

1. Игнатъева И. Ф., Соболев Ю. С., Юрьев С. А. Кардиология, 1978, 2, 50—55.
2. Соболев А. В., Рябыкина Г. В., Кротовская Т. А. и др. Кардиология, 1986, 11, 23—27.
3. Тащук В. К., Яновский А. Д. Врачебное дело, 1985, 10, 50—53.
4. Хадфен Э. Ш., Сулковская Л. С., Ключков В. А. Кардиология, 1978, 6, 55—62.

УДК 616.12—089—06:616.127—085—039

Р. А. ГРИБАУСКЕНЕ, Э. К. ШИРВИНСКАС, С. П. ГЕДРАИТИС

ИССЛЕДОВАНИЕ КАРДИОСПЕЦИФИЧЕСКИХ ФЕРМЕНТОВ И ИХ ИЗОФЕРМЕНТОВ ПРИ ОПЕРАЦИЯХ НА СЕРДЦЕ

Хирургические вмешательства на сердце у больных хронической ишемической болезнью сердца (ИБС) в некоторых случаях сопровождаются ишемическими повреждениями миокарда. Они обусловлены искусственно создаваемой ишемией и неадекватной защитой миокарда во время пережатия аорты, а также неполноценным восстановлением коронарного кровообращения в постишемическом периоде. Такие повреждения проявляются как периперационный инфаркт миокарда (ПИМ). ЭКГ-диагностика ПИМ затруднена вследствие неспецифических изменений. Единственным признаком, указывающим на ПИМ, является зубец Q [5, 6]. Поэтому в большинстве случаев решающим фактором в диагностике выступает исследование ферментов крови, данные о которых помогают судить о характере поражения сердечной мышцы.

Материал и методы исследования. Обследовали 3 группы больных, оперированных по поводу хронической ИБС: 1) больные без ИК (непрямая реваскуляризация миокарда), 2) больные с ИК, но без пережатия аорты, 3) больные с ИК и с пережатием аорты в среднем на $61,5 \pm 4,1$ мин.

Реваскуляризацию миокарда путем создания лазерных отверстий провели у 16 мужчин в возрасте от 46 до 64 лет с коронарным анамнезом в среднем 70 ± 21 мес. 50% больных переболели ИМ однажды, а 5—более 2 раз. На вентрикулограмме отметили ассинергию различной степени у всех больных, фракция изгнания в среднем составила $50,0 \pm 0,12\%$, конечное диастолическое давление равнялось $18,2 \pm 2,3$ мм рт. ст. Для реваскуляризации миокарда использовали твердотельный лазер на алюмоитриевом гранате с эрбием, созданный в институте физики им. В. Лебедева. Применение твердотельного лазера вызвано тем, что габариты данной установки меньше, чем CO_2 -лазера, она автоматизирована и приспособлена для работы в операционной. Лазер в рабочем режиме излучает от 2,5 до 3 джоулей в импульсе и работает в пикном режиме, т. е. излучение представляет собой последовательность хаотически расположенных во времени пиков длительностью 05—1,0 мкс. Продолжительность всего импульса равна 2 мс. Излучение подводится при помощи зеркального световода, на конце которого помещена линза с фокусным расстоянием 100 мм. Энергии излучения достаточно для создания сквозных отверстий диаметром 250—300 мк в ткани толщиной 20 мм.

Под интубационным наркозом в 5-ом межреберьи вскрывалась грудная клетка, продольно—перикард. Количество отверстий, созданных в миокарде, колебалось от 25 до 200. Кровь для исследования кардиоспецифических ферментов брали до, после перфорации, в конце операции, через 6, 12, 18, 24 и 48 час.

Больным II группы (7 больных) в возрасте 42—58 лет была выполнена резекция аневризмы левого желудочка. Фракция изгнания равнялась $56,05 \pm 2,1\%$, время искусственного кровообращения— $40,0 \pm 2,4$ мин.

Больным III группы (16 больных) в возрасте 45—56 лет в условиях ИК и временного выключения коронарного кровотока выполнено АКШ с применением кардиоплегии. Фракция изгнания— $69,8 \pm 2,5\%$, конечное диастолическое давление— $17,3 \pm 3,0$ мм рт. ст. Состав кардиоплегического раствора, первичного: хлористый натрий—24 ммоль/л, хлористый калий—33,5 ммоль/л; хлористый магний—1,5 ммоль/л; гидрокарбонат натрия—20 ммоль/л; глюкоза—270 ммоль/л; вторичного—аналогичный первому по всем составным с исключением хлористого калия, который составлял 20,0 ммоль/л. Осмолярность раствора 324 мосм/л, pH—7,8.

Общую активность лактатдегидрогеназы (ЛДГ) определяли на автоанализаторах Олли-3000 и ФП-9 (Финляндия) по стандартной методике. Общую активность креатинкиназы (КФК) определяли методом Росалки [7] на спектрофлуориметре Хитахи MPF-2A. Для определения изоферментного спектра ЛДГ и КФК использовали микрозонный аппарат для электрофореза (Бекман), систему «Парагон» и стандартные методики (Бекман). Изоферментные спектры ЛДГ и КФК выявляли при помощи наборов реактивов фирмы Бекман с последующим денситометрированием на денситометре CDS-200. Суммарную активность высвобожденных КФК-МВ и КФК_{общ} определяли по методу Б. Собель [8] в послеоперационный период (3, 4, 5, 6, 7 и 8 исследование) при константе элиминации $k_d = 0,0021 \text{ мин}^{-1}$. Величина суммарной кумулятивной активности отражает общее количество фермента, высвобожденного из миокарда за определенный период времени и коррелирует с массой поврежденного миокарда.

Результаты исследования. Динамика высвобождения кардиоспецифических ферментов до, во время операции, в послеоперационный период показала, что характер сдвигов активности ферментов у больных II и III группы одинаков, хотя кратность увеличения их активности у больных II группы ниже. Активность КФК, КФК-МВ у больных III группы повышен уже при 3-ем исследовании, т. е. в конце операции, а у больных I группы—спустя 6 час после операции. Максимальная активность КФК-МВ у больных I группы появляется спустя 18 час после операции и составляет 17,9% от общей активности КФК. У больных III группы кривая высвобождения КФК и КФК-МВ отличается от таковой I группы. Максимальную активность КФК-МВ (4,7 мкмоль/с.л) наблюдали спустя 24 час после операции. Кроме того, у больных этой группы обнаружили на кривой процентных изменений КФК-МВ пик активности (20,4%) спустя 6 час после операции, а спустя 24 час после операции—второй пик, который составляет 14% активности от общей КФК. Возможно, это первое повышение активности КФК-МВ отражает повреждение миокарда во время хирургического вмешательства, а дальнейшее—постишемические изменения в миокарде. У больных I группы повторное повышение активности КФК-МВ наблюдали через сутки, поэтому, спустя 2 суток, КФК-МВ (в%) у больных I группы выше, чем в III группе.

Степень повреждения миокарда, как видно из данных табл. 1, лучше отражает не максимальная активность ЛДГ, КФК или КФК-МВ,

а суммарная активность КФК-МВ, так как этот показатель включает в себя не только выраженность гиперферментемии, но и ее продолжительность.

Ишемический фактор играет основную роль в генезе повреждений у больных с высоким уровнем КФК-МВ. Особенно резкие сдвиги и самый высокий уровень суммарной высвобожденной КФК и КФК-МВ установили у тех больных, хирургическое вмешательство у которых

Таблица I

Выраженность гиперферментемии у больных в послеоперационный период

Группы больных	$\frac{ЛДГ_1}{ЛДГ_2}$	КФК _{общ} экв.	КФК-МВ экв.	$\frac{ЛДГ_{\max}}{ммоль/час. л.}$	$\frac{ЛДГ_{\min}}{ммоль/час. л.}$	$\frac{КФК_{\max}}{мкмоль/с. л.}$	$\frac{КФК-МВ_{\max}}{мкмоль/с. л.}$
1 $\bar{x}$	1,34	75,9	11,0	42,6	7,5	18,5	3,0
1 m	0,66	8,3	3,2	8,6	2,2	1,5	0,6
2 $\bar{x}$	1,81	56,1	7,4	30,8	7,6	19,9	3,4
2 m	0,49	9,2	2,2	5,5	2,5	1,8	0,8
3 $\bar{x}$	1,35	125,1	19,6	55,2	17,8	25,9	4,7
3 m	0,13	11,8	4,1	5,8	2,8	1,9	0,9
3 _к $\bar{x}$	1,31	133,1	37,0	93,8	6,2	36,3	13,7
3 _к m	0,24	54,0	15,5	12,3	1,3	7,5	2,8
$t^{1/3}$		3,418	1,65	1,21	2,72	3,09	1,54
$t^{1/2}$		1,61	0,95	1,16		0,62	0,75
$t^{2/3}$	0,92	4,62	2,63	3,03	2,73	2,33	1,22

сопровождалось выраженной сердечной недостаточностью. (4 больных, обозначены 3_к). Следовательно, размер повреждения возможно определяет суммарная активность КФК-МВ. Между временем пережатия аорты и суммарной активностью КФК и КФК-МВ выявили прямую корреляционную связь ($r=0,66$ и $0,70$ соответственно). Регрессионное уравнение между продолжительностью пережатия аорты и суммарным уровнем КФК-МВ имеет вид: $y=0,657x-11,83$, где y —суммарная высвобожденная активность КФК-МВ, x —продолжительность пережатия аорты в мин.

У больных I группы установили достоверную прямую связь между суммарной активностью КФК-МВ и количеством лазерных отверстий ($r=0,33$).

Обсуждение результатов. Определение адекватности защиты миокарда во время операций на сердце продолжает оставаться актуальной и нерешенной проблемой. Общеизвестно, что пик максимальной активности изофермента КФК-МВ в сыворотке наблюдается между 12 и 24 час после повреждения миокарда, а изменение соотношения изоферментов ЛДГ₁ и ЛДГ₂—между 48 и 72 час. Так как при хирургических операциях на сердце повреждаются и скелетные мышцы грудной клетки и диафрагмы, то определенное количество ферментов в кровотоке оказывается не миокардиального происхождения. В скелетных мышцах грудной клетки активность КФК выше чем в миокарде:

почти в 4 раза, а КФК-МВ составляет до 5% от общей активности КФК. В то же время, в миокарде активность КФК-МВ составляет в среднем 28% [3, 4]. Доминирующим изоферментом в скелетных мышцах является ЛДГ₅, а в миокарде—ЛДГ₁ (около 30% в желудочках) и ЛДГ₂ (в предсердиях). Таким образом, доля КФК-МВ от общей КФК более 9% считается миокардиального происхождения. Активность ЛДГ₁ более 30% и соотношение ЛДГ₁:ЛДГ₂ выше 1,0 указывает на повреждение миокарда. Однако дифференцировать хирургическое повреждение миокарда от постишемических, например, из-за пережатия аорты, крайне сложно. Известно, что сам факт выявления повышенной активности КФК, КФК-МВ при операциях не имеет диагностической ценности [1, 2]. Определение же уровня суммарного высвобождения КФК-МВ позволяет оценить степень повреждения миокарда во время кардиохирургических вмешательств. Так как суммарная высвобожденная активность КФК-МВ коррелирует с продолжительностью пережатия аорты, то этот показатель совместно с кривой изменения процентной доли КФК-МВ можно использовать для оценки степени ишемического повреждения, сопутствующего кардиохирургическому вмешательству. Сравнение двух групп больных ИБС (II и III) показало, что максимальная активность, суммарное высвобождение КФК и КФК-МВ была выше в III группе, что свидетельствовало о потере их миокардиальными клетками и указывало на некоторое повреждение сердечной мышцы во время кардиоплегии. Особенно это проявилось в группе 3_к, где высокий уровень активности ферментов поддерживался из-за применения больших доз экзогенных катехоламинов. Впервые проведенные исследования динамики сдвигов ферментных показателей при реваскуляризации миокарда при помощи новейшей лазерной техники показал характерные сдвиги такому виду операций на сердце. Исследования показали необходимость при всех хирургических вмешательствах на сердце исследовать ферментные показатели в динамике не менее 72 час после операции, чтобы оценить степень повреждения сердечной мышцы и разработать рациональные способы защиты миокарда при операциях на открытом сердце, с применением ИК и кардиоплегии.

НИИ физиологии и патологии сердечно-сосудистой системы

им. З. Янушкевичюса, МЗ Литовской ССР

Поступила 20/III 1987 г.

Д. А. Янушкевичюс, Е. А. Ширвиндас, В. Ф. Янукевич

ՄՐՏԻ ՎԻՐԱՀԱՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԺԱՄԱՆԱԿ ԿԱՐԴԻՈՍԳԵՅԻՖԻԿ ՖԵՐՄԵՆՏՆԵՐԻ
ԵՎ ՆՐԱՆՅ ԻՉՈՖԵՐՄԵՆՏՆԵՐԻ ՈՒՅՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա Մ փ ո փ ո Վ

Կադատոգենիզացիանալի, Կրկատինկինալի և նրանց փոփոխմանների ազատման դինա-
միկայից ստացված տվյալների հիման վրա հնարավոր է գնահատել սրտամկանի վնասման
աստիճանը և սրտամկանի պաշտպանման արդյավտոսթյունը կարգիապլեգիայի ժամանակ առ-
անկորոնար շունթափորման դեպքում:

The Study of Cardiospecific Ferments and Their Isoferments in Cardiac Operations

S u m m a r y

On the base of the data, obtained in the dynamics of lactate dehydrogenase, creatine kinase and their isoferments release and their total excretion, it appears to be possible to estimate the degree of myocardial affection and protection of the myocardium in cardioplegia in case of aortocoronary shunting.

УДК 577.17.049:616.126.421—089—07

А. Р. МУРАДЯН, М. В. АКОПЯН, Р. Т. ВИРАБЯН

ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ МЕДИ И МЕДЬСОДЕРЖАЩЕГО ФЕРМЕНТА У БОЛЬНЫХ МИТРАЛЬНЫМ СТЕНОЗОМ ДО И ПОСЛЕ РЕКОНСТРУКТИВНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Проблема патогенеза недостаточности кровообращения, вызванная пороками сердца, постоянно находится в центре внимания клиницистов, так как многие стороны развития нарушения кровообращения очень сложны и все еще недостаточно изучены.

Если состоянию белкового, электролитного и других видов обмена веществ при сердечной недостаточности посвящено сравнительно много работ [1, 3—8], то вопросы обмена микроэлементов в литературе освещены явно недостаточно, а имеющиеся данные довольно противоречивы. Между тем, работами многих исследователей определена важная биологическая роль микроэлементов, и, в частности, меди и медьсодержащих ферментов в организме человека, их участие в окислительно-восстановительных процессах, в активировании ряда ферментов, гормонов, участие в защитных реакциях организма.

В связи с тем, что при недостаточности кровообращения, сопутствующей порокам сердца, в значительной степени нарушаются окислительно-восстановительные процессы, в настоящей работе мы поставили перед собой задачу—проследить за обменом меди и активностью медьсодержащего белка—церулоплазмينا у больных с сужением левого отверстия в зависимости от стадии недостаточности кровообращения до хирургической коррекции и после нее.

Под наблюдением находились 185 больных с сужением левого венозного отверстия.

В основу деления больных митральным стенозом на стадии болезни по степени выраженности нарушений гемодинамики и кровообращения легла классификация А. Н. Бакулева и Е. А. Дамир (1955). Согласно этой классификации в 3-й стадии