

Проведено 49 операций электростимуляционной кардиомиопластики (КМП) у больных с хронической сердечной недостаточностью, обусловленной дилатационной кардиомиопатией и ишемической болезнью сердца. Наличие низкой сократительной функции сердца и дистальное поражение атеросклерозом коронарных артерий являлись противопоказанием для выполнения операции АКШ и резекции аневризмы у 32 больных. В ближайшем послеоперационном периоде умерло 9 (18%) пациентов. В отдаленном послеоперационном периоде ($28 \pm 5,5$ мес.) умерло 7 больных. Из 39 пациентов, выписавшихся из стационара, через 1,5–2 мес. после КМП отмечались значительные положительные клинические признаки улучшения состояния, проявляющиеся в снижении недостаточности кровообращения до 1–2 ст. Толерантность к физической нагрузке возросла в среднем на 30–40 Вт (исходно — менее 25 Вт). У больных с ИБС уменьшились или исчезли приступы стенокардии, значительно снижены дозы антиангинальных препаратов. Доказано, что в процессе электрической стимуляции ШМС в ней увеличивается густота капиллярной сети, а кровоток по сосудистым анастомозам осуществляется из мышцы в сердце. Операция КМП улучшает васкуляризацию миокарда и приводит к уменьшению степени сердечной недостаточности.

Электростимуляционная кардиомиопластика в лечении больных с осложненными формами ишемической болезни сердца и дилатационной кардиомиопатией

Ш.Д.Ахмедов, М.В.Пекарская, Е.В.Кривошеков, Ю.К.Подоксенов, А.Л.Крылов, В.И.Чернов, А.М.Чернявский, В.М.Шипулин

НИИ кардиологии Томского научного центра СО РАМН

Введение

Операция электростимуляционной кардиомиопластики (КМП) является мало изученным хирургическим направлением в лечении больных с хронической формой сердечной недостаточности [7, 9, 10, 11].

За последнее десятилетие в мире выполнено более 400 таких операций, однако существует еще множество нерешенных проблем, таких как критерии отбора больных на операцию, изучение отдаленных клинических результатов, сократительная способность ШМС в проспективном наблюдении и ее влияние на гемодинамику и реваскуляризацию миокарда.

Целью настоящей работы явилось изучение ближайших и отдаленных клинических результатов операции электростимуляционной КМП у

Материал и методы

С 1990 по 1997 гг. нами выполнено 49 операций КМП у пациентов в возрасте от 11 до 65 лет (средний возраст — $47,6 \pm 7,5$ лет).

У 9 пациентов, включая одного ребенка 11 лет, была дилатационная кардиомиопатия. Ишемическая болезнь сердца была у 40 больных, которые перенесли два и более острых инфаркта миокарда. Стенокардия напряжения соответствовала II–IV функциональному классу. Сердечная недостаточность — III–IV класса по NYHA. Толерантность к физической нагрузке (ТФН) — менее 25 Вт.

У 22 больных операция КМП выполнена двухмоментным способом (методика А.Карпонтье), включая 7 пациентов, у которых перед основным этапом операции выполнялось АКШ. У 27 пациентов операция КМП осуществлялась по разрабо-

Всем пациентам до операции и 8 больным после КМП проводили рентгеноконтрастную левую вентрикулографию и селективную левую и правую коронарографию по общепринятой методике.

Суммарный объем акинетических и дискинетических участков миокарда левого желудочка (ЛЖ) составлял $43,6 \pm 2,3\%$ от общего объема ЛЖ. Фракция выброса (ФВ) была $19 \pm 2,6\%$. Конечное диастолическое давление — $23 \pm 2,2$ мм рт.ст. Наличие низкой сократительной функции сердца и дистальное поражение атеросклерозом коронарных артерий являлись противопоказанием для выполнения операции АКШ и резекции аневризмы, диагностированной у 32 больных.

8 пациентам спустя 3–12 мес. после операции исследование повторяли с дополнительной селективной ангиографией левой торакодорзальной артерии с целью визуализации сосудистых анастомозов между ШМС и сердцем. С целью доказательства факта, что кровоток осуществляется из мышцы в сердце, а не наоборот, в торакодорзальную артерию вводили радиофармпрепарат (РФП) (^{99m}Tc -технеций-пертехнетат общей активностью 185 мВк). Одновременно через катетер, установленный в коронарном синусе, в течение 36 сек. производили 18 заборов крови с последующим определением в них активности изотопа на гамма спектрометре «Tracoranalytic» (США). В качестве контроля аналогичные исследования выполнили 4 пациентам без операции КМП.

Изучение гемодинамики в различные сроки после операции проводилось с помощью доплеровского ультразвукового исследования сердца и радиоизотопной вентрикулографии.

Для объективной оценки степени кровоснабжения миокарда пациентам до и спустя $9 \pm 3,7$ мес. после операции проводилось томосцинтиграфическое исследование перфузии миокарда с помощью дипиридамоловой пробы с ^{199}Tl -таллием-хлоридом (производство Томского института ядерной физики, Россия).

Клинические результаты и их обсуждение

Из 49 оперированных пациентов в клинике умерло 9 (18%), из них 4 умерли от острой сердеч-

ной недостаточности, 3 — от острого инфаркта миокарда, 2 — от ишемического инсульта спустя 3 недели после операции на фоне стабильных показателей гемодинамики. В отдаленном послеоперационном периоде ($28 \pm 5,5$ мес.) умерло 7 пациентов (5 — от внезапной сердечной смерти, один — от острого ИМ и один — от сопутствующей патологии).

Из 40 пациентов, выписавшихся из стационара, только у одного не наблюдалось положительной клинической динамики, и он умер спустя 2 мес. после операции на фоне нарастающей сердечной недостаточности. У остальных пациентов уже через 1,5–2 мес. после КМП отмечались значительные положительные клинические признаки улучшения состояния, проявляющиеся в снижении недостаточности кровообращения до I–II степени и уменьшении одышки. ТФН возросла в среднем на 30–40 Вт (у 4 пациентов — на 100 Вт). У пациентов с ИБС уменьшились или исчезли приступы стенокардии, значительно снизилась доза принимаемых ими антиангинальных и кардиотропных препаратов.

Изучение параметров гемодинамики оперированных больных

В табл. 1 приведены изменения гемодинамических параметров сердца по данным ультразвукового исследования у больных до и после КМП. Средние значения КДО, КСО и ФВ в первые 6 мес. достоверно не изменяются. В то же время у некоторых больных удается зарегистрировать увеличение выброса в аорте во время сокращения мышечного ассистора. В то же время отношения пиковых скоростей Е/А ни в одном случае не свидетельствовали об ухудшении процессов наполнения ЛЖ. Заметный эффект от операции наблюдается в более поздние сроки (более 1 года). По сравнению с дооперационными данными уменьшаются КДО и КСО, повышается ФВ.

Показатели, характеризующие процессы наполнения ЛЖ, в отдаленном периоде практически не изменяются.

Таким образом, ангицирированная скелетная мышца достоверно улучшает параметры насосной и сократительной функций сердца и не ведет к даль-

Таблица 1
Изменение показателей гемодинамики в проспективном наблюдении у больных после операции КМП (n = 18) по данным ультразвукового исследования сердца

	До операции	6 мес.	1 год	3 года
ФВ (%)	$33,7 \pm 5,0$	$44,4 \pm 6,7$	$49,3 \pm 8,6^*$	$51,2 \pm 7,3^*$
КДР (мл)	$247,9 \pm 35,3$	$198,7 \pm 32,2$	$152,7 \pm 39,7^*$	$161,4 \pm 29,8^*$
КСР (мл)	$176,1 \pm 33,8$	$143,4 \pm 31,6^*$	$98,4 \pm 26,8^*$	$83,5 \pm 32,4^*$
Е/А	$1,68 \pm 0,56$	$177,5 \pm 0,46$	$1,59 \pm 0,51$	$1,49 \pm 0,41$

* $p < 0,05$ Е/А — трансмитральный кровоток.

Влияние динамической КМП на изменение величины дефектов перфузии и индекса «миокард / легкое» в проспективном наблюдении

Сроки наблюдения	СД, %	ПД, %	И м/л
До КМП (n=22)	31,3±4,2	11,4±2,6	1,58±0,07
Через 4–5 недель после КМП (n=22)	28,0±3,8	6,60±1,8**	1,72±0,03*
Через 0,5–1 год после КМП (n=18)	26,1±5,1	6,60±1,6	1,81±0,09

*СД — стойкий дефект перфузии; ПД — преходящий дефект перфузии; И м/л — индекс «миокард / легкое», размеры дефектов перфузии указаны в процентах от общего объема левого желудочка; * $p < 0.05$ и ** $p < 0.01$ по сравнению с дооперационными значениями.*

нейшему нарушению параметров диастолического кровотока.

В начале своей работы мы рассчитывали применение метода КМП у больных с хронической формой сердечной недостаточности только в качестве «биомеханического асистора», при этом опирались на ранее выпущенные работы, которые объясняли положительный клинический эффект оперированных больных за счет прямого улучшения сократимости левого желудочка и уменьшения степени его дилатации [5, 7].

Однако только асисторный эффект КМП не может в полной мере объяснить выраженного улучшения клинического состояния и положительных сдвигов гемодинамических параметров у оперированных больных.

Изучение непрямой реваскуляризации миокарда

На рис. 1 представлена коронарограмма больного спустя один год после операции КМП. Регистрируется окклюзия передней нисходящей артерии, которая была документирована и до операции. На рис. 2 показан момент тугого контрастирования ле-

вой торакодорзальной артерии того же самого пациента. Обнаруживаются хорошо развитые ветви торакодорзальной артерии, которые циркулярно охватывают контуры сердца. В области контакта мышца-миокард хорошо визуализируются сосуды диаметром до 0,3 мм, имеющие извитой ход и не являющиеся непосредственно продолжением ветвления торакодорзальной артерии.

При исследовании проб крови из коронарного синуса обнаруживались два достоверных пика активности. Первый пик прослеживался на 10–12-й секунде, второй — на 22–24-й секундах. В контрольных исследованиях у 4 пациентов без КМП регистрировался только один пик активности после 20-й секунды, обусловленный временем прохождения изотопа по большому кругу кровообращения. Таким образом, у пациентов после операции КМП выявляется прямой кровоток через артериальную систему торакодорзальной артерии в миокард.

В табл. 2 представлена динамика скинтиграфических показателей пациентов до и после операции КМП. Средняя величина стабильного дефекта (СД) перфузии достоверно не меняется, хотя у 8 пациентов спустя 2–3 недели после операции наблюдалось уменьшение объема СД (включая 5 больных,

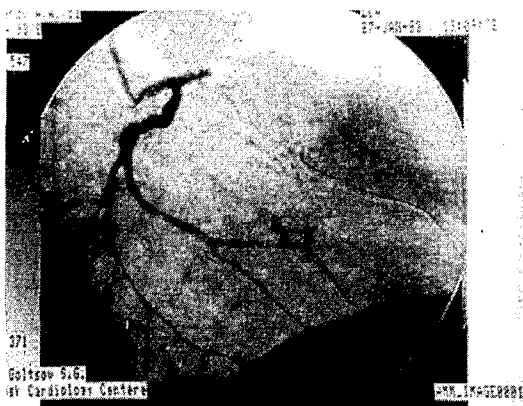


Рис. 1. Коронарограмма больного спустя один год после КМП.

Окклюзия передней нисходящей артерии и отсутствие

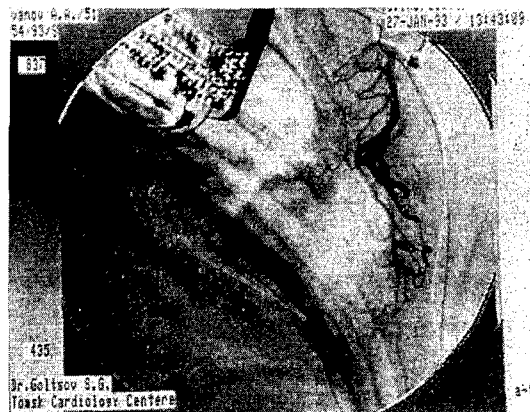


Рис. 2. Рентгеноконтрастирование левой торакодорзальной артерии.

у которых СД превышал 40%). В отдаленном послеоперационном периоде (через 1 год) средние значения СД также достоверно не изменились, хотя при индивидуальном анализе сцинтиграмм выявлено уменьшение СД у 4 пациентов.

До операции средняя величина переходящих дефектов перфузии (ПД) составляла 11,4%. В раннем послеоперационном периоде значения ПД достоверно уменьшились и стабильно сохранялись на этих же значениях (6,6%) в отдаленном периоде. Мы считаем, что величину этого показателя можно взять за критерий хорошего прогноза после операции КМП.

Индекс миокард / легкие, характеризующий сократительную способность сердца, достоверно увеличился с дальнейшим сохранением тенденции к росту.

Таким образом, снижение размеров зон дефектов перфузии можно объяснить эффектом не прямой реваскуляризации миокарда.

Полученные клинические и инструментальные методы исследования о развитии не прямой реваскуляризации миокарда у больных после КМП убедительно подтверждают и морфологические данные. На рис. 3 (верхний) представлена переходная зона между мышцей (слева) и сердцем (справа) у больного, умершего спустя 2,5 года после КМП от ишемического инсульта. Отмечается плотное срастание их между собой, в переходной зоне видны кровеносные сосуды. При более внимательном рассмотрении самой переходной зоны на границе с сердцем выявляются множественные разнокалиберные сосуды, заполненные эритроцитами (рис. 3, нижний).

Методы не прямой реваскуляризации начали развиваться в 30–40-е гг. нашего столетия. Для создания экстракоронарных анастомозов предлагалось использовать скелетную мышцу, перикардиальный жир, салник, тальк и т.д. [1, 3]. Однако с успешным развитием операции по прямой реваскуляризации миокарда (маммарокоронарное и аортокоронарное шунтирование) эти операции отошли на второй план. К тому же нередко у таких больных наблюдался лишь временный эффект, обусловленный развитием асептического воспаления и образованием мелких сосудистых анастомозов, которые в последующем облитерировались, и, следовательно, стенокардия возвращалась.

При КМП мы также сталкиваемся с развитием асептического воспалительного процесса в области механического контакта волокон ШМС и собственно миокарда [2]. Об этом свидетельствует тот факт, что у всех пациентов в раннем послеоперационном периоде отмечалось слабое диффузное включение ^{99m}Tc -пирофосфата, характерное для воспалительных поражений миокарда. Однако мы встретили работу [6], в которой было показано, что в процессе электрической стимуляции скелетной мышцы в ней увеличивалась густота капиллярной сети.

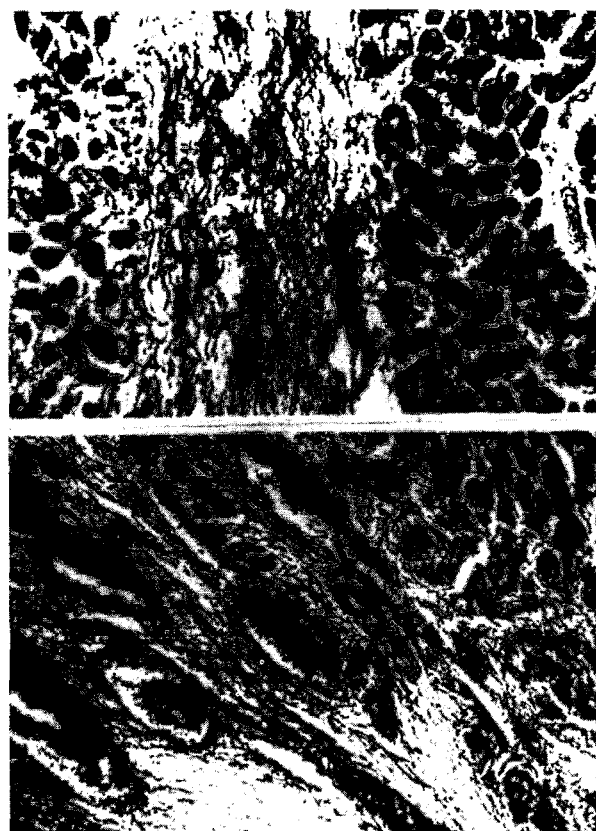


Рис.3. Морфологическое изучение переходной зоны между мышцей (слева) и сердцем (справа) у больного, умершего спустя 2,5 года после КМП (x70)

В 1993 г. были опубликованы интересные экспериментальные данные [8], согласно которым стимуляция ШМС при КМП усиливала кровоток в миокарде на 35%. Одновременно авторы показали, что коллатеральное кровоснабжение хронически ишемизированного миокарда повышалось за счет кровотока скелетной мышцы. При оригинальных исследованиях тугого контрастирования торакодорзальной артерии этих больных было показано обеднение сосудистых коллатералей вокруг сердца по сравнению с пациентами, у которых стимулировался лоскут ШМС. Кроме того, мы впервые клинически доказали, что кровоток по сосудистым анастомозам осуществляется из мышцы в сердце, а не наоборот, как предполагали некоторые исследователи. Этот факт имеет реальное практическое воплощение, а именно, при выборе метода оперативного лечения у больных ИБС с дистальным поражением атеросклерозом коронарных артерий и удовлетворительной ФВ, когда ставятся под сомнения положительные результаты аортокоронарного шунтирования.

Выводы

Операция КМП не только улучшает качество жизни у больных ИБС и дилатационной кардиомиопатией, но и улучшает васкуляризацию миокарда и приводит к уменьшению степени сердечной недостаточности.

Литература

1. Мышь Г.Д., Непомнящих Л.М. Ишемия миокарда и реваскуляризация сердца. Новосибирск, 1980. 294 с.
2. Усов В.Ю., Чернов В.И., Лишманов Ю.Б., Ахмедов Ш.Д. и др. Радионуклидная оценка кровоснабжения миокарда у больных, перенесших операцию кардиомиопластики//Грудная хирургия. 1992. №7-8. С.36-40.
3. Чеканов В.С., Краковский А.А., Пекарский В.В. Механическая и биомеханическая поддержка сердца. Томск, 1991.
4. Чеканов В.С., Бусленко Н.С., Рябина Л.Г. и др. Клиническое применение операции кардиомиопластики//Кардиология. 1993. №12. С.58-60.
5. Almada H., Molteni L., Ferreira R., Ortega D. Clinical Experience with Dynamic Cardiomyoplasty //J. Card. Surg. 1990 (Sep). V5. N3. P.193-8.
6. Brown M., Cotter M., Hudlická I., Vrbova C. The Effects of Different Patterns of Muscle Activity on Capillary Density, Mechanical Properties and Structure of Flow and Fast Rabbit Muscle//Pfluegers Arch. 1976. V.361. P.241.
7. Carpentier A., Chachques J.-C., Grandjean P.A. Cardiomyoplasty. New York, 1991.
8. Mailmen J.D., Magno M., Buckman P., et al. Techniques to Enhance Extra Myocardial Blood Flow after Cardiomyoplasty//Annu. Surg. 1993. V.218. N4. P.544-53.
9. Pekarsky V., Akhmedov Sh., Maslov M. Clinical Results of Electrostimulation Cardiomyoplasty with Latissimus dorsi muscle//World Symposium Cardiomyoplasty Biomechanical Assist and Artificial Heart. Paris, 1993. May 24-26. P.32.
10. Pekarsky V., Akhmedov Sh., Dubrovsky, et al. Optimal Electrical Stimulation for Latissimus dorsi muscle after Cardiomyoplasty//J. Card. Surg. 1993. V 8. N 2. P.172-6.
11. Pekarsky V., Akhmedov Sh., E.Krivoschekov, et al. Electrostimulation Cardiomyoplasty in Patients with Ischemic Cardiomyopathy//Europ. Heart J. 1994. V.15. P. 273.