

//Избранные труды. Т.1. М.: ГУ НИИ нормальной физиологии им. П.К.Анохина РАМН.– 2007.– С. 294–315.

10. Фатхутдинова, Л.М. Индивидуальные факторы риска вегетативных нарушений у пользователей видеодисплейных терминалов //Л.М. Фатхутдинова // Медицина труда и пром. экология.– 2004.– № 5.– С. 44–47.

11. Чуян, Е.Н. Физиологические механизмы вариабельности сердечного ритма (Обзор литературы) / Е.Н. Чуян, Е.А. Бирюкова, М.Ю. Раваева //Ученые записки Таврического нацио-

нального университета им. В.И.Вернадского. Серия «Биология, химия».– 2008.– Т. 21 (60).– № 3.– С. 168–189.

12. Heart rate variability. Standards of Measurement. Physiological Interpretation and Clinical Use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology //Circulation.– 1996.– V. 93.– № 5.– P. 1043–1065.

13. Travers, P.H. Office workers and video display terminals: physical, psychological and ergonomic factors / P.H. Travers, B.A. Stanton // AAONH J.– 2002.– Vol. 50.– № 11.– P. 489–493.

УДК 616.12-005.4-125-008.318

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ СЕРДЕЧНЫХ СОКРАЩЕНИЙ У БОЛЬНЫХ ФИБРИЛЛЯЦИЕЙ ПРЕДСЕРДИЙ

Л.Ф. БАРТОШ*, Ф.Л.БАРТОШ**, С.А.ШКАДОВ***, Т.П. СМЕРНОВА*, Л.В. МЕЛЬНИКОВА*, Т.С. АДОНИНА***

* ГБОУ ДПО «Пензенский институт усовершенствования врачей» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, ул. Стасова д. 8 А, г. Пенза

** ФГБУ «Федеральный центр сердечно-сосудистой хирургии» Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации, ул. Стасова д. 6, г. Пенза

*** ГБУЗ «Пензенская городская клиническая больница №4», ул. Светлая д. 1, г. Пенза

Аннотация: в статье приведено обоснование методики определения оптимальной частоты сердечных сокращений у больных постоянной формой фибрилляции предсердий, разработанной на основе данных анализа частотозависимых изменений показателей внутрисердечной гемодинамики, а также формы и выраженности их связи с продолжительностью предшествующего и текущего сердечного цикла. Подтверждена её эффективность и показана возможность оценки состояния некоторых механизмов компенсации сердечной недостаточности у больных с фибрилляцией предсердий.

Ключевые слова: фибрилляция предсердий, частота сердечных сокращений, оптимизация, сердечная недостаточность, механизм Франка-Старлинга-Штрауба.

THE TECHNIQUE OF OPTIMAL HEART RATE DETERMINATION IN THE PATIENTS WITH ATRIAL FIBRILLATION

L.F. BARTOSH, F.L. BARTOSH, S.A. SHKADOV, T.P. SMIRNOVA, L.V. MELNIKOVA, T.S. ADONINA

Penza State Institute for Medical Postgraduate Education, Penza, Russia
Federal cardiovascular surgery Centre, Penza, Russia
Penza City Clinical Hospital # 4, Penza, Russia

Abstract: the substantiation of technique of optimal heart rate determination in the patients with permanent form of atrial fibrillation was shown in this article. The technique was devised on the data basis of analysis of heart rate-dependent changes of intracardiac hemodynamics as well as form and evidence of their connection with duration of previous and current cardiac cycles. The efficiency of this technique was confirmed and possible of estimation of condition of some mechanisms of cardiac insufficiency compensation in the patients with atrial fibrillation was shown.

Key words: atrial fibrillation, heart rate, optimization, cardiac insufficiency, Frank-Starling-Straub mechanism.

Фибрилляция предсердий (ФП) является одним из самых распространённых видов нарушений ритма. Выбор стратегии и тактики лечения во многом определяется формой ФП. В соответствии с рекомендациями Всероссийского научного общества кардиологов и Всероссийского научного общества аритмологов по диагностике и лечению фибрилляции предсердий и рекомендациями Европейского общества кардиологов по диагностике и лечению фибрилляции предсердий больным с пароксизмальной формой ФП необходимо восстановление синусового ритма [1,2]. В исследованиях по изучению стратегий контроля ритма и частоты сердечных сокращений (ЧСС) у больных с персистирующей формой ФП, не было выявлено разницы в общей смертности или частоте инсульта между двумя стратегиями [3,4], а также разницы в качестве жизни [5]. Стратегия контроля частоты желудочковых ответов не уступала стратегии контроля ритма по эффективности профилактики сердечно-сосудистой смертности и заболеваемости [6]. Частота вторичных исходов, включая смерть от любых причин или нарастания сердечной недостаточности, также были сопоставимы при обеих стратегиях [7,8]. Однако сохранение синусового ритма предотвращает развитие таких тяжёлых осложнений, как сердечная недостаточность, тромбоэмболии и других [9]. Пациентам с постоянной формой ФП требуется контроль частоты сердечных сокращений. При этом обсуждается два режима контроля: режим строгого и режим мягкого контроля. Режим строгого контроля предусматривает достижение ЧСС в покое 60-80 уд/мин и при умеренной нагрузке 90-115 сокращений в минуту. Менее жёсткий контроль определяет ЧСС в покое менее 110 желудочковых ответов в минуту.

При выборе стратегии «контроль ритма» или «контроль частоты сердечных сокращений», как правило, недостаточно учитываются индивидуальные особенности состояния патокинетических механизмов, также как и при выборе варианта режима

контроля ЧСС. Так, в рандомизированном исследовании Atrial Fibrillation and Congestive Heart Failure критериями включения были: фракция выброса левого желудочка (ЛЖ) <35%, анамнез застойной сердечной недостаточности и анамнез фибрилляции предсердий, подтверждённый электрокардиографически [3]. Никакие другие гемодинамические и морфометрические показатели не учитывались при отборе больных в исследование.

Высокая вариабельность продолжительности сердечных циклов приводит к снижению фракции выброса левого желудочка и к повышению конечного диастолического давления в его полости, что неизбежно способствует развитию хронической сердечной недостаточности (ХСН), значительно снижающей как качество жизни больных, так и её продолжительность. Наряду с развивающимися при этом нейрогуморальными и морфометрическими механизмами компенсации сердечной недостаточности число сердечных сокращений и закон Франка-Старлинга-Штрауба также играют существенную роль в компенсации сердечной деятельности. Кроме того, при выборе тактики лечения очень важно оценить состояние не только систолической, но и диастолической функции миокарда. На разных этапах развития ХСН действуют различные механизмы как компенсации, так и декомпенсации, и без учёта их роли в конкретной ситуации определение адекватной частоты сердечных сокращений невозможно. Как известно, интеграл линейной скорости диастолического трансмитрального потока отражает объём крови, поступающей в желудочек во время диастолы. При функционировании закона Франка-Старлинга-Штрауба этот объём должен зависеть от продолжительности предшествующей диастолы, а, следовательно, и от продолжительности предшествующего сердечного цикла.

Цель исследования – изучить эффективность определения оптимальной частоты сердечных сокращений у больных фибрилляцией предсердий на основе анализа связи вариабельности ин-

тервалов R – R электрокардиограммы с показателями внутрисердечной гемодинамики.

Материал и методы исследования. Для достижения поставленной цели в исследование включены 47 мужчин и 54 женщины. Возраст мужчин колебался от 35 до 75 лет (в среднем $58 \pm 9,8$ лет), возраст женщин находился в пределах от 49 до 78 лет (в среднем $58 \pm 9,9$ лет). Параметры внутрисердечной гемодинамики определяли с помощью аппарата ультразвуковой диагностики SIM 5000 D PLUS фирмы «Рос-Биомедика» (Россия-Италия) с доплеровской приставкой. Частота излучения импульсов аннулярного датчика составляла 3,5 МГц. Измерение показателей *диастолического трансмитрального потока крови* (ДТПК) проводилось в апикальной позиции датчика в режиме импульсного доплеровского излучения. Определялись интеграл *линейной скорости кровотока* (VTI), его *максимальная* (Vmax) и *средняя* (VMN) скорость, *максимальный* (Gmax) и *средний* (GMN) градиент давления между левыми камерами сердца, период полуспада градиента давления между левыми камерами сердца (PHT), продолжительность *трансмитрального кровотока* (TE) и время *изоволюметрического расслабления левого желудочка* (IVRT). Допплерэхокардиографические показатели определялись на протяжении двадцати сердечных циклов с обязательной регистрацией каждого отдельного измерения и расчетом средней величины исследуемых параметров, что не противоречит Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography [10]. База данных составлялась в виде электронных таблиц в программе Microsoft Office Excel 2007. При определении достоверности межгрупповых различий по параметрическим показателям использовали дисперсионный анализ (Anova Table, Multiple Range Test). Статистически значимыми считали различия при уровне $p < 0,05$. Результаты представлены в виде $M \pm SD$, где M – среднее значение, SD – стандартное отклонение при симметричном распределении. Для расчётов использовалась программа Stat graphics plus 3. С целью определения корреляции показателей диастолического наполнения левого желудочка с продолжительностью предшествующего и текущего сердечного циклов рассчитывались коэффициенты корреляции (в случае асимметричного распределения – коэффициенты ранговой корреляции Спирмена) [11] на протяжении не менее 45 сердечных циклов. Статистически значимой считали корреляцию при прямой связи, если $r > +0,24$ и при обратной связи, если $r < -0,24$ [12].

Результаты исследования и обсуждение. Обеспечение адекватного контроля числа сердечных сокращений при постоянной форме фибрилляции предсердий является важной задачей для врача-клинициста. Особенно это касается урежения ритма при тахисистолии. Доказано, что длительная частота желудочковых ответов на уровне 120 ударов в минуту вызывает миокардиальную недостаточность и, как следствие, развитие тахикардий-индуцируемой кардиомиопатии [13]. У пациентов с синусовым ритмом скопление избыточного количества крови в *левом предсердии* (ЛП) по механизму Франка-Старлинга-Штрауба приводит к сильному и энергичному сокращению миокарда ЛП. При фибрилляции предсердий отсутствует эффективное сокращение предсердия, и диастолическое наполнение левого желудочка должно определяться параметрами внутрисердечной гемодинамики и продолжительностью диастолы, а значит и ЧСС. Для проверки данного предположения на первом этапе исследования проведён анализ зависимости показателей ДТПК от частоты сердечного ритма, для чего пациенты с постоянной формой фибрилляции предсердий были разделены на три группы – с ЧСС менее 60 уд/мин, от 60 до 90 уд/мин и более 90 сокращений в минуту. Больные с брадикардией, имеющие среднее число сердечных сокращений менее 60 уд/мин, составили небольшую группу – 9 человек. Из них 4 мужчин и 5 женщин, средний возраст $67,2 \pm 7,7$ лет. В группе с ЧСС от 60 до 90 уд/мин оказалось 49 пациентов – 23 мужчины и 26 женщин, средний возраст $67,1 \pm 7,4$ лет. В группу с тахикардией вошло 43 человека – 20 мужчин и 23 женщины, средний возраст $68,1 \pm 7,9$ лет. Соотношение мужчин и женщин в группах было практически одинаковым. Не различались группы и по возрасту больных.

У больных фибрилляцией предсердий выявлена слабая зависимость показателей, характеризующих градиент давления между левыми камерами сердца и скоростных характеристик диастолического трансмитрального потока крови от частоты сердечных сокращений. При анализе среднегрупповых значений (табл. 1) установлено, что максимальная скорость диастолического трансмита-

рального кровотока не зависит от частоты сердечного ритма. Действительно, в группе больных со средним ЧСС до 60 уд/мин она составила $0,72 \pm 0,26$ м·с⁻¹, при ЧСС от 60 до 90 уд/мин – $0,66 \pm 0,11$ м·с⁻¹, а в группе с ЧСС более 90 уд/мин – $0,65 \pm 0,13$ м·с⁻¹ ($p = 0,2473$; $0,2329$; $0,6904$ соответственно). Значения Gmax, GMN и VMN в группах с различной частотой сердечных сокращений были практически одинаковыми. При увеличении среднего числа сердечных сокращений закономерно уменьшалась продолжительность трансмитрального диастолического кровотока от $0,355 \pm 0,18$ с у больных с ЧСС менее 60 уд/мин до $0,176 \pm 0,027$ с у больных с ЧСС более 90 уд/мин ($p = 0,0006$ до $0,0000$).

Таблица 1

Зависимость показателей внутрисердечной гемодинамики от средней частоты сердечных сокращений

Показатели гемодинамики	Группы больных			Значения p		
	<60 уд/мин (n=9)	60-90 уд/мин (n=49)	>90 уд/мин (n=43)	1-2	1-3	2-3
ЧСС, уд/мин	$55,1 \pm 2,7$	$75,2 \pm 7,2$	$107,1 \pm 10,1$	0,0000	0,0000	0,0000
VTI, м/с	$0,109 \pm 0,027$	$0,087 \pm 0,026$	$0,077 \pm 0,019$	0,0240	0,0001	0,0403
PHT, с	$0,078 \pm 0,015$	$0,065 \pm 0,015$	$0,048 \pm 0,008$	0,0202	0,0000	0,0000
IVRT, с	$0,104 \pm 0,019$	$0,088 \pm 0,013$	$0,074 \pm 0,012$	0,0026	0,0000	0,0001
Vmax, м·с ⁻¹	$0,72 \pm 0,26$	$0,66 \pm 0,11$	$0,65 \pm 0,13$	0,2473	0,2329	0,6904
VMN, м·с ⁻¹	$0,34 \pm 0,16$	$0,37 \pm 0,073$	$0,37 \pm 0,079$	0,3656	0,4011	1,0000
Gmax, mmHg	$2,17 \pm 1,79$	$1,82 \pm 0,69$	$1,73 \pm 0,71$	0,3041	0,2205	0,5396
GMN, mmHg	$0,68 \pm 0,63$	$0,67 \pm 0,29$	$0,69 \pm 0,29$	0,9390	0,9398	0,7381
TE, с	$0,355 \pm 0,18$	$0,212 \pm 0,061$	$0,176 \pm 0,027$	0,0000	0,0000	0,0000

Интеграл линейной скорости диастолического трансмита-рального кровотока у больных со средним ЧСС менее 60 уд/мин составил $0,109 \pm 0,027$ м/с, а в группе больных с ЧСС более 90 уд/мин – $0,077 \pm 0,019$ м/с (различия между группами статистически достоверны, $p = 0,0240$, $0,0000$, $0,0000$). Период полуспада градиента давления между левыми камерами сердца и время изоволюметрического расслабления миокарда левого желудочка также статистически значимо различались между всеми группами, уменьшаясь при увеличении ЧСС.

Сопоставление среднегрупповых значений позволило выделить информативные параметры для выявления связи между отдельными показателями, характеризующими состояние внутрисердечной гемодинамики с ЧСС. Однако, более полное представление о наличии связи между параметрами её формы и выраженности даёт корреляционный анализ (табл. 2).

Таблица 2

Значения коэффициентов корреляции частоты сердечных сокращений с показателями диастолической функции миокарда*

Статистические показатели	Параметры гемодинамики				
	VTI, м/с	PHT, с	Gmax, mmHg	Vmax, м·с ⁻¹	IVRT, с
N	100	100	100	100	100
R	-0,27	-0,49	-0,22	-0,22	-0,55
P	0,007	0,0000	0,0238	0,0243	0,0000

Примечание: * – в таблице приведены значения коэффициентов корреляции, у которых $p \leq 0,05$

На основании расчёта коэффициентов корреляции установлена обратная связь частоты сердечных сокращений с параметрами внутрисердечной гемодинамики от слабой (Gmax, Vmax, VTI) до умеренной (PHT) и выраженной (IVRT).

Так как интеграл линейной скорости ДТПК характеризует объём диастолического наполнения левого желудочка и зависит от частоты сердечных сокращений, был определён коэффициент корреляции значений VTI с продолжительностью предшествующего и текущего сердечного циклов у всех пациентов, включённых в исследование. Распределение больных в зависимости от формы корреляции представлено в табл. 3.

У 37 больных выявлена выраженная прямая зависимость VTI с коэффициентом корреляции от 0,42 до 0,91 (среднее значение $r = 0,55$ $p < 0,05$) от продолжительности предшествующего сердечного цикла, у 46 человек – связь отсутствовала ($p > 0,05$) и у 18 – она была отрицательной со средним значением $r = -0,37$ ($p < 0,05$). Анализ связи VTI с продолжительностью текущего сердечного цикла у 59 пациентов выявил значимую прямую связь ($p < 0,05$), у 5 – обратную (среднее значение $r = -0,5$ $p < 0,05$) и у 37 больных – отсутствие связи ($p > 0,05$).

Таблица 3

Характеристика корреляционной связи интеграла линейной скорости диастолического трансмитрального потока крови с продолжительностью предшествующего и текущего сердечного цикла

Сердечный цикл	Статистические показатели	VTI		
		+	-	0
Предшествующий	n*	37	18	46
	R	0,55	0,37	-
	P	<0,05	<0,05	-
Текущий	n*	59	5	37
	R	0,5	0,44	-
	P	<0,05	<0,05	-

Примечание: n – число больных с соответствующим видом связи: «+» – прямая, «-» – обратная, 0 – отсутствует; r – коэффициент корреляции, p – показатель статистической значимости

При более детальном исследовании больных с различными типами корреляционной связи было выделено две подгруппы. В первую подгруппу включили больных, у которых была только прямая связь с текущим сердечным циклом. Вторую подгруппу составили больные с наличием прямой связи VTI с текущим и обратной с предшествующим сердечным циклом.

Значения показателей внутрисердечной и центральной гемодинамики в подгруппах приведены в табл. 4. При анализе приведенных в таблице данных установлено, что подгруппы сильно различаются по параметрам как внутрисердечной, так и центральной гемодинамики. Так, во второй подгруппе среднее значение функционального класса (ФК) сердечной недостаточности составило 3,3±0,3 ФК против 2,2±0,6 ФК в первой (p=0,0001).

Таблица 4

Значения показателей характеризующих подгруппы с различными комбинациями типов корреляционной связи VTI с продолжительностью текущего и предшествующего сердечных циклов

Показатели	I подгруппа	II подгруппа	p
КДР ЛЖ, мм	54,6 ± 6,0	65,9 ± 9,3	0,0001
КСР ЛЖ, мм	42,6 ± 6,5	52,4 ± 5,8	0,0003
ФВ, %	50,5 ± 5,9	41,0 ± 9,9	0,0001
ЛП, мм	47,0 ± 3,9	52,8 ± 4,5	0,0006
ЧСС	103,9 ± 15,3	104,3 ± 9,1	0,94
СГД, мм рт. ст.	101,2 ± 13,0	117,5 ± 7,5	0,001
VTI, м/с	0,088 ± 0,009	0,074 ± 0,010	0,0003
PHI, с	0,053 ± 0,011	0,043 ± 0,009	0,02
IVRT, с	0,075 ± 0,013	0,074 ± 0,012	0,84
ОПСС, дин/с/см ⁵	1159 ± 286	1099 ± 205	0,57
УО, мл	72,3 ± 12,1	84,4 ± 7,4	0,009
МОК, л	7,4 ± 1,4	8,9 ± 1,4	0,008
ХСН, ФК	2,2 ± 0,6	3,3 ± 0,3	0,0001
Ср. откл. R-R, мм	0,101 ± 0,031	0,097 ± 0,03	0,74

Примечание: I подгруппа – пациенты, имеющие только положительную корреляционную связь с текущим интервалом R-R; II подгруппа – лица с наличием обратной связи между VTI и предшествующим сердечным циклом и положительной связи с текущим интервалом R-R

Кроме того, наличие обратной связи VTI с предшествующим сердечным циклом ассоциировалось с нарушениями систолической функции левого желудочка, о чём свидетельствует снижение фракции выброса до 41,0±9,9% по сравнению с первой подгруппой, где она в среднем составляла 50,5±5,9%, а также с более выраженной дилатацией левых камер сердца у пациентов второй подгруппы до 65,9±9,3 мм КДР левого желудочка и 52,8±4,5 мм передне-заднего размера ЛП при сравнении с размерами ЛЖ и ЛП у больных в первой подгруппе, где они составляли 54,6±6,0 и 47,0±3,9 мм соответственно (p=от 0,0001 до 0,0006). Исходя из того, что ударный и минутный объёмы сердца в определённой степени зависят от размеров левого желудочка, не удивительно, что они также существенно отличались в обеих подгруппах (p=0,009; 0,008 соответственно). В обеих подгруппах было практически одинаковое число сердечных сокращений и среднее отклонение интервала R – R электрокардиограммы. Интеграл линейной скорости трансмитрального кровотока оказался больше у лиц первой подгруппы – 0,88±0,009 м/с в отличие от второй – 0,074±0,010 м/с (p=0,0003). При этом наблюдалось уменьшение PHI ниже нормы при обратной зависимости VTI от предшествующего интервала R-R электрокардиограммы до 0,043±0,009 с. Время изоволюметрического расслабления миокарда левого желудочка не различалось между подгруппами (0,074±0,012 с и 0,075±0,013 с, p=0,84). Средние значения PHI и IVRT указывают на рестриктивный тип нарушения диастолической функции миокарда левого желудочка для анализи-

руемой возрастной группы (средний возраст 62,3±8,7 лет). Общее периферическое сопротивление также было сходным в обеих подгруппах – 1099±205 дин/с/см⁵ и 1159±286 дин/с/см⁵ (p=0,57), что позволяет не рассматривать его в качестве причины появления того или иного характера корреляционной связи. Резюмируя полученные результаты, можем констатировать, что появление отрицательной связи между VTI и продолжительностью предшествующего интервала R-R ЭКГ ассоциируется с наиболее тяжелой систолической и диастолической дисфункцией. Это заставляет задуматься о том, что, возможно, именно тогда, когда после продолжительного сердечного цикла, то есть после полноценной диастолы не происходит увеличения объема трансмитрального диастолического кровотока, наступает срыв механизмов компенсации.

Анализ выраженности ХСН, состояния диастолической и систолической функции, а также размеров левых камер сердца позволил сформулировать гипотезу, что наличие прямой корреляции VTI с продолжительностью предшествующего сердечного цикла отражает достаточно оптимальное соотношение частоты сердечных сокращений с объемом диастолического притока крови в левый желудочек и с ударным объемом вследствие функционирования механизма Франка-Старлинга-Штрауба. Появление или увеличение такой зависимости при последовательном уменьшении ЧСС позволяло бы определять оптимальную частоту сердечного ритма для каждого больного с фибрилляцией предсердий.

С целью проверки выдвинутого предположения проводилось ультразвуковое исследование сердца с определением интеграла линейной скорости диастолического трансмитрального кровотока и продолжительности предыдущего интервалов R-R электрокардиограммы у 41 больного постоянной формой фибрилляции предсердий. Для каждого больного составлялся вариационный ряд из величины интеграла линейной скорости ДТПК и из продолжительности предшествующих сердечных циклов с расчетом коэффициента корреляции. Затем у больных с исходной тахиформой фибрилляции предсердий производилось урежение ритма посредством титрования дозы анаприлина. При этом регистрировались повторные измерения по мере титрования дозы выбранного препарата. Результаты измерений параметров вносились в компьютерную базу данных, и с помощью статистических программ осуществлялось определение корреляционной зависимости между VTI и предшествующим интервалом R-R ЭКГ для каждой серии измерений. Наблюдалось изменение значений коэффициента корреляции (r) от отрицательных до положительных и иногда в обратном порядке. Как только появлялась отрицательная динамика корреляционной связи, титрование препарата прекращалось. Частота сердечных сокращений считалась оптимальной, при которой коэффициент корреляции VTI с продолжительностью предшествующего сердечного цикла достигал максимума при его положительной динамике. На данную методику определения оптимального числа сердечных сокращений получен патент Российской Федерации № 2322192 [14]. После этого пациенту назначался анаприлин в дозе, соответствующей максимальному положительному значению коэффициента корреляции. Через 1,5 месяца проводимой терапии вновь осуществлялось контрольное обследование. При стабилизации положительной динамики клинического состояния больных и показателей гемодинамики для контроля частоты сердечных сокращений осуществлялся перевод больных на приём β-адреноблокаторов длительного действия.

Описанным способом произведено определение оптимального числа сердечных сокращений путем титрования дозы анаприлина 41 пациенту с постоянной формой фибрилляции предсердий и хронической сердечной недостаточностью в возрасте от 35 до 78 лет. На этапе титрования дозы препарата у больных с прямой связью часто наблюдалось снижение значения коэффициента корреляции (табл. 5). Так, из 13 больных с r>+0,24 у одного пациента появилась обратная связь и у 5 человек связь VTI с ЧСС исчезла вследствие существенного для этих больных снижения ЧСС.

У больных с исходной обратной связью урежение ритма привело к положительной динамике коэффициента корреляции VTI с продолжительностью предшествующего сердечного цикла. Причём у двоих она стала прямой (r>+0,24), у 3 пациентов коэффициент корреляции стал положительным с достоверным различием по сравнению с исходным значением. У 2 больных обратная связь достоверно уменьшилась. У больных с отсутствием связи в исходном состоянии уменьшение ЧСС привело к улучшению соотношения продолжительности предшествующего сердечного цикла и интеграла линейной скорости ДТПК. И только у троих больных при титровании дозы появилась обратная связь.

Таблица 5

Динамика корреляционной связи интеграла линейной скорости диастолического трансмитрального потока крови с частотой сердечных сокращений под влиянием анаприлина (n=41)

Исход		При титровании анаприлина	
Форма связи	n	Форма связи	n
Прямая	13	Прямая	7
		Обратная	1
		Отсутствие	5
Обратная	7	Прямая	2
		Обратная	-
		Отсутствие	5
Отсутствие	21	Прямая	10
		Обратная	3
		Отсутствие	8

У всех больных отмечалось улучшение клинического состояния уже в ходе титрования дозы препарата. Уменьшалась одышка, снижалась слабость, увеличивался диурез. Для поддержания ЧСС на установленном уровне первоначально назначалась доза, при которой коэффициент корреляции достигал оптимального значения. После курсового лечения подобранным препаратом при поддержании оптимальной ЧСС отмечалось снижение ФК ХСН и улучшение показателей гемодинамики.

Приводим примеры конкретной реализации методики на примере 2 наблюдений. Наблюдение 1: больной Н., 49 лет, диагноз – дилатационная кардиомиопатия. Фибрилляция предсердий, постоянная форма, тахисистолия. ХСН IIА, III ФК. Наблюдение 2: больной С., 56 лет, диагноз – ишемическая болезнь сердца, фибрилляция предсердий тахисистолическая форма, хроническая сердечная недостаточность IIА стадии II ФК.

Таблица 6

Динамика коэффициента корреляции, частоты сердечных сокращений и интеграла линейной скорости под влиянием анаприлина

Период исследования и доза анаприлина	Наблюдения					
	1			2		
	ЧСС	FVI, м/с	R	ЧСС	FVI, м/с	r
Исход	108	0,079	-0,33	123	0,074	0,21
10	93	0,097	0,74	112	0,074	0,19
20	83	0,092	-0,15	99	0,092	0,25
30	75	0,083	-0,32	77	0,131	0,57
Через 1,5 мес	90	0,093	0,68	57	0,128	0,43

Как видно из данных, представленных в табл. 6, оптимальное соотношение ЧСС и VTI у больного Н. наблюдалось при урежении ритма на 15 сокращений в минуту. Дальнейшее снижение ЧСС до 75 уд/мин, что соответствует режиму жёсткого контроля, привело к появлению обратной связи и к уменьшению интеграла линейной скорости диастолического трансмитрального потока крови. На следующий день больному назначен анаприлин в дозе 10 мг 4 раза в сутки. Контрольное исследование через 45 дней подтвердило, что оптимальной ЧСС для больного является 93 сокращения в минуту. У второго больного (С.) выявился достаточно широкий диапазон колебаний ЧСС с прямой связью (99-77 уд/мин), однако, более оптимальное соотношение объёмного диастолического трансмитрального кровотока наступило при частоте ритма 77 уд/мин, что соответствует режиму мягкого контроля ЧСС. При обследовании через 1,5 месяца больному снижена дозировка препарата, так как вследствие значительного уменьшения ЧСС произошло снижение VTI и значения коэффициента корреляции.

Таким образом, приведённые примеры убедительно подтверждают необходимость индивидуализации частоты сердечных сокращений в зависимости от этапа развития хронической сердечной недостаточности и состояния компенсаторных механизмов.

Выводы:

1. У больных фибрилляцией предсердий значения показателей внутрисердечной гемодинамики в определённой степени зависят от частоты сердечных сокращений.

2. Выраженная обратная корреляционная связь с частотой

сердечных сокращений у больных фибрилляцией предсердий определяется у периода полуспада градиента давления между левыми камерами сердца и времени изоволюметрического расслабления миокарда.

3. Генеральная совокупность больных с фибрилляцией предсердий и хронической сердечной недостаточностью в зависимости от формы и выраженности связи интеграла линейной скорости диастолического трансмитрального потока крови с продолжительностью предшествующего сердечного цикла подразделяется на три группы: больные с прямой и с обратной связью, а также пациенты с отсутствием связи.

4. Частота сердечных сокращений, при которой коэффициент корреляции достиг максимального значения при его положительной динамике, является оптимальной для текущего этапа сердечной недостаточности.

Литература

1. Диагностика и лечение фибрилляции предсердий (Рекомендации ВНОК и ВНОА, 2011) // Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии. – 2011. – № 7(4): приложение. – 84 с.
2. Рекомендации Европейского общества кардиологов по диагностике и лечению фибрилляции предсердий 2010 // Рациональная Фармакотерапия в Кардиологии. – 2011. – Т. 7, № 1 – 2: приложение. – 68 с.
3. Gender-Related Differences in Rhythm Control Treatment in Persistent Atrial Fibrillation. Data of the Rate Control Versus Electrical Cardioversion (RACE) Study / M. Rienstra [et al.] // J. Am. Coll. Cardiol. – 2005. – Vol. 46(7). – P. 1298–1306.
4. AFFIRM Investigators. A comparison of rate control and rhythm control in patients with atrial fibrillation. // N. Engl. J. Med. – 2002. – Vol. 347. – P. 1825–1833.
5. Carlsson, J. Randomized trial of rate-control versus rhythm-control in persistent atrial fibrillation / J. Carlsson, S. Miketic, J. Windeler et al. // J. Am. Coll. Cardiol. – 2003. – Vol. 41. – P. 1690–1696.
6. Roy, D. Rhythm control versus rate control for atrial fibrillation and heart failure / D. Roy, M. Talajic, S. Nattel et al. // N. Engl. J. Med. – 2008. – Vol. 358. – P. 2667–2677.
7. Opolski, G. Rate control versus rhythm control in patients with nonvalvular persistent atrial fibrillation: the results of the Polish How to Treat Chronic Atrial Fibrillation (HOT CAFE) Study / G. Opolski, A. Torbicki, D.A. Kosior et al. // Chest. – 2004. – Vol. 126. – P. 476–486.
8. Optimal treatment strategy for patients with paroxysmal atrial fibrillation: J-RHYTHM Study / S. Ogawa [et al.] // Circ. J. – 2009. – Vol. 73. – P. 242–248.
9. Hohnloser, S.H. Rhythm or rate control in atrial fibrillation – Pharmacological Intervention in Atrial Fibrillation (PIAF): a randomised trial. / S.H. Hohnloser, K.H. Kuck, J. Lilienthal // Lancet. – 2000. – Vol. 356. – P. 789–794.
10. Sherif, F. Recommendations for the Evaluation of Left Ventricular Diastolic Function by Echocardiography / F. Sherif, M.D. Nagueh, T. Chair et al. // J. Am. Soc. Echocardiography. – 2009. – Vol. 22, № 2. – P. 107 – 133.
11. Гланц, С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц. – М: Практика, 1998. – 459 с.
12. Мангейм, Дж. Б. Политология. Методы исследования / Дж. Б. Мангейм, Р.К. Рич. – М.: Издательство “Весь Мир”, 1997. – 544 с.
13. Heart failure and sudden death in patients with tachycardia-induced cardiomyopathy and recurrent tachycardia / P. Nerheim [et al.] // Circulation. – 2004. – Vol. 110 (3). – P. 247–52.
14. Бартош, Л.Ф. Способ определения оптимального числа сердечных сокращений у больных фибрилляцией предсердий / Л.Ф. Бартош, Ф.Л. Бартош, Л.В. Мельникова, Т.П. Маслова // Патент на изобретение № 2322192 от 05.07.2006 г. – Бюлл. №11. – 2009.