

А. Л. МИКАЕЛЯН, Л. Ф. ШЕРДУКАЛОВА, К. Г. АДАМЯН,
Л. А. МАНАСЯН

КРОВΟΣНАБЖЕНИЕ И МЕТАБОЛИЗМ СЕРДЕЧНОЙ МЫШЦЫ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ ИНФАРКТА МИОКАРДА И ВЛИЯНИЕ ЕГО НА ГЕМОДИНАМИКУ (Экспериментальное исследование)

Несмотря на многочисленные исследования, посвященные острому периоду инфаркта миокарда, состояние кровоснабжения сердечной мышцы при ее ишемии, а также влияние нарушенного коронарного кровотока на метаболизм миокарда и гемодинамику до сих пор мало изучены. Недостаточно освещено и состояние коронарного кровотока во вне-ишемизированных зонах.

Учитывая вышесказанное, мы в настоящем исследовании поставили цель после перевязки нисходящей ветви левой коронарной артерии изучить: а) состояние кровоснабжения сердечной мышцы в ишемизированном участке; б) степень и характер изменения коронарного кровотока в правых отделах сердца, находящихся вне зоны ишемии; в) некоторые стороны метаболизма сердечной мышцы в условиях острой ишемии; г) состояние внутрисердечной и общей гемодинамики.

С этой целью в эксперименте на 68 беспородных собаках произведена перевязка нисходящей ветви левой коронарной артерии. До перевязки коронарной артерии и через 2, 15, 30, 45, 60 мин. после нее проводились следующие исследования: а) определение миокардиального кровотока радиоизотопным методом при помощи ^{131}I по ранее описанной методике; б) определение потребления кислорода миокардом; в) определение молочной, пировиноградной кислот и глюкозы в венозной коронарной крови; г) определение ряда электролитов в венозной коронарной крови; д) измерение давления в полостях сердца и магистральных сосудах; е) изучение минутного и ударного объема сердца, объема циркулирующей крови методом радиокардиографии; ж) запись электрокардиограммы; з) вычисление работы левого и правого желудочка сердца, а также сопротивления большого и малого кругов кровообращения.

По степени и характеру изменений кровоснабжения сердечной мышцы подопытные животные разделены на две большие группы: а) в I группу вошли животные, у которых визуально наблюдаемый участок ишемии достигал 20 см^2 (в среднем $17,4\text{ см}^2$); б) во II группу включены животные с областью ишемии в среднем 35 см^2 .

При определении состояния кровоснабжения сердечной мышцы выявлено, что миокардиальный кровоток у животных I группы замедлился до $167 \pm 3,1$ сек (при контроле $52,5 \pm 2,6$ сек), в то время как ирригационный коэффициент, отражающий коронарный кровоток, уменьшился с $77,7 \pm 4,8$ до $35 \pm 3,9$ мл/мин/100 г.

У животных II группы с более значительным участком ишемии выявлено замедление миокардиального кровотока до $230 \pm 23,6$ сек, при снижении ирригационного коэффициента до $18,8 \pm 3,7$ мл/мин/100 г.

Таким образом, при перевязке нисходящей ветви левой коронарной артерии на одном и том же уровне были получены различные степени нарушения кровоснабжения сердечной мышцы. Всесторонний анализ проведенных экспериментов позволил прийти к заключению, что основным этиологическим фактором, ведущим к возникновению неодинаковой величины ишемизированных участков, является выраженное в различной степени коллатеральное кровоснабжение, как за счет ветвей левой огибающей коронарной артерии, так и правой. Подтверждением этого явилось наличие нарушения миокардиального кровотока в области правого желудочка (зона правой коронарной артерии) у животных только II группы: в I группе миокардиальный кровоток равнялся $60,1 \pm 6$ сек, при контроле 60 ± 4 сек, а во II группе он замедлился до $75,4 \pm 8,2$ мл/мин/100 г. Наряду с этим отмечено и соответствующее изменение ирригационного коэффициента. У животных I группы он был равен $79,8 \pm 14,1$ мл/мин/100 г (контроль $75,1 \pm 4,7$ мл/мин/100 г), а у животных II группы уменьшился до $53,7 \pm 6,9$ мл/мин/100 г.

Ряд авторов склонны объяснять этот факт наличием рефлекторного спазма [3, 4, 10], в то время как другие сомневаются в возможности генерализованного спазма коронарных артерий при перевязке отдельных ее ветвей [6, 8, 9, 11].

Нам кажется, что полностью отрицать возможность спазма коронарных артерий нельзя, особенно учитывая, что зона ишемии становится источником патологических интерорецептивных импульсов [1]. Однако объяснять только этим фактором неодинаковую степень ишемии миокарда неправильно, ибо общеизвестны различия в анатомо-физиологических особенностях коронарных сосудов [5]. По-видимому, оба фактора—разнообразное анатомическое строение коронарных артерий и спазм коронарных артерий—ведут к нарушению коллатерального кровоснабжения сердечной мышцы и возникновению вследствие этого различных по величине ишемизированных участков.

Одновременно с нарушением кровоснабжения сердечной мышцы было выявлено также уменьшение потребления кислорода миокардом не только в зоне ишемии, но и в области правого желудочка, особенно у животных II группы. Данные исследований отражает табл. 1.

Таблица 1

Животные	Ирригационный коэффициент мл/мин/100 г		Потребление кислорода миокардом (мл/мин/100 г.)	
	лев. желуд.	прав. желуд.	лев. желуд.	прав. желуд.
Контроль (исх. состояние)	$78 \pm 4,8$	$75 \pm 4,7$	$4,48 \pm 0,8$	$4,3 \pm 0,4$
I группа	$35 \pm 3,9$	$79,8 \pm 14,1$	$1,85 \pm 0,3$	$4,23 \pm 0,6$
II группа	$19 \pm 3,7$	$53,7 \pm 6,9$	$1,08 \pm 0,2$	$3,06 \pm 0,6$

При изучении электролитного гомеостаза в сроки до 60 мин. выраженных сдвигов нами не было отмечено: по-видимому, авторы, наблю-

давшие значительные изменения, проводили свои исследования в более поздние сроки [2, 7].

Исследование содержания молочной, пировиноградной кислот, а также глюкозы в венозной коронарной крови выявило незначительные сдвиги, представленные в табл. 2.

Таблица 2

Животные	Молочная к-та (мг. %о)	Пировиноградная к-та (мг. %о)	Глюкоза (мг. %о)
Контроль	25,4±1,8	0,89±0,03 0,87±0,04	77,3±3,1
I группа	24,5±1,7	0,74±0,17	81,9±8,6
II группа	29,5±3,8		94,0±6,2

Таким образом, в процессе острой ишемии значительно страдают кровоснабжение и метаболизм мышцы. При этом у животных II группы отмечаются патологические сдвиги не только в зоне ишемии, но и в интактных участках, в частности в области правого желудочка.

Логическим следствием этого явились незначительные сдвиги внутрисердечной и общей гемодинамики у животных I группы и выраженные нарушения их у животных II группы, представленные в табл. 3.

Таблица 3

Животные	Ритм (уд/мин)	Ударный об. серд- ца (уд/мл)	Минут- ный об. сердца (мл)	Р лев. жел. (мм рт. ст.)	Р прав. жел. (мм рт. ст.)	Сопротивл. кровотока (дин. сек. см ⁻⁵)	
						б. круг	м. круг
Контроль	87±5,6	44,1±5,1	3841±105	100±2,4	21±1,3	2023±156	374±4,1
I группа	150±4,5	25,5±2,2	3848±75	106±2,5	23±1,9	2937±132	394±35
II группа	163±4,0	19±2,5	3055±130	78±2,2	24±1,7	1965±134	418±42

Среди различных кардиальных и экстракардиальных компенсаторных механизмов, развивающихся в ответ на нарушение кровоснабжения и метаболизма сердечной мышцы, а также общей и внутрисердечной гемодинамики, сопротивление сосудов большого круга кровообращения имеет немаловажное значение. В частности, нами выявлено, что у животных I группы при небольших степенях ишемии миокарда с хорошо выраженным коллатеральным кровоснабжением сопротивление большого круга повысилось, обеспечив тем самым достаточно удовлетворительный уровень артериального давления, в то время как у животных II группы оно не изменилось или имело тенденцию к снижению.

В заключение считаем необходимым отметить, что при острой ишемии миокарда степень и характер нарушения кровоснабжения и метаболизма сердечной мышцы и влияние их на внутрисердечную и общую

гемодинамику находятся в прямой зависимости от величины ишемизированного участка, которая обусловлена состоянием коллатерального кровообращения.

Ин-т кардиологии МЗ Арм. ССР,
г. Ереван

Ա. Լ. ՄԻԿԱԵԼԻԱՆ, Լ. Ֆ. ՇԵՐԴՈՒԿԱԼՈՎԱ, Կ. Գ. ԱԴԱՄՅԱՆ, Լ. Ա. ՄԱՆԱՍՅԱՆ

**ՄՐՏԱՄԿԱՆԻ ԱՐՅԱՆ ՄԱՏԱԿԱՐԱՐՈՒՄԸ ԵՎ ՄԵՏԱԲՈԼԻԶՄԸ ՄՐՏԱՄԿԱՆԻ
ԻՆՖԱՐԿՏԻ ՍՈՒՐ ՇՐՋԱՆՈՒՄ ԵՎ ՎԵՐՋԻՆԻՍ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՀԵՄՈԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ՎՐԱ**

Ա մ փ ն փ ո լ մ

Հեղինակները դիտում են սրտամկանի արյան մատակարարման փոփոխությունը ձախ կորոնար երակի կապված վայրընթաց ճյուղի ֆոնի վրա և վերջինիս ազդեցությունը մետաբոլիզմի, ներտրային և ընդհանուր հեմոդինամիկայի վրա: Պարզվում են խանգարված արյան մատակարարումով տարբեր մեծություն տեղամասերի գոյացման պատճառները երակը նույն մակարդակի վրա կապելու դեպքում:

A. L. MIKAELIAN, L. F. SHERDUKALOVA, K. G. ADAMIAN,
L. A. MANASSIAN

**BLOOD SUPPLY AND METABOLISM OF THE MYOCARDIUM OF
THE HEART DURING ACUTE INFARCTION AND ITS
INFLUENCE ON HEMODYNAMICS**

S u m m a r y

The authors have considered the changes of heart blood supply as the result of tying up the descending branch of the left coronary artery and its influence on the metabolism, cardiac and general hemodynamics. The cause of formation of different sized parts of the heart with disturbed blood supply after tying up the artery on the same level were cleared up.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Голендберг А. Д. Фармакология и токсикология, 1954, 6, 26.
2. Кебедов М. М. Кардиология, 1966, 4, 45.
3. Лапин Б. А. Бюлл. эксп. биол. и мед., 1955, 19—21.
4. Лебединский А. В., Медведев В. И., Пеймер И. А. Значение спазма венечных сосудов в патогенезе коронарной недостаточности. Л., 1953.
5. Плоц М. Коронарная болезнь. ИЛ, М., 1961.
6. Самойлова З. Т., Райскина М. Е., Ходас М. Я. Особенности изменения кровоснабжения сердца в острой стадии инфаркта миокарда у собак с атеросклерозом. Тезисы докл. сессии I МОЛМИ. М., 1962, 175—176.
7. Терчикова Т. Н. Терап. архив, 1962, 12, 138.
8. Gregg D. E. et al. Coronary circulation in heart and disease. Philadelphia, 1950.
9. Levy M. N. Am. J. Physiol, 1953, 172, 427.
10. Manning G. W., McEachern C. G., Hall G. E. Arch. Intern Med. 1939, 64, 661—674.
11. Pickering G. W. Lancet, 1951, 2, 6689, 845—851.