

В. А. САГИРАШВИЛИ

К ВОПРОСУ О ВЗАИМОСВЯЗИ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ГЕМОДИНАМИКИ И СОКРАТИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ МИОКАРДА ПРИ КОРОНАРНОМ АТЕРОСКЛЕРОЗЕ

Оценка функционального состояния миокарда при коронарном атеросклерозе, особенно до появления клинических признаков недостаточности кровообращения, имеет важное практическое значение. Наиболее полную информацию о сердечной деятельности дает комплексное обследование больных с одновременным изучением центральной гемодинамики и сократительной функции миокарда. Однако таких работ в настоящее время немного, причем обследовались чаще всего больные с расстройством кровообращения и сопутствующей гипертонической болезнью [3, 7, 15]. Полученные результаты, как правило, не рассматривались соответственно стадиям коронарного атеросклероза [3, 21], и лишь в некоторых работах изучены данные больных с III стадией болезни [2, 7, 9]. Практически совершенно отсутствуют работы по комплексному исследованию центральной гемодинамики и сократимости миокарда в зависимости от выраженности хронической коронарной недостаточности.

Некоторые исследователи [21, 22] выявили определенную корреляционную связь при недостаточности кровообращения на почве коронарного атеросклероза, гипертонической болезни и других заболеваний между сердечным выбросом и фазами сердечного цикла. Однако другие показатели центральной гемодинамики и сократимости миокарда не сопоставлялись между собой.

Перед нами стояла задача изучить состояние центральной гемодинамики и сократительной функции миокарда и установить характер взаимосвязи между ними при коронарном атеросклерозе, соответственно стадиям заболевания и степени хронической коронарной недостаточности.

Материал и методы исследования. Всего было обследовано 109 больных, причем 15 человек (14 мужчин и 1 женщина) без заболеваний сердечно-сосудистой системы составили контрольную группу. Остальные больные были разделены на 2 группы в зависимости от стадии коронарного атеросклероза (согласно классификации А. Л. Мясникова). I стадия болезни отмечалась у 40 больных (38 мужчин и 2 женщины, со средним возрастом 47 лет). У 30 больных данной группы было проведено одновременное изучение показателей центральной гемодинамики и контрактильной способности сердечной мышцы. Из 54 больных (51 мужчина и 3 женщины со средним возрастом 49,9 лет) с III стадией коронарного атеросклероза (34 с постинфарктным и 20 с диффузным кардиосклерозом) комплексно было обследовано 44.

В соответствии с делением больных по тяжести хронической коронарной недостаточности (по Л. А. Мясникову и В. И. Метелице) обследуемые были распределены на 3 подгруппы, в которые включались лишь те больные, у которых был определен весь комплекс изучаемых показателей. Легкая степень хронической коронарной недостаточности отмечалась у 17 больных, средняя—у 28 и тяжелая—у 29 больных.

Показатели центральной гемодинамики: минутный и систолический индексы (МИ и СИ), объем циркулирующей крови (ОЦК), количество крови, протекающей через легкие (ОЦКл), скорость кровотока в малом круге (СКм), а также в артериальном (СКба) и венозном (СКбв) отрезках большого круга кровообращения, удельное периферическое сопротивление (УПС), индексы минутной и систолической работы (ПМР и ИСР), коэффициент эффективности циркуляции (КЭЦ)—определялись методом радиокардиографии с использованием альбумина человеческой сыворотки, меченного J^{131} . Регистрация радиокардиограмм осуществлялась на венгерском радиоциркулографе NS-110.

Изучение фазовой структуры сердечного цикла проводилось поликардиографическим методом по Блюмбергеру, в модификации В. Л. Карпмана. Синхронная запись ЭКГ, ФКГ и сфигмограммы каротидного пульса выполнялась на 6-канальном электрокардиографе 6 НЕК-3 (ГДР). Измерялась продолжительность периода напряжения (Т) и составляющих его фаз асинхронного и изометрического сокращения (АС и ИС), периода изгибания (Е) и общей систолы (So). Определялись величины начальной скорости повышения внутрижелудочкового давления (Vi) и средней скорости опорожнения левого желудочка (Ve), а также значения ряда межфазовых показателей: механического коэффициента Блюмбергера (МК), внутрисистолического показателя (ВСП), индекса напряжения миокарда (ИНМ) и времени изгнания минутного объема (ВИМО).

Полученные результаты были статистически обработаны. Достоверность различий устанавливалась при помощи t -критерия Стьюдента. Теснота связи между показателями центральной гемодинамики и фазовой структуры сердечного цикла определялась методом корреляционного анализа.

Результаты и их обсуждение. Гемодинамические показатели у лиц контрольной группы почти не отличались от данных, полученных рядом авторов у здоровых людей [1, 10, 16—18]. Продолжительность фаз сердечного цикла и величины межфазовых показателей также были близки к литературным данным [2, 4, 8, 19].

Как видно из табл. 1, по мере прогрессирования коронарного атеросклероза увеличивались изменения центральной гемодинамики. Так, если при I стадии болезни статистически значимым было только снижение СИ и увеличение УПС, то при III стадии наблюдалось достоверное уменьшение МИ, КЭЦ и замедление СКм на фоне дальнейшего снижения СИ и возрастания УПС. Кроме того, выявлялась тенденция к замедлению скорости кровообращения в большом круге кровообращения и снижению ИСР. Подобный характер изменений центральной гемодинамики в зависимости от стадии коронарного атеросклероза отмечали также другие исследователи [5—6].

Косвенные показатели притока крови к сердцу (ОЦК и ОЦКл) практически не отличались от контрольных значений. Полагают [13, 14], что уменьшение величины сердечного выброса и замедление скорости кровотока при неизменных показателях притока крови к сердцу свидетельствует о снижении сократительной способности миокарда.

Изучение характера изменений центральной гемодинамики в зави-

Таблица 1

Показатели центральной гемодинамики в зависимости от стадии коронарного атеросклероза ($M \pm m$)

Группы обследованных	Число	МИ, л/мин/м ²	СИ, мл/м ²	ОЦК, мл/кг	ОЦКл, мл/м ²	НПС, ди.сек. см ⁻⁵ /м ²	СКм, сек.	СКба, сек.	СКбв, сек.	КЭЦ, мин ⁻¹	ИМР, кгм/мин /м ²	ИСР Гсм/уд/м ²
Контрольная группа	15	$3,93 \pm 0,14$	$54,3 \pm 1,8$	$67,6 \pm 2,3$	$346 \pm 17,4$	$179 \cdot 10^4 \pm 7,0 \cdot 10^4$	$5,2 \pm 0,2$	$6,0 \pm 0,5$	$3,8 \pm 0,3$	$1,41 \pm 0,07$	$4,33 \pm 0,17$	5987 ± 217
Больные коронарным атеросклерозом I ст.	40	$3,67 \pm 0,12$	$49,4 \pm 1,3$	$65,8 \pm 1,3$	$331 \pm 10,0$	$210 \cdot 10^4 \pm 8,2 \cdot 10^4$	$5,5 \pm 0,2$	$7,1 \pm 0,5$	$4,1 \pm 0,2$	$1,32 \pm 0,04$	$4,31 \pm 0,15$	5822 ± 166
P		>0,1	<0,05	>0,5	>0,5	<0,01	>0,2	>0,1	>0,2	>0,2	>0,5	>0,2
Больные коронарным атеросклерозом III ст.	51	$3,44 \pm 0,09$	$46,7 \pm 1,2$	$64,2 \pm 1,2$	$343 \pm 10,3$	$224 \cdot 10^4 \pm 6,6 \cdot 10^4$	$6,1 \pm 0,15$	$7,2 \pm 0,45$	$4,4 \pm 0,2$	$1,24 \pm 0,03$	$4,11 \pm 0,12$	5573 ± 166
P		<0,01	<0,001	>0,2	>0,5	<0,001	<0,01	>0,05	>0,1	<0,05	>0,2	>0,1

Примечание: критерий достоверности (P) определялся по отношению к контрольной группе. (Здесь и в табл. 2).

Таблица 2

Показатели сократимости миокарда в зависимости от стадии коронарного атеросклероза ($M \pm m$)

Группы обследованных	Число	АС, сек.	IC, сек.	T, сек.	E, сек.	So, сек.	МК, —	ВСП, %	ИНМ, %	ВИМО, сек.	Vi, мм рт. ст./сек.	Ve, мл/сек.
Контрольная группа	14	$0,066 \pm 0,003$	$0,030 \pm 0,002$	$0,096 \pm 0,004$	$0,259 \pm 0,005$	$0,355 \pm 0,007$	$2,72 \pm 0,11$	$89,8 \pm 0,7$	$27,3 \pm 0,6$	$17,9 \pm 0,3$	$2372 \pm 178,5$	$381 \pm 23,4$
Больные коронарным атеросклерозом I ст.	30	$0,077 \pm 0,001$	$0,038 \pm 0,002$	$0,116 \pm 0,002$	$0,258 \pm 0,003$	$0,371 \pm 0,004$	$2,25 \pm 0,05$	$87,0 \pm 0,5$	$31,1 \pm 0,5$	$17,5 \pm 0,4$	$1951 \pm 97,2$	$354 \pm 12,4$
Р		<0,001	<0,01	<0,001	>0,5	<0,05	<0,001	<0,01	<0,001	>0,5	<0,05	>0,2
Больные коронарным атеросклерозом III ст.	44	$0,081 \pm 0,002$	$0,040 \pm 0,001$	$0,121 \pm 0,002$	$0,247 \pm 0,003$	$0,368 \pm 0,004$	$2,07 \pm 0,04$	$86,3 \pm 0,4$	$32,7 \pm 0,5$	$17,8 \pm 0,3$	$1887 \pm 77,3$	$355 \pm 11,0$
Р		<0,001	<0,001	<0,001	<0,05	>0,05	<0,001	<0,001	<0,001	>0,5	<0,05	>0,2

симости от тяжести хронической коронарной недостаточности позволило установить (рис. 1) отсутствие заметных сдвигов при начальных признаках недостаточности венозного кровообращения. Обращает на себя внимание даже некоторое увеличение минутного индекса, а также ОЦКл, ИМР и ИСР, связанное с некоторым учащением числа сердечных сокращений. По-видимому, данная гемодинамическая картина обусловлена компенсаторной гиперфункцией миокарда. При средней степени хронической коронарной недостаточности наблюдались определенные сдвиги со стороны центральной гемодинамики, причем снижение СИ и увеличение УПС были статистически достоверными. Наконец, при тяжелой степени коронарной недостаточности изменения большинства гемодинамических показателей (кроме ОЦК, ОЦКл и СКбв) носили достоверный характер. Резкое снижение индексов минутной и систолической работы сердца, отмечаемое у больных III подгруппы на фоне других гемодинамических изменений, расценивалось нами как признак истощения компенсаторных возможностей организма, предшествующий развитию сердечной недостаточности.

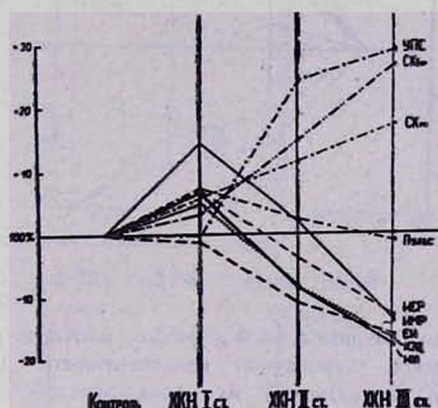


Рис. 1. Показатели центральной гемодинамики в зависимости от степени хронической коронарной недостаточности (ХКН). Обозначения: МИ—минутный индекс, СИ—систолический индекс, УПС—удельное периферическое сопротивление, СКм—скорость кровотока в малом круге кровообращения, СКбв—скорость кровотока в артериальном стрессе большого круга кровообращения, КЭЦ—коэффициент эффективности циркуляции, ИМР—индекс минутной работы, ИСР—индекс систолической работы сердца.

Определение продолжительности фаз и периодов сердечного цикла позволило установить (табл. 2), что фазовые сдвиги носят заметный характер уже при I стадии коронарного атеросклероза и нарастают при дальнейшем прогрессировании болезни. Подобные изменения были найдены и рядом других авторов [2, 4, 19, 20]. Следует отметить, что при I стадии болезни снижение сократимости миокарда выражено больше, чем нарушение центральной гемодинамики. Это, по-видимому, обусловлено тем, что в начальный период болезни преобладают функциональ-

ные изменения в сердечной мышце [12], которые в первую очередь отражаются на контрактильной функции миокарда.

Такая же закономерность выявлялась при рассмотрении полученных данных и в зависимости от тяжести хронической коронарной недостаточности. Так, при легкой и средней степени большинство гемодинамических показателей не претерпевало существенных изменений, тогда как фазовые сдвиги носили заметный характер. Только при тяжелой степени недостаточности венечного кровообращения снижение сократительной способности миокарда сопровождалось значительными нарушениями со стороны центральной гемодинамики.

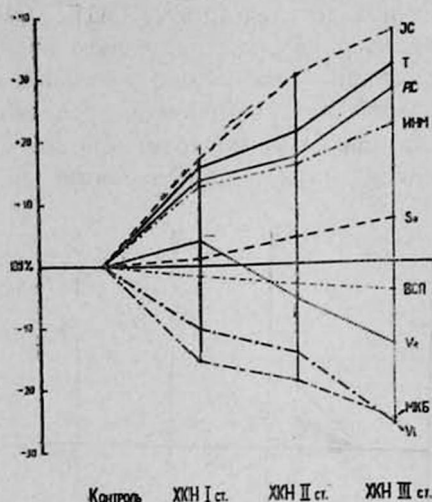


Рис. 2. Показатели сократительной функции миокарда в зависимости от степени хронической коронарной недостаточности (ХКН). Обозначения: Т—период напряжения, АС—фаза асинхронного сокращения, ИС—фаза изометрического сокращения, So—общая систола, МКБ—механический коэффициент Блюмбергера, ВСП—внутрисистолический показатель, ИИМ—индекс напряжения миокарда, Vi—начальная скорость повышения внутрижелудочкового давления, Ve—средняя скорость опорожнения левого желудочка.

Необходимо заметить, что хотя изменения фазовой структуры сердечного цикла наблюдались у больных всех 3 подгрупп, выраженность отмечаемых сдвигов находилась в прямой зависимости от тяжести хронической коронарной недостаточности (рис. 2). Интересно, что длительность периода изгнания при этом оставалась практически на одном уровне, в то время как средняя скорость опорожнения левого желудочка постоянно снижалась и достигала минимальных цифр при тяжелой картине недостаточности венечного кровообращения. По нашему мнению, уменьшение V_e , сопровождаемое другими фазовыми сдвигами, может свидетельствовать о резком снижении компенсаторных ресурсов организма.

Таким образом, при коронарном атеросклерозе без признаков расстройства кровообращения отмечается снижение функциональной активности миокарда, проявляющееся в нарушении фазовой структуры сердечного цикла и изменениях центральной гемодинамики. Для выяснения характера взаимосвязи между гемодинамическими и фазовыми сдвигами изучаемые показатели сопоставлялись между собой. При I стадии болезни выявлена в основном умеренно выраженная зависимость ($0,3 < r < 0,5$) между фазовыми и гемодинамическими показателями (рис. 3), а при III стадии — более выраженная ($0,5 < r < 0,7$). Отмечаемое различие, по-видимому, объясняется тем, что при I стадии болезни, как указывалось выше, нарушения фазовой структуры сердечного цикла преобладают над гемодинамическими сдвигами. Интересно, что в обеих группах не удалось выявить соответствия между показателями центральной гемодинамики и продолжительностью периода изгнания. В то же время между V_e и СИ при III стадии болезни была найдена довольно тесная корреляционная связь ($r = 0,65$; $P < 0,001$).

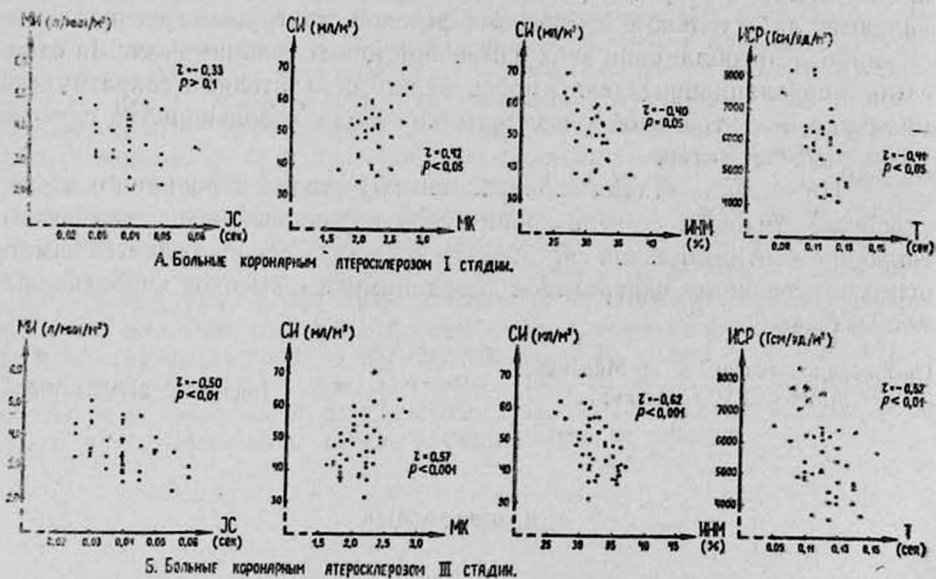


Рис. 3. Коррелятивная зависимость между некоторыми показателями центральной гемодинамики и сократимости миокарда при I и III стадиях коронарного атеросклероза. Обозначения те же, что и на рис. 1 и 2.

Сопоставление, проведенное отдельно при диффузном и постинфарктном кардиосклерозе, позволило установить более тесное соответствие между изучаемыми показателями сердечной деятельности у больных первой группы. Так, при диффузном кардиосклерозе отмечалась тесная связь между IC , T и минутным индексом (соответственно $r = -0,72$ и $-0,73$); $АС$, $МК$, $ИНМ$ и систолическим индексом ($r = -0,79$; $0,71$ и $-0,75$); $КЭЦ$ и периодом напряжения ($r = -0,72$). Зависимость между рядом других гемодинамических и фазовых показателей была более выраженной. Напротив, в группе больных постинфарктным

кардиосклерозом корреляция между изучаемыми показателями была в основном умеренной. Возможно, это различие связано с тем, что гемодинамические нарушения при диффузном кардиосклерозе носили более выраженный характер, чем при постинфарктном кардиосклерозе.

Статистически значимая корреляция наблюдалась и в подгруппе больных с тяжелой картиной недостаточности венозного кровообращения. В то же время при легкой и средней степени хронической коронарной недостаточности, когда изменения фазовой структуры сердечного цикла превалировали над гемодинамическими сдвигами, корреляционная связь между ними носила умеренный характер и в большинстве случаев была недостоверной.

ВЫВОДЫ

1. Нарушения функционального состояния сердечной деятельности при коронарном атеросклерозе на раннем этапе развития болезни проявляются либо только в изменениях фазовой структуры сердечного цикла, либо в преобладании этих изменений над гемодинамическими сдвигами. Корреляционная зависимость между показателями сократимости миокарда и центральной гемодинамики носит в большинстве случаев умеренный характер.

2. На поздних этапах заболевания (III стадия коронарного атеросклероза, тяжелая степень хронической коронарной недостаточности) снижение контрактильной способности миокарда сопровождается заметными нарушениями центральной гемодинамики с высокой корреляционной связью.

Ин-т кардиологии им. А. Л. Мясникова
АМН СССР, г. Москва

Поступило 21/VIII 1974 г.

Վ. Ա. ՍԱԳԻՐԱՇՎԻԼԻ

ՊՍԱԿԱԶԵՎ ԱՆՈՅՆԵՐԻ ԱԹԵՐՈՍԿԼԵՐՈԶԻ ԺԱՄԱՆԱԿ ԿԵՆՏՐՈՆԱԿԱՆ
ՀԵՄՈԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻ ԵՎ ՍՐՏԱՄԿԱՆԻ ԿԾԿՈՂԱԿԱՆ ՖՈՒՆԿՑԻԱՅԻ
ՓՈԽԱԴԱՐՁ ԿԱՊԻ ՀԱՐՑԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոդվածում դիտված է առանց արտաքին անբավարարության նշանների պահածև անոթների աթերոսկլերոզով հիվանդների մոտ արտամկանի ֆունկցիոնալ վիճակի հարցը և ուսումնասիրված է արտամկանի կծկողականության և կենտրոնական հեմոդինամիկայի միջև փոխազդեցության դերը:

V. A. SAGIRASHVILI

ON THE QUESTION OF INTERRELATION OF CENTRAL
HEMODYNAMICS AND MYOCARDIAL CONTRACTILE
FUNCTION DURING CORONARY ATHEROSCLEROSIS

S u m m a r y

In the paper, the question of myocardial contractile function in patients with coronary atherosclerosis without cardiac insufficiency was considered and the character of interrelation the myocardial contractility and central hemodynamics was studied.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алмазов В. А., Темиров А. А. Кардиология, 1973, 4, 81—85.
2. Багдасарян Э. Г. Автореф. дисс. канд. Ереван, 1970.
3. Безносков Н. С. Автореф. дисс. канд., Курск, 1970.
4. Белинский Н. П., Герман А. К. Врач. дело, 1972, 7, 32—35.
5. Боголюбов В. М. Автореф. дисс. докт., Обнинск, 1968.
6. Григорьянц Р. А. Дисс. канд., М., 1969.
7. Жаров Е. И., Никифорова А. Н., Соловьев В. В. Кардиология, 1971, 6, 22—30.
8. Карпман В. Л. Фазовый анализ сердечной деятельности. М., 1965.
9. Карпова Г. Д. В кн.: Сердечная и коронарная недостаточность. М., 1966, 190—198.
10. Малов Г. А. Дисс. докт., М., 1969.
11. Мясников А. Л. В кн.: Атеросклероз и коронарная недостаточность. М., 1956, 105—116.
12. Мясников А. Л. Гипертоническая болезнь и атеросклероз. М., 1965.
13. Мясников Л. А., Крамер А. А., Григорьянц Р. А. В кн.: Применение радиоактивных изотопов в кардиологии. Ереван, 1969, 48—49.
14. Мясников Л. А., Метелица В. И. Дифференцированное лечение хронической ишемической болезни сердца. М., 1974.
15. Романовская А. И. Автореф. дисс. докт. Одесса, 1969.
16. Эвентов А. З. Кардиология, 1973, 4, 7281.
17. Campione K. M., Anday J. G., Serrato M., Earle D. P. Am. J. Cardiol., 1961, 6, 792—799.
18. Chwojnik A., Torreggiani G., Donato L. J. Nucl. Biol. Med. 1966, 10, 89—94.
19. Goch J. H., Czernek Z., Adamska—Dytlewska H. Polsk. Tygod. Lek., 1971, 26, 260—262.
20. Stegel W., Gilbert C. A., Nutter D. O., Schlant R. C., Hurst I. W. Am. J. Cardiol., 1972, 30, 48—54.
21. Weissler A. M., Harris W. S., Schoenfeld C. D. Circulation, 1968, 37, 149—159.
22. Weissler A. M., Harris W. S., Schoenfeld C. D. Am. J. Cardiol., 1969, 23, 577—583.