

Б. М. КОГАН

## ОЦЕНКА ОТДЕЛЬНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОКАРДИОГРАФИЧЕСКИХ ПРОБ ПРИ КОРОНАРНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Для решения вопроса о целесообразности хирургического лечения коронарной недостаточности несомненное значение имеет выявление скрытого поражения венечных сосудов. Между тем даже электрокардиографическое исследование, являющееся наиболее точным методом диагностики коронарной недостаточности, как известно, приблизительно в 25% стенокардии не обнаруживает никакой патологии.

В связи с этим для исследования функционального состояния коронарного кровообращения уже давно применяются различные электрокардиографические пробы. На их важную роль в оценке коронарного кровообращения указывают многие авторы (А. Ф. Тур [6], А. В. Соболева [5], В. А. Шипкова [7], R. Levy and oth. [11, 12], M. Plotz [14] и др.).

Проведение функциональных проб в условиях хирургической клиники и правильная оценка выявленных изменений может способствовать изучению компенсаторных механизмов коронарного кровообращения и эффективности оперативного вмешательства.

В целях выявления скрытой коронарной недостаточности и оценки изменений электрокардиограммы после произведенного оперативного вмешательства мы произвели обследование с помощью различных функциональных проб 50 больных, находившихся на лечении в Институте сердечно-сосудистой хирургии с февраля 1960 г. по март 1961 г.

Нами были применены: проба с физической нагрузкой, гипоксемическая и сахарная.

Среди обследованных были 45 мужчин и 5 женщин. Возраст больных колебался от 28 до 66 лет. Больных в возрасте от 28 до 40 лет было 5 чел., от 41 до 60—41 чел. и свыше 60—4 чел.

Электрокардиограммы регистрировались электрокардиографом с прямой записью в стандартных, униполярных и в 6 грудных отведениях.

Несмотря на то, что у всех 50 обследованных больных отмечался болевой синдром (наличие болей давностью от 1 до 10 лет), на электрокардиограмме отсутствовали какие-либо указания на коронарную недостаточность.

Оперативному лечению были подвергнуты 29 из 50 больных. Была произведена операция Фиески у 21 больного, у 8—операция Томпсона в сочетании с операцией Фиески.

Проба с физической нагрузкой была применена у всех 50 больных, гипоксемическая—у 37, сахарная—у 31. У 37 больных физическая нагрузка сочеталась с гипоксемической пробой, а у 31 больного были проведены все три пробы.

Кроме того, у 8 больных были проведены повторные пробы в сроки от 2 недель до 6 мес. после произведенной операции.

**Проба с физической нагрузкой.** Проба с физической нагрузкой была произведена у всех 50 больных. Проведение ее осуществлялось по методике Мастера с применением двуступенчатой лестницы и восхождением на нее в течение 1,5 мин. Данная методика позволяет дозировать физическую нагрузку в зависимости от веса тела, пола и возраста больного (по соответствующей таблице). Электрокардиограмма регистрировалась до начала пробы, тут же после нагрузки и спустя 2, 5 и 10 мин. Осложнений во время исследования не наблюдалось.

Проба с физической нагрузкой является наиболее распространенной. Однако, несмотря на большое число работ по данному вопросу, в настоящее время нет единой оценки электрокардиографических изменений, наступающих под влиянием физической нагрузки. По мнению различных авторов, частота выявления коронарной недостаточности значительно варьирует—от 30—40% (А. Faleiro [8]) до 80—90% (P. Wood and oth. [19]). Патологические изменения электрокардиограммы под влиянием физической нагрузки наступают как непосредственно после окончания нагрузки (Klepszig and oth. [10]), так и спустя лишь 2—8 мин. (D. Littmann, M. Rodman [13]).

При анализе собственных данных мы руководствовались критериями Е. Л. Килинского [3], считая их наиболее объективными при оценке коронарной недостаточности (горизонтальное снижение сегмента S-T, превышающее 0,75 мм; косое, имеющее восходящее направление смещение S-T, которое превышает 1 мм и не связано с тахикардией; косое, имеющее нисходящее смещение сегмента S-T). При атеросклеротической форме стенокардии значительно преобладает горизонтальный или косой нисходящий тип смещения S-T, при коронарном ангионеврозе чаще наблюдается косое смещение S-T, имеющее восходящее направление.

У всех 50 больных сразу после физической нагрузки отмечалось учащение ритма в пределах от 10 до 80 в 1 мин.; преимущественно ритм учащался на 30—60 сокращений в 1 мин. (31 чел.). У 45 из 50 больных в последующем выявлялась выраженная тенденция к нормализации ритма (полная нормализация его спустя 2 мин. была обнаружена у 34 больных).

Патологических изменений рубца P, комплекса QRS и интервала P-Q нами не отмечено.

Несомненный интерес представляли изменения сегмента S-T и зубца T. Патологическое снижение S-T (от 1 до 2 мм) было зафиксировано у 27 из 50 больных. Эти изменения встречались у отдельных больных в различных отведениях. Наиболее часто снижение сегмента S-T наблюдалось одновременно в I, II стандартных и в IV, V и VI грудных отве-

дениях (10 чел.). У 4 из 27 больных снижение S-T сочеталось с инверсией зубца T в тех же отведениях. Следует отметить, что изменения конечной части желудочкового комплекса возникали у всех 27 больных сразу же по окончании физической нагрузки и у 23 из них возвратились к исходным данным (у 5—спустя 2 мин., у 13—через 5 мин. и у 5—через 10 мин. после окончания пробы).

Представляет определенный интерес то обстоятельство, что у большого числа больных (у 19 из 27) наблюдалось снижение сегмента S-T одновременно во всех левых грудных отведениях и оно имело преимущественно горизонтальное направление, что, по данным Е. Л. Килинского (1960), обусловлено органическим поражением венечных артерий вследствие развития атеросклеротического процесса. Это подтверждается и полученными нами данными. Так, если депрессия сегмента S-T наблюдалась у 15 из 35 больных атеросклеротической формой стенокардии, то аналогичные изменения у больных ангионевротической формой стенокардии мы смогли обнаружить только у 4 из 15.

Кроме изменений конечной части желудочкового комплекса, у 4 больных имело место кратковременное появление экстрасистолии (у 3—желудочковой и у 1—предсердной и желудочковой), возникшей в 3 случаях сразу же после нагрузки и в 1—спустя 5 мин. после ее окончания. На возникновение экстрасистолии при проведении данной пробы указывают и другие авторы (А. В. Виноградов [1], M. Grossman and oth. [9]). По мнению Гроссмана с соавторами, появление экстрасистолии во время пробы может быть оценено как косвенный признак коронарной недостаточности.

Таким образом, при проведении пробы с физической нагрузкой выявление отчетливого снижения сегмента S-T может свидетельствовать о наличии коронарной недостаточности. Не подлежит сомнению, однако, что для правильной оценки результатов пробы необходим самый тщательный анализ всех клинических данных.

**Гипоксемическая проба.** Гипоксемическая проба была проведена у 37 из 50 больных. Исследования производились по методике, предложенной Леви (1941). По этой методике кислородная смесь (10% кислорода и 90% азота) в течение 20 мин. подается со скоростью, соответствующей нормальной легочной вентиляции. Два клапана исключают возможность смешивания вдыхаемой смеси с выдыхаемым воздухом. Обследование проводится не ранее чем через 2 ч. после последнего приема пищи при постоянной комнатной температуре.

Электрокардиограмма регистрируется до начала пробы и каждые 5 мин. в течение 20 мин. Проба немедленно прекращается при возникновении болей в сердце или других осложнений. По окончании пробы проводится ингаляция 100% кислорода в течение 1 мин. (а при появлении болей—до их исчезновения).

Критериями, по которым представляется возможным судить о наличии коронарной недостаточности, по данным Леви, являются следующие:

1) арифметическая сумма отклонений S-T во всех 4 отведениях (I, II, III и IV) составляет 3 мм или более;

2) имеется частичное или полное изменение направления зубца T в I отведении, сочетающееся с отклонением S-T на 1 мм или более в этом отведении;

3) имеется полное изменение направления зубца T в отведении IV независимо от наличия отклонения S-T.

Частота положительной пробы при клинически выраженной коронарной недостаточности колеблется от 30 до 61% (M. Plotz [14]). Многие авторы указывают на возникающие при пробе осложнения: головокружение, боли в сердце, цианоз и др. (R. Levy and oth. [12], H. Weintraub, L. Bishog [18]).

У 26 из 37 больных во время проведения пробы отмечалось учащение ритма в пределах от 10 до 50 в 1 мин.; преимущественно ритм учащался от 10 до 20 сокращений в 1 мин. (13 чел.). Учащение сердечных сокращений, как правило, отмечалось в начале исследования и не имело выраженной тенденции к дальнейшему нарастанию. По окончании пробы после ингаляции кислорода мы смогли констатировать нормализацию ритма у подавляющего большинства больных.

Как и при проведении пробы с физической нагрузкой мы не наблюдали изменений зубца P, комплекса QRS и интервала P-Q.

При гипоксемической пробе нами были обнаружены изменения конечной части желудочкового комплекса у 14 из 37 больных. Патологическое смещение вниз сегмента S-T (от 1 до 3 мм) было зафиксировано у 12 больных. Эти изменения значительно чаще наблюдались в I, II стандартных и левых грудных отведениях (6 чел.). В отличие от предыдущей пробы, депрессия S-T имела тенденцию к дальнейшему углублению (см. рис. 1). После вдыхания 100% кислорода отмечалось возвращение к изоэлектрической линии смещенных сегментов S-T.

Кроме того, у 2 больных во время проведения пробы появились отрицательные зубцы T с последующим переходом их в положительные после окончания пробы и ингаляции 100% кислорода.

Снижение сегмента S-T и появление отрицательного зубца T были наиболее выражены и значительно чаще встречались у больных атеросклеротической формой стенокардии (у 11 из 26 больных по сравнению с таковыми у 3 из 11 больных ангионевротической формой стенокардии).

При проведении гипоксемической пробы у одного больного была кратковременная предсердная экстрасистолия. Других нарушений ритма не отмечалось.

Во время гипоксемической пробы мы смогли наблюдать нерезко выраженные осложнения у 7 больных. У 4 из них отмечались кратковременные боли в сердце, исчезнувшие после вдыхания 100% кислорода; у 3 других больных было отмечено головокружение, однако не носившее серьезного характера.

Следует отметить, что у всех больных, у которых проба дала положительный результат, отмечался нерезкий цианоз лица, ушей, исчеза-

ший полностью по окончании пробы или после минутной ингаляции кислорода. На различные осложнения при гипоксемической пробе указывают и другие авторы. Так, Леви с соавторами [12] у 2 больных наблюдали развитие острого отека легких; Вайнтрауб и Бишор [18] отмечали появление клонических судорог, головных болей и выраженной брадикардии.

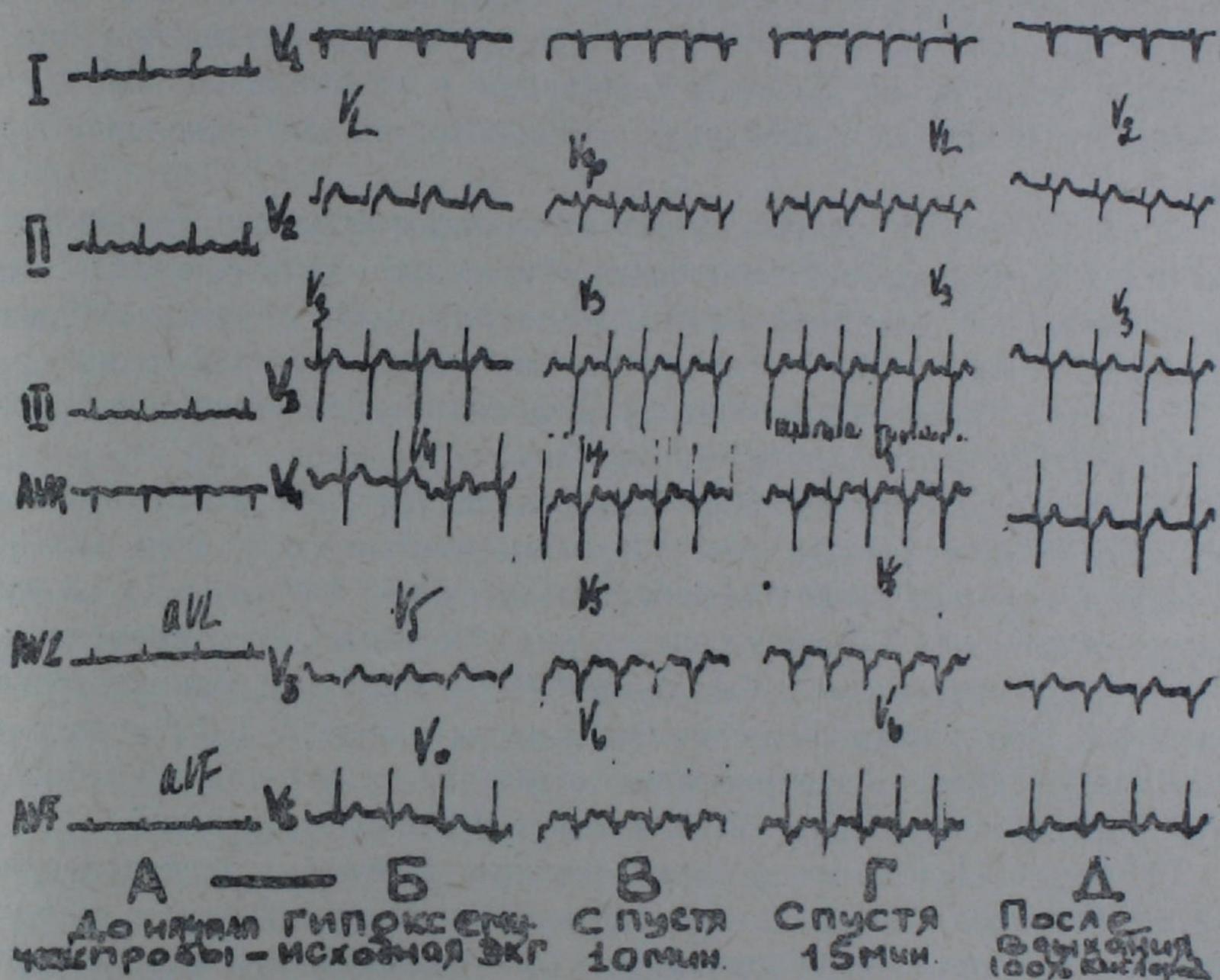


Рис. 1. Электрокардиограмма больного С-ова во время проведения гипоксемической пробы. Динамические изменения электрокардиограммы представлены в грудных отведениях.

Выявленные при проведении гипоксемической пробы изменения конечной части желудочкового комплекса, по нашему мнению, свидетельствуют о наличии коронарной недостаточности. Однако естественно, что отрицательные результаты гипоксемической пробы, как и пробы с физической нагрузкой, не исключают возможности коронарной болезни.

При оценке коронарной недостаточности большое значение имеет обследование с применением обеих проб. По некоторым данным (S. Storch and A. Master [16]), при обследовании 23 больных положительные результаты двух проб были отмечены только у 5 больных, положительный результат при одной физической нагрузке был отмечен у 6 и у 12 результаты оказались отрицательными.

Мы наблюдали положительные результаты обеих проб у 7 из 37 больных, положительный результат только при физической нагрузке отмечался у 11 больных и у 16 результаты обеих проб оказались отрицательными.

**Сахарная проба.** Сахарная проба была проведена у 31 из 50 больных.

На связь изменений конечной части желудочкового комплекса электрокардиограммы с внутривенным введением гипертонического раствора глюкозы указывалось еще в 1939 г. (D. Scherf, J. Weissberg [15]). В 1956 г. в качестве электрокардиографического теста была предложена сахарная проба (G. Tumiotto, A. Oliva [17]). По мнению Е. А. Жук и Е. Л. Килинского [2], повышение уровня сахара крови при проведении пробы усиливает утилизацию глюкозы миокардом и увеличивает тем самым потребность миокарда в кислороде, что необходимо для окисления глюкозы.

Сахарная проба производилась следующим образом. Больные получали натощак в условиях основного обмена 100—150 г глюкозы. Электрокардиограмма регистрировалась до начала пробы и каждые 30 мин. в течение 3 ч. Синхронно с этим производилось определение сахара крови по методу Хагедорна и Иенсена. Каких-либо осложнений во время сахарной пробы нами обнаружено не было.

При проведении сахарной пробы у 6 из 31 больного мы обнаружили изменения конечной части желудочкового комплекса. У 4 из них эти изменения характеризовались снижением сегмента S-T (от 1 до 1,5 мм). Депрессия сегмента S-T преимущественно отмечалась в I стандартном и левых грудных отведениях. Снижение S-T сочеталось с возникновением сниженных, изоэлектричных и отрицательных зубцов T. У 2 больных мы смогли зафиксировать изолированно появление отрицательных зубцов T (в униполярном отведении aVL и в левых грудных отведениях).

Следует отметить, что у 5 из 6 больных изменения электрокардиограммы возникали через 30—60 мин. после приема глюкозы и соответствовали максимальному подъему сахарной кривой, что подтверждает данные, полученные Е. А. Жук и Е. Л. Килинским. Полученные нами изменения представлены на рис. 2.

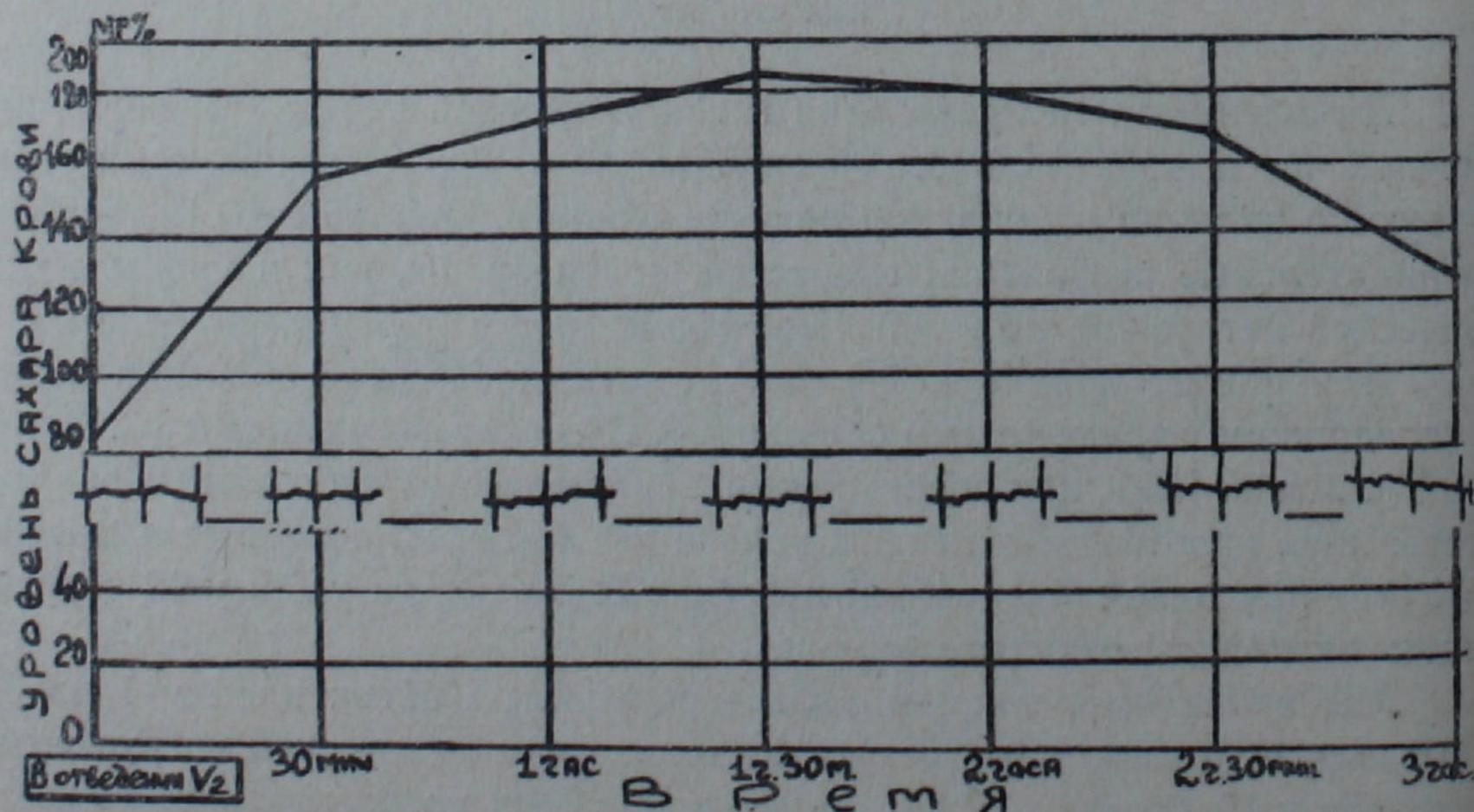


Рис. 2. Электрокардиограмма больного Сок-ва во время проведения сахарной пробы. Изменения электрокардиограммы представлены в отведениях V<sub>2</sub>.

Изменения электрокардиограммы при сахарной пробе являются, по всей вероятности, следствием того, что патологически измененные коронарные сосуды не обеспечивают возросшую потребность миокарда в кислороде. Это подтверждается полученными данными. Так, электрокардиографические признаки коронарной недостаточности были зафиксированы нами у 5 из 22 больных атеросклеротической формой стенокардии и только у 1 из 9 больных ангионевротической формой стенокардии.

При проведении сахарной пробы у 3 больных наблюдались нарушения ритма (предсердная и желудочковая экстрасистолия у 2 больных и появление мерцательной аритмии у 1 больного), носившие кратковременный характер.

Обследование с проведением трех проб было произведено у 31 больного. Положительные результаты по данным всех 3 проб отмечены у 3 из 31 больного. У всех 3 больных наблюдалась атеросклеротическая форма стенокардии. Положительный результат только при пробе с физической нагрузкой был отмечен у 9 больных, только при гипоксемической пробе—у 2, только при сахарной пробе—у 2 больных; положительные результаты при проведении пробы с физической нагрузкой и гипоксемической пробы наблюдались у 7 больных; при гипоксемической и сахарной пробе—у 1 больного; у 7 больных результаты всех 3 проб оказались отрицательными.

Таким образом, при функциональном исследовании мы смогли обнаружить электрокардиографические признаки коронарной недостаточности у 33 из 50 больных (66%). Особо следует, как нам кажется, подчеркнуть тот факт, что изменения электрокардиограммы при проведении функциональных проб значительно чаще встречались у больных, заболевание которых было отягощено сопутствующей гипертонической болезнью. Так, положительные результаты проб наблюдались у 11 из 13 больных гипертонической болезнью, в то время как у больных без гипертонической болезни они имели место только у 22 из 37. Эти наблюдения находятся в полном соответствии с мнением Г. Ф. Ланга [4], согласно которому нарушение функции всей артериальной системы при гипертонической болезни происходит в том же направлении, что и нарушение функции венечных артерий при грудной жабе, т. е. в направлении усиления тонического сокращения и склонности к спазмам.

Приводим сводную таблицу изменений электрокардиограммы при различных пробах (табл. 1).

Из приведенной таблицы видно, что все функциональные пробы выявляют определенные изменения электрокардиограммы и дают основание судить о наличии скрытых очагов ишемии миокарда.

Наиболее часто электрокардиографические изменения, характерные для коронарной недостаточности, выявлялись при проведении пробы с физической нагрузкой, а наименее часто—при сахарной пробе.

Проведенные наблюдения, однако, убедили нас в том, что наиболее отчетливые изменения электрокардиограммы обнаруживаются во вре-

мя гипоксемической пробы, затем пробы с физической нагрузкой и в меньшей степени при сахарной пробе.

Таблица 1

Характеристика больных	Изменения ЭКГ при различных пробах									
	проба с физической нагрузкой		гипоксемическая проба		сахарная проба		физич. нагрузка и гипоксем. пробы		физ. нагрузка гипоксемич. и сахарная пробы	
	всего об-след. б-ных	выявлены ЭКГ изменения	всего об-след. б-ных	выявлены ЭКГ изменения	всего об-след. б-ных	выявлены ЭКГ изменения	всего об-след. б-ных	выявлены ЭКГ изменения	всего об-след. б-ных	выявлены ЭКГ изменения
Больные с коронарным атеросклерозом	35	20	26	11	22	5	26	5	22	3
Больные с ангионеврозом	15	7	11	3	9	1	11	2	9	—
Всего:	50	27	37	14	31	6	37	7	31	3

Наиболее частое возникновение изменений электрокардиограммы при проведении пробы с физической нагрузкой связано, по-видимому, с тем, что в результате физической нагрузки значительно возрастает активность сердечной деятельности, в частности, появляется выраженная тахикардия, являющаяся исходным фоном для последующего возникновения гипоксии миокарда.

В отличие от пробы с физической нагрузкой гипоксемическая проба не сопровождается значительным учащением сердечной деятельности, но зато связана с возникновением более глубокой и более стойкой гипоксии миокарда. В легких случаях при относительной полноценности коронарного кровообращения изменения электрокардиограммы во время проведения гипоксемической пробы могут вообще не возникнуть из-за компенсирующего влияния разнообразных компенсаторных факторов. В более же тяжелых случаях, когда компенсаторные возможности коронарных сосудов к недостатку кислорода оказываются несостоятельными, на электрокардиограмме выявляются выраженные изменения, свидетельствующие о гипоксии миокарда.

Представляет определенный интерес то обстоятельство, что у 6 из 11 оперированных больных в ближайшем послеоперационном периоде на электрокардиограмме нами были обнаружены изменения, аналогичные возникавшим во время проведения у них гипоксемической пробы.

Как известно, у ряда больных в первые дни после произведенного оперативного вмешательства иногда наблюдаются электрокардиографические изменения, свидетельствующие не об улучшении, а о некотором ухудшении коронарного кровообращения. Трактовка генеза этих изменений всегда бывает связана с большими затруднениями.

В большинстве случаев указанные изменения электрокардиограммы носят обратимый характер и исчезают к моменту выписки больного из клиники.

Проведенные нами сопоставления электрокардиографических изменений, возникающих в послеоперационном периоде, с изменениями, возникающими во время гипоксемической пробы, позволяют нам высказать предположение об общности их генеза. По-видимому, и в том и в другом случае они обусловлены повышенной чувствительностью сердечной мышцы к кислородному голоданию. При гипоксемической пробе в основе генеза электрокардиографических изменений лежит вдыхание смеси, недостаточно обогащенной кислородом, а основной причиной их возникновения в ближайшем послеоперационном периоде является изменение обменных процессов в сердечной мышце под влиянием наркоза и операционной травмы. Несмотря на то, что изменения электрокардиограммы, как уже было указано, обычно в последующем исчезают, по-видимому, из-за развития коллатерального кровообращения, мы все же считаем возможным предположить, что у больных, у которых возникают наиболее выраженные изменения электрокардиограммы во время гипоксемической пробы, есть все основания ожидать их возникновения и в послеоперационном периоде.

В целях изучения результатов хирургического лечения и выяснения компенсаторных механизмов коронарного кровообращения мы провели динамическое электрокардиографическое исследование в послеоперационном периоде у 8 больных. В том числе у 2 больных была проведена только проба с физической нагрузкой, у 3—только гипоксемическая проба и у 3—сочетание этих проб. Таким образом, проба с физической нагрузкой была произведена у 5 больных, а гипоксемическая проба—у 6.

Во время пробы с физической нагрузкой у 4 из 5 больных мы смогли отметить урежение ритма на 20—30 сокращений по сравнению с дооперационными данными. Изменения конечной части желудочкового комплекса полностью нормализовались у 2 больных, у 3 больных они стали значительно менее выраженными.

При проведении гипоксемической пробы изменения конечной части желудочкового комплекса полностью нормализовались в 3 случаях, значительно менее выраженные изменения по сравнению с дооперационными данными отмечены в остальных 3 случаях. Следует отметить, что ни у одного из 6 обследованных больных с применением гипоксемической пробы мы не наблюдали осложнений, в то время как при исследовании в дооперационном периоде у 2 больных этой группы наблюдались головокружения и выраженная слабость.

Таким образом, проведение функциональных проб в послеоперационном периоде способствует изучению компенсаторных механизмов и свидетельствует, с известной долей достоверности, об эффективности оперативного вмешательства.

### В ы в о д ы

1. Электрокардиографические пробы (физическая нагрузка, гипоксемическая и сахарная) могут быть применены для исследования функционального состояния коронарного кровообращения.

2. Характерными признаками коронарной недостаточности, выявляющимися при проведении функциональных проб, являются изменения конечной части желудочкового комплекса—снижение сегмента S-T и появление сниженного, изоэлектрического и отрицательного зубца T.

3. Наиболее отчетливые изменения электрокардиограммы встречаются при атеросклеротической форме стенокардии и у больных коронарной недостаточностью, осложненной гипертонией.

4. Наиболее часто изменения электрокардиограммы наблюдаются при пробе с физической нагрузкой, наиболее выраженные изменения—при гипоксемической пробе.

5. Углубленное изучение коронарной недостаточности вызывает необходимость проведения комбинированных проб.

6. Динамическое проведение функциональных проб способствует изучению компенсаторных механизмов коронарного кровообращения и в известной степени может свидетельствовать об эффективности оперативного вмешательства.

Лаборатория функциональной диагностики  
Института сердечно-сосудистой хирургии  
АМН СССР

Поступило 29.X 1962 г.

Բ. Մ. ԿՈԳԱՆ

ՄԻ ՔԱՆԻ ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԼ ԷԼԵԿՏՐՈԿԱՐԴԻՈԳՐԱՖԻԱԿԱՆ ՓՈՐՁԵՐԻ  
ԳՆԱՀԱՏԱԿԱՆԸ ԿՈՐՈՆԱՐ ԱՆԲԱՎԱՐԱՐՈՒԹՅԱՆ ԴԵՊՔՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հեղինակն ուսումնասիրել է 50 հիվանդ, որոնք բուժվել են Սիրտ-անոթային վիրաբուժության ինստիտուտում 1960 թ. փետրվարից մինչև 1961 թ. մարտ ամիսը: Հետազոտված հիվանդներից 45-ը եղել են տղամարդ, 5-ը՝ կին: Հիվանդների հասակը տատանվել է 28-ից մինչև 66 տարին: Կիրառվել են ֆիզիկական ծանրաբեռնման փորձը, հիպոքսեմիկ և շաքարային փորձերը:

Ֆունկցիոնալ փորձերի անցկացման ժամանակ հայտնաբերվող կորոնար անբավարարության բնորոշ հատկանիշներն են հանդիսանում փորոքային կոմպլեքսի վերջային մասի փոփոխությունները—S-T ինտերվալի տեղաշարժը և իջած, իզոէլեկտրիկ և բացասական T առումիկի առաջացումը: Էլեկտրակարդիոգրամայի առավել ցայտուն փոփոխություններ են հանդիպում ստենոկարդիայի ակտիվացման ձևի դեպքում և այն հիվանդների մոտ, որոնք ունեն կորոնար անբավարարություն՝ բարդացած հիպերտոնիկ հիվանդությամբ: Էլեկտրոկարդիոգրամայի փոփոխությունները դիտվում են ավելի հաճախ ֆիզիկական ծանրաբեռնման փորձի դեպքում, նրանք առավել արտահայտված են հիպոքսեմիկ փորձի դեպքում:

Տոնկցիոնալ փորձերի դինամիկ անցկացումը օժանդակում է կորոնար շրջանառության կոմպենսատոր մեխանիզմների ուսումնասիրմանը և հայտնի շափով կարող է վկայել վիրաբուժական միջամտության էֆեկտիվության մասին:

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Виноградов А. В. Терап. архив, 1952, т. 24, 1, 76—82.
2. Жук Е. А., Килинский Е. Л. Клинич. медицина, 1960, 8, 87—93.
3. Килинский Е. Л. Канд. диссертация, 1960.
4. Ланг Г. Ф. Руководство по внутренним болезням: Болезни системы кровообращения. М., Медгиз, 1957.
5. Соболева А. В. Клинич. медицина, 1952, т. 30, 6, 70—75.
6. Тур А. Ф. Докт. диссертация, Л., 1948.
7. Щипкова В. А. Канд. диссертация, Л., 1952.
8. Faleiro A. Der „Arbeitsversuch“ in der elektrokardiographisch. Diagnose der Angina pectoris. Deut. Arch. für klin Med., 1936, 179, 3, 238—246.
9. Grossman M., Wienstein W., Katz L. Ann. Int. Med., 30, 387, 1949.
10. Klepzig H., Müller D., Reindell H. Über das EKG während Belastung und seine klinische Bedeutung. Zeitschr. Kreislauf, 1956, 45, 19—20, 741—750.
11. Levy R. L. Am. Heart J., 21, 634, 1941.
12. Levy R. L. Williams N. E., Bruenn H. G., Carr H. A. The „anoxemtest“ in the diagnosis of coronary insufficiency. Am. Heart J., 1941, 21, 5, 634—654.
13. Littmann D., Rodman M. H. An exercise test for coronary insufficiency. Circulation 1951, 3, 6, 875—880.
14. Plotz M. Coronary Heart Disease. New York, 1957.
15. Scherf D., Weissberg J. Hyrertonic glucosa solution in angino pectoris. Am. Heart J. 1939, 18, 4, 411—424.
16. Storch S., Master A. M. J. A. M. A., 146, 1011, 1951.
17. Tumiotto G., Oliva A. Contribution a l'etude des correlations existant entre le metabolisme cardiaque et l'electrocardiogramme. Modifications electrocardiographiques consecutives a l'administration de glucose. Acta card., 1956, 11, 5, 480—495.
18. Wentraub H., Bishor L. The anoxemia test for coronary insufficiency. Ann. Int. Med., 1947, 26, 5, 741—763.
19. Wood P., Gregor M., Magidson O., Whittaker W. The effort test in angina pectoris. Brit. Heart. J., 1950, 12, 4, 363—371.