверного влияния на него не оказывает.

У больных с ПФП отмечены существенные особенности в соотношении движений нижней части МПП и верхней части МЖП в течение сердечного цикла. В основном, в различные периоды сердечного цикла асинхронизм движения миокарда МПП и МЖП у больных ПФП меньше, чем у здоровых

лиц и больных ИБС. Возможно, это зависит от морфофункциональных изменений ПЖС у больных с ПФП, такими как жировая дистрофия кардиомиоцитов, диффузный липоматоз, очаговый фиброз миокарда [6,11], которые, вероятно, обуславливают в значительной мере наличие самой аритмии. Однако подобные тенденции отмечены не во все периоды сердечного цикла. Исключение составляет период изоволюмического расслабления желудочков, в котором асинхронизм движения нижнего сегмента МПП и верхнего сегмента МЖП достоверно выше у больных с ПФП, чем у больных только ИБС. Не исключено, что это связано с наличием у лиц с сочетанием ИБС и ПФП еще более выраженной диастолической дисфункции ЛЖ, чем у больных только ИБС. Поскольку при нарастании диастолической дисфункции изменение временных характеристик диастолы, в т.ч. времени изоволюмического расслабления, происходит не однонаправлено, а фазно, подобного рода изменений можно ожидать и от асинхронизма движения нижнего сегмента МПП и верхнего сегмента МЖП. Это вероятно, т.к. именно в этот период сердечного цикла между показателями стандартной доплер-ЭхоКГ и степенью асинхронизма отмечена определенная взаимосвязь. Безусловно, это лишь одно из возможных объяснений, не претендующих на абсолютную точность.

Таким образом, по данным метода DTI между движениями МПП и МЖП вдоль продольной оси отмечается достоверный асинхронизм, выраженность которого почти не зависит от стандартных характеристик систолической и диастолической функции миокарда. В различные фазы сердечного цикла показатель асинхронизма у больных хронической ИБС был существенно меньше, чем у здоровых лиц. У пациентов с сочетанием ИБС и ПФП в фазы предизгнания и изгнания разность между скоростями движения соседних сегментов МПП и МЖП была еще более снижена. Представляется, что полученные сведения подтверждают обнаруженные в морфологических исследованиях фибротические изменения в ПЖС при ФП и демонстрируют в этом плане диагностические возможности метода DTI.

## Литература

1. Brugada B, Brugada J, Roberts R. Genetics of cardiovascular disease with emphasis on atrial fibrillation. J Interv Cardiac Electrophysiol 1999; 3: 7–13.
2. Waldo AL. Mechanisms of atrial fibrillation, atrial flutter and ectopic atrial tachycardia- a brief review. Circulation 1997; 97: 37–9.
3. Татарский Б.А., Воробьев И.В. Роль нарушений предсердного проведения возбуждения в генезе фибрилляции предсердий. Вест аритм 2005; 41: 39–46.
4. Franz MR, Karasic PL, Li C, et al. Electrical remodeling of the human atrium: similar effects in patients with chronic atrial fibrillation and atrial flutter. JACC 1997; 30(7): 1785–92.
5. Levy T, Fotopoulos G, Walker S, et al. Randomised controlled study investigation the effect of biatrial pacing in prevention of atrial fibrillation after coronary artery bypass grafting. Circulation 2000; 102(12): 1382–7.
6. Thijssen VL, Ausma J, Liu GS, et al. Structural changes of atrial myocardium during chronic atrial fibrillation. Cardiovasc Pathol 2000; 9: 17–28.
7. Wijffels MC, Kirchhof CJ, Dorland R, et al. Electrical remodeling due to atrial fibrillation in chronically instrumented conscious goats. Roles of neurohumoral changes, ischemia, atrial stretch, and high rate of electrical activation. Circulation 1997; 96: 3710–20.
8. Fuster V, Ryden LE, Cannom DS, et al. ACC/AHA/ESC 2006 Guidelines for the Management of Patients With Atrial Fibrillation – executive summary: a report of the American



- College of Cardiology / American Heart Association Task Force and the European Society of Cardiology Committee for Practice Guidelines. Eur Heart J 2006; 27: 1979–2030.
9. Platonov PG, Yuan S, Hertervig E, et al. Further evidence of localised posterior interatrial conduction delay in lone paroxysmal atrial fibrillation. Europace 2001; 3: 100–7.
  10. Кушаковский М.С. Фибрилляция предсердий (причины, механизмы, клинические формы, лечение и профилактика). Санкт-Петербург “Фолиант” 2004; 674 с.
  11. Митрофанова Л.Б., Платонов П.Г. Морфология межпредсердной перегородки и межпредсердных соединений у больных с фибрилляцией предсердий. Вест аритм 2002; 30: 43–6.
  12. Ткаченко С.Б., Берестень Н.Ф. Тканевое доплеровское исследование миокарда Москва “Реал Тайм” 2006; 176 с.
  13. Алехин М.Н. Тканевой доплер в клинической эхокардиографии. Москва 2005; 120 с.

Поступила 28/03–2007