

**О.И.Кейко, Д.В.Герок, М.Ю.Гиляров, Н.А.Новикова, В.П.Седов**

**КЛИНИЧЕСКИЕ И ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКИЕ ПРЕДИКТОРЫ РЕЦИДИВОВ  
ФИБРИЛЛЯЦИИ И ТРЕПЕТАНИЯ ПРЕДСЕРДИЙ ПОСЛЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ  
КАРДИОВЕРСИИ**

*Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова*

---

*Рассматриваются результаты исследований, посвященных изучению клинических и эхокардиографических предикторов развития рецидивов фибрилляции и трепетания предсердий после электрической кардиоверсии, приводятся собственные данные.*

**Ключевые слова:** фибрилляция предсердий, трепетание предсердий, эхокардиография, левое предсердий, левый желудочек

*The results of the trials on clinical and echocardiographic predictors of recurrence of atrial fibrillation and flutter after electric cardioversion are considered; the authors' data are given.*

**Key words:** atrial fibrillation, atrial flutter, echocardiography, left atrium, left ventricle.

Фибрилляция предсердий (ФП) - это наиболее распространенная в клинической практике аритмия, обуславливающая приблизительно 1/3 госпитализаций по поводу нарушений сердечного ритма [1]. Распространенность ФП во взрослой популяции удваивается с каждым последующим десятилетием с 0,5% в возрасте 50-59 лет до 9% у 80-89-летних. Ежегодная заболеваемость составляет от 5 случаев на 1000 в возрасте 50-59 лет до 45 на 1000 в возрасте 85-94 года у мужчин и с 2,5 до 30 на 1000 в этих же возрастных категориях у женщин. По данным эпидемиологического исследования

в России, распространенность мерцательной аритмии достигает 6%, что превышает аналогичные зарубежные показатели в 1,5 раза.

***Кардиоверсия у пациентов с ФП***

Процедура восстановления синусового ритма часто производится при персистирующей ФП в плановом порядке. Однако, если аритмия является причиной возникновения острой сердечной недостаточности, гипотензии или ухудшения симптоматики у больных с ишемической болезнью сердца (ИБС), восстановление синусового ритма следует проводить немедленно.

Электроимпульсная терапия (ЭИТ) у пациентов с ФП выполняется более 40 лет и является относительно безопасным и эффективным методом купирования ФП, особенно в нестабильных ситуациях [2]. Для исключения наличия тромба в левом предсердии (ЛП) или в его ушке у больных с ФП длительностью более 48 часов перед плановой кардиоверсией выполняется чреспищеводная эхокардиография (ЧП ЭхоКГ) [3, 4]. Эта методика является наиболее чувствительной и специфичной для выявления источников сердечной эмболии [5] и используется для стратификации больных ФП по риску развития инсульта, а также для подготовки к кардиоверсии. Однако после проведения ЭИТ наблюдается высокая частота рецидивов, которую можно значительно снизить своевременным назначением антиаритмической терапии.

### ПРЕДИКТОРЫ РАЗВИТИЯ РЕЦИДИВОВ ФП

Предикторы удержания синусового ритма стали изучать сравнительно недавно, и в настоящее время они четко не определены [6, 19]. В немногочисленных мировых работах доказана роль некоторых факторов (клинических и инструментальных), однако мнения различных авторов по данному вопросу противоречивы.

#### *Клинические факторы риска*

У большинства больных с ФП, за исключением пациентов с послеоперационной ФП, рано или поздно происходит рецидив. Среди факторов риска частого рецидивирования пароксизмов ФП встречается женский пол, длительность ФП и органические поражения сердца, причем некоторые из факторов взаимосвязаны (например, длительность ФП и размер предсердий) [7]. Среди клинических показателей, влияющих на развитие рецидивов ФП, не установлена роль возраста. По данным зарубежных авторов, пациенты в возрасте старше 60 лет имеют более частые рецидивы [8]. Однако существует ряд авторов, опровергающих данное мнение. В некоторых работах у пациентов с наличием или отсутствием рецидивов ФП не найдено достоверных различий по возрасту и полу [9-13].

Следует заметить, что в современной отечественной и зарубежной литературе имеются неоднозначные данные о влиянии характера ФП (давности заболевания, длительности настоящего и частоте предыдущих пароксизмов) на возможность развития рецидивов после эффективной кардиоверсии [11-16]. Наличие пароксизма ФП более 5 дней и длительность заболевания более 3 месяцев являются независимыми предикторами рецидивов. Также имеется работа, в которой прогностически значимая длительность пароксизма составила более 8 недель [17]. В то же время имеются зарубежные исследования, где исключена роль этиологии, длительности текущего пароксизма и заболевания в целом [11, 18]. В одном из зарубежных исследований не было найдено различий по возрасту, полу, сопутствующим заболеваниям, структуре ФП, и лишь длительность ФП более 5 дней определялась как независимый предиктор в однофакторном анализе [9].

В 2007 году в РФ была опубликована работа, в которой проведен сравнительный анализ клинических

и демографических показателей у пациентов с рецидивом аритмии и без рецидива с целью определения предикторов рецидива ФП. Пациенты, имеющие один рецидив в течение года, чаще были старше 63 лет по сравнению с пациентами без рецидивов, средний возраст которых составил 60 лет. Средние значения максимального диастолического артериального давления (ДАД) оказались более высокими 100 (90-110) у пациентов с рецидивом в течение первого года. Чаще один рецидив возникал у женщин - 85,4% случаев. Пароксизм ФП в течение первого года регистрировался у пациентов с длительностью нарушений ритма от 6 месяцев до 1 года - 14,1%; уже имеющих рецидивы ФП - 83,5%; с длительностью предшествующего рецидива до 48 часов - 52,9%. При впервые выявленной ФП рецидивы в течение первого года наблюдения возникали достоверно реже - 57,9% случаев. В ходе однофакторного регрессионного анализа предикторами рецидива оказались женский пол и наличие в анамнезе пароксизмов ФП. Проведенный многофакторный анализ показал, что предикторами рецидива в течение первого года являются максимальное ДАД 100 (90-100) мм рт. ст. и зарегистрированные ранее пароксизмы ФП [20].

В 2005 году в многоцентровом испытании AFFIRM проведена оценка клинических данных и сравнение долговременной эффективности контроля синусового ритма (антиаритмической терапии) с контролем частоты сердечных сокращений у 2474 пациентов с ФП [21]. Частота рецидивов ФП в течение первого года составила 46%, а к концу исследования 84%. Многофакторный анализ установил, что контроль ритма и впервые возникшая ФП снижали риск рецидива аритмии. В то же время продолжительность эпизода ФП более 48 часов была независимым предиктором рецидива аритмии [22].

В вопросе о клинических факторах риска развития рецидивов важно уделить внимание сопутствующим заболеваниям. В некоторых зарубежных исследованиях среди всех изученных клинических маркеров самыми значимыми оказались II или III функциональный класс хронической сердечной недостаточности по NYHA и высокая частота предыдущих пароксизмов, они были обозначены в качестве независимых предикторов рецидива ФП на период последующих шести месяцев. Причем, пациент с наличием более одного фактора риска имеет большую вероятность развития аритмии [11].

Кроме того, необходимо отметить, что наиболее частыми причинами рецидивов аритмии является прием алкоголя и декомпенсация в течении артериальной гипертензии [20]. В то же время, имеются другие работы, авторы которых среди сопутствующих заболеваний, имеющих влияние на неустойчивость синусового ритма после кардиоверсии, выделяют хроническую obstructивную болезнь легких, отрицая влияние гипертонической болезни, сахарного диабета и ишемической болезни сердца [12].

При анализе предикторов важно учитывать форму ФП - симптомную и бессимптомную. В отечественном исследовании при оценке отдельных форм ФП за 25-летний период в 4 раза увеличилась частота случаев

бессимптомной формы ФП и менее чем в 2 раза - симптомной. Бессимптомное течение имел каждый пятый пациент с ФП. Бессимптомная форма течения ФП достоверно чаще была впервые возникшей в 83,2% случаев ( $p < 0,001$ ). Наибольшая частота случаев бессимптомного течения ФП у мужчин приходится на возрастные группы 60-69 лет - 4,0 на 1000 человеко-лет риска, у женщин 70-79 лет - 2,6 на 1000 человеко-лет риска. Основная доля больных с бессимптомной формой ФП выявлялась при снятии ЭКГ - в 82,5% случаев, на приеме у кардиолога и при проведении ХМ - лишь в 0,7 и 1,4% случаев, соответственно. Тот факт, что бессимптомная ФП чаще была постоянной, говорит о том, что эти больные довольно поздно попадают в поле зрения терапевтов и кардиологов, что затрудняет диагностику рецидивов.

Симптомную форму ФП достоверно чаще выявляли при ИБС - в 78,0% случаев ( $p < 0,001$ ), сочетании ИБС с артериальной гипертензией - в 57,5% ( $p < 0,001$ ), остром инфаркте миокарда, осложненном ФП, - в 10,1% ( $p < 0,01$ ). При сердечной недостаточности как I и II, так и III и IV ФК чаще регистрировалась симптомная форма ФП соответственно в 71,5 ( $p < 0,01$ ) и 22,0% ( $p < 0,05$ ) случаев. В то же время у пациентов с бессимптомным вариантом течения ФП достоверно чаще диагностировали идиопатическую форму ФП - 21,6% случаев ( $p < 0,001$ ). При мониторинговании ЭКГ у пациентов с восстановленным синусовым ритмом в 21% случаев регистрировалась бессимптомная форма ФП. Выявление этой формы аритмии не зависело от класса принимаемых антиаритмических препаратов. Предикторами бессимптомного рецидива были увеличение максимальной ночной ЧСС  $>90$  уд/мин (отношение шансов - ОШ = 3,9), общее количество одиночных суправентрикулярных экстрасистол за сутки  $>49$  (ОШ=5,8), парных суправентрикулярных экстрасистол  $>5$  за сутки (ОШ = 3,3) [20].

В последние годы широко заинтересованность в механической дисфункции ЛПП после кардиоверсии (КВ). Доказано, что электрическая энергия, как и химическая, провоцирует дисфункцию миокарда предсердия, тогда как преходящее «оглушение» ЛПП наступает в большей степени после ЭИТ. Влияние клинических и эхокардиографических факторов на восстановление механической функции ЛПП однозначно не установлено [23-24].

#### **Эхокардиографические предикторы рецидивов ФП**

Значимым методом в определении предикторов является трансторакальное ЭхоКГ исследование, с помощью которого наиболее важным представляется оценка функции ЛПП и левого желудочка (ЛЖ). При оценке размеров ЛПП определяется конечный систолический и конечный диастолический размеры ЛПП, передне-задний диаметр ЛПП. Так, например, увеличение передне-заднего размера ЛПП повышает вероятность повторной аритмии [14]. Наличие диаметра ЛПП  $>45-50$  мм является независимым предиктором нарушения сократительной функции ЛПП, при этом фракция выброса ЛПП не играет статистически достоверной роли [9-10, 15, 18].

Отдельного упоминания в данном вопросе заслуживает исследование, включающее 112 человек (39 женщин, 73 мужчины, средний возраст которых составил  $62,1 \pm 10,6$  лет) с ФП после успешной кардиоверсии, для определения клинических и ЭхоКГ предикторов ФП. За период наблюдения в течение шести месяцев 50 из них удерживало синусовый ритм, тогда как у 62 зарегистрирован рецидив ФП. Восстановление функции ЛЖ оценивалось на основании митрального потока в 1, 7 и 21 дни после кардиоверсии (конечный систолический размер ЛЖ, конечный диастолический размер ЛЖ, толщина межжелудочковой перегородки, размеры ЛП, фракция выброса ЛЖ, фракция укорочения ЛЖ - в норме). В результате у пациентов с наличием или отсутствием рецидива ФП не найдено отличий в размерах и фракции изгнания ЛП. Однофакторный анализ по Каплану-Мейеру показал, что в структуре факторов риска наиболее значимым признано отсутствие восстановления механической функции ЛП в первый день после кардиоверсии. Оно является предиктором неудержания синусового ритма в течение ближайших шести месяцев [11]. Пациенты с более высокими значениями предсердной деформации (atrial strain) и скорости деформации (strain rate) имели большую вероятность удержания синусового ритма [23].

В рамках одного из исследований оценивали нарушения сократимости ЛПП до и непосредственно после КВ. После выявления пациентов с нарушениями сократительной функции ЛПП до КВ (скорость изгнания из ушка ЛПП  $< 20$  см/сек), аналогичные нарушения после восстановления синусового ритма были диагностированы у 32 из 45 пациентов (71%). Только снижение скорости трансмитрального потока E-волны до кардиоверсии значительно коррелировало с нарушениями сократимости ЛПП после проведенной манипуляции ( $142 \pm 46$  мс против  $170 \pm 360$  мс;  $p = 0,04$ ). В течение 3,3 лет наблюдался более высокий уровень рецидивов у пациентов с нарушениями сократимости ЛПП, нежели без них (86% против 53%). Таким образом, было доказано, что лишь снижение скорости трансмитрального потока E-волны было прогностическим фактором нарушения сократимости ЛПП после кардиоверсии, который может служить маркером рецидива фибрилляции или трепетания предсердий [24].

Среди параметров, оценивающих функцию ЛЖ, статистически значимым для прогноза удержания синусового ритма оказалась фракция изгнания. Так, показано, что снижение фракции выброса ЛЖ  $< 50\%$  является независимым предиктором нарушения сократительной функции ушка ЛПП после ЭИТ (ОШ=4,465, 95% доверительный интервал - ДИ=1,517-13,140,  $p < 0,01$ ) [17]. В то же время в одной из опубликованных работ отвергнута роль фракции изгнания ЛЖ; в этом случае доказана предсказательная ценность скорости трансмитрального потока A-волны (51,9 см/сек) [10].

При оценке ЭхоКГ предикторов важно использовать результаты ЧП ЭхоКГ. Так, в зарубежных работах имеются данные о влиянии спонтанного эхоконтрастирования не только на увеличение риска тромбозов у пациентов после ЭИТ, но и на развитие повторных пароксизмов ФП-ТП [26]. Однако в работе A.Dogan

и соавторов спонтанное эхоконтрастирование определялось в качестве аналогичного фактора риска лишь в однофакторном анализе, исключая его предсказательную ценность при сравнении многочисленных параметров [9].

Во Франции под руководством доктора Y.Perez проведено исследование, целью которого было определение предикторов успешной кардиоверсии и удержания синусового ритма у пациентов с неклапанной ФП длительностью < 6 мес. 75 пациентам после исключения тромбов в ушке ЛПП проведена КВ. В течение 1 года наблюдения у 40 человек отмечены рецидивы аритмии. При контрольной ЧП ЭхоКГ в пяти случаях выявлено наличие тромбов в ушке ЛПП, спонтанное эхоконтрастирование определялось у 26 пациентов, средняя пиковая скорость изгнания крови из ушка ЛПП была равна  $35 \pm 18$  см/сек. Пиковая скорость изгнания крови из ушка ЛПП не коррелировала статически с длительным удержанием синусового ритма. У пациентов с неклапанной ФП недавнего начала, пиковая скорость изгнания крови из ушка ЛПП является комплексным параметром, зависящим от ЛПП и функции ЛЖ, но не является предиктором ни успешной КВ, ни длительного удержания синусового ритма после успешной КВ [27].

Таким образом, данное исследование не подтвердило существующую гипотезу о том, что скоростные характеристики потока крови в ушке ЛПП могут быть предсказывающими параметрами эффективной КВ или удержания синусового ритма у пациентов с неклапанной ФП. В то же время существует ряд работ, которые ставят под сомнение роль скорости изгнания крови из ушка ЛПП для прогноза рецидивов ФП-ТП. Так, например, известно, что сниженная скорость изгнания крови из ушка ЛПП является независимым предиктором рецидивов аритмии и составляет, в среднем, < 36 см/сек [9, 15, 25, 28]. Необходимо также отметить, что в некоторых исследованиях при оценке сократительной способности ЛПП отсутствует упоминание о вышеуказанном параметре, осложняя сравнительный анализ [8, 11, 17, 24].

Нами проводится исследование факторов риска рецидивов ФП после ЭИТ у пациентов с персистирующей формой ФП. В него планируется включить 60 больных с персистирующей формой ФП или ТП с запланированной ЭИТ. Проводится сбор анамнестических данных, физикальное исследование, через 7 суток

после ЭИТ выполняется повторное ЧП и трансторакальное ЭхоКГ исследование. Наблюдение за пациентами проводится в течение 6 месяцев.

В настоящее время в исследование включен 41 пациент, из которых 36 составляли мужчины (87,8%). За время наблюдения у 9 человек (22%) отмечено рецидивирование ФП. Установлено, что возраст пациентов, индекс массы тела, наличие АГ, ХСН и сахарного диабета не оказывали влияния на развитие рецидивов ФП. При оценке сократимости ЛЖ выявлено, что уровень  $dp/dt$  был достоверно выше у пациентов с сохраняющимся синусовым ритмом ( $1369,8 \pm 300,4$ ), чем у пациентов с развившимся пароксизмом ФП ( $1146,6 \pm 14,2$ ),  $p=0,046$ . Риск развития ФП в 5,3 раза выше у женщин ( $OR=1,53$ , 95% ДИ 1,05-27,2,  $p=0,06$ ). Параметры сократимости ЛПП и частота выявления кальциноза клапанного аппарата сердца достоверно не различались.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На сегодняшний день ФП является одной из важнейших проблем кардиологии в связи с широкой распространенностью во всем мире. Развитие данной аритмии характеризуется снижением качества жизни, высокой инвалидизацией и риском развития серьезных осложнений. Несмотря на более чем 40-летнюю историю применения ЭИТ для восстановления синусового ритма у пациентов с персистирующей формой ФП, целый ряд вопросов, касающихся рецидивирования аритмии, до сих пор не получил однозначного ответа, в то время как четкое определение предикторов актуально для прогнозирования эффективности профилактической антиаритмической терапии. Таким образом, требуется проведение дополнительных исследований по комплексной оценке клинико-инструментальных данных с использованием опросников качества жизни.

Результаты нашего исследования свидетельствуют о том, что риск рецидивов ФП выше у женщин, возраст, ИМТ и наличие сопутствующих заболеваний не оказывают никакого влияния на удержание синусового ритма. Обнаружена прямая зависимость между сократимостью ЛЖ ( $dp/dt$  при митральной регургитации) и развитием повторных пароксизмов ФП, в то время как параметры сократимости ЛПП и атеросклеротическое поражение клапанного аппарата сердца не оказывают существенного влияния на удержание синусового ритма.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бокерия Л.А. и соавт. Клинические рекомендации по диагностике и лечению пациентов с фибрилляцией предсердий // Вестник аритмологии № 59, С 53.
2. Nusair M, Flaker GC, Chockalingam A. Electric cardioversion of atrial fibrillation. *Mo Med*, 2010 Jan-Feb;107(1):59-64.
3. Manning WJ, Silverman DI, Keighley CS et al Transesophageal echocardiographically facilitated early cardioversion from atrial fibrillation using shortterm anticoagulation: final results of a prospective 4.5-year study // *J Am Coll Cardiol* 1995; 25: 1354-61.
4. Klein AL, Grimm RA, Black IW et al. Cardioversion guided by transesophageal echocardiography: the ACUTE Pilot Study: a randomized, controlled trial: Assessment of Cardioversion Using Transesophageal Echocardiography // *Ann Intern Med* 1997; 126: 200-9.
5. Pearson AC, Labovitz AJ, Tatineni S, Gomez CR. Superiority of transesophageal echocardiography in detecting cardiac source of embolism in patients with cerebral ischemia of uncertain etiology // *J Am Coll Cardiol* 1991; 17: 66-72.
6. Galperin J, Elizari MV, Chiale PA et al.; Grupo de Estudio de Fibrilacion Auricular Con Amiodarona (GEFACA) Investigators. Pharmacologic reversion of persistent atrial fibrillation with amiodarone predicts long-term sinus rhythm maintenance // *J Cardiovasc Pharmacol Ther*. 2003

Sep; 8(3):179-86.

7. Сыркин А.Л., Сулимов В.А., Фомина И.Г. и соавт. Диагностика и лечение фибрилляции предсердий // Кардиоваскулярная терапия и профилактика.- 2005; 4 (4), Приложение 1.
8. Kim SK, Pak HN, Park JH. Clinical and serological predictors for the recurrence of atrial fibrillation after electrical cardioversion // *Europace*, 2009 Oct 26.
9. Dogan A, Kahraman H, Ozturk M, Avsar A. P wave dispersion and left atrial appendage function for predicting recurrence after conversion of atrial fibrillation and relation of p wave dispersion to appendage function // *Echocardiography*. 2004 Aug;21(6):523-30.
10. Efremidis M, Alexanian IP, Okonomou D Predictors of atrial fibrillation recurrence in patients with long-lasting atrial fibrillation // *Can J Cardiol*. 2009 Apr; 25(4): e119-24.
11. Dmochowska-Perz M, Loboż-Grudzien K, Sokalski L, Jazwinska-Tarnawska Factors predicting recurrence of atrial fibrillation after cardioversion // *Kardio Pol* 2002 Dec; 57(12): 501-11.
12. Okcun B, Yigit Z, Kucukoglu MS, Mutlu H. Predictors for maintenance of sinus rhythm after cardioversion in patients with nonvalvular atrial fibrillation // *Echocardiography* 2002 Jul;19(5):351-7.
13. Lin JM, Lin JL, Lai LP et al. Predictors of clinical recurrence after successful electrical cardioversion of chronic persistent atrial fibrillation: clinical and electrophysiological observations // *Cardiology* 2002;97(3):133-7.
14. Arriagada G, Berruezo A, Mont L et al; GIRAFa (Grup Integrat de Reserca en Fibrillacio Auricular) Investigators. Predictors of arrhythmia recurrence in patients with lone atrial fibrillation // *Europace* 2008 Jan;10(1):9-14. Epub 2007 Nov 12.
15. Di Pasquale G, Biancoli S, Sassone B, Pancaldi LG. Atrial fibrillation: always cardioversion? No // *Ital Heart J Suppl*. 2002 Jan;3(1):81-90.
16. Frick M, Frykman V, Jensen-Urstad M et al. Factors predicting success rate and recurrence of atrial fibrillation after first electrical cardioversion in patients with persistent atrial fibrillation // *Clin Cardiol*. 2001 Mar;24(3):238-44.
17. Yang S, Huang C, Hu X. Predictors of left atrial appendage stunning after electrical cardioversion of nonvalvular atrial fibrillation // *Chin Med J (Engl)*. 2003 Oct;116(10):1445-50.
18. Antonielli E, Pizutti A, Palinkas A. et al. Clinical value of left atrial appendage flow for prediction of long-term sinus rhythm maintenance in patients with nonvalvular atrial fibrillation // *J Am Coll Cardiol*. 2002 May 1;39(9):1443-9.
19. De Simone A, De Pasquale M, De Matteis C. Verapamil plus antiarrhythmic drugs reduce atrial fibrillation recurrences after an electrical cardioversion (VEPARAF Study) // *Eur Heart J*. 2003 Aug;24(15):1425-9.
20. Истомина Т.А., Сердечная Е.В. Рецидивирующая фибрилляция предсердий: симптомное и бессимптомное течение, предикторы рецидивов/ Материалы II Всероссийского съезда аритмологов // Бюл. НЦССХ им. А.Н. Бакулева РАМН. - 2007. - № 3. - С. 140.
21. Сердечная Е.В., Попов В.В., Абдуллаева Е.В. Контроль ритма или контроль частоты сердечных сокращений в лечении больных фибрилляцией предсердий Материалы Первого Всероссийского съезда аритмологов : бюл. НЦССХ им. А.Н.Бакулева РАМН . - 2005. - № 2. - С. 76.
22. Olshansky N, Heller EN, Mitchell LB et al. Are transthoracic echocardiographic parameters associated with atrial fibrillation recurrence or stroke? Results from the Atrial Fibrillation Follow-Up Investigation of Rhythm Management (AFFIRM) study // *J Am Coll Cardiol*. 2005 Jun 21;45(12):2026-33.
23. Mattioli A.V., Tarabini Castellani E., Vivoli D. et al. Restoration of atrial function after atrial fibrillation of different etiological origins // *Cardiology* 1996; 87: 205-211.
24. Bellandi F., Dabizzi R.P., Giovannini T. et al. Can the arrhythmia duration influence the atrial mechanical function recovery after pharmacological cardioversion of atrial fibrillation? Pulsed Doppler echocardiographic evaluation // *Eur. Heart J*. 1997; suppl. 18, 3044.
25. Di Salvo G, Caso P, Lo Piccolo R. et al. Atrial myocardial deformation properties predict maintenance of sinus rhythm after external cardioversion of recent-onset lone atrial fibrillation: a color Doppler myocardial imaging and transthoracic and transesophageal echocardiographic study // *Circulation*. 2005 Jul 19;112(3):387-95.
26. Melduni RM, Malouf JF, Chandrasekaran K. et al. New insights into the predictors of left atrial stunning after successful direct-current cardioversion of atrial fibrillation and flutter. Division of Cardiovascular Diseases, Mayo Clinic, Rochester, Minnesota, USA.
27. Perez Y, Duval AM, Carville C. et al. Is left atrial appendage flow a predictor for outcome of cardioversion of nonvalvular atrial fibrillation? A transthoracic and transesophageal echocardiographic study // *Am Heart J*. 1997 Oct; 134(4):745-51.
28. Wang YC, Lin LC, Lin MS et al. Identification of good responders to rhythm control of paroxysmal and persistent atrial fibrillation by transthoracic and transesophageal echocardiography // *Cardiology*. 2005; 104(4):202-9.