

ВАРИАБЕЛЬНОСТЬ СИНУСОВОГО РИТМА У ПАЦИЕНТОВ С ИНФАРКТОМ МИОКАРДА В ПРОЦЕССЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ПОЛИКЛИНИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ С ФИЗИЧЕСКИМИ ТРЕНИРОВКАМИ

Ефремушкин Г.Г., Ефремушкина А.А., Акимочкина А.Г.

Алтайский государственный медицинский университет МЗ и СР РФ, Барнаул

Резюме

Исследована вариабельность сердечного ритма методом кардиоинтервалографии у 49 больных острым инфарктом миокарда (ИМ) в процессе физических тренировок на этапе поликлинической реабилитации в течение года. В основной группе (25 человек) контролируемые физические тренировки проводились с мощностью нагрузки 50-60% от исходной пороговой 2 раза в неделю, в группе сравнения (24 человека) реабилитация включала дозированную ходьбу с индивидуально рассчитанной скоростью шагов. Пациенты обследовались в начале реабилитации, через 3, 6 и 12 месяцев. Лечение больных ИМ с применением длительных контролируемых физических тренировок снижало уровень симпатических и стабилизировало парасимпатические влияния, уменьшало степень напряжения регуляторных механизмов организма. Кроме того, физические тренировки стабилизировали вегетативный тонус и нормализовали вегетативную реактивность за счет уменьшения гиперсимпатикотонии. Исключение физических тренировок из реабилитационного комплекса приводило к значительному уменьшению количества больных с нормальной вегетативной реактивностью.

Ключевые слова: инфаркт миокарда, длительная амбулаторная реабилитация, контролируемые физические тренировки, вегетативный тонус, стабилизация.

Изменения вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы у больных ИБС связаны с её функциональным состоянием. Снижение вегетативной регуляции, особенно её парасимпатического компонента, зависит от степени коронарной недостаточности и снижения сократительной функции миокарда и может служить прогностическим показателем течения болезни. Так, низкая вариабельность ритма сердца (ВРС) является предиктором внезапной сердечной смерти у данного контингента больных. [5, 2]. В то же время известно, что адекватная физическая тренировка позволяет восстановить регуляцию сердечного ритма у больных ИБС, повысить относительную роль парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, а характеристики ритма сердца могут служить мерой контроля качества тренировочного процесса [4]. Проведенные до настоящего времени исследования отражали изменения ВРС, оцененные у больных инфарктом миокарда (ИМ) в ранние сроки (медиана 12) [2], на протяжении года в одной и той же группе больных ИМ (медианы – 3, 21, 370 дней) на фоне медикаментозной терапии [6]. Вместе с тем, данных об изменениях ВРС у пациентов ИМ в процессе длительных физических тренировок нам обнаружить в литературе не удалось, что и послужило основанием для проведения данной работы.

Целью настоящего исследования было изучение влияния длительных контролируемых физических тренировок на активность различных отделов вегетативной нервной системы (ВНС) у больных ИМ. Тренировки проводились в соответствии с протоколом кооперативной программы Государственного научно-исследовательского Центра Профилактической Медицины МЗ

и СР РФ (Российское исследование физических тренировок поликлинической реабилитации пациентов с острым коронарным инцидентом).

Материал и методы

В исследование включено 49 больных через $8,0 \pm 2,18$ недель после перенесенного ИМ; из них мужчин – 47 (96%), женщин – 2 (4%), средний возраст – $51,9 \pm 8,89$ лет. Передняя локализация ИМ была у 25 больных (51%), задне-нижняя – у 24 (49%). Недостаточность кровообращения 1 функционального класса по NYHA имела у 8 больных (16%). Гипертоническая болезнь 2 степени очень высокого риска зарегистрирована у 11 больных (22%), 3 степени очень высокого риска – у 15 (31%), сахарный диабет 2 типа – у 1 больного (2%).

Все пациенты получали стандартную терапию, в соответствии с Российскими рекомендациями 2001 г. по ведению больных с острым коронарным синдромом, включающую дезагреганты (у 100% больных), статины (у 14%), бета-блокаторы (у 82%), ингибиторы ангиотензин-превращающего фермента (у 59%), нитраты (у 49%).

Методом рандомизации пациенты были разделены на две репрезентативные по всем изучаемым параметрам группы: основную – 25 больных, которым назначались длительные контролируемые физические тренировки (ФТ) и медикаментозное лечение; группу сравнения – 24 человека, которым проводились дозированная ходьба и медикаментозная терапия. В обеих группах наблюдение проводилось 12 месяцев.

Больные основной группы во время занятий тренировались по протоколу кооперативного исследования

Таблица 1

Динамика показателей кардиоинтервалографии у больных ИМ в процессе длительной поликлинической реабилитации с физическими тренировками ($M \pm m$)

| Показатели КИГ | Время обследования | | | |
|----------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | В начале n1/n2 (25 / 24) | Через 3 месяца n1/n2 (24 / 16) | Через 6 месяцев n1/n2(24 / 21) | Через 12 месяцев n1/n2(15 / 7) |
| Мо (лежа) (сек) | 0,93±0,02/0,89±0,02 | 0,91±0,03/0,82±0,02* | 0,92±0,03/0,85±0,02 | 0,91±0,04/0,79±0,04* |
| Мо (проба)(сек) | 0,80±0,02/0,80±0,01 | 0,79±0,02/0,75±0,03 | 0,79±0,02/0,77±0,03 | 0,78±0,04/0,70±0,05 |
| АМо (лежа)(усл.ед.) | 32,72±2,74/34,33±2,08 | 29,39±2,75/42,25±2,72*# | 28,50±2,52/39,19±3,09* | 27,87±2,98/42,57±3,70* |
| АМо (проба)(усл.ед.) | 28,48±1,92/32,58±2,29 | 27,35±1,72/33,00±4,51 | 31,00±3,06/34,57±2,61 | 24,00±1,90/38,29±5,60* |
| DX лежа (сек) | 0,16±0,02/0,19±0,05 | 0,18±0,04/0,19±0,07 | 0,29±0,07/0,23±0,06 | 0,15±0,03/0,07±0,01 |
| DX проба (сек) | 0,14±0,02/0,19±0,03 | 0,16±0,02/0,11±0,01 | 0,18±0,04/0,14±0,03 | 0,13±0,01/0,08±0,01 |
| ИН1 (усл.ед.) | 230,12±59,16/202,82±34,45 | 167,59±33,63/308,46±57,68* | 164,90±42,65/270,93±48,88 | 265,30±137,70/436,62±164,03 |
| ИН2 (усл.ед.) | 195,04±28,55/166,39±25,85 | 164,28±28,17/299,02±65,59* | 235,58±61,32/341,32±72,69 | 161,83±37,06/310,32±63,74 |
| ИН2/ИН1 | 2,36±0,62/1,73±0,75 | 1,96±0,53/1,84±0,73 | 2,79±0,68/2,85±1,01 | 1,61±0,50/0,91±0,29 |
| ИВР (усл.ед.) | 400,48±98,97/384,26±54,62 | 290,73±55,91/493,51±78,81* | 268,75±64,35/423,10±72,05 | 433,35±197,82/730,48±180,45 |
| ВПР(усл.ед.) | 11,57±2,02/11,64±1,50 | 9,68±1,29/13,67±1,89 | 9,84±1,81/12,50±1,94 | 14,44±4,82/22,05±5,67 |
| ПАПР(усл.ед.) | 36,53±3,43/41,52±2,90 | 33,09±3,33/52,88±4,57** | 325,57±3,74/48,76±4,66* | 31,71±4,44/54,99±5,74* |

Примечание: числитель - показатели основной группы, знаменатель - показатели группы сравнения;

n1- число больных основной группы, n2- число больных группы сравнения;

- различие достоверно (- $p < 0,05$, ** - $p < 0,01$) по сравнению со значением в числителе;

#- различие достоверно (# - $p < 0,05$) по сравнению со значением в начале исследования.

РИФТ ПРОКИ, мощность нагрузки составляла 50–60% от исходной пороговой. Артериальное давление и частота сердечных сокращений (ЧСС) контролировались перед тренировкой и через 3 минуты после её окончания. Кроме того, больные основной группы два раза в неделю занимались самостоятельно в домашних условиях с использованием демонстрационного фильма на видеокассете (фильм создан под ред Д. М. Аронова и В. Б. Красницкого).

В группе сравнения физическая реабилитация проводилась с применением дозированной ходьбы с индивидуально рассчитанной, по данным предварительной велоэргометрии, скоростью шагов, с периодами ускорений, под контролем ЧСС.

Всем пациентам проводилась кардиоинтервалография (КИГ) до и после клиноростатической пробы (КОП) в начале исследования, спустя 3, 6 и 12 месяцев. Регистрация ЭКГ и КОП осуществлялась в одно и то же время суток в промежутке с 9.00 до 13.00 ч. Обработка кардиоинтервалограмм производилась «вручную». Оценивались как отдельные показатели ВРС, так и индексы Баевского [1, 4].

Для статистической обработки показателей использовали пакет программ SPSS 11.0. Для сравнения средних величин выполнялся непарный t-тест Стьюдента с поправкой по Йетсу; достоверными считались различия при $p < 0,05$. Показатели представлены как $M \pm m$.

Результаты и обсуждение

В начале исследования у всех больных было зарегистрировано повышение центрального контура регуляции ритма сердца (ИН1) и высокий уровень функционирования симпатического звена ВНС (АМо) по срав-

нению с парасимпатическим влиянием DX (табл.1). Индекс вегетативного равновесия (ИВР), определяющий соотношение симпатической и парасимпатической регуляции сердечной деятельности, в основной и группе сравнения исходно был значительно увеличен, что свидетельствовало о преобладании симпатических влияний. Вегетативный показатель ритма (ВПР), составляющий в норме $6,1 \pm 0,3$ [3], у включенных в исследование пациентов превышал данную величину в среднем на 90%, что отражало смещение вегетативного баланса в сторону симпатической регуляции. По данным КОП, динамика исходного вегетативного тонуса на изменение функционального состояния (ИН2/ИН1) в начале исследования отличалась большой вариабельностью в обеих группах, о чем свидетельствовал значительный размах стандартного отклонения. Преобладание симпатического влияния подтверждалось наличием высокого уровня показателя адекватности процессов регуляции (ПАПР) у всех больных. Наблюдаемое нами повышение симпатического тонуса у пациентов после недавно перенесенного ИМ согласуется с данными других авторов [4].

Через 3 месяца реабилитационных мероприятий в основной группе изменений всех оцениваемых показателей и индексов, по сравнению с их значением в начале исследования, не наблюдалось. В группе сравнения к этому же сроку увеличилась АМо, характеризующая активность симпатического отдела ВНС, на 23,2% ($p < 0,05$). При сопоставлении показателей между группами оказалось, что в основной группе величина Мо была больше (на 10%, $p < 0,05$), чем в группе сравнения, что отражало высокую активность парасимпатического звена ВНС, а показатели АМо1 – на 43,9%, ИН1 – на

Таблица 2

Вегетативный тонус у больных ИМ в процессе длительной поликлинической реабилитации (в %)

| Типы вегетативного тонуса | Время обследования | | | |
|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|
| | В начале n1/n2 26 / 24 | Через 3 месяца n1/n2 23 /16 | Через 6 месяцев n1/n2 22 / 21 | Через 12 месяцев n1/n2 14 / 7 |
| Эйтония | 31 /16,6 | 30,5 /12,5 | 18,5 /19 | 28,5 /0 |
| Ваготония | 11 / 8,4 | 8,6 /12,5 | 27 /9,5 | 7 /14,3 |
| Симпатикотония | 15 /25 | 17,4 /6,25 | 22,7/ 9,5 | 7 /0# |
| Гиперсимпатикотония | 43 / 50 | 43,5/ 68,75 | 31,8 /62 | 57,5/ 85,7# |

Примечание: числитель - показатели основной группы, знаменатель - показатели группы сравнения;
 n1- число больных основной группы, n2- число больных группы сравнения;
 #- различие достоверно (p<0,05) по сравнению со значением в той же группе в начале лечения.

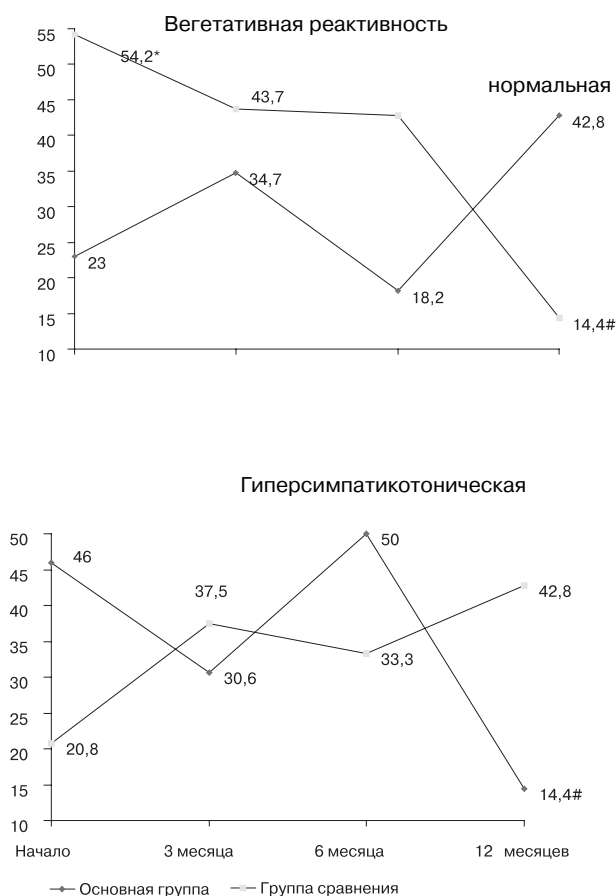


Рис. Динамика количества больных ИМ (в %) с различной вегетативной реактивностью в процессе длительной (до 12 мес) поликлинической реабилитации.

* – различие достоверно (p<0,05) по сравнению со значением в основной группе;
 # – различие достоверно (p<0,05) по сравнению со значением в той же группе в начале исследования.

84%, ИН2 – на 82%, ИВР – на 69,7% (p<0,05), ПАПР – на 59,5% (p<0,01) были меньше, что свидетельствовало о более низкой активности симпатического отдела ВНС, чем в группе без ФТ. Спустя 6 месяцев, в обеих группах значимых изменений показателей и индексов

по сравнению с началом исследования не произошло. Однако, в основной группе наблюдалась тенденция к смещению вегетативного баланса в сторону преобладания парасимпатической регуляции, так как значения АМо1 – на 21,7%, ПАПР – на 37,2% стали ниже, чем в группе сравнения (p<0,05). Через 12 месяцев от начала исследования изучаемые величины ВСР в обеих группах существенно не изменились. Но, если в основной группе показатели Мо, ИВР были стабильными, а АМо, ПАПР имели тенденцию к снижению, то в группе сравнения, напротив, сохранялась тенденция к уменьшению Мо и увеличению АМо, ИВР, ПАПР. При этом, в основной группе показатели, характеризующие активность симпатического отдела ВНС (АМо(лежа), АМо(проба)), были ниже таковых в группе сравнения на 30% и 34%, соответственно (p<0,05). Кроме того, в группе с реабилитацией ФТ параметры, определяющие возрастание роли парасимпатического звена ВНС, стали больше, чем в группе без ФТ – Мо (лежа) – на 24%, ПАПР- на 61,9% (p<0,05) (табл.1). Таким образом, если в группе больных ИМ с ФТ на протяжении 12 мес. сохранялись и даже несколько улучшились параметры ВСР, то в группе сравнения к концу 3 месяца наблюдения уменьшились вагусные влияния, снизилась роль автономного и увеличилось значение центрального механизмов регуляции. Более высокие, по сравнению с показателями основной группы, значения АМо в группе без ФТ на протяжении всего исследования (3, 6, 12 мес) свидетельствуют об усилении симпатических влияний, а, как известно, повышение тонуса симпатической нервной системы вызывает перестройку в режиме работы системы кровообращения. При этом автономный контур регуляции ритма сердца не может в полной мере обеспечить управление кровообращением, и данную функцию берет на себя ЦНС [3], что находит свое отражение в более высоких значениях ИН1 у пациентов группы сравнения, относительно основной группы, через 3 месяца исследования.

Распределение больных в зависимости от исходного типа вегетативного тонуса (табл. 2) осуществлялось на основании значения индекса напряжения (ИН1), полученного при записи КИГ в положении лежа. При

значении ИН1 менее 30 усл.ед. вегетативный тонус считали ваготоническим, от 30 до 90 усл.ед. – эйтоническим или нормальным, от 91 до 160 усл.ед – симпатикотоническим, более 160 усл.ед – гиперсимпатикотоническим и расценивали его как дезадаптацию, стресс. В начале реабилитации в основной и группе сравнения наблюдались значительные расстройства вегетативного тонуса: гиперсимпатикотония – в 43 и 50% случаев; симпатикотония – в 15 и 25%; эйтония – в 31% и 16,6%, что не отрицает наличия вегетативной дисфункции; ваготония – в 11% и 8,4%, соответственно. По мнению ряда авторов [1, 3], при вегетативной дистонии возможен нормальный показатель ИН1 из-за сочетания ваго- и симпатикотонии, и характер вегетативной дисфункции определяется по совокупности клинических данных. В основной группе через 3, 6 и 12 месяцев исследования изменений в распределении пациентов по типам вегетативного тонуса не произошло. В группе сравнения к 3 и 6-му месяцам соотношение ваготоников, эйтоников, симпато- и гиперсимпатикотоников не изменилось, а к 12-му – увеличилось число гиперсимпатикотоников (на 25,7%; $p=0,05$) за счет уменьшения симпатикотоников (на 25%; $p<0,05$).

После проведения больным КОП, позволяющей выявить скрытую дисфункцию ВНС и степень адаптации сердечно-сосудистой системы к случайным или постоянно действующим агрессивным факторам, определялся тип вегетативной реактивности (ИН2/ИН1). Эта проба провоцирует раздражение симпатических нервов и позволяет получить адекватные данные о вегетативной регуляции при изучении коротких отрезков ритмограммы [1, 3, 4]. Значения вегетативной реактивности с учетом исходного вегетативного тонуса в пределах от 0,5 до 3 усл.ед. прини-

мались за нормальные, асимпатикотония – менее 1,1-0,5 усл.ед, гиперсимпатикотония – выше 1,2-3 усл.ед. В начале исследования в основной группе пациентов с нормальной вегетативной реактивностью было на 31,2% ($p<0,05$) меньше, чем в группе сравнения, количество гипер- и асимпатикотоников не различалось. Под влиянием физических тренировок в основной группе через 3 и 6 месяцев вегетативная реактивность сохранялась на исходном уровне, а к концу 12-го – количество гиперсимпатикотоников снизилось на 31,6% ($p<0,05$) (рис.). В группе сравнения к 3-му и 6-му месяцам изменений не произошло, а через год количество пациентов с нормальной вегетативной реактивностью уменьшилось на 39,8% ($p<0,05$) за счет увеличения числа пациентов с гипер- и асимпатикотонией (табл.2, рис.). Таким образом, использование длительных (до 12 месяцев) ФТ у больных ИМ позволяет нормализовать их вегетативную реактивность, в основном, за счет уменьшения доли гиперсимпатикотоников.

Выводы

1. Комплексное лечение больных ИМ с применением длительных контролируемых физических тренировок снижает уровень симпатических и стабилизирует парасимпатические влияния, уменьшает степень напряжения регуляторных механизмов организма.

2. У больных ИМ длительные (до 12 месяцев) физические тренировки стабилизируют вегетативный тонус и нормализуют вегетативную реактивность за счет уменьшения гиперсимпатикотонии. Исключение физических тренировок из реабилитационного комплекса приводит к значительному уменьшению количества больных с нормальной вегетативной реактивностью.

Литература

1. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе. М: Наука 1984. - 95 с.
2. Болдуева С.А., Жук В.С., Леонова И.А., Бурак Т.Я., Самохвалова М.В., Шабров А.В. Оценка вегетативной регуляции ритма сердца у больных, перенесших острый инфаркт миокарда // Российский кардиологический журнал. - 2002. - № 5. - с.13-18
3. Вейн А.М. Вегетативные расстройства. Клиника, диагностика, лечение. // -М.: Медицина - 1998. - 740с.
4. Рыбыкина Г.В., Соболев А.В. Анализ variability ритма сердца // Кардиология - 1996. - №10. - с. 87-97.
5. Явелов И.С., Грацианский Н.А., Зуйков Ю.А. Variability ритма сердца при остром коронарном синдроме: значение для оценки прогноза заболевания // Кардиология - 1997. - №2. - с.61-69.
6. Явелов И.С., Травина Е.Е., Грацианский Н.А. Изменения variability ритма сердца, оцененной за короткое время в стандартных условиях у больных, перенесших инфаркт миокарда // Кардиология - 1999. - №5. - с. 4-11.

Abstract

Heart rate variability was measured by cardiointervalography in 49 individuals with acute myocardial infarction (MI), during systematic physical training as a component of the out-patient rehabilitation program. Follow-up period lasted for one year. In the main group (n=25), controlled physical training sessions, with workload of 50-60% from baseline level, took place twice a week. In the control group (n=24), rehabilitation program included dosed walking, with individually calculated pace velocity. Participants were examined at baseline, 3, 6, and 12 months later. Chronic physical training decreased sympathetic tonus and stabilized parasympathic tonus, normalized the work of body regulatory mechanisms. Moreover, physical training stabilized autonomic tonus and reactivity, due to declined sympathicotony. Absence of physical training resulted in significantly reduced number of patients with normal autonomic reactivity.

Keywords: Myocardial infarction, long-term out-patient rehabilitation, controlled physical training, autonomic tonus, stabilization.

Поступила 09/09-2004