

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХОЛТЕРОВСКОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ В ДИАГНОСТИКЕ ГЕМОДИНАМИЧЕСКИ ЗНАЧИМОГО КОРОНАРНОГО АТЕРОСКЛЕРОЗА

Областная клиническая больница № 1, г. Екатеринбург, Россия

С целью поиска наиболее эффективных критериев неинвазивной диагностики гемодинамически значимого коронарного атеросклероза обследовано 50 пациентов с подозрением на ишемическую болезнь сердца, всем пациентам выполнено холтеровское мониторирование электрокардиограммы с лестничными нагрузками и проведена селективная коронароангиография.

Ключевые слова: атеросклероз коронарных артерий, ишемическая болезнь сердца, холтеровское мониторирование, электрокардиограмма, нагрузочные пробы, коронароангиография, чувствительность, специфичность, предсказательная ценность.

To find clinically valuable criteria of revelation of hemodynamically significant atherosclerotic lesions, fifty patients with suspected coronary artery disease were examined; the ECG Holter monitoring with scale load and the selective coronary angiography was performed in all patients.

Key words: coronary atherosclerosis, coronary artery disease, Holter monitoring, electrocardiogram, stress tests, coronary angiography, sensitivity, specificity, predictive value

Возможности холтеровского мониторирования электрокардиограммы (ХМ ЭКГ) в распознавании гемодинамически значимого коронарного атеросклероза (ГЗКА) различными авторами оцениваются далеко неоднозначно: чувствительность колеблется от 58% до 83%, специфичность - от 31% до 80%, предсказуемая ценность положительного результата - от 30% до 95% [1-4].

Целью нашего исследования явился поиск наиболее эффективных критериев определения ГЗКА по результатам ХМ ЭКГ с лестничными нагрузками.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Критерии включения в исследование:

- 1) пациенты с типичным для стенокардии напряжения или атипичным болевым синдромом; характер боли оценивали по [5];
- 2) пациенты с нетипичным для стенокардии напряжения болевым синдромом при условии наличия, по крайней мере, двух из семи учитываемых факторов риска (мужчина старше 40 лет или женщина старше 50 лет, инфаркт миокарда у отца в возрасте до 50 лет или у матери в возрасте до 60 лет, уровень общего холестерина сыворотки крови более 6,5 ммоль/л, артериальное давление более 160/100 мм рт. ст., курение не менее 20 сигарет в день, сахарный диабет, весо-ростовой индекс более 30 кг/м²).

Критерии исключения из исследования: невозможность отмены медикаментозной терапии (кроме нитроглицерина для купирования приступов, аспирина, антидиабетических средств); острый коронарный синдром; признаки перенесенного инфаркта миокарда; отсутствие добровольного информированного согласия пациента; коронароангиография в прошлом; противопоказание к плановой коронароангиографии; порок сердца или кардиомиопатия по данным эхокардиографии; синдром предвозбуждения желудочков; постоянная форма мерцания предсердий; имплантированный электрокардиостимулятор.

© А.И.Коряков

Всего включено 50 пациентов (39 мужчин и 11 женщин) в возрасте от 35 до 73 лет (в среднем 53,9±1,9 лет). У 15 пациентов был типичный болевой синдром, у 18 - атипичный, у 17 - нетипичный.

Всем пациентам выполнено 24-часовое ХМ ЭКГ на безмедикаментозном фоне. Использовалась холтеровская система Circadian RT 1000 Holter System (США). Во всех случаях применяли комбинацию из трёх биполярных электрокардиографических отведений, близких к ортогональным X, Y и Z. В первую половину дня (между 9 и 13 часами) для провокации ишемических изменений испытуемые выполняли запланированную физическую нагрузку методом ходьбы по стандартному лестничному пролёту (11 ступенек высотой 15 см). Стандартный ритм ходьбы задавался с помощью электронного метронома. Использовали методику непрерывной ступенчатой-возрастающей нагрузки с тремя стандартными «ступенями» (уровнями). Продолжительность каждого уровня - 4 минуты. На первой «ступени» скорость ходьбы составляла 5 подъёмов-спусков в 1 мин., на второй «ступени» - 7,5 подъёмов-спусков в 1 мин., на третьей «ступени» - 10 подъёмов-спусков в 1 мин.

Пациентам рекомендовалось выполнять нагрузку до появления любых неприятных ощущений (слабая боль в груди, одышка, усталость, головокружение, сердцебиение и так далее). Общая продолжительность нагрузки измерялась с помощью секундомера, моменты начала и окончания нагрузки помечались на суточной записи электрокардиограммы (ЭКГ) с помощью кнопки монитора «event». Ощущения во время нагрузки записывались в дневнике пациента. После нагрузки рекомендовалось в течение 30 мин. отдыхать в положении лёжа. Пациенты тщательным образом инструктировались с целью чёткого выполнения рекомендованного протокола мониторирования и недопущения чрезмерных нагрузок.

Перед исследованием пациенты давали письменное информированное согласие, форма которого была

утверждена этической комиссией ОКБ № 1. При анализе результатов исследования оценивали характер дискомфорта, изменения сегмента ST (CST) и сердечную аритмию, которые связывали с нагрузкой при двух условиях: 1) регистрировались во время лестничной пробы и/или в течение первых пяти минут восстановительного периода; 2) отсутствовали (либо были выражены в меньшей степени) в покое. За контрольный отрезок времени, отражающий состояние покоя, принимали эпизод, непосредственно предшествующий лестничной пробе и превышающий длительность нагрузки на 5 минут. Отклонения CST, выявленные при ХМ ЭКГ в другое время суток (вне лестничной нагрузки) учитывали только в тех случаях, если они соответствовали всем «динамическим критериям», предложенным в работе [6].

Всем пациентам проведена селективная коронароангиография по методике M.Judkins в ангиографическом отделении ОКБ № 1 на аппарате Coroscor-Nicor Siemens (Германия), не позднее чем через 3 недели после ХМ ЭКГ. Коронароангиография выполнялась, как минимум, в 4 проекциях для левой коронарной артерии и, как минимум, в 2 проекциях для правой коронарной артерии. Определялась степень облитерации просвета сосуда в процентах и отмечалась локализация стеноза относительно сегментов крупных артерий системы кровоснабжения миокарда. Степень стенозов устанавливалась визуально, в сомнительных случаях использовался денситометрический метод, а также измерение внутреннего диаметра коронарной артерии с помощью цифрового циркуля компьютера ангиографической установки с расчётом процента стеноза по формуле:

$$C(\%) = 100 \times (ДС/ДНУ),$$

где С (%) - процент стеноза, ДС - диаметр стенозированной участка, ДНУ - диаметр нормального участка артерии.

Атеросклеротическое поражение коронарного русла считали гемодинамически значимым при: облитерации ствола левой коронарной артерии не менее 50% диаметра, сужении первого сегмента передней нисходящей артерии не менее 70%, обструкции любой из трёх магистральных венечных артерий не менее 75%, стенозировании двух-трёх магистральных артерий не менее 50% диаметра.

Возможности ХМ ЭКГ в диагностике ГЗКА оценивали при сопоставлении результатов мониторингирования с данными коронароангиографии. Вычисляли следующие операционные характеристики ХМ ЭКГ в распознавании ГЗКА: чувствительность, специфичность, предсказующая ценность положительного результата (ПЦПР), предсказующая ценность отрицательного результата (ПЦОР), точность, которые рассчитывали по формулам:

$$Ч(\%) = 100 \times (ИП) / (ИП+ЛО)$$

$$С(\%) = 100 \times (ИО) / (ИП+ЛО)$$

$$ПЦПР(\%) = 100 \times (ИП) / (ИП+ЛП)$$

$$ПЦОР(\%) = 100 \times (ИО) / (ИО+ЛО)$$

$$Т(\%) = 100 \times (ИП+ИО) / (ИП+ЛП+ИО+ЛО)$$

где Ч - чувствительность ХМ ЭКГ, С - специфичность ХМ ЭКГ, ПЦПР - предсказующая ценность положительного результата, ПЦОР - предсказующая ценность отрицательного результата, Т - точность ХМ ЭКГ, ИП - число лиц с истинно положительным результатом ХМ ЭКГ, ЛО - число лиц с ложноотрицательным результатом, ЛП - число

лиц с ложноположительным результатом, ИО - число лиц с истинно отрицательным результатом ХМ ЭКГ.

Статистическая обработка результатов исследования включала анализ достоверности различий с помощью точного критерия Фишера [7]. Вычисления выполнены на персональном компьютере в программе MS Excel XP (Microsoft, USA).

ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Во время проведения ХМ ЭКГ не зарегистрировано ни одного осложнения. При коронароангиографии у 10% пациентов наблюдались различные осложнения (приступы острой коронарной недостаточности, неустойчивая желудочковая тахикардия, выраженная синусовая брадикардия, артериальная гипотензия), которые были успешно купированы и не повлияли на качество исследования. ГЗКА обнаружен у 27 из 50 обследованных пациентов.

Чтобы упорядочить данные ХМ ЭКГ, мы составили перечень из 7 критериев ГЗКА (табл. 1), для которых и рассчитали операционные характеристики (табл. 2). С целью оценки диагностической эффективности включения в протокол ХМ ЭКГ лестничных нагрузок для каждого критерия вычислено 2 ряда операционных характеристик: без учёта и с учётом результатов лестничных нагрузок. Согласно полученным данным, при использовании любого критерия ГЗКА точность диагностики была выше, если учитывались результаты лестничных нагрузок. Наиболее эффективным критерием диагностики ГЗКА оказался учёт ангинозноподобного дискомфорта, спровоцированного лестничной нагрузкой. Точность этого признака (70%) статистически достоверно ($p < 0,05$) превосходит точность критериев «е» и «f» (даже с учётом результатов лестничных нагрузок), а также критерия «b» (если не принимать во внимание результаты лестничных нагрузок).

Полученные данные позволили нам разработать комплексный критерий ГЗКА, одновременно учитывающий субъективные и электрокардиографические проявления ишемии миокарда, возникающие под влиянием нагрузки. В основе комплексного критерия лежит отбор наиболее информативных признаков и их балльная оценка (табл. 3). При этом менее специфичным признакам присвоен 1 балл, более специфичным - 2 балла. Комплексный критерий ГЗКА представляет собой сумму балльных оценок всех информативных признаков, выявленных во время ХМ ЭКГ, и может принимать значение от 0 до 5 баллов.

Вычисление операционных характеристик (табл. 4) показало, что интерпретация результатов ХМ ЭКГ с помощью комплексного критерия позволяет распознавать ГЗКА с точностью 74% (при точке разделения 2 балла и более). Комплексный критерий по эффективности диагностики ГЗКА статистически достоверно ($p < 0,05$) превосходит не только критерии «е», «f» и «b», но и критерий «a» (без учёта результатов лестничных нагрузок).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Поскольку обструктивное поражение венечных артерий является патоморфологической основой формирования ИБС, проблема точной неинвазивной диагностики ГЗКА сводится к проблеме эффективного распознавания ишемии миокарда. В качестве признаков

Таблица 1.

Перечень критериев ГЗКА по данным ХМ ЭКГ.

ОК	Описание критериев
«а»	Ангинозноподобный дискомфорт (боль или дискомфорт, локализующиеся ниже уровня глазных яблок и выше уровня пупка, продолжительностью не менее 60 секунд и не более 20 минут).
«б»	Ангинозноподобный дискомфорт, являющийся единственным критерием прекращения нагрузки.
«с»	Элевация CST на 80 мкВ и более, косовосходящая депрессия CST на 100 мкВ и более, горизонтальная или косонисходящая депрессия CST на 50 мкВ и более.
«д»	Элевация CST на 100 мкВ и более, косовосходящая депрессия CST на 150 мкВ и более, горизонтальная депрессия CST на 50 мкВ и более, если до нагрузки он имел косовосходящее направление; косонисходящая депрессия CST на 50 мкВ и более, если до нагрузки он имел косовосходящее или горизонтальное направление; горизонтальная или косонисходящая депрессия CST на 100 мкВ и более, если до нагрузки он имел соответственно горизонтальное или косонисходящее направление.
«е»	Изменения CST, возникающие при нагрузке и сохраняющиеся до её завершения: элевация на 200 мкВ и более, косовосходящая депрессия на 200 мкВ и более, горизонтальная депрессия на 100 мкВ и более, если до нагрузки CST имел косовосходящее направление; косонисходящая депрессия на 100 мкВ и более, если до нагрузки CST имел косовосходящее или горизонтальное направление; горизонтальная или косонисходящая депрессия на 200 мкВ и более, если до нагрузки CST имел соответственно горизонтальное или косонисходящее направление.
«ф»	Появление или учащение желудочковой экстрасистолии, возникновение пароксизмов желудочковой или суправентрикулярной тахикардии.
«г»	Наличие критерия «а» и/или критерия «с» и/или критерия «б».

где, ОК - обозначение критериев.

ишемии миокарда при ХМ ЭКГ в клинической практике обычно используют только изменения конечной части желудочкового комплекса ЭКГ, а оценке болевых приступов и учёту аритмии придают гораздо меньшее значение.

Таблица 2.

Операционные характеристики ХМ ЭКГ в диагностике ГЗКА при использовании различных точек разделения.

Точки разделения	Операционные характеристики (%)				
	Ч	С	ПЦПР	ПЦОР	Т
«а»	51,85	56,52	58,33	50,0	54,0
	77,78	60,87	70,0	70,0	70,0
«б»	22,22	86,96	66,67	48,78	52,0
	44,44	86,96	80,0	57,14	64,0
«с»	55,56	69,57	68,18	57,14	62,0
	70,37	56,52	65,52	61,91	64,0
«д»	37,04	91,30	83,33	55,26	62,0
	59,26	78,26	76,19	62,07	68,0
«е»	3,70	100	100	46,94	48,0
	11,11	100	100	48,94	52,0
«ф»	25,93	69,57	50,0	44,44	46,0
	14,82	86,96	57,14	46,51	48,0
«г»	70,37	52,17	63,33	60,0	62,0
	92,59	39,13	64,10	81,82	68,0

здесь и далее, Ч - чувствительность, С - специфичность, ПЦПР - предсказующая ценность положительного результата, ПЦОР - предсказующая ценность отрицательного результата, Т - точность; верхние ряды чисел - без учёта лестничных нагрузок, нижние - с учётом лестничных нагрузок, точки разделения см. табл. 1.

В то же время результаты обсуждаемого исследования показали, что учёт ангинозноподобного дискомфорта не только не уступает, но даже превосходит по точности диагностики ГЗКА критерии, основанные на оценке степени и характера смещения CST. Это является одной из причин большей эффективности предложенного комплексного подхода к интерпретации данных ХМ ЭКГ.

Надёжность заключения о наличии ГЗКА увеличивается не только с повышением специфичности зарегистрированного отклонения CST или спровоцированной ангинозноподобной боли, но и с увеличением количества выявленных признаков ишемии. Например, появление во время лестничной нагрузки слабого загрудинного дискомфорта в сочетании с косовосходящей депрессией CST на 100 мкВ не уступает по специфичности изолированной горизонтальной депрессии CST на 200 мкВ, появившейся в первые минуты после лестничной нагрузки. Поэтому использование в диагностике ГЗКА сразу трёх проявлений миокардиальной ишемии (смещение CST, дискомфорт, аритмия) вместо одного повышает результативность метода.

Получены убедительные доказательства необходимости включения в протокол ХМ ЭКГ лестничных нагрузок, которые повышают точность всех критериев ГЗКА. На фоне лестничных нагрузок значительно возрастает частота обнаружения наиболее специфичных признаков ишемии, играющих ключевую роль в распознавании ГЗКА. Например, чувствительность критерия «д» повышается с 37% до 59%, а чувствительность критерия «б» - с 22% до 44%.

Таким образом, эффективность диагностики ГЗКА с помощью ХМ ЭКГ существенно зависит от применяемых подходов к проведению исследования и интерпретации полученных результатов. Включение в протокол ХМ ЭКГ лестничных нагрузок и комплексный подход к оцен-

Таблица 3.

Балльная оценка наиболее информативных признаков ГЗКА.

№	Описание признаков	БОП
1	Ангинозоподобный дискомфорт, не являющийся единственным критерием прекращения нагрузки.	1
2	Ангинозоподобный дискомфорт, являющийся единственным критерием прекращения нагрузки.	2
3	Изменения ССТ, соответствующие критерию «д», но не соответствующие критерию «е» (табл. 1).	1
4	Изменения ССТ, соответствующие критерию «е» (табл. 1).	2
5	Аритмия, соответствующая критерию «ф» (табл. 1) и связанная с лестничной нагрузкой.	1

где, БОП - балльная оценка признака.

ке признаков миокардиальной ишемии повышает точность распознавания ГЗКА до 74%.

Важно, что приблизительно у 15% больных рекомендуемый подход к проведению и оценке результатов ХМ ЭКГ позволяет доказать наличие ИБС. Для этого достаточно зарегистрировать на ЭКГ, записанной во время лестничной нагрузки, наиболее специфичные изменения ССТ, соответствующие критерию «е» (табл. 1 и 2). Менее специфичные изменения ССТ, оцениваемые в 1 балл, позволяют надёжно предсказать наличие ГЗКА при условии сочетания их с аритмией и лимитирующим нагрузку ангинозоподобным дискомфортом (табл. 3 и 4).

Учитывая возможность верификации диагноза ИБС у некоторых пациентов, обследование больных с подозрением на ГЗКА может начинаться с ХМ ЭКГ, а при необходимости дополняться нагрузочным тестированием на велоэргометре или тредмиле.

Таким образом, эффективность диагностики ГЗКА с помощью ХМ ЭКГ зависит от применяемых подходов к проведению исследования и интерпретации полученных результатов. Включение в протокол обследования лестничных нагрузок и комплексный подход к оценке признаков миокардиальной ишемии позволяет диагностировать ГЗКА с точностью 74%.

Таблица 4.

Эффективность ХМЭ в диагностике ГЗКА при использовании комплексного критерия.

Точки разделения	Операционные характеристики				
	Ч	С	ПЦПР	ПЦОР	Т
Не менее 1 балла	81,48	56,52	68,75	72,22	70,0
Не менее 2 баллов	70,37	78,26	79,17	69,23	74,0
Не менее 3 баллов	59,26	86,96	84,21	64,52	72,0
Не менее 4 баллов	14,82	100	100	50,0	54,0

ЛИТЕРАТУРА

- Дергунова Е. Н. Диагностическая значимость использования в поликлинических условиях функциональных методов исследования для выявления ишемической болезни сердца у женщин с кардиалгиями и неспецифическими изменениями ЭКГ. Автореф. дис. канд. мед. наук. М., 2000. 16 с.
- Зотов Д. Д., Громова А. В. Современные методы функциональной диагностики в кардиологии /Под ред. Ю. Р. Ковалева. СПб.: Фолиант, 2002. 118 с.
- Кулешова Э. В., Тихоненко В. М., Медведев М. М., Гордеев М. Л. Стенокардия. Справочное пособие. СПб.: ИНКАРТ, 2000. 80 с.
- Тихоненко В. М. Полифункциональное холтеровское мониторирование в диагностике и ведении больных стенокардией. Автореф. дис. д-ра мед. наук. СПб., 2000. 31 с.
- Пепайн К. Д. Ишемическая болезнь сердца // Кардиология в таблицах и схемах /Под ред. М. Фрида и С. Грайнс. Пер. с англ. М.: Практика, 1996. С. 72-108.
- Тихоненко В. М., Гусаров Г. В., Иванов С. Ю., Чирейкин Л. В. Динамическая электрокардиография в оценке ишемии миокарда. Методические рекомендации. /Под ред. Л. В. Чирейкина. СПб.: 1994. 41 с.
- Гланц С. А. Медико-биологическая статистика. Пер. с англ. М.: Практика, 1999. 459 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ХОЛТЕРОВСКОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАММЫ В ДИАГНОСТИКЕ ГЕМОДИНАМИЧЕСКИ ЗНАЧИМОГО КОРОНАРНОГО АТЕРОСКЛЕРОЗА

А.И.Коряков

С целью поиска наиболее эффективных критериев гемодинамически значимого коронарного атеросклероза (ГЗКА) по результатам холтеровского мониторирования электрокардиограммы (ХМ ЭКГ) в сочетании с лестничными нагрузками обследовано 50 пациентов (39 мужчин и 11 женщин) в возрасте от 35 до 73 лет (в среднем $53,9 \pm 1,9$ лет) с подозрением на ишемическую болезнь сердца.

Всем пациентам выполнено 24-часовое ХМ ЭКГ на безмедикаментозном фоне. Применяли комбинацию из трех биполярных электрокардиографических отведений, близких к ортогональным. В первую половину дня (между 9 и 13 часами) для провокации ишемических изменений испытуемые выполняли запланированную физическую нагрузку методом ходьбы по стандартному лестничному пролёту (11 ступенек высотой 15 см). Стандартный ритм ходьбы задавался с помощью электронного метронома. Использовали методику непрерывной ступенчато-возрастающей нагрузки с тремя стандартными «ступенями» (уровнями). Продолжительность каждого уровня - 4 минуты. На первой «ступени» скорость ходьбы составляла 5 подъёмов-спусков в 1 мин., на второй «ступени» - 7,5 подъёмов-спусков в 1 мин., на третьей «ступени» - 10 подъёмов-спусков в 1 мин. Пациентам рекомендовалось выполнять нагрузку до появления любых неприятных ощущений (слабая боль в груди, одышка, усталость, головокружение, сердцебиение и так далее). Общая продолжительность нагрузки измерялась с помощью секундомера, моменты

начала и окончания нагрузки помечались с помощью кнопки монитора «event». Ощущения во время нагрузки записывались в дневнике пациента.

Всем пациентам проведена селективная коронароангиография по методике M. Judkins на аппарате Coroscop-Hicor Siemens (Германия), не позднее чем через 3 недели после ХМ ЭКГ. Коронароангиография выполнялась, как минимум, в 4 проекциях для левой коронарной артерии и, как минимум, в 2 проекциях для правой коронарной артерии. Определялась степень облитерации просвета сосуда в процентах и отмечалась локализация стеноза относительно сегментов крупных артерий системы кровоснабжения миокарда. Степень стенозов устанавливалась визуально, в сомнительных случаях использовался денситометрический метод, а также измерение внутреннего диаметра коронарной артерии с помощью цифрового циркуля компьютера ангиографической установки.

Результаты исследования показали, что эффективность диагностики ГЗКА с помощью ХМ ЭКГ зависит от применяемых подходов к проведению исследования и интерпретации полученных результатов. Включение лестничных нагрузок в протокол проведения ХМ ЭКГ повышает точность неинвазивной диагностики ГЗКА. При ХМ ЭКГ с лестничными нагрузками точность распознавания ГЗКА достигает: при учете только субъективных признаков ишемии миокарда - 70%, использовании в качестве диагностического критерия только изменений сегмента ST - 68%, учете только аритмии - 48%. Предложен комплексный критерий ГЗКА, одновременно учитывающий субъективные и электрокардиографические проявления ишемии миокарда. Интерпретация результатов ХМ ЭКГ с помощью комплексного критерия повышает точность распознавания ГЗКА до 74%.

EFFECTIVENESS OF THE ECG HOLTER MONITORING IN DIAGNOSTICS OF HEMODYNAMICALLY SIGNIFICANT ATHEROSCLEROTIC LESIONS

A.I. Koryakov

To find clinically valuable criteria of revelation of hemodynamically significant atherosclerotic lesions based on the ECG Holter monitoring data in combination with staircase stress test, fifty patients (11 women, 39 men) of the age of 35 to 75 years (mean 53.9 ± 1.9 years) with suspected coronary artery disease were examined.

In all patients, performed was the 24-hour ECG Holter monitoring before medical treatment. The combination of three bipolar ECG leads close to orthogonal ones was used. For provocation of ischemic alterations, the patients had a preliminarily planned walk along the standard flight of steps (11 steps, 15 cm of height) in the morning (from 9:00 to 13:00). The walk rate was assigned with the aid of electronic metronome. The technique of continuous gradually increasing load of three standard levels (stages) was used, the duration of each level being 4 min. The walk rate was 5 ascents/descents per min at the first stage, 7.5 ones per min at the second stage, and 10 ones at the third stage. The patients were recommended to perform the workload up to appearance of any unpleasant feeling (slight chest pain, shortness of breath, fatigue, dizziness, palpitations, and so on). The total workload duration was measured by a chronometer, the instants of onset and end of the workload were marked with the aid of "event" button on the monitoring system. Feelings of the patient were recorded in the diary.

In all patients, the selective coronary angiography according to the M. Judkins technique was made within the first three weeks after the ECG Holter monitoring using the Coroscop-Hicor Siemens (Germany) device. The coronary angiography was performed at least in 4 projections for the left coronary artery and in 2 projections for the right coronary artery. The percent of coronary stenosis was evaluated and the stenosis location relative to the segments of major coronary arteries was assessed. The extent of coronary stenosis was assessed visually and, in doubtful cases, with the aid of densitometry, the inside diameter of coronary artery was also evaluated, using the digital compasses of the angiographic device computer.

The data obtained showed that the effectiveness of the diagnostics of hemodynamically significant coronary atherosclerotic lesions with the aid the ECG Holter monitoring depends on used approaches to the study protocol and on the data interpretation. The protocol of the ECG Holter monitoring investigation performed with additional staircase load improves the exactness of non-invasive diagnostics of hemodynamically significant coronary atherosclerotic lesions.

The accuracy of the hemodynamically significant atherosclerotic lesion recognition of the ECG Holter monitoring with scale load is 70% taking into account only clinical signs of myocardial ischemia, 68% for only ST-segment deviation, and 48% for only arrhythmic criteria. An integrated criterion of the hemodynamically significant atherosclerotic lesion on the basis of both clinical and electrocardiographic signs of myocardial ischemia is suggested. The Holter monitoring data interpretation with the aid of the integrated criterion increases the exactness of the hemodynamically significant atherosclerotic lesion recognition to 74%.