

СВЕРДЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
МЕДИЦИНСКИЙ ИНСТИТУТ

На правах рукописи

ГАБИНСКИЙ
Ян Львович

ВАРИАЦИОННАЯ ПУЛЬСОМЕТРИЯ
И АВТОКОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ В ОЦЕНКЕ
ЭКСТРАКАРДИАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА
У БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА

14.00.06-Кардиология

А в т о р е ф е р а т
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Свердловск-1982

Свердловский государственный
ордена Трудового Красного Знамени
медицинский институт

На правах рукописи

Габинский Ян Львович

ВАРИАЦИОННАЯ ПУЛЬСОМЕТРИЯ
И АВТОКОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ
В ОЦЕНКЕ ЭКСТРАКАРДИАЛЬНОЙ
РЕГУЛЯЦИИ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У БОЛЬНЫХ
ОСТРЫМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА

14.00.06 – кардиология

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Свердловск 1982

Работа выполнена на базе инфарктного отделения Городской клинической больницы скорой медицинской помощи и кафедры факультетской терапии Свердловского государственного ордена Трудового Красного Знамени медицинского института.

Научные руководители: доктор медицинских наук,
профессор И.М. Хейнонен;
доктор медицинских наук,
профессор И.Е. Оранский.

Официальные оппоненты: доктор медицинских наук,
профессор Л.А. Лещинский;
доктор медицинских наук,
профессор Р.М. Баевский.

Ведущая организация - Всесоюзный кардиологический
научный центр АМН СССР.

Защита состоится "26" февраля 1982 г. в 15 часов
на заседании специализированного Совета К.084.10.02. при
Свердловском государственном ордена Трудового Красного
Знамени медицинском институте (620 219, Свердловск, ул. Ре-
пина, 3).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке институ-
та (ул. Ермакова, 17).

Автореферат разослан "26" февраля 1982 г.

Ученый секретарь
специализированного
Совета, профессор -

Е.Д. Рождественская

Актуальность проблемы

Решения XXV и XXVI съездов КПСС призывают народное здравоохранение развернуть широкую борьбу с заболеваниями, наиболее опасными для жизни человека, и прежде всего с болезнями сердца, особенно ишемической болезнью, требующей перво-степенного внимания. Разработку методов оценки и прогнозирования состояния сердечной деятельности при остром инфаркте миокарда следует считать одним из важнейших вопросов современной кардиологии. В его решении определенное значение принадлежит бескровным методам инструментальной диагностики. В последние годы интенсивно внедряются в практику математико-статистические подходы к анализу сердечного ритма, позволяющие дать информацию о состоянии экстракардиальной регуляции и оценить адаптивные возможности всего организма, особенно в экстремальных ситуациях (В.В. Парин, 1968; О.Г. Газенко с соавт., 1969; А.Д. Воскресенский, М. Д. Вентцель, 1974; Р.М. Баевский, 1979; Р.М. Баевский с соавт., 1981; и др.). С помощью этих методов исследования удалось получить важные в теоретическом и практическом отношении данные о состоянии экстракардиальной регуляции сердечного ритма в норме (Д.И. Жемайтите, 1968; Г.А. Парчаускас, 1971; Э.Ю. Гринене, 1972; Г.А. Никулина, 1974; А.П. Берсенева, 1976, и др.) и при патологии (З.И. Янушкевичус с соавт., 1969, 1970, 1972, 1974, 1977; В.И. Грабаускас, 1971; И.Б. Юшкенас, 1971; Д.И. Жемайтите, 1972; Б.И. Люткевич-Исакене, 1977, и др.). У больных острым инфарктом миокарда такие исследования немногочисленны (Д.И. Жемайтите, 1965, 1972; З.И. Янушкевичус с соавт., 1967; Р.М. Баевский с соавт., 1968; Г.А. Лаптева, 1974; В.А. Быта, 1975); мало данных получено в динамических наблюдениях (Г.А. Лаптева, 1974; В.А. Быта, 1975). Нет опубликованных материалов по результатам исследования суточной периодики активности механизмов экстракардиальной регуляции; не нашли отражения в литературе вопросы, касающиеся изучения зависимости изменений показателей вариационной пульсометрии и автокорреляционного анализа сердечного ритма от характера клинического течения инфаркта миокарда, несмотря на то, что эти сведения очень важны для врача с целью выработки оптимальной тактики и стратегии лечения больного с острым инфарктом миокарда. Всё вышесказанное определило актуальность, цель и задачи нашей работы.

Целью работы явилось динамическое комплексное клинико-физиологическое исследование экстракардиальной регуляции сердечного ритма и функционального состояния сердечной деятельности у больных острым инфарктом миокарда.

Основные задачи

1. С помощью математико-статистического анализа сердечного ритма получить представление о состоянии регуляторных механизмов сердечной деятельности у больных острым инфарктом миокарда в различные периоды заболевания.

2. Выявить зависимость нарушений экстракардиальной регуляции от особенностей клинического течения заболевания.

3. Изучить структуру суточного ритма активности механизмов экстракардиальной регуляции и некоторых показателей кардио- и гемодинамики у больных острым инфарктом миокарда.

Научная новизна

Впервые у большой группы больных острым инфарктом миокарда в динамических исследованиях изучено изменение активности механизмов экстракардиальной регуляции сердечного ритма с помощью вариационной пульсометрии и автокорреляционного анализа. Определена связь этих изменений с клиническим течением заболевания. Впервые показано прогностическое значение отдельных показателей вариационной пульсометрии (ИН) и автокорреляционного анализа (Ад) в 1 сутки острого инфаркта миокарда. Впервые исследован суточный ритм состояния активности механизмов экстракардиальной регуляции, а также показателей гемо- и кардиодинамики у больных острым инфарктом миокарда в 1 сутки заболевания. Прослежен процесс его восстановления до момента выписки больных из стационара. Обоснована возможность использования в клинической практике методов расчета показателей вариационной пульсометрии с помощью разработанного портативного ритмографа.

Практическая ценность

Показана возможность и целесообразность применения математико-статистических методов анализа сердечного ритма для изучения состояния экстракардиальной регуляции у больных острым инфарктом миокарда. Информация, получаемая с помощью этих методов, может быть использована для оценки тяжести состояния больных и для прогнозирования возможных

осложнений в течении заболевания. Составлена дифференциально-диагностическая таблица, отражающая диагностическую и прогностическую ценность различных математико-статистических показателей сердечного ритма в зависимости от сроков болезни и особенностей клинического течения заболевания. Таблица имеет методическое значение и может быть использована в качестве рекомендаций.

Разработан прибор и предложена методика экспресс-диагностики, позволяющая оценить состояние механизмов экстракардиальной регуляции и тем самым своевременно помочь врачу в его лечебной тактике. Рекомендовано применение электроанальгезии в 1 сутки заболевания у больных острым инфарктом миокарда с целью уменьшения напряжения механизмов экстракардиальной регуляции. С учетом данных суточного периодизма активности механизмов экстракардиальной регуляции, а также показателей гемо- и кардиодинамики обоснована целесообразность применения в 1 сутки острого инфаркта миокарда Б-блокаторов в утренние и дневные часы, а сердечных гликозидов - в вечернее и ночное время.

Показано, что практически важным для оценки тяжести течения болезни и прогноза возможных осложнений является определение индекса напряжения в 8 и 24 часа первых суток острого инфаркта миокарда.

Внедрение в практику

Результаты данного исследования в настоящее время используются в работе Свердловского кардиологического центра. Предложенная методика оценки состояния экстракардиальной регуляции сердечного ритма применяется во врачебно-физкультурном диспансере и в НИИ курортологии и физиотерапии г. Свердловска. Подготовлено к печати методическое письмо "Математико-статистические методы анализа сердечного ритма у больных острым инфарктом миокарда".

Апробация работы

Основные положения работы докладывались на III Всесоюзном съезде кардиологов (Москва, 1979); на Всесоюзном симпозиуме "Кибернетические методы анализа ритма сердца" (Павловский Посад, 1977); на Всесоюзном совещании "Теория и практика автоматизации электрокардиологических и клинических исследований" (Каунас, 1977); на научных и научно-практических конференциях в г. Свердловске.

По теме диссертации опубликовано 12 работ, отражающих ее основное содержание; оформлено 5 рационализаторских предложений.

Структура и объем

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, выводов, указателя литературы и приложения. Текстовая часть изложена на 151 странице машинописи. Работа иллюстрирована 37 таблицами (большая часть из которых представлена в приложении) и 21 рисунком. Список литературы включает 289 отечественных и 116 зарубежных источников.

Материал и методы исследования

Под наблюдением находилось 150 больных острым инфарктом миокарда. Мужчин было 109 (72,67%), женщин - 41 (27,33%), больше всего пациентов отмечалось в возрасте 60-69 лет - 56 человек (37,33%). В возрасте 70 лет и старше было 30 пациентов (20%). Атеросклероз аорты и коронарных артерий диагностирован у всех 150 больных. У большинства исследуемых имелись факторы риска. Гипертоническая болезнь - у 70 человек (46,7%), сахарный диабет - у 9 (6%), ожирение - у 17 (11,33%). Стенокардия предшествовала развитию инфаркта у 92 пациентов (61,33%). У 23 человек (15,33%) инфаркт миокарда развился внезапно. Предынфарктное состояние было у 127 больных (84,67%). Острое предынфарктное состояние (по группировке Б.П. Кушелевского, 1966) наблюдалось у 40 больных (26,6%), подострое - у 87 (68,5%). С первым инфарктом миокарда было 123 пациента (82%), с повторным - 27 (18%). У 131 обследуемого (87,33%) инфаркт миокарда был трансмуральный, у 19 (12,67%) - крупноочаговый. На передней стенке инфаркт локализовался у 75 больных (50%), на задней - у 60 больных (40%). У 15 человек (10%) инфаркт распространялся на переднюю и заднюю стенки сердца. Клинические признаки сердечной недостаточности были выявлены у 120 больных.

У 30 больных (20%) клинические признаки сердечной недостаточности не определялись. Резко выраженные признаки сердечной недостаточности с явлениями отека легких и сердечной астмы имели место у 33 человек (22%), причем у 12 из них (36,3%) - в 1 сутки заболевания. У 87 обследуемых (58%) регистрировались умеренно выраженные признаки сердечной недостаточности (одышка, цианоз, тахикардия, застой-

ные явления в легких без клиники отека). Нарушения сердечного ритма (без учета синусовой тахикардии и брадикардии) были выявлены у 94 больных (62,6%). Необходимо отметить, что использование вариационной пульсометрии для динамической оценки состояния экстракардиальной регуляции у лиц со стойкими нарушениями ритма и проводимости затруднительно, поэтому больные с этими нарушениями в наше исследование не включались.

Из 150 обследуемых умерло 19 (12,66%) – 11 мужчин и 8 женщин. Наиболее частой причиной смерти у наших больных была прогрессирующая сердечная недостаточность, затем разрыв сердечной мышцы и фибрилляция желудочков.

В качестве контрольной группы были исследованы 20 здоровых людей* и 20 больных с хронической ишемической болезнью сердца, сопоставимых по возрасту с основной группой.

Оценка состояния экстракардиальной регуляции сердечного ритма у больных острым инфарктом миокарда проводилась по показателям вариационной пульсометрии и автокорреляционной функции в 1, 10, 20, 30, 40 и т.д. сутки заболевания, вплоть до выписки из стационара. У всех обследуемых в утренние часы до приема пищи и лекарственных препаратов в покое после 10–15–минутного отдыха регистрировалось 100 комплексов электрокардиограммы (при нарушении ритма записывалось 150–200 комплексов) во II стандартном отведении на чернильно–пишущем электрокардиографе ЭКПЧТ-4.

Длительность интервалов RR измеряли вручную с точностью $\pm 0,020$ сек. Полученный динамический ряд обрабатывали методом вариационной статистики с последующим построением вариационных пульсограмм (Р.М. Баевский, 1965; В.В. Парин с соавт., 1967). При построении гистограмм использовали рекомендованные стандарты (объем выборки 100 интервалов RR, диапазон построений 0,05 сек.). По данным гистографического анализа определялись следующие показатели: мода (M_0) в секундах, амплитуда моды (AM_0) в процентах, вариационный размах интервального ряда (ΔX) в секундах, индекс напряжения (ИН) в условных единицах. Последний вычислялся по формуле:

* Исследования выполнены совместно с младшим научным сотрудником НИИКИФ Е.И. Соловьёвой.

$$\text{ИН} = \frac{\text{АМо} (\%) }{2\text{Мо} \cdot \Delta X (\text{с})}$$

(Р.М. Баевский, 1975).

У части больных индекс напряжения определяли экспресс-методом (Я.Л. Габинский, В.Л. Габинский, 1979) с помощью ритмографа*.

Автокорреляционный анализ сердечного ритма проводился на ЭВМ БЭСМ-4. По данным автокорреляционной функции (АКФ) рассчитывались следующие показатели: R_1 – значение АКФ после первого сдвига; M_0 – число сдвигов АКФ до появления первого отрицательного значения; M_{03} – число сдвигов АКФ до значения корреляции, равного 0,3; T_d – период дыхательной волны (в сек.); A_d – амплитуда дыхательной волны (в абсолютных значениях оси ординат); T_m – период медленной волны (в сек.); A_m – амплитуда медленной волны (в абсолютных значениях оси ординат).

По степени выраженности медленных волн судили об активности внутри и межсистемных регуляторных механизмов; на основании оценки амплитуды дыхательных волн – об активности механизмов саморегуляции; данные R_1 , M_0 и M_{03} использовали для выяснения связи центрального с автономным контуром регуляции, учитывая что централизация управления ведет к увеличению указанных показателей (Р.М. Баевский, 1975, 1979).

У части больных (50 человек) изучалась суточная периодика активности механизмов экстракардиальной регуляции и некоторых показателей гемодинамики в 1, 10 и 30 сутки заболевания. Эти исследования проводились пятикратно на протяжении суток – в 8, 12, 16, 20 и 24 часа.

Для оценки кардио- и гемодинамики использовались акселерационная кинетокардиография (И.Е. Оранский, 1973) и интегральная реография (М.И. Тищенко с соавт., 1973). Запись кинетокардиограммы осуществлялась в двух точках: зонах проекции правого и левого желудочков сердца, которые устанавливались перкуторно. Определялись следующие периоды и фазы сердечного цикла: фаза асинхронного сокращения (ФАС); фаза изометрического сокращения (ФИС); период изгнания

* Рационализаторское предложение № 127 от 28 декабря 1977 г. Авторы Л.П. Юланов, В.Л. Габинский, Я.Л. Габинский.

(ПИ); фаза изометрического расслабления (ФИР); систола предсердий (СП). Из относительных показателей вычислялись механический коэффициент (МК), индекс напряжения миокарда (ИНМ), электромеханическая систола (ЭМС). Величины всех фаз в работе приводятся в миллисекундах. Используя данные ФИР правого желудочка и частоты сердечных сокращений, в каждом случае определяли по номограмме L. Burstin (1967) систолическое давление в легочной артерии (ДЛА). Суммарная оценка изменений длительности фаз сердечного цикла проводилась по критериям синдромов фазовых сдвигов, предложенных В.Л. Карпманом (1964). Ударный объем крови (УО) рассчитывали с помощью интегральной реографии (реограф типа РГ1-01).

Показатели исследования суточной периодики обрабатывались методом "косайнор"-анализа (W. Nelson et al., 1979) на ЭВМ БЭСМ-4.

У 25 больных острым инфарктом миокарда в 1 сутки заболевания было изучено содержание суточной мочевой экскреции катехоламинов. Определение экскреции адреналина и норадреналина проводилось флуорометрическим методом В.В. Меньшикова (1963) с использованием флуорометра ЭФ-3, модифицированного по А.Д. Есикову.

У 20 больных острым инфарктом миокарда для снятия чрезмерной активности регуляторных систем в 1 сутки заболевания применялась электроанальгезия (Л.С. Персианинов, Э.М. Каструбин, Н.Н. Расстригин, 1978).

Результаты исследования и их обсуждение

С целью изучения адекватности отражения вариационной пульсометрией состояния регуляторных процессов нами были определены коррелятивные связи между содержанием суточной мочевой экскреции катехоламинов и среднесуточными значениями показателей вариационной пульсометрии у 25 больных острым инфарктом миокарда в 1 сутки заболевания (табл. 1).

Эти исследования выявили высокую корреляционную связь (+0,88) между уровнем суточной мочевой экскреции норадреналина и индексом напряжения, что позволяет считать его показателем, адекватно отражающим степень напряжения регуляторных механизмов.

Анализ состояния экстракардиальной регуляции сердечного ритма проводился в группах больных с неосложненным и

Таблица 1

Коэффициенты корреляции между значениями показателей суточной мочевой экскреции катехоламинов и среднесуточными значениями показателей вариационной пульсометрии у больных острым инфарктом миокарда в 1 сутки заболевания

Показатели	Адреналин	Норадреналин
Mo	-0,237	-0,389
AMo	+0,462	+0,654*
ΔX	-0,062	-0,455
ИН	+0,324	+0,882*

*Значения коэффициентов корреляции достоверны.

осложненным течением заболевания, с передней и задней локализацией инфаркта, с различной степенью выраженности сердечной недостаточности.

У больных с неосложненным течением инфаркта на всем протяжении заболевания наблюдалась невысокая активность систем регуляции. ИН колебался в пределах от $329,37 \pm 25,89$ до $428 \pm 26,39$. Значительно выше были величины ИН у больных с осложненным течением инфаркта, которые варьировали от $1131,52 \pm 38,42$ в 1 сутки до $727,84 \pm 26,71$ на 20 сутки. Необходимо отметить, что в каждый из дней исследования значения показателей вариационной пульсометрии достоверно отличались у больных с осложненным и неосложненным течением инфаркта, что может послужить поводом для использования их в качестве критериев оценки тяжести течения болезни.

Клинико-физиологический анализ полученных материалов указывает на зависимость степени напряжения механизмов регуляции как от клинического течения инфаркта миокарда, так и от его "возраста" (сроков заболевания). Достаточно сказать что у больных с передним инфарктом напряжение систем регуляции, по данным вариационной пульсометрии, было наибольшим в 1 сутки заболевания. К 10-20 суткам оно уменьшалось, а затем вновь увеличивалось на 30-40 сутки в период активного расширения двигательного режима (табл. 2).

Динамика показателей вариационной пульсометрии была различной у больных с передней и задней локализацией про-

Таблица 2

Динамика показателей вариационной пульсометрии
у больных острым инфарктом миокарда с различной локализацией процесса

Локализация инфаркта миокарда		Передняя						Задняя					
		1	10	20	30	40	День выписки	1	10	20	30	40	День выписки
Мо, сек.	M	0,69	0,79	0,80	0,80	0,80	0,80	0,82	0,84	0,85	0,89	0,95	0,86
	$\pm m$	0,014	0,014	0,016	0,013	0,007	0,009	0,017	0,021	0,008	0,015	0,014	0,010
	p	<0,001	>0,05	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001	<0,001	>0,05	<0,01	<0,001	<0,01	<0,001
АМо, %	M	86,88	78,00	74,66	78,30	78,06	79,75	72,09	75,78	63,37	68,07	70,75	74,42
	$\pm m$	1,25	1,35	1,25	1,08	1,11	1,21	1,67	1,93	1,64	1,73	1,61	1,06
	p	<0,001	>0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01	<0,001	>0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,01
ΔX, сек.	M	0,06	0,08	0,09	0,07	0,08	0,08	0,12	0,09	0,10	0,11	0,15	0,14
	$\pm m$	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,005	0,004	0,004	0,005	0,007	0,005
	p	<0,001	<0,05	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,05	<0,05	<0,001	<0,001	<0,001
ИН, усл. ед.	M	1159,11	782,96	640,20	816,15	749,40	678,58	489,13	692,89	502,06	502,20	397,00	366,57
	$\pm m$	46,24	32,69	31,54	34,16	28,66	34,52	32,01	50,27	30,72	41,26	40,62	13,79
	p	<0,001	>0,05	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	>0,05	<0,01	<0,001	<0,001	<0,001

p - достоверность различий показателей больных с передней и задней локализацией инфаркта миокарда в соответствующие дни исследования.

цесса на протяжении всего острого периода болезни. Как следует из таблицы 2, значения показателей вариационной пульсометрии достоверно отличались в 1, 20, 30, 40 сутки заболевания и в день выписки у больных с задним и передним инфарктом.

У больных с задним инфарктом активность регуляторных систем в 1 сутки заболевания ($ИН = 489,13 \pm 32,01$) была достоверно меньше ($p < 0,01$), чем на 10 сутки ($ИН = 692,89 \pm 50,27$) и вместе с тем ниже, чем у больных с передним инфарктом в 1 сутки. Последнее, по-видимому, обусловлено проявлением эффекта защитного вагусного влияния у больных с задней локализацией процесса (И.М. Хейнонен, 1972). На 10 сутки различий в состоянии активности систем регуляции у больных с передним и задним инфарктом не отмечалось (см. табл. 2), что может указывать на выход сердца у больных с задним инфарктом из-под защитного влияния вагуса к этому периоду заболевания.

Наши исследования показывают, что расчет индекса напряжения в 1 сутки заболевания у больных с задним инфарктом имеет определенное прогностическое значение. Так, величины ИН, превышающие 800–900 ед. в 1 сутки у больных с задним инфарктом, являются прогностически неблагоприятным признаком и должны привлечь внимание врача. Подтверждением сказанному явился клинический анализ материала, показавший, что при уровне ИН более 800 ед. в 1 сутки у больных с задним инфарктом заболевание протекает с осложнениями.

Изложенное выше свидетельствует о важности дифференцированного анализа значений показателей вариационной пульсометрии у больных с задним и передним инфарктом миокарда в 1 сутки заболевания и в дальнейшем для объективной оценки тяжести состояния больных и своевременного предупреждения осложнений.

Наблюдения за состоянием экстракардиальной регуляции сердечного ритма у больных острым инфарктом миокарда с различной выраженностью сердечной недостаточности указывают на тесную взаимосвязь между степенью напряжения регуляторных систем и выраженностью сердечной недостаточности. Так, у больных с резко выраженными признаками сердечной недостаточности ИН был достоверно больше ($p < 0,05 - 0,001$), а ДХ и Мо достоверно меньше ($p < 0,05 - 0,001$) на всем

протяжении заболевания, чем у больных без и со слабо выраженными признаками сердечной недостаточности.

Эти данные позволяют говорить о возможности применения вариационной пульсометрии для дифференцирования степени выраженности сердечной недостаточности у больных инфарктом миокарда на разных этапах острого периода заболевания. Важен с прогностических позиций тот факт, что в 1 сутки у большинства больных (68,4%), у которых клинические признаки сердечной недостаточности не определялись, а развились позднее, отмечалась чрезмерная активность систем регуляции. Поэтому в 1 сутки заболевания лечебные мероприятия, направленные на снижение чрезмерной степени напряжения регуляторных систем, приобретают особое значение.

У части больных (20 человек) для снятия чрезмерной регуляторной активности в 1 сутки болезни нами был применен метод электроанальгезии (Л.С. Персианинов, Э.М. Каструбин, Н.Н. Расстригин, 1978). После сеанса электроанальгезии статистически достоверно ($p < 0,05$) уменьшилась степень напряжения механизмов регуляции. Так, если ИН до лечебной процедуры составлял в среднем $800,81 \pm 102,28$ ед., то после нее он снизился до $355 \pm 45,29$ ед. Полученные данные свидетельствуют о перспективности использования электроанальгезии у больных острым инфарктом миокарда, но малое число наблюдений не позволяет сделать окончательных выводов.

Состояние активности уровней регуляции и их взаимодействие на разных этапах острого периода заболевания изучены нами с помощью методики автокорреляционного анализа сердечного ритма.

Исследования показали, что у больных острым инфарктом миокарда активность уровней управления тесно связана с клиническим течением заболевания. Как следует из таблицы 3, у больных с неосложненным течением болезни в 1 сутки и на всем протяжении заболевания регуляция сердечной деятельности осуществлялась под контролем центрального контура управления. В автокоррелограммах у этих больных определялась выраженная медленноволновая периодика, указывающая на активное участие в процессе регуляции внутри- и межсистемных звеньев управления.

Начиная с 10 суток заболевания (см. табл. 3) мы наблюдали по данным Ад некоторое усиление активности механизмов саморегуляции у больных с неосложненным течением ин-

Продолж. табл. 3

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Тд, сек.	M	2,48	3,35	3,40	3,32	3,06	2,3	2,99	2,47	2,36	2,66	3,07	2,32
	$\pm m$	0,21	0,28	0,38	0,28	0,56	0,32	0,17	0,11	0,19	0,14	0,45	0,13
	p	>0,05	<0,05	<0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05	<0,05	<0,05	<0,05	>0,05	>0,05
Ад	M	0,12	0,16	0,19	0,18	0,24	0,12	0,24	0,19	0,18	0,18	0,16	0,17
	$\pm m$	0,012	0,021	0,050	0,021	0,09	0,019	0,018	0,014	0,018	0,013	0,022	0,022
	p	<0,001	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	<0,001	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Тм, сек.	M	25,18	21,67	27,50	26,96	29,35	25,5	19,46	23,17	19,53	24,64	24,16	17,64
	$\pm m$	2,06	2,16	4,81	2,50	3,27	3,32	0,88	1,06	1,66	1,78	3,51	1,81
	p	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	<0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05
Ам	M	0,57	0,50	0,58	0,55	0,50	0,57	0,45	0,55	0,50	0,58	0,47	0,49
	$\pm m$	0,035	0,037	0,032	0,051	0,036	0,019	0,023	0,028	0,038	0,035	0,071	0,026
	p	<0,01	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	<0,01	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05	>0,05

p - достоверность различий показателей больных с осложненным и неосложненным течением инфаркта миокарда в соответствующие дни исследования.

фаркта миокарда. Этот факт мы объясняем тем, что явления выраженного стресса у больных инфарктом миокарда, наблюдаемые в период формирования некроза, к 10 суткам обычно завершаются и необходимость в чрезмерной центральной регуляции отпадает. Таким образом, вне стресса некоторое повышение активности механизмов саморегуляции на фоне достаточной активности центральных звеньев управления может свидетельствовать о благоприятном течении процессов компенсации у больных острым инфарктом миокарда.

У больных с осложненным течением болезни в 1 сутки и на всем протяжении заболевания наблюдалась значительная активность механизмов саморегуляции. В автокоррелограммах у этих больных (см. табл. 3) отмечалась выраженная дыхательная периодика, что указывает на активное участие автономного контура в управлении сердечной деятельностью.

Поскольку осложненное течение заболевания связано с дополнительными стрессовыми реакциями, то оно требует для более адекватного течения процессов компенсации активного участия высших звеньев в регуляции сердечной деятельности. Появление в этих условиях дыхательных волн большой амплитуды свидетельствует о рассогласованности контуров управления.

У больных с осложненным течением инфаркта уже в 1 сутки заболевания отмечалось рассогласование между контурами управления с активным участием саморегуляторных механизмов в управлении сердечной деятельностью ($A_d = 0,24 \pm 0,018$). Последнее, по нашим данным, в условиях стресса является прогностически неблагоприятным признаком.

У больных с передней локализацией инфаркта в 1 сутки болезни период и амплитуда медленных волн ($T_m = 19,09 \pm 0,92$ сек.; $A_m = 0,44 \pm 0,023$) были достоверно меньше ($p < 0,05$), чем у больных с задним инфарктом ($T_m = 23,66 \pm 1,44$ сек.; $A_m = 0,54 \pm 0,033$). Эти данные указывают на более высокий уровень регуляции у больных с задним инфарктом и в связи с этим - формирование функциональной системы с большим числом звеньев управления, чем у больных с передним инфарктом. Такая система, по-видимому, является более адекватной в сложившейся ситуации.

Статистическая обработка данных автокорреляционного анализа на 10-40 сутки заболевания не выявила существенных различий в показателях волновой структуры сердечного ритма

между группами больных с различным клиническим течением инфаркта миокарда. Мы связываем это с тем, что у больных с неосложненным течением заболевания уменьшается количество стрессовых реакций в этот период и увеличивается активность механизмов саморегуляции.

На основании комплексного анализа ритма сердца методами вариационной пульсометрии и автокорреляционной функции нами составлена дифференциально-диагностическая таблица, отражающая диагностическую и прогностическую ценность различных математико-статистических показателей сердечного ритма в зависимости от сроков болезни и особенностей клинического течения заболевания. Следует указать, что она имеет методическое значение и может быть использована в качестве рекомендаций (табл. 4).

Особый интерес представляют данные хронобиологических характеристик, отражающие суточный ритм показателей функционального состояния сердца и его экстракардиальной регуляции у больных острым инфарктом миокарда.

Наши исследования показывают, что уже на протяжении 1 суток заболевания у больных острым инфарктом миокарда наблюдались изменения в показателях функционального состояния сердечной деятельности и экстракардиальной регуляции.

Как следует из представленных данных (рис. 1), у больных острым инфарктом миокарда на протяжении утреннего и дневного времени в 1 сутки заболевания отмечался гиперкинетический тип циркуляции кровообращения при высокой степени напряжения регуляторных механизмов. К 24 часам, несмотря на высокую активность механизмов регуляции, понижалась сократительная способность сердечной деятельности (уменьшался ударный объем сердца, повышалось давление в легочной артерии). Причем, чем больше было выражено напряжение систем регуляции в утренние и дневные часы, тем значительно снижалась сократительная функция сердца к 24 часам. Необходимо отметить, что в эти же часы 1 суток (24.00) в группе больных, у которых регистрировались наиболее высокие значения индекса напряжения (больные с выраженными признаками сердечной недостаточности), наблюдалось рассогласование между контурами управления сердечной деятельностью с активным включением в процесс регуляции саморегуляторных механизмов ($A_d = 0,37 \pm 0,084$).

Дифференциально-диагностическая таблица состояния механизмов экстракардиальной регуляции при остром инфаркте миокарда по данным математико-статистического анализа сердечного ритма

Состояние механизмов экстракардиальной регуляции		Благоприятное					
		Умеренное напряжение механизмов регуляции. Согласованность контуров управления сердечным ритмом					
Патофизиологическая оценка состояния механизмов экстракардиальной регуляции		Характерно для неосложненного течения инфаркта миокарда, возможен благоприятный прогноз					
Клиническая оценка течения болезни		Характерно для неосложненного течения инфаркта миокарда, возможен благоприятный прогноз					
Показатели		Сутки заболевания					
		1	10	20	30	40	При выписке
Вариационная пульсометрия	Mo, сек.	$\geq 0,80$	$\geq 0,90$	$> 0,90$	$\geq 0,90$	$\geq 0,90$	$\geq 0,90$
	AMo, %	≤ 69	≤ 68	≤ 63	≤ 64	≤ 70	≤ 73
	ΔX , сек.	$> 0,10$	$> 0,10$	$> 0,10$	$> 0,10$	$> 0,10$	$> 0,10$
	ИН, усл. ед.	≤ 370	≤ 380	≤ 350	≤ 330	≤ 390	≤ 430
	R_1 , отн. ед.	Не информативен					$\geq 0,7$
Автокорректирующая функция	M_0 , отн. ед.	Не информативен					
	M_{03} , отн. ед.	Не информативен					
	Tд, сек	Не информативен	$\geq 3,40$	$\geq 3,40$	$\geq 3,30$	Не информативен	
	Ад, отн. ед.	$\leq 0,12$				Не информативен	
	Tм, сек.	≥ 25				Не информативен	
Ам, отн. ед.	$\geq 0,55$				Не информативен		

Состояние механизмов экстракардиальной регуляции		Неблагоприятное					
Патофизиологическая оценка состояния механизмов экстракардиальной регуляции		Высокое напряжение и перенапряжение механизмов регуляции. Рассогласованность контуров управления сердечным ритмом					
Клиническая оценка течения болезни		Характерно для осложненного течения инфаркта миокарда, возможен неблагоприятный прогноз					
Показатели		Сутки заболевания					
		1	10	20	30	40	При выписке
Вариационная пульсометрия	Mo, сек.	≤ 0,70	≤ 0,75	≤ 0,75	≤ 0,80	≤ 0,80	≤ 0,75
	AMo, %	≥ 87	≥ 81	≥ 75	≥ 77	≥ 81	≥ 79
	Δ X, сек.	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10	< 0,10
	ИН, усл.ед.	≥ 1100*	≥ 870	≥ 730	≥ 850	≥ 790	≥ 740
	R ₁ , отн. ед.	Не информативен					≤ 0,6
Автокорреляционная функция	M ₀ , отн. ед.	Не информативен					
	M ₀₃ , отн. ед.	Не информативен					
	Tд, сек.	Не информативен	≤ 2,40	≤ 2,40	≤ 2,60	Не информативен	
	Ad, отн. ед.	≥ 0,24	Не информативен				
	Tм, сек.	< 20	Не информативен				
	Am, отн. ед.	≤ 0,45	Не информативен				

17. * Для больных с задним инфарктом миокарда ИН, равный 800–900 ед., в 1 день болезни является прогностически неблагоприятным признаком.

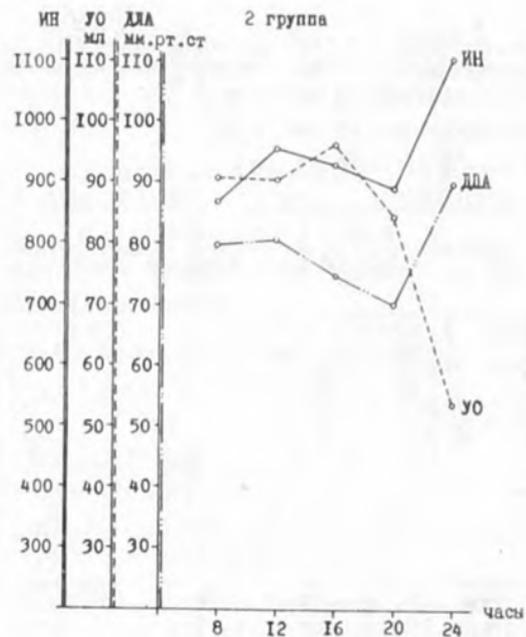
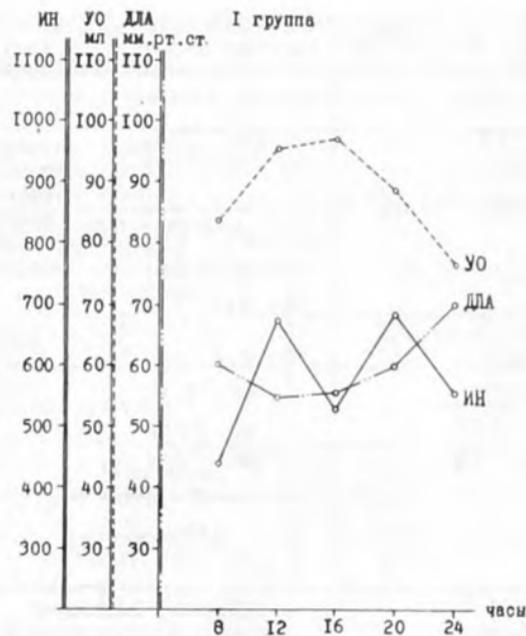


Рис. 1. СУТОЧНАЯ ПЕРИОДИКА НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕМОДИНАМИКИ И ЭКСТРАКАРДИАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ В ПЕРВЫЕ СУТКИ ЗАБОЛЕВАНИЯ У БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ ВЫРАЖЕННОСТИ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

1-ая группа - больные без и со слабо выраженными признаками сердечной недостаточности

2-ая группа - больные с выраженными признаками сердечной недостаточности

Оценивая результаты проведенных исследований, можно предположить, что применять сердечные гликозиды более целесообразно в вечерние и ночные часы, когда снижается сократительная функция сердца (возможно, даже и профилактически), а Б-блокаторы – в утреннее и дневное время, когда сохранен ударный выброс.

Анализ исходов болезни с учетом суточного ритма индекса напряжения показал, что определение ИН в 8 и 24 часа в 1 сутки заболевания имеет прогностическое значение. Прогностически неблагоприятны для 8 часов значения ИН 870 и больше, а для 24 часов – 1100 и больше. Прогностически благоприятными следует считать для 8 часов значения ИН 440 и меньше, а для 24 часов – 570 и меньше ($\chi^2 = 5$).

Полученные данные показывают, что ночные часы являются своеобразным фактором риска для больных острым инфарктом миокарда, требующим особого внимания со стороны врачебно-сестринского персонала, особенно в первые дни заболевания.

Необходимо отметить, что сроки восстановления нарушенного суточного ритма показателей функционального состояния сердца и экстракардиальной регуляции у больных острым инфарктом миокарда тесно взаимосвязаны с клиническим течением заболевания. Так, у больных без и со слабо выраженными признаками сердечной недостаточности такая тенденция наблюдалась на 10 сутки болезни, а у больных с выраженными признаками сердечной недостаточности – лишь на 30 сутки заболевания (рис. 2).

На 10 и на 30 сутки заболевания у больных с выраженными признаками сердечной недостаточности отмечался гипокинетический тип циркуляции кровообращения с заметным снижением ударного объема сердца и повышением давления в легочной артерии в ночное время (24.00) по сравнению с дневным. У больных без и со слабо выраженными признаками сердечной недостаточности эти изменения проявлялись в меньшей степени (рис. 3).

Основываясь на полученных нами данных, следует признать целесообразным применение вариационной пульсометрии и авторреляционного анализа для изучения активности механизмов экстракардиальной регуляции у больных острым инфарктом миокарда. Комплексное исследование клинических, гемодинамических и математико-статистических показателей сер-

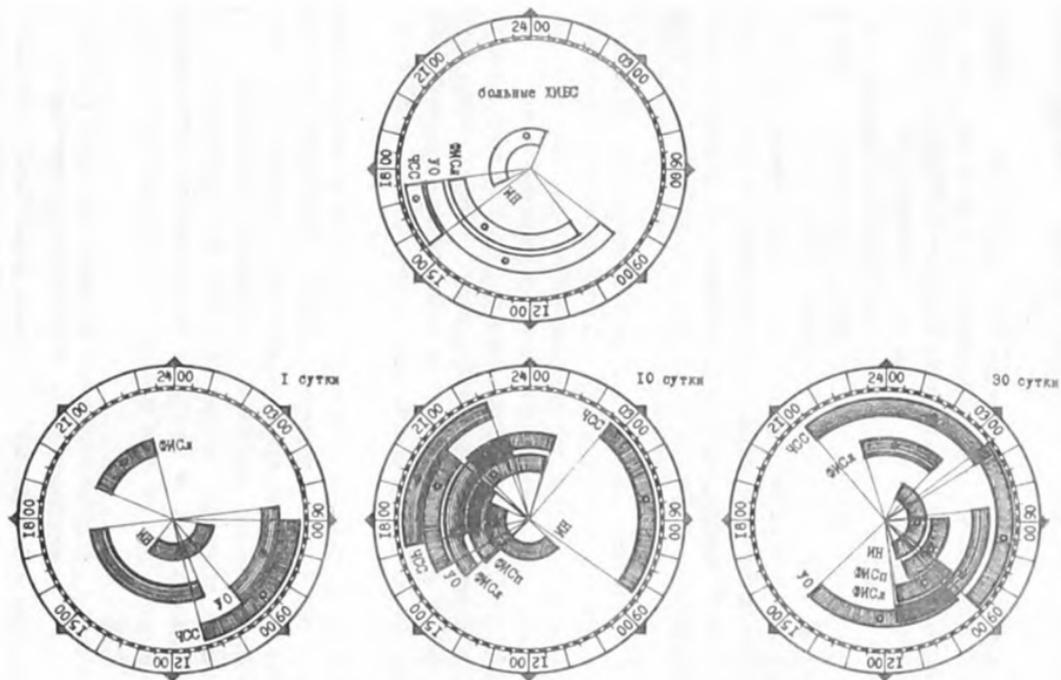


Рис. 2. КОСАЙНОРЫ СУТОЧНЫХ РИТМОВ НЕКОТОРЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕМОДИНАМИКИ И СОСТОЯНИЯ ЭКСТРАКАРДИАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ У БОЛЬНЫХ ИИБС И ОСТРЫМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА В ДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ



большие ИИБС



большие без я со слабо выраженными признаками сердечной недостаточности



большие с выраженными признаками сердечной недостаточности

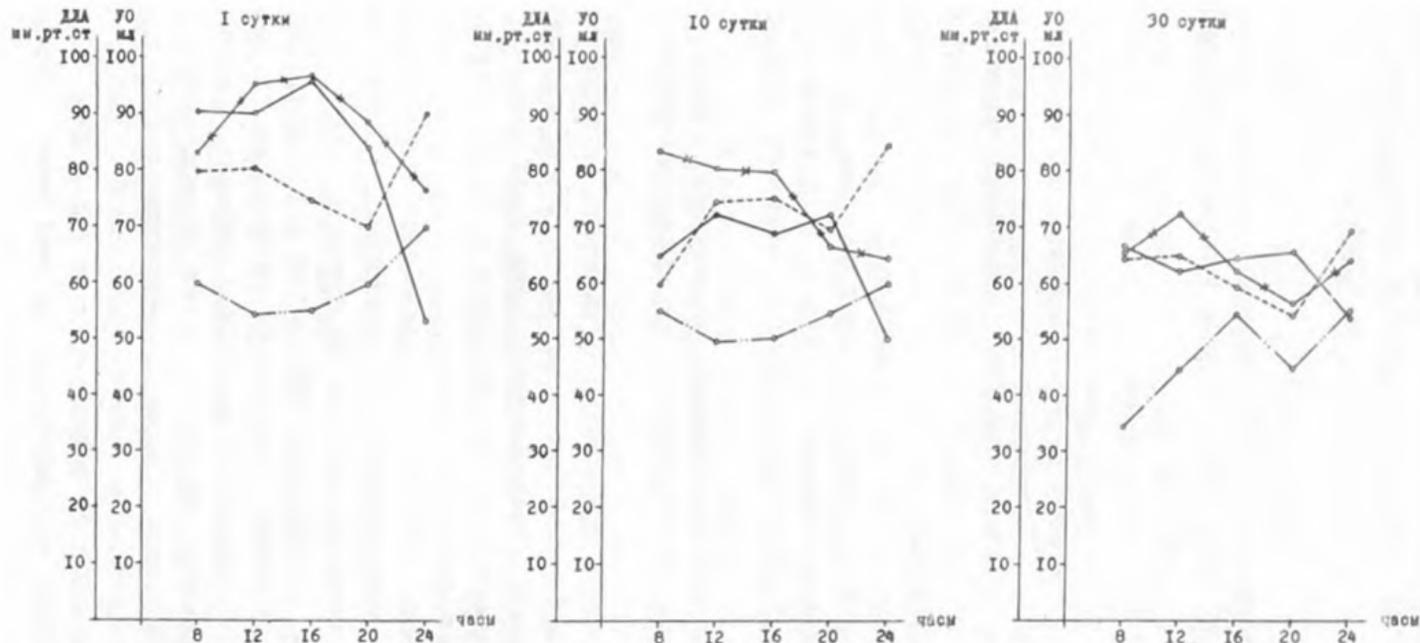


Рис. 3. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СУТОЧНОЙ ПЕРИОДИКИ УДАРНОГО ОБЪЕМА И ДАВЛЕНИЯ В ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ В ДИНАМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ У БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ ИНФАРКТОМ МИОКАРДА С РАЗЛИЧНОЙ СТЕПЕНЬЮ ВЫРАЖЕННОСТИ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

—●— УО (мл)	больные без и со слабо	—●— УО (мл)	больные с выраженными
- - - ДЛА (мм.рт.ст)	выраженными признаками	- - - ДЛА (мм.рт.ст)	признаками сердечной
	сердечной недостаточности		недостаточности

дечного ритма, включая и хронобиологическую информацию, позволяет с большей вероятностью оценить тяжесть состояния больного, способствует выбору правильной тактики лечения, а также дает возможность прогнозировать течение и исход инфаркта миокарда.

Исходя из всего вышесказанного, становится понятной необходимость комплексного контроля гемодинамики и экстракардиальной регуляции у больных острым инфарктом миокарда.

Выводы

1. Исследование сердечного ритма с помощью вариационной пульсометрии и автокорреляционного анализа у больных острым инфарктом миокарда в динамике заболевания позволяет получить представление об экстракардиальной регуляции сердечной деятельности в разные периоды болезни, а также использовать полученную информацию для оценки тяжести состояния больных и для прогнозирования возможных осложнений.

2. Локализация инфаркта миокарда оказывает существенное влияние на состояние механизмов экстракардиальной регуляции.

У больных с передним инфарктом активность регуляторных систем наибольшая в 1 сутки заболевания. К 10–20 суткам, по данным вариационной пульсометрии, она уменьшается; а затем вновь увеличивается на 30–40 сутки в период активно-го расширения двигательного режима.

У больных с задним инфарктом напряжение регуляторных систем, по данным вариационной пульсометрии, в 1 сутки заболевания достоверно меньше, чем на 10 сутки и вместе с тем ниже, чем у больных с передним инфарктом в 1 сутки. На 10 сутки заболевания различий в состоянии активности систем регуляции у больных с передним и задним инфарктом не определяется. В последующем, на 20–40 сутки, напряжение регуляторных систем у больных с задним инфарктом снижается.

3. Активность механизмов экстракардиальной регуляции сердечного ритма зависит от выраженности сердечной недостаточности. Напряжение регуляторных систем тем больше, чем выше степень сердечной недостаточности.

У больных с резко выраженными признаками сердечной недостаточности показатели ИН достоверно больше, а ΔX и $M\sigma$ достоверно меньше, чем у больных без признаков сердечной недостаточности. Эти закономерности сохраняются на протяжении всего острого периода болезни.

4. У больных острым инфарктом миокарда отмечается нарушение суточного ритма показателей функционального состояния сердца и его экстракардиальной регуляции, которое проявляется в изменении положения акрофаз и среднесуточного уровня показателей. В ночное время (24.00) 1 суток заболевания у больных острым инфарктом миокарда наблюдается увеличение ИН, снижение УО и повышение ДЛА. Эти изменения следует отнести к неблагоприятным факторам.

5. У больных острым инфарктом миокарда наблюдается зависимость между клиническим течением заболевания и наличием положительных сдвигов во временной координации функций. У больных без и со слабо выраженными признаками сердечной недостаточности они отмечаются на 10 сутки заболевания, а у больных с выраженными признаками – только на 30 сутки. Полного восстановления суточного ритма показателей гемо- и кардиодинамики, а также экстракардиальной регуляции у больных острым инфарктом миокарда не происходит.

6. Для прогностической оценки состояния больных острым инфарктом миокарда определенное значение имеет исследование показателей вариационной пульсометрии в 8 и 24 часа 1 суток заболевания. Прогностически неблагоприятными для 8 часов являются значения ИН 870 и больше, а для 24 часов – 1100 и больше. Прогностически благоприятны значения ИН для 8 часов 440 и меньше, а для 24 часов – 570 и меньше ($\chi^2 = 5$).

7. Динамическое исследование выраженности дыхательных и медленных волн сердечного ритма, по данным автокорреляционного анализа, у больных острым инфарктом миокарда позволяет судить о взаимодействии различных уровней управления сердечной деятельностью на разных этапах болезни. Появление дыхательных волн большой амплитуды в 1 сутки заболевания является прогностически неблагоприятным признаком.

Список научных работ,
опубликованных по теме диссертации

1. Опыт применения кардиоинтервалографии и автокорреляционного анализа сердечного ритма в прогнозировании течения заболевания у больных острым инфарктом миокарда. В кн.: Достижения радиоэлектроники в медицине. Свердловск, 1975, с. 29-30. (Совместно с В.Л. Габинским).

2. Значение динамических математических исследований сердечного ритма в прогнозировании течения заболевания у больных острым инфарктом миокарда. В кн.: Теория и практика автоматизации электрокардиологических исследований. Каучас, 1977, с. 96-98. (Совместно с В.Л. Габинским и И.Е. Оранским).

3. Изучение влияния некоторых биологических ритмов на развитие инфаркта миокарда. В кн.: Вопросы неотложной помощи. Свердловск, 1977, с. 20-22. (Совместно с И.М. Хейноненом, В.Л. Габинским, И.М. Холодилиной, В.А. Серебряниковым, А.А. Качалковым, В.Б. Аретинским, Г.С. Кутненко, В.П. Дитятевым, Ф.А. Зильберманом).

4. Кардиоинтервалография и автокорреляционный анализ сердечного ритма в динамических исследованиях у больных острым инфарктом миокарда. В кн.: Вопросы неотложной помощи. Свердловск, 1977, с. 32-33.

5. Состояние экстракардиальной регуляции в динамических исследованиях у больных острым инфарктом миокарда в зависимости от степени выраженности недостаточности кровообращения. В кн.: Вопросы организации и результаты лечения больных с неотложными заболеваниями. Свердловск, 1979, с. 32. (Совместно с Л.А. Николаевой).

6. К проблеме первого дня острого инфаркта миокарда (оценка состояния экстракардиальной регуляции и некоторых гемодинамических показателей). В кн.: Вопросы организации и результаты лечения больных с неотложными заболеваниями. Свердловск, 1979, с. 27-28.

7. Экспресс-метод для определения индекса напряжения - интегрального показателя, характеризующего степень напряжения регуляторных систем. В кн.: Вопросы организации и результаты лечения больных с неотложными заболеваниями. Свердловск, 1979, с. 33-34. (Совместно с В.Л. Габинским).

8. К оценке прогнозирования исходов инфаркта миокарда по данным вариационной пульсометрии. Медицинский реферативный журнал, раздел XV. М., 1979, № 1, с. 10. (Совместно с В.Л. Габинским и И.Е. Оранским).

9. Суточный ритм гемодинамических показателей у больных острым инфарктом миокарда с различной степенью выраженности сердечной недостаточности. В кн.: Третий Всесоюзный съезд кардиологов. М., 1979, с. 155-157. (Совместно с И.М. Хейноненом, И.Е. Оранским, Л.А. Николаевой).

10. Динамические исследования суточной периодики показателей гемодинамики и вариационной пульсометрии у больных острым инфарктом миокарда. Медицинский реферативный журнал, раздел XV. М., 1980, № 10, с. 14. (Совместно с И.М. Хейноненом, И.Е. Оранским, В.Л. Габинским, Л.А. Николаевой, Ф.А. Зильберманом).

11. Вариационная пульсометрия как метод контроля за применением сердечных гликозидов и бета-адреноблокаторов у больных острым инфарктом миокарда. В кн.: Атеросклероз и ишемическая болезнь сердца. Свердловск, 1980, с. 92-96.

12. Состояние экстракардиальной регуляции у больных острым инфарктом миокарда с нарушениями ритма. В кн.: Атеросклероз и ишемическая болезнь сердца. Свердловск, 1980, с. 102-107.

Подписано к печати к 18 01 82 г Заказ 6 Тираж 100 экз

НС-11006 Издательский цех ГКП УГСЭ