

УДК 616.127—005.4

К. Г. АДАМЯН, Н. Л. АСЛАНЯН, С. В. ГРИГОРЯН

СУТОЧНЫЕ РИТМЫ ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ГЕМОДИНАМИКИ У ЗДОРОВЫХ И БОЛЬНЫХ
ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА

Рассматривались суточные ритмы частоты пульса, артериального давления и минутного объема сердца у здоровых лиц и у больных ишемической болезнью сердца, не перенесших инфаркт миокарда и с постинфарктным кардиосклерозом. Выявлены достоверные суточные ритмы вышеуказанных показателей гемодинамики как у здоровых, так и у больных.

Ишемическая болезнь сердца (ИБС) сопровождается снижением работоспособности сердца и уменьшением коронарного резерва. Однако в течение суток возможности ишемизированного миокарда не равновелики, что сказывается в суточной вариабельности функциональных показателей сердечно-сосудистой системы [5]. Известно, что у здоровых лиц в течение суток происходят ритмические изменения частоты пульса, артериального давления, ударного и минутного объема сердца [2, 3, 7, 8]. Однако по суточным ритмам показателей гемодинамики у больных ИБС в литературе встречаются лишь отдельные сообщения [4, 9]. Несомненно, что ритмические изменения показателей гемодинамики в течение суток накладывают свой отпечаток на состояние коронарного кровотока у больных ИБС.

Цель настоящей работы заключается в выявлении суточных ритмов показателей гемодинамики у здоровых и у больных ИБС и в сравнении их структурных особенностей.

Ритмологическое исследование проведено у 141 больного ИБС и у 26 практически здоровых лиц 8 раз в течение суток. Больные были разделены на 2 группы: I—больные ИБС, не перенесшие инфаркт миокарда, II—с постинфарктным кардиосклерозом. Обследование проводилось на 2—3-й день госпитализации до применения медикаментозного лечения. Обследуемые соблюдали стандартный режим сна и бодрствования, приема пищи и жидкости. Всем обследуемым каждые 3 часа регистрировали артериальное давление, частоту пульса определяли по обратной величине интервала R—R электрокардиограммы. Минутный объем сердца определяли у 27 больных методом радиокардиографии и сравнивали с величиной его, вычисленной по методу Starr у тех же больных в одно и то же время суток. Значимой статистической разницы

среднеарифметических величин показателей минутного объема, вычисленного обоими методами, не обнаружено. Необходимо лишь введение дополнительного коэффициента $1,17 \pm 0,02$. Остальным больным минутный объем вычислялся по Starг с учетом данного коэффициента.

Рассматривались следующие характеристики ритма: среднесуточный уровень (средние величины указанного показателя в течение суток); амплитуда (максимальные колебания показателя в течение суток от исходного уровня); акрофаза (время, когда суточная кривая имеет свои максимальные значения).

Математическая обработка полученных данных проводилась методом косайнор-анализа [6], модифицированного Н. Л. Асланяном с соавт. [1]. Сущность данного метода заключается в моделировании реального ритма косинусоидой путем применения математического метода наименьших квадратов. Полученные данные анализированы на ЭВМ ЕС-1020.

Таблица

Основные параметры суточных ритмов некоторых показателей гемодинамики у здоровых и у больных ИБС

Показатель	Группа	Уровень (доверит. интервал)	Амплитуда (доверит. интервал)	Акрофаза (доверит. интервал) в час. и мин.	P
Пульс, уд./мин.	здоровые	85,6 (81,3—90,3)	2,6 (0,9—4,4)	18,34 (13,19—20,14)	<0,05
	I	69,0 (66,7—71,3)	3,1 (2,2—3,9)	15,26 (13,50—17,04)	<0,001
	II	70,9 (68,1—73,6)	2,7 (1,8—3,6)	14,16 (12,34—16,12)	<0,05
Систолич. АД, мм рт. ст.	здоровые	112,4 (107,2—117,6)	5,6 (3,1—8,0)	17,21 (16,14—18,54)	<0,05
	I	111,4 (104,2—118,2)	5,1 (3,9—6,4)	15,58 (14,24—17,28)	<0,001
	II	123,6 (119,8—127,5)	4,5 (2,7—6,3)	16,34 (14,37—18,25)	<0,05
Диастолич. АД, мм рт. ст.	здоровые	74,2 (71,2—77,2)	3,4 (1,6—5,1)	17,06 (14,18—19,26)	<0,05
	I	75,5 (73,2—77,8)	3,3 (2,2—4,4)	19,21 (17,42—21,10)	<0,05
	II	81,0 (78,9—83,2)	3,6 (2,6—4,6)	20,24 (18,40—21,58)	<0,001
МОС, л/мин	здоровые	4,7 (4,2—5,2)	0,33 (0,15—0,51)	19,30 (17,00—21,42)	<0,05
	I	3,3 (3,1—3,5)	0,26 (0,17—0,36)	16,32 (14,35—18,31)	<0,05
	II	3,2 (2,9—3,4)	0,33 (0,23—0,43)	13,09 (11,50—14,43)	<0,001
УОС, мл/мин	здоровые	57,2 (44,0—48,3)	1,6 (1,8—3,8)	3,25 (11,50—14,45)	>0,05
	I	46,6 (43,1—48,3)	2,6 (3,2—4,3)	13,09 (11,50—14,45)	<0,001
	II	43,1 (40,8—45,4)	3,2 (2,1—4,3)	12,52 (11,25—14,28)	<0,05

Исходя из табл. 1, можно сказать, что максимальное учащение пульса у здоровых наблюдается в раннее вечернее время, а у больных ИБС имеется сдвиг акрофаз в сторону дневных часов на 3—4 часа; у больных отмечается достоверное снижение среднесуточного уровня ($P < 0,001$), основные параметры суточных ритмов у больных I и II групп очень близки друг к другу.

При сравнении систолического артериального давления выявлено, что акрофаза его у здоровых также наблюдается в раннее вечернее время, а у больных имеется сдвиг ее на 2 часа в сторону дневных часов; наблюдается достоверное повышение уровня у больных ($P < 0,05$).

При анализе диастолического давления выявлено, что максимальные величины его наблюдаются у здоровых в дневные часы, а у больных ИБС отмечается сдвиг акрофазы на 2—3 часа в сторону вечерних часов; у больных с постинфарктным кардиосклерозом среднесуточный уровень достоверно выше ($P < 0,001$).

Одним из показателей рабочей силы сердца является ударный и минутный объемы сердца. При сравнении основных параметров суточного ритма ударного объема выявлено, что у больных максимальные его величины наблюдаются в дневное время, а у здоровых достоверного ритма выявить не удалось; среднесуточный уровень ударного объема сердца у больных ИБС достоверно ниже ($P < 0,001$). При анализе минутного объема сердца обнаружено, что у здоровых лиц максимальные его величины наблюдаются в вечернее время, а у больных имеется сдвиг в сторону дневных часов на 3—6 часов; у больных ИБС отмечается достоверное снижение его среднесуточного уровня ($P < 0,001$).

Мы рассмотрели, насколько показатели гемодинамики у здоровых согласованы друг с другом. Так, максимальные величины частоты пульса у них наблюдаются в 18.34 с доверительным интервалом от 13.19 до 20.14. Максимальные величины систолического артериального давления выявлены в 17.21 с доверительным интервалом от 16.14 до 18.54. Диастолическое и пульсовое артериальное давление достигают максимальных величин соответственно в 17.06 и 17.30 с доверительными интервалами от 14.18 до 19.26 и от 15.24 до 20.20, а минутный объем сердца становится максимальным к 19.30 с доверительным интервалом от 17.00 до 21.42. Следовательно, акрофазы вышеуказанных показателей очень близки друг к другу и наступают в дневные и ранние вечерние часы. Таким образом, можно считать, что у здоровых лиц максимальные величины показателей гемодинамики совпадают во времени, т. е. они согласованы в течение суток (рис. 1).

У больных ИБС, не перенесших инфаркт миокарда, частота пульса достигает максимальных величин в 15.26 с доверительным интервалом от 13.50 до 17.04. Систолическое и пульсовое артериальное давление становится максимальным соответственно в 15.58 и 16.14 с доверительными интервалами от 14.24 до 17.28 и от 14.23 до 17.40. Однако диастолическое давление достигает максимальных величин в 19.21 с доверительным интервалом от 17.42 до 21.10. Максимальные величины удар-

ного и минутного объема сердца наблюдаются соответственно в 13.25 и 16.32 с доверительными интервалами от 10.54 до 15.32 и от 14.35 до 18.31. Следовательно, у больных ИБС, не перенесших инфаркт миокарда, также отмечается согласованность максимальных величин гемодинамических показателей (только несколько запаздывает акрофаза диастолического давления) и акрофазы их наступают в дневные и ранние вечерние часы (рис 2).

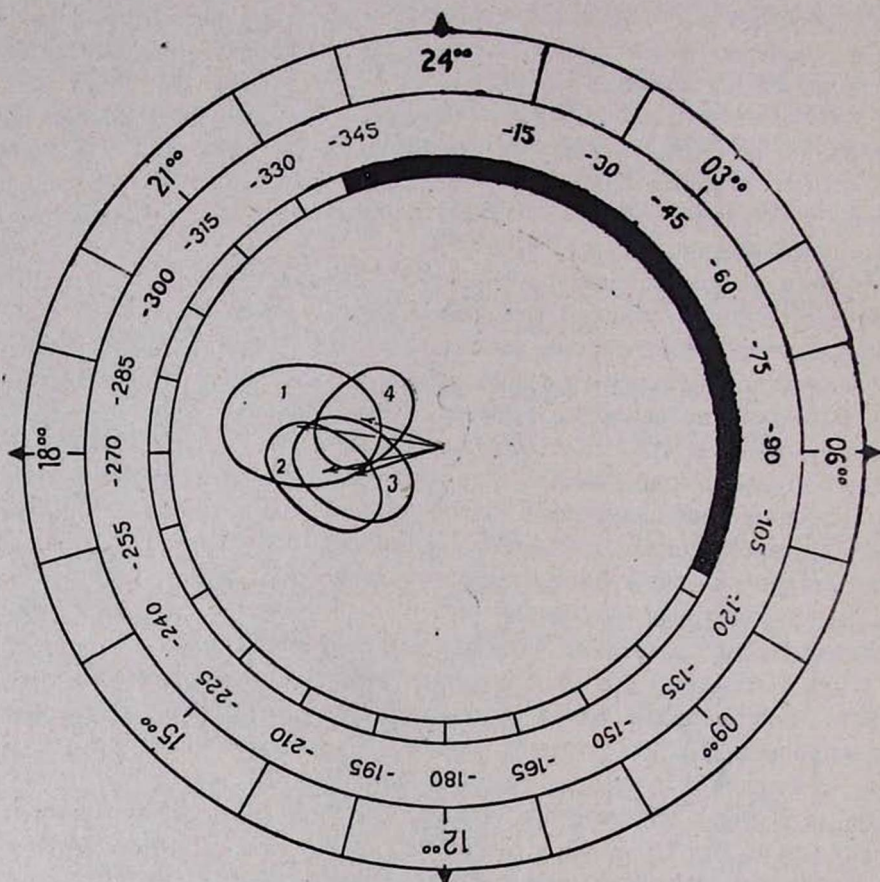


Рис. 1. Косайноры суточных ритмов некоторых показателей гемодинамики у здоровых лиц. 1—пульс, 2—систолическое, 3—диастолическое артериальное давление, 4—минутный объем сердца. Направление вектора указывает на акрофазу, длина вектора в абсолютных величинах равна амплитуде. Ритм с 24-часовым периодом статистически значим (на 95% уровне), если доверительный эллипс не покрывает полюс круга.

У больных с постинфарктным кардиосклерозом максимальные величины частоты пульса наблюдаются в 14.16 с доверительным интервалом от 12.34 до 16.12. Акрофазы систолического и пульсового давления отмечаются соответственно в 16.34 и 15.14 с доверительными интервалами от 14.37 до 18.25 и от 13.35 до 17.08, а акрофаза диастолического

ского давления запаздывает по сравнению со здоровой группой и наступает в 20.24 с доверительным интервалом от 18.40 до 21.58. Максимальные величины ударного и минутного объема сердца наблюдаются соответственно в 12.52 и 13.09 с доверительными интервалами от 11.25 до 14.28 и от 11.50 до 14.45. Таким образом, можно заключить, что у больных с постинфарктным кардиосклерозом указанные гемодинамические показатели также согласованы между собой во времени (только

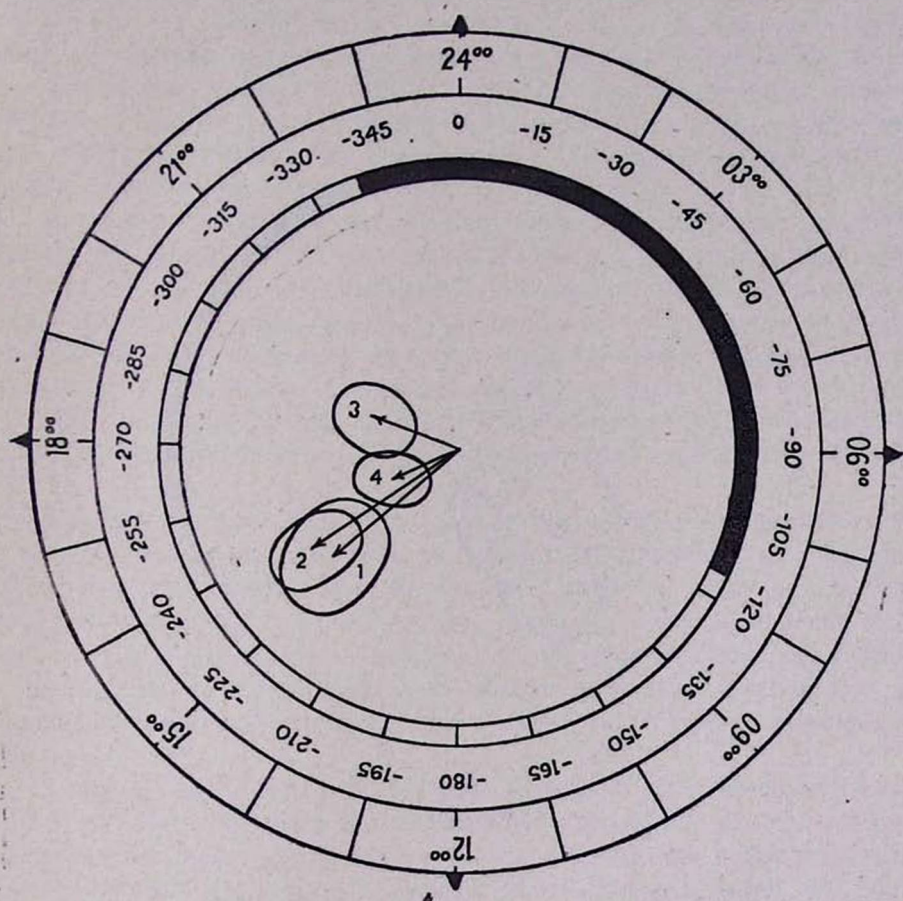


Рис. 2. Косайноры суточных ритмов некоторых показателей гемодинамики у больных ИБС, не перенесших инфаркт миокарда. Обозначения, как на рис. 1.

запаздывание акрофазы диастолического давления более выражено) и акрофазы их наступают в дневные и вечерние часы (рис. 3).

Как показали результаты наших исследований, у здоровых лиц и у больных выявлены достоверные 24-часовые ритмы изменения показателей гемодинамики. У здоровых лиц в течение суток максимальные величины пульса, систолического, диастолического, пульсового артериального давления и минутного объема сердца наблюдаются в дневные и

ранние вечерние часы. По-видимому, этот факт объясняется тем, что в это время суток преобладает влияние тонуса симпатической нервной системы на регуляцию гемодинамики. А ночью и ранним утром выявлены минимальные величины указанных показателей, что говорит о превалирующем влиянии тонуса парасимпатической нервной системы.

Как известно, увеличение минутного объема может быть результатом учащения сердцебиений или увеличения ударного объема или же

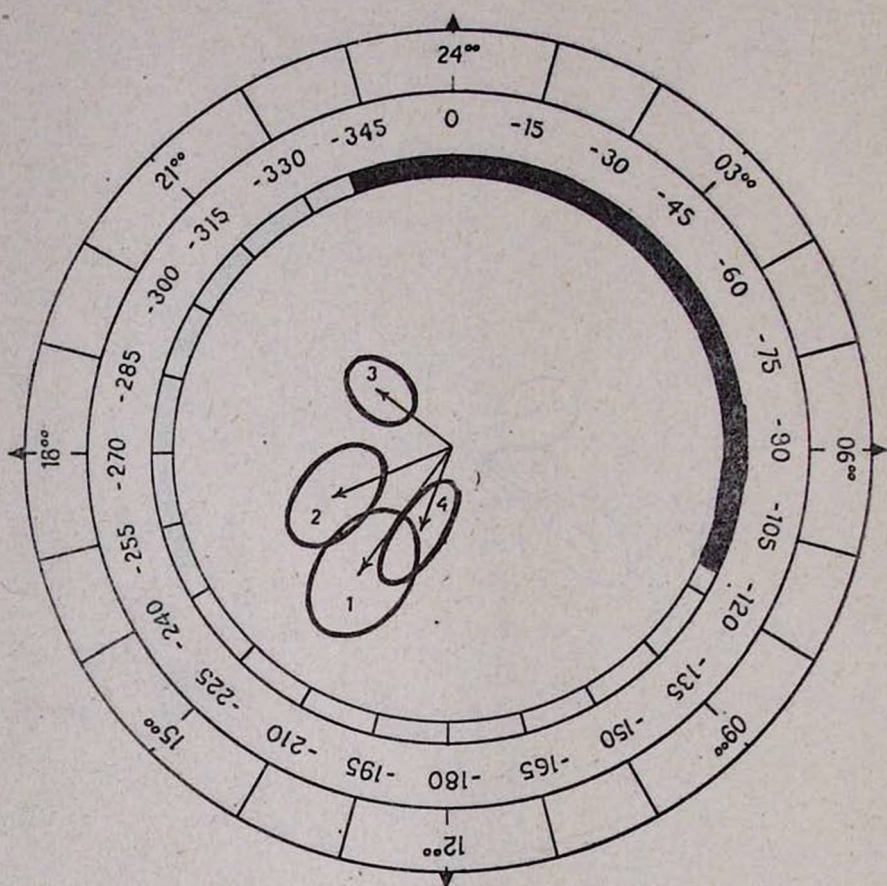


Рис. 3. Косинусы суточных ритмов некоторых показателей гемодинамики у больных с постинфарктным кардиосклерозом. Обозначения, как на рис. 1, 2.

комбинации этих факторов. Мы склонны думать, что у здоровых лиц максимальные увеличения минутного объема сердца в течение суток наблюдаются в основном за счет учащения сердечных сокращений, так как акрофазы частоты пульса и минутного объема сердца почти совпадают.

При сравнении основных параметров ритмов гемодинамики у здоровых и у больных ИБС выявлены сдвиги акрофаз некоторых показателей, однако максимальные их величины также наблюдаются в основ-

ном в дневные и ранние вечерние часы. Но основное их различие заключается в изменении среднесуточного уровня и амплитуды.

Так, у больных ИБС отмечается достоверное снижение среднесуточного уровня частоты пульса, что, по-видимому, объясняется следующим: вследствие того, что у больных ИБС отмечается уменьшение коронарного кровотока, соответственно наступает некоторое замедление возбудимости синусового узла; при ИБС, когда коронарная система утрачивает свой резерв к расширению, единственным регулирующим источником становятся механические условия продвижения крови по коронарным артериям. Они ухудшаются при увеличении частоты сердечных сокращений, и поэтому устанавливается более низкий уровень частоты сердечных сокращений по сравнению со здоровой группой, т. е. действуют компенсаторные механизмы.

Достоверное повышение среднесуточного уровня артериального давления у больных с постинфарктным кардиосклерозом, по всей вероятности, объясняется тем, что наличие постоянного очага ишемии в миокарде приводит к уменьшению силы сокращения и уменьшению минутного объема, что вызывает компенсаторное увеличение сосудистого тонуса и некоторое повышение артериального давления.

Анализ наших данных показал, что у больных ИБС максимальные величины минутного объема сердца наблюдаются раньше, чем у здоровых лиц.

Следует полагать, что максимальное увеличение минутного объема в течение суток у больных ИБС происходит не только за счет учащения сердечных сокращений, что имеет место у здоровых лиц, но и за счет увеличения ударного объема сердца. Максимальное увеличение в течение суток сниженного по среднесуточному уровню минутного объема в дневное время обеспечивается не только увеличением сердечных сокращений, но и их усилением, т. е. увеличением минутного объема сердца.

Следует также отметить, что у больных ИБС по сравнению со здоровой группой отмечается некоторый сдвиг акрофазы диастолического давления в сторону вечерних часов. Это объясняется компенсаторным максимальным повышением тонуса сосудов в вечернее время, тем более что в это время постепенно уменьшается ударный и минутный объем сердца у больных ИБС.

Таким образом, изучение суточных ритмов показателей гемодинамики у больных ИБС имеет определенное значение для выявления нарушения гемостаза, точнее ритмостаза системы кровообращения.

Институт кардиологии им. Л. А. Оганесяна
МЗ Армянской ССР

Поступила 11/VI 1980 г.

ՀԵՄՈԴԻՆԱՄԻԿ ԶՈՒՅԱՆԻՇՆԵՐԻ ՇՐՋՈՐՅԱ ՌԻԹՄԵՐԻ
ՓՈԽՀԱՐԱՐԵՐՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ԱՌՈՂՋՆԵՐԻ ՄՈՏ ԵՎ ՍՐՏԻ
ԻՇԵՄԻԿ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅԱՄԲ ՏԱՌԱՊՈՂ ՄԱՐԿԱՆՑ ՄՈՏ

26 պրակտիկ առողջ մարդկանց և սրտի իշեմիկ հիվանդությամբ տառապող 141 անձանց մոտ կատարված է որոշ հեմոդինամիկ ուսումնասիրություն: Բացահայտված է, որ գոյություն ունեն պուլսի, զարկերակային ճնշման և սրտի ռոպեկան ծավալի հավաստի շրջօրյա ռիթմեր: Ցույց է տրված, որ վերոհիշյալ ցուցանիշները իրենց առավելագույն չափին են հասնում ցերեկային և վաղ երեկոյան ժամերին: Բացահայտված է, որ առողջ մարդկանց մոտ գոյություն ունի վերոհիշյալ ցուցանիշների ակրոֆազային համախմբվածություն, իսկ հիվանդների մոտ դիաստոլիկ զարկերակային ճնշման ակրոֆազան շեղված է երեկոյան ժամերին:

K. G. ADAMIAN, N. L. ASLANIAN, S. V. GRIGORIAN

DAILY RHYTHMS OF THE HEMODYNAMIC INDICES CHANGES
IN HEALTHY PERSONS AND IN PATIENTS WITH ISCHEMIC
HEART DISEASE

Daily rhythms of the pulse frequency, arterial pressure and minute cardiac volume have been studied in healthy persons and patients with ischemic heart disease, patients who had got over myocardial infarction or with postmyocardial infarction cardiosclerosis.

Reliable daily rhythms of the hemodynamic indices mentioned above are revealed in healthy and sick persons

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Асланян Н. Л., Асатрян Д. Г., Кугинян А. Г. В кн.: Недостаточность миокарда. Ереван, 1974, стр. 179.
2. Баевский Р. М. В кн.: Теоретические и прикладные аспекты анализа временной организации биосистем. М., 1976, стр. 88.
3. Емельянов И. П. Форма колебания в биоритмологии. Новосибирск, 1976.
4. Миронова И. Б. В кн.: Акт. проб. возрастной физиологии. Свердловск, 1973, стр. 32.
5. Оранский И. Е. Биологические ритмы и бальнеотерапия. М., 1977.
6. Halberg F. Ann. Review of Physiol., 1969, 31, 675.
7. Hosman et al. 7th International congress of Pharmacology. Paris, 1978.
8. Scheving L. XII International Conference. Washington, 1975, 47.
9. Lipp Ch., Lipp H. Med. Wet, 1974, 25, 1288.