А.В. АРДАШЕВ

Клиническая аритмология

2-е издание

Том 1

1

УДК 616.1
ББК 54.101
А 799

Ардашев А.В.
А 799 **Клиническая аритмология. 2-е издание. Том 1**
– Москва: ИД «МЕДПРАКТИКА-М», 2021, 524 с.
ISBN 978-5-98803-444-5

© Ардашев А.В., 2021
© Оформление: ИД «МЕДПРАКТИКА-М», 2021

ISBN 978-5-98803-443-8
ISBN 978-5-98803-444-5 (Том 1)

Оглавление

ПРИВЕТСТВЕННОЕ СЛОВО
ПРОФ. БРЕДИКИСА ЮРГИСА ЮОЗОВИЧА 3
ПРЕДИСЛОВИЕ 7
КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ 9

Введение

История

1. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИИ И ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ СЕРДЦА В СТРАНЕ 13
2. ПИОНЕР КЛИНИЧЕСКОЙ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИИ – АЛЕКСАНДР ФИЛИППОВИЧ САМОЙЛОВ 40
3. ПРИМЕНЕНИЕ АНТИАРИТМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И ЗАРУБЕЖНОЙ КЛИНИЧЕСКОЙ ПРАКТИКЕ. ИСТОРИЧЕСКИЙ ОЧЕРК 52

Анатомия

4. АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ПРОВОДЯЩЕЙ СИСТЕМЫ СЕРДЦА 67

Патогенез

5. БАЗОВЫЕ МЕХАНИЗМЫ АРИТМИЙ СЕРДЦА 75
6. ОСНОВНЫЕ МЕХАНИЗМЫ АРИТМОГЕНЕЗА 147

I. Современные методы клинического обследования пациентов с нарушениями сердечного ритма и проводимости

7. АНАМНЕЗ И ФИЗИКАЛЬНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ ПАЦИЕНТОВ С НАРУШЕНИЯМИ РИТМА СЕРДЦА И ПРОВОДИМОСТИ 169

Неинвазивная диагностика в клинической аритмологии

Визуализация миокарда у больных с аритмиями

8. ЭХОКАРДИОГРАФИЯ: ИСТОРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ, ВИДЫ И РЕЖИМЫ ИССЛЕДОВАНИЯ 188
9. КОМПЬЮТЕРНАЯ И МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ В АРИТМОЛОГИИ 216

Регистрация биоэлектрической активности сердца

10. ХОЛТЕРОВСКОЕ МОНИТОРИРОВАНИЕ В ОБСЛЕДОВАНИИ БОЛЬНЫХ С НАРУШЕНИЯМИ РИТМА СЕРДЦА 254
11. НЕИНВАЗИВНОЕ И БЕСКОНТАКТНОЕ КАРТИРОВАНИЕ СЕРДЦА 299
12. РЕГИСТРАЦИЯ ПОЗДНИХ ПОТЕНЦИАЛОВ ЖЕЛУДОЧКОВ С ПОМОЩЬЮ СИГНАЛ-УСРЕДНЁННОЙ ЭКГ: ОСНОВЫ МЕТОДА, СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ, ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ 354

Моделирование нарушений ритма сердца

13. ЧРЕСПИЩЕВОДНАЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИЯ..... 382

Интервенционная диагностика в клинической аритмологии

Визуализация миокарда у больных с аритмиями

14. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВНУТРИСЕРДЕЧНОЙ ЭХОКАРДИОГРАФИИ У ПАЦИЕНТОВ С АРИТМИЯМИ 422

Регистрация биоэлектрической активности сердца

15. УДАЛЕННЫЙ МОНИТОРИНГ ПАЦИЕНТОВ С ИМПЛАНТАТАМИ ДЛЯ ЭЛЕКТРОКАРДИОТЕРАПИИ..... 434

16. ДЛИТЕЛЬНОЕ НЕПРЕРЫВНОЕ МОНИТОРИРОВАНИЕ ЭКГ ИМПЛАНТИРУЕМЫМИ КАРДИОМОНИТОРАМИ В ДИАГНОСТИКЕ СИНКОПЕ, ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ И ЖИЗНЕУГРОЖАЮЩИХ АРИТМИЙ 453

Моделирование нарушений ритма сердца

17. ЭНДОКАРДИАЛЬНОЕ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ 471

1. История развития электрокардиостимуляции и электрофизиологических методов исследования сердца в стране

Ю.Ю. Бредикис

Дорогой Андрей,

Направляю окончательный текст и рисунки. Жду Ваших замечаний. Чувствую неудобство, что постоянно привожу свои работы. Трудно все охватить и, может быть, что-то пропустил или кого-то недостаточно оценил. Считал, что в область ЭФИ и хирургию аритмий углубляться мне не надо.

Также, на Ваше рассмотрение прилагаю рисунки – что не считаете нужным, конечно, надо выбросить. Там, где пионеры ЭФИ Э. Римша и А. Киркутис хотел бы и снимок Амирана Ревишвили, но не имею. Не знаю, может быть поместить еще снимки:

1) с инж. П. Казакявичюсом, который сконструировал первый портативный ЭКС;

2) с академиком УССР Е.Б. Бабским;

3) проф. M. Schaldach;

4) проф. S. Furman, один из пионеров и лидер ЭКС в мире.

С искренним уважением, проф. Ю. Бредикис.

История аритмологии и электрического воздействия на сердце относительно длинна. Еще в XVIII веке G. Galvani и другие физиологи исследовали влияние электрических импульсов на сердце в экспериментах на животных, проводили безуспешные попытки восстановить деятельность сердца человека электрическими импульсами. A. Hyman (1930) и другие сконструировали первый электрокардиостимулятор. Электрокардиостимулятором своей собственной конструкции при гипотермии сердца его деятельность учащал W. Bigellow [1]. В 1950–1952 гг. сенсационным событием стало известие о том, что американскому кардиологу P. Zoll [2] удалось путем наружной чрескожной электрокардиостимуляции (ЭКС) восстановить работу сердца, устранив приступ Морганьи–Адамса–Стокса (МАС) у больного с полной атриовентикулярной (АВ) блокадой. У больных, у которых интракардиальный этап операции на сердце осложнялся ятрогенной полной АВ-блокадой, впервые в 1957–1958 гг. была применена непрерывная электростимуляция с использованием проводов-электродов, приложенных к желудочкам сердца. При этом свободные концы проводов выводили наружу и подсоединяли к генератору электрических импульсов [3]. В 1958 г. в Швеции была осуществлена первая имплантация электрокардиостимулятора, который имел возможность подзарядки аккумуляторов снаружи [4].

Можно смело сказать, что это было началом развития нового медико-технического направления клинической медицины, которое значительно обогатило не только аритмологию, но и вообще имплантологию искусственных органов. Позднее получил развитие и другой способ наружного электрического воздействия на сердце – электрическая дефибрилляция (B. Lown и др., 1962); однако потребовалось почти 20 лет, пока был разработан имплантируемый автоматический дефибриллятор и применен у больного (M. Mirowski и др., 1980).

Как началась электрокардиостимуляция в России, в тогдашнем СССР?

Охватывая тридцатилетний период (с 1959 по 1989 г.), развитие электрокардиостимуляции можно условно разделить на три этапа:

1. 1959–1969 гг. – создание технических и методических основ ЭКС, накопление первого клинического опыта по временной и постоянной ЭКС. В то время многие проблемы ЭКС не были решены и на Западе, многие разработки советских ученых были оригинальными и приоритетными.
2. 1969–1979 гг. – разработка новых моделей имплантируемых, а также диагностических программируемых электрокардиостимуляторов и средств контроля их, а также серийный выпуск разного типа электродов.
3. 1979–1989 гг. – разработка методики и технических средств для проведения электрофизиологических исследований сердца с применением электрической стимуляции, что стало основой для развития хирургической аритмологии. Проблема электрокардиостимуляции приобрела по настоящему государственное признание.

Первый этап (1959–1969)

В конце 50-х годов прошлого столетия независимо друг от друга к экспериментальным исследованиям эффектов ЭКС приступили в трех городах: в Москве, Витебске и Каунасе. В Москве физиолог Н.С. Джавадян и инженер В.Н. Ростовцев в НИИ экспериментальной хирургической аппаратуры и инструментов Минздрава СССР в 1959–1960 гг. сконструировали стационарный электрокардиостимулятор (рис. 1.1); он был больших габаритов (вес 30 кг) с питанием от сети [5]. В Институте физиологии АМН СССР в Москве физиологические эффекты электрокардиостимуляции изучались в экспериментах Е.В. Бабским и Л.С. Ульянским. Результаты экспериментов и обзор зарубежной литературы по первым клиническим наблюдениям электрокардиостимуляции были опубликованы ими в монографии «Электрическая стимуляция сердца» [6]. В Витебске хирург В.С. Баженов в эксперименте на собаках, создавая модель полной АВ-блокады, изучал изменения гемодинамики до и при электрической стимуляции сердца.

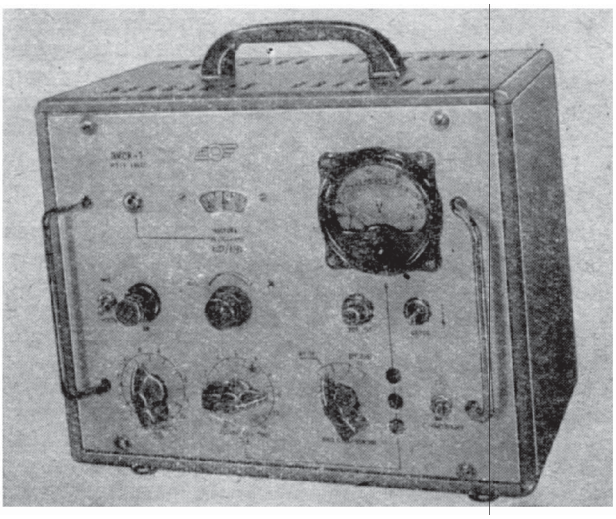


Рис. 1.1. Первый стационарный электрокардиостимулятор (разработан в НИИЭХАИ)

В Каунасе в 1958–1959 гг. автор этой главы приступил к изучению ЭКС в эксперименте на животных. На меня, тогда очень увлекающегося вопросами реанимации, большое впечатление произвели работы немецкого ученого O. Just (1956), который включил ЭКС в арсенал мероприятий по борьбе с внезапной смертью [7]. У меня уже были первые успешные клинические наблюдения по применению прямого массажа сердца в условиях экстренной торакотомии, произведенной на лестнице, в клинике, на пляже и т.п. Будучи в клинике, я всегда при себе имел металлическую коробку с инструментами для экстренной торакотомии, а также электроды для дефибрилляции с возможностью их подключения к электрической сети. Хотя некоторые коллеги меня не поддерживали, но я вспоми-

нал высказывание «лучше неверное спасение, чем верная гибель». Наружный массаж сердца мне стал известен в 1961 г. из публикаций американского кардиохирурга James Jude, и в том же году я успешно внедрил этот метод в Каунасской клинической больнице. В 1962 г. была опубликована, по-видимому, одна из первых статей по наружному массажу в СССР, в которой я привел 13 собственных клинических наблюдений, из них 10 – успешных [8].

В 1960 г. в Каунасе совместно с талантливым инженером П. Казакявичусом были созданы первые электрокардиостимуляторы и электроды для наружной (чрескожной) и прямой электростимуляции сердца. Это был достаточно портативный аппарат с автономным источником питания от лампы-вспышки, помещенной в коробку от измерительного прибора (размеры его были 23х8 см, а масса – 1,5 кг). Прибор давал прямоугольные монофазные импульсы до 170 В при силе тока от 10 до 60 мА, с продолжительностью импульса – 8 мс, с частотой от 30 до 160 в мин. Стимулятор испытывали в эксперименте, создавая различные модели остановки сердца. В 1960 г. мы впервые описали наш электрокардиостимулятор и первый опыт по прекращению приступов синдрома МАС электрическими импульсами на литовском языке. Уже в первом номере журнала «Хирургия» за 1961 г., а затем, в «Вестнике хирургии» появились наши статьи о созданном портативном электрокардиостимуляторе [9, 10].

Меня как клинициста интересовала возможность использования ЭКС для восстановления деятельности сердца при его внезапной остановке в различных ситуациях: в операционной, у новорожденных в акушерской клинике, у больных с острым инфарктом миокарда, при отравлениях и т.п. Я стал дежурить на станции СМП, выезжать по вызовам, имея при себе портативный наружный электрокардиостимулятор. Мои телефоны были известны на станции скорой помощи и в больницах. Многие ночи участвовал в реанимациях на дому, на местах происшествий. В комплексе реанимационных мероприятий часто прибегал к пункционному введению электрода в сердце. Успехов было мало. Стало ясно, что при внезапной остановке сердца электростимуляция является эффективной лишь в первые 1–1,5 мин, пока не развилась гипоксия.

К сожалению, только в 1960 г. я познакомился со статьей американского кардиолога P.Zoll об успешном устранении приступов МАС у больных с полной АВ-блокадой. В Каунасской республиканской клинической больнице была выделена палата, куда стали госпитализировать больных с полной АВ-блокадой и синдромом МАС. Тогда не было кардиомониторов для непрерывного наблюдения за электрической активностью сердца. Тогдашние электрокардиографы, питающиеся от сети, требовали длительного времени для «согревания», да и ЭКГ при наружной электростимуляции существенно искажалась (рис. 1.2). Без ЭКГ нельзя было установить форму приступа МАС: асистолия или мерцание желудочков. При последней форме ЭКС, разумеется, не показана. Вместе с членами хирургического кружка научного общества студен-

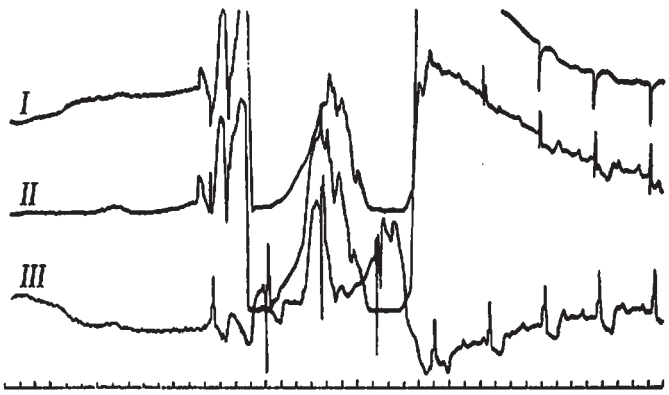


Рис. 1.2. ЭКГ больного в момент асистолии и начало навязывания искусственного ритма электрокардиостимулятором

тов мы непрерывно следили за пульсом больного. Как только пульс переставал прощупываться, внезапно бледнело лицо больного, следовал глубокий и громкий вдох, наступала потеря сознания, появлялись судороги конечностей, расширялись зрачки, – немедленно прикладывали пластинчатые электроды к передней грудной стенке в проекции сердца и приступали к ЭКС. Исчезновение всех этих явлений с началом ЭКС и появление пульса свидетельствовало об устранении асистолии. Приходя в сознание, больные из-за нестерпимой боли пытались руками освободиться от электродов, однако при смещении их нередко асистолия возникала снова. В случаях часто повторяющихся приступов имела место настоящая борьба между больным, стремившимся избавиться от такого болезненного «оживления», и нами – реаниматологами. К счастью, обычно быстро восстанавливалась собственная деятельность сердца, но всегда нас мучила мысль – надолго ли? А что делать, если она вообще не восстановится и нельзя будет прекратить стимуляцию? Вспомнил свою кандидатскую диссертацию, посвященную пункции сердца. В исключительных случаях пользовались и этим методом: вводили в сердце длинную иглу для спинномозговой пункции и прикрепляли к ней провод от катода или через просвет иглы вводили провод с крючком на конце, чтобы крючок закрепился в сердечной мышце. Благодаря непосредственному контакту электрода с сердцем была достаточной подача тока напряжением в 2–3 В и это не вызывало каких-либо болевых ощущений у больного.

Не зная, что с сердцем (асистолия или фибрилляция желудочков), при отсутствии положительного эффекта от стимуляции мы осуществляли наружную дефибрилляцию «вслепую». Тогда, к сожалению, наружный массаж сердца ещё не был известен.

Не обошлось и без юмористических ситуаций. Наше кардиохирургическое отделение посетила делегация польских кардиохирургов. В палатах они увидели двух больных с забинтованной головой.

– Извините, вы проводите и нейрохирургические операции? – спросили меня.

Я объяснил, что из-за приступов синдрома МАС больные, внезапно теряя сознание, падали и нередко получали черепно-мозговые травмы. И действительно, иногда приходилось обращаться к нейрохирургической помощи.

Мы знали, что при появлении приступов МАС выживаемость в среднем составляет 1–5 лет. Чаще, по нашим наблюдениям, умирали те больные, у которых приступы были редкие, – 1–2 раза в год.

В секционной нам не раз приходилось удивляться, увидев сердце умерших от приступов МАС, – оно было слишком хорошее, чтобы умирать!

Вскоре по жизненным показаниям нам пришлось прибегнуть к первой непрерывной ЭКС, что можно считать началом постоянной ЭКС в стране [11].

В марте 1961 г. к нам поступил больной К., 76 лет, с перемежающейся полной АВ-блокадой и частыми приступами МАС. Между приступами пульс колебался от 35 до 28 уд/мин. Часто приходилось прибегать к наружному массажу сердца и наружной ЭКС. Это длилось несколько суток. Периоды асистолии становились все длиннее, прогрессировали явления ишемии мозга и недостаточности кровообращения. У него развился настоящий „status paroxysmalis». Приходя в сознание, он просил нас ничего больше не

делать. Консилиуму кардиологов я предложил оперировать больного и пришить к сердцу электроды. Кардиологи колебались, однако альтернативы не было. По абсолютным показаниям 8.04.1961 г. больного взяли в операционную. Началась операция драматично – с остановки сердца. Молниеносно осуществил левостороннюю торакотомию. Не кровило. Приступил к прямому массажу сердца. Не имея понятия о таких требованиях к электродам, как механическая устойчивость к многочисленным перегибам, электрохимическая и коррозионная устойчивость, мы простерилизовали две тонкие проволоки из сплава никеля и вольфрама и пришили к передней поверхности правого желудочка сердца. Радовались, что миокард не прорезался – атравматических игл тогда еще не было. Не знали мы и в какой отдел сердца лучше пришивать электроды. Другие концы проводов вывели на наружную поверхность передней стенки грудной клетки. С самого начала операции не обошлось без наружного, а затем прямого массажа сердца, но, как только перешли к непрерывной ЭКС, необходимость массажа отпала, восстановилась гемодинамика. На глазах у всех присутствующих сердце покорно стало сокращаться в заданном ритме – 70 уд/мин. Мы не надеялись, что больной выживет – в то время в таком возрасте мы еще никому не выполняли торакотомию. Однако никаких хирургических осложнений не было, исчезли явления недостаточности кровообращения. После операции вскоре больной потребовал разрешения вставать с постели. Относительно большой электрокардиостимулятор ему пришлось носить в сумке (рис. 1.3). Это было стимулом создать модель «маленького» стимулятора.

Электронную схему вместе с батареями для слухового аппарата удалось поместить в пластмассовую коробку размером меньше мыльницы (рис. 1.4). Параметры этого малогабаритного «карманного» аппарата (ПИ-1) не уступали и современным наружным аппаратам для прямой ЭКС сердца. Аппарат давал импульсы до 8 В, продолжительностью 0,5–10 мс, с частотой повторения от 30 до 160 в мин и весил 110 г. Это был первый такого типа электрокардиостимулятор в СССР (1961 г.).

Не все шло гладко с первым больным. Неожиданно возник приступ МАС, вызванный тем, что медицинская сестра во время замены больному белья нечаянно вытянула из стимулятора один из проводов-электродов. Хорошо, что рядом находился врач, который все понял и быстро восстановил кон-

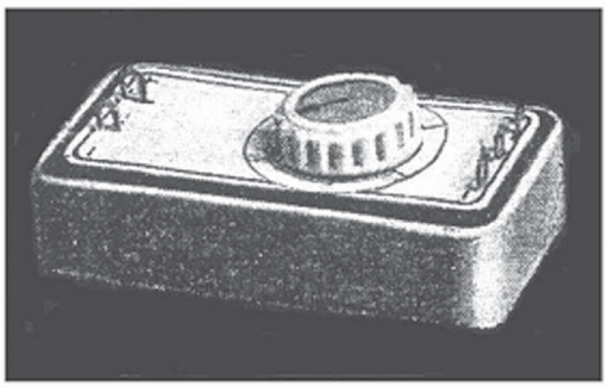


Рис. 1.3. Больной после операции имплантации миокардиальных электродов и стимуляции экстракорпоральным стимулятором

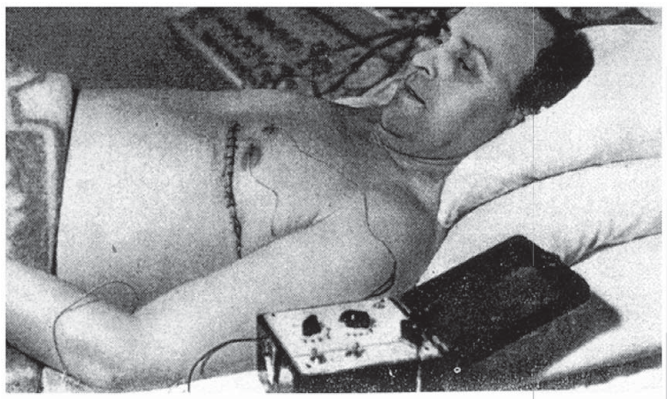


Рис. 1.4. "Карманный" электрокардиостимулятор, разработанный в Каунасе

такт. Этот случай показал нам опасность внезапного прекращения постоянной ЭКС при полной АВ-блокаде. Позже это явление я назвал феноменом подавления центров автоматии сердца [12]. При необходимости выключить электрокардиостимулятор во избежание асистолии требовалось постепенно снижать частоту импульсов до возобновления спонтанной активности желудочков.

Тревожным казалось нам то, что почти каждый день требовалось повышать напряжение импульсов, чтобы не прекратилось навязывание сердцу искусственного ритма. Амплитуда достигла 6 В и провода пришлось подключить к электрокардиостимулятору с более мощными батареями. При повышении напряжения выше 10–12 В больной ощущал боли. В области передней грудной стенки, где были выведены кнаружи провода-электроды, появилось черное пятно, похожее на ожог, и вскоре выпал один из проводов с почерневшим и утонченным концом. Мы со страхом наблюдали, как ЭКС при более низкой амплитуде импульсов становилась перемежающейся. Значит предел? На 12-й день после операции у больного восстановился синусовый ритм. Этот факт для нас тоже был новым и свидетельствовал, что благодаря нормализации частоты ритма путем ЭКС восстанавливается гемодинамика и спонтанный ритм сердца имеет шансы на восстановление. Наш первый больной вернулся к себе в деревню. Он умер через 3 года после операции, выполненной по поводу рака печени.

Таким образом, повышение порога электрической возбудимости сердца свидетельствовало не только о реакции тканей, расположенных под электродом, но также явилось сигналом наступающей коррозии контактной части электродов, которая ускорила перелом провода-электрода, не приспособленного для проведения постоянной ЭКС. Это заставило нас проводить электрохимические исследования с целью усовершенствования контактных поверхностей электродов. Стали покрывать контактный конец миокардиальных электродов платиной или золотом.

Известие о том, что в Каунасских клиниках оказывается помощь безнадежным больным при полной атриовентрикулярной блокаде и синдроме МАС, привлекло множество таких больных со всех уголков тогдашнего Советского Союза. Временами до 70% коек в нашем отделении хирургии сердца занимали приезжие больные. Оперировали только по витальными показаниями. Можно представить, какой это был контингент больных. Некоторые не доезжали, умирая по дороге. Работники медицинского пункта станции железной дороги г. Каунас просили обучить их методам оказания первой помощи больным, страдающим синдромом МАС.

Не все в клинике поддержали мои начинания. Пророком в своей стране не станешь! Были и такие, которые обвиняли в экспериментировании на людях, даже обращались к министру здравоохранения с предложением запретить мою деятельность и осудить меня. Я понял: если больной сам умрет от приступов синдрома МАС, это его проблема, а если были осуществлены попытки электрокардиостимуляции, виновен буду я. Не отрицаю, применение нового, юридически нерегламентированного метода вызывало серьезные этические проблемы (помятуя клятву Гиппократа). Однако я не мог сказать больному или его близким, что все известные в медицине средства неэф-

фективны и согласится со своей беспомощностью, в то время как была надежда, что поможет новый, но еще не разрешенный Минздравом метод лечения! Кстати, в Антике члены гильдии Асклепия должны были дать присягу, что не будут лечить неизлечимых больных, чтобы неудача не компрометировала имя целителя. Меня это не пугало. Нельзя было ждать, пока метод будет официально признан – больные не могут ждать!

Мне стало ясно, что нельзя больше «вариться в собственном соку». Решил обратиться за поддержкой, за помощью к авторитетным ученым, к лидерам кардиохирургии. Вскоре, в том же 1961 г., я оказался в Ленинграде, в хирургической клинике ВМА им. С.М. Кирова у академика П.А. Куприянова. Высокий, строгий, интеллигентный, он отнесся ко мне дружелюбно, со вниманием. Из его кабинета я вышел с письменной рекомендацией серийно выпускать наш стимулятор. Поездил в Ленинграде с бригадой СМП. Потом Москва. Наши аппараты успешно апробировались в экспериментальной лаборатории Института физиологии АМН СССР, руководимого акад. Е.Б. Бабским, а также в НИИЭХАИ в лаборатории проф. Н.С. Джавадяна. Е.Б. Бабский предложил мне продолжить работу в его лаборатории, но меня интересовало клиническое применение ЭКС. Он договорился о встрече с академиком А.Н. Бакулевым, заведующим клиникой факультетской хирургии им. С. Спасокукоцкого II МОЛМИ. А.Н. Бакулев не только поддержал мои идеи, по его приглашению в ноябре 1961 г. я приехал в Москву для продолжения клинической работы и должен был на деле доказать ценность ЭКС, а также апробировать свои электрокардиостимуляторы.

Академик А.Н. Бакулев обратился к знакомым руководителям кардиологических и терапевтических клиник Москвы с просьбой направить больных с полной АВ-блокадой и приступами синдрома МАС в его хирургическую клинику. Понятно, что многие сотрудники клиники отнеслись к этому скептически: такие больные только испортят статистику хирургической активности и приведут к повышению летальности.

Судьба одной из больных, госпитализированной в клинику акад. А.Н. Бакулева, в какой то степени повлияла на мою судьбу и работу в этой клинике [13].

Больную Э., 51 года (диагноз – полная нестойкая АВ-блокада и синдром МАС), везли на каталке на какие-то исследования. Внезапно она потеряла сознание, начались судороги конечностей. Сопровождающие ее растерялись. Случайно я оказался рядом. Немедленно начал наружный массаж сердца. Одновременно производилось искусственное дыхание «рот в рот», а через 3,5 мин подоспевший анестезиолог заинтубировал больную. При попытках прекращения массажа, зрачки сразу же снова расширялись, т.е. самостоятельная деятельность сердца не восстанавливалась. При продолжении наружного массажа сердца больную отвезли в операционную. Наружная ЭКС не дала эффекта. Записали ЭКГ – фибрилляция желудочков. Было произведено несколько попыток наружной дефибрилляции, однако они не увенчались успехом. Время от времени больная самостоятельно осуществляла вдох. На 20-й минуте реанимации я экстренно произвел левостороннюю торакотомию и быстро приступил к прямому массажу. Тонус сердца улучшился и на 33-й минуте, после повторных попыток, удалось электрической дефибрилляци-

ей устранить мерцание желудочков. Асистолия. Продолжал прямой массаж сердца, а потом приложил временные электроды. Сердце стало отвечать на импульсы, и массаж больше не потребовался. По нашей методике в левый желудочек были имплантированы два миокардиальных электрода. В раннем послеоперационном периоде прибегли к локальной гипотермии мозга. Сознание стало восстанавливаться через 12 часов. Постепенно больная поправилась. Спасенную больную Э. стремились увидеть сотрудники клиники. Каждый хотел посмотреть и на чудесный аппарат – электрокардиостимулятор. На 37-й день после оживления больная выписалась домой в хорошем состоянии, имея при себе наш портативный электрокардиостимулятор.

Таким образом, апробация состоялась. А.Н. Бакулев твердо стал на сторону ЭКС, подчеркивая активную хирургическую тактику при наличии частых приступов МАС (рис. 1.5).

Целый ряд моих первых оперированных больных в полном смысле стали живыми «экспонатами» истории развития электрокардиостимуляции. Они пережили многократные повторные операции из-за перелома электрода, инфицирования ложа, пролежней кожи и т. д. Но были и успехи, которые не только радовали, – они каждый раз убеждали в перспективности этого нового медико-технического направления клинической медицины. Описание результатов этих первых наблюдений в научных журналах, а тем более демонстрация больных на научных обществах, несомненно, сыграли большую роль.

Вспоминаю, как я волновался, когда академик А.Н. Бакулев договорился с председателем Московского городского общества терапевтов академиком А.Л. Мясниковым о демонстрации на обществе одного из больных с имплантированными миокардиальными электродами и наружной постоянной ЭКС (1962). Мне казалось, еще рановато. А.Н. Бакулев считал, что попозже, ког-



Рис. 1.5. Ю.Ю. Бредикис и академик А.Н. Бакулев (1962)

да будет не такой большой электрокардиостимулятор, можно будет еще раз «побывать» на обществе. Помню, зал был переполнен и, когда собравшиеся поняли, что я демонстрирую человека с «того света», что достаточно повернуть тумблер и он умрет,– установилась настороженная тишина. Больного, оголенного до пояса, я провел между рядами. Все видели два тоненьких провода, торчащие над кожей выше рубца на грудной клетке. Щупали, выслушивали, спрашивали. Когда я поднялся обратно на сцену, врачи стали бурно аплодировать. Научное общество поддержало инициативу хирургов в лечении больных, которые до этого считались привилегией кардиологов.

В апреле 1962 г. я выступил с докладом и в Ленинграде на заседании городского хирургического общества им. Н.И. Пирогова.

В том же году состоялся симпозиум по электротерапии сердца, где выступил немецкий ученый-физик из ФРГ – профессор Max Schaldach. Он сообщил о результатах применения электрокардиостимуляторов с технической точки зрения. С этого времени он, а также врач-хирург Ilse Vogel из клиники Шарите (ГДР) проявили большую активность в тогдашнем СССР, информируя врачебное сообщество о новейших достижениях в этой области, а также внедряя имплантируемые электрокардиостимуляторы фирмы «Биотроник» (ФРГ). Профессор M. Schaldach постоянно сотрудничал с Каунасской клиникой, где внедряли его новейшие технологии электрокардиостимуляции. Он расширял контакты с научно-практическими институтами России (Москва, Санкт-Петербург, Екатеринбург, Томск и др.), и не только с медиками, но и с российскими инженерами, физиками, математиками, биофизиками. Особенно плодотворным было его сотрудничество с НИИССХ (Л.А. Бокерия, А.Ш. Ревишвили) по усовершенствованию имплантируемых кардиовертеров-дефибрилляторов.

За рубежом все более широко вместо миокардиальных электродов стали применять эндокардиальные. Пионерами этого направления является Seymour Furman, американский ученый, который в 1958 г. впервые приступил к эндокардиональной электрокардиостимуляции, используя катетер для зондирования сердца, снабженный электрическими контактами [14].

В 1962 г., работая в клинике, руководимой академиком А.Н. Бакулевым, я впервые применил для постоянной ЭКС эндокардиальный электрод собственной конструкции. После его имплантации наружный конец присоединили к портативному электрокардиостимулятору. Разумеется, этот метод имплантации сопровождался реальным риском инфицирования. В СССР первая имплантация «полностью» эндокардиальных электродов впервые была осуществлена лишь в 1966 г. в Институте хирургии им. А.В. Вишневского (профессор С.С. Григоров).

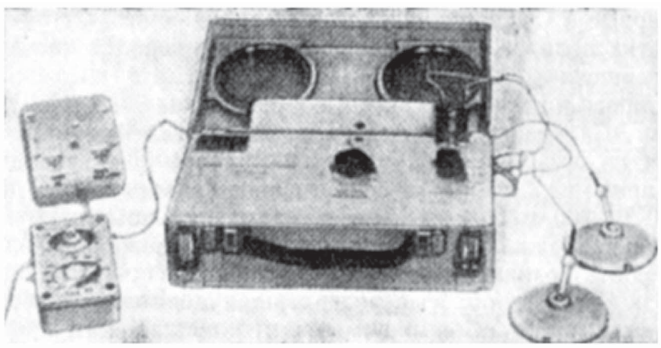


Рис. 1.6. Серийный электрокардиостимулятор для наружной стимуляции, выпущенный в Каунасе

Продолжалось усовершенствование электрокардиостимуляторов. В 1962 г. в Каунасе, в НИИ радиоизмерительной техники удалось выпустить первую небольшую серию наших наружных электрокардиостимуляторов для чрескожной и прямой стимуляции ЭКС ПИ-3 (рис. 1.6). Минздрав СССР разрешил применять их в клинике. В НИИЭХАИ по-



Рис. 1.7. Электрокардиостимулятор для скорой помощи ЭКСН-1

лучил серийный выпуск портативный электрокардиостимулятор ЭС-2 (масса – 50 г). По инициативе академика Е.Б. Бабского конструкторские работы начались и в Ленинграде в КБ «Измеритель». В лаборатории, которой тогда заведовал А.Л. Барановский, в течение многих лет было создано немало образцов электрокардиостимуляционной аппаратуры. Хотел бы выделить переносимый электрокардиостимулятор для скорой помощи – ЭКСН-1 (рис. 1.7). Там же инженер Г.З. Ганелин создал семижильный провод К40-НХМ, который имел неплохие механические свойства и долгие годы был незаменим для проведения временной миокардиальной ЭКС. К разработке портативных электрокардиостимуляторов подключились ОКБ завода им. М.И. Калинина НИИ радиоэлектроники (г. Москва), ВНИИИП (г. Москва), СКБ (г. Тбилиси), ВНИИИМГ, МИТИ.

Комитет по новой медицинской технике Минздрава СССР в 1961 г. предоставил право кафедре госпитальной хирургии Каунасского медицинского института (и лаборатории электростимуляции и дефибрилляции сердца) проводить клинические испытания электрокардиостимулирующих приборов. Таким образом, я все время был в курсе новых технических разработок в этой области, часто являлся соисполнителем или медицинским консультантом этих исследований.

А.Н. Бакулев добился получения зарубежных специальных миокардиальных электродов, а позже и имплантируемых электрокардиостимуляторов. Их изготовляла фирма «Медтроник». Кстати, такие электрокардиостимуляторы приобрели и в ИССХ, который находился рядом с II городской больницей, где была клиника А.Н. Бакулева. В ИССХ электрокардиостимуляцией занимался С.С. Григоров.

Академик А.Н. Бакулев пришел к мнению о необходимости разработки отечественных имплантируемых электрокардиостимуляторов. Он привлек своего соседа по квартире, известного специалиста по военной технике профессора А.А. Рихтера. Непосредственное техническое исполнение было поручено молодому инженеру секретного КБ Точного машиностроения в Москве В.Е. Бельгову (рис. 1.8). Так, в 1962 г. началась разработка первого отечественного имплантируемого электрокардиостимулятора. К этой проблеме подключились ученики академика А.Н. Бакулева профессор В.С. Савельев, а также врач Б.Д. Савчук. Первый вариант («Москит») был имплантирован В.С. Савельевым и Б.Д. Савчуком в марте 1963 г. (рис. 1.9). Аппарат был покрыт белой пластмассой «виксинт», которая оказалась недостаточно герметичной и, кроме того, «старела» в организме. Необходимо было решить целую гамму технических проблем: надеж-



Рис. 1.8. Инженер В.Е. Бельгов – конструктор имплантируемых электрокардиостимуляторов

ность электронной схемы и ее источника питания, герметизацию корпуса, улучшение надежности контакта аппарата с электродами, увеличение их механической устойчивости.

Вскоре «родился» электрокардиостимулятор ЭКС-2, получивший широкое применение в стране (рис. 1.10). Этот стимулятор генерировал электрические импульсы фиксированной частоты. В отличие от большинства имплантируемых зарубежных стимуляторов генератор импульсов был помещен в металлическую коробку, которая в тканях больного служила анодом. Это было, безусловно, прогрессивное решение. Также были созданы миокардиальные пружинно-спиральные провода из коррозионно-стойкой смеси платины и иридия. Такая конструкция обеспечивала их сравнительно неплохую механическую стойкость. Оригинальная жилка с травматической иглой облегчала имплантацию электрода в миокард. Силиконовая резина, которая была использована в качестве изоляционного покрытия, вначале также удовлетворяла требованиям.

Тогда никто не мог подозревать, что этот метод получит такое широкое применение и обогатит вообще имплантацию электронных устройств.

Вначале было немало осложнений, чаще всего отмечалось преждевременное истощение источника питания имплантированного стимулятора или внезапное начало генерации импульсов более высокой частоты, вызывающих тахикардию. «Бешеная» ЭКС нередко приводила к драматической ситуации, когда частота импульсов постоянно нарастала и требовалось быстрое отключение аппарата, вплоть до неотложной перерезки проводов скальпелем. Имели место переломы электродов. Иногда проводились и повторные операции для «ремонта» проводов или их «стыковки» с электрокардиостимулятором. Вначале летальность при постоянной ЭКС была 10% и более. Это может быть объяснено необходимостью проведения торакотомии – в большинстве случаев у пожилых больных, а также несовершенством электро-


Орган Центрального Комитета ВЛКСМ

КОМСОМОЛЬСКАЯ ПРАВДА

Год издания 39-й
№ 175 (11722)

Суббота, 27 июля 1963 г.

Цена 2 коп.

РАССКАЗЫ О МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ

ЖАЛО ЗМЕИ

Рис. 1.9. Первая страница газеты "Комсомольская правда" с информацией об имплантации первого советского электрокардиостимулятора. В центре – академик В.С. Савельев

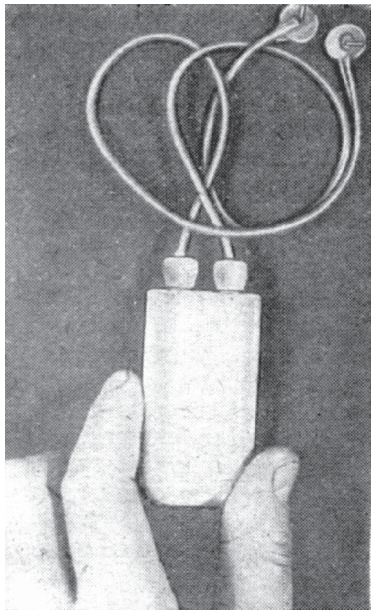


Рис. 1.10. Советский имплантируемый стимулятор ЭКС-2 с миокардиальными электродами

кардиостимуляционной системы. Для снижения летальности нами был внедрен двухэтапный метод имплантации ЭКС – вначале путем временной эндокардиальной стимуляции нормализовали ритм сердца и улучшали состояние больного, а затем имплантировали миокардиальные электроды. Однако необходимость в этой тактике отпала сама собой с появлением эндокардиально вводимых электродов.

В 1962 г. в клинике А.Н. Бакулева я впервые поместил имплантируемый электрокардиостимулятор в ретромаммарное пространство у женщины. Ранее, по предложению В.С. Савельева, провода из перикардиальной сумки проводились под реберной дугой на переднюю стенку живота, где формировали ложе стимулятора. Это полностью предупреждало возможность пролежней кожи, которые наблюдались у крайне худых и истощенных больных из-за больших габаритов ЭКС-2. Полагаю, что проведение проводов через межреберный промежуток уменьшало их изгибы и связанный с этим риск перелома.

С нарастанием клинического опыта менялись и принципы ЭКС. Так, например, в начале многие придерживались тактики трехдневного постельного режима в целях профилактики дислокации эндокардиального электрода. Однако опыт показал, что при ранней активации больного не увеличивается число дислокаций. Достаточно было 2–3 часов пребывания больного в горизонтальном положении, Важным казался вопрос о точке приложения электродов. Долгое время не было выбора – миокардиальные электроды имплантировались обычно в стенку левого желудочка, эндокардиальные – в правый желудочек или правое предсердие. Давняя идея приблизить место имплантации к пучку Гиса была успешно осуществлена лишь недавно.

В 1965 г. коллектив авторов (Е.Ф. Бабский, В.Е. Бельгов, Ю.Ю. Бредикис, А.А. Рихтер, В.С. Савельев, Б.Д. Савчук) претендовал на соискание Ленинской премии, представив труд «Разработка физиологических, клинических и технических основ электрической стимуляции сердца. Создание имплантированного электрокардиостимулятора и внедрение в производство». Премия не была получена.

Мы долго имели лишь один тип имплантируемого электрокардиостимулятора – ЭКС-2, генерирующего электрические импульсы с фиксированной частотой. Он спас немало больных да и функционировал сравнительно долго (батареи приобретались за рубежом). Но и такого не хватало. А что было делать, если в отделении трое больных, которым показана электрокардиостимуляция, а ЭКС-2 один? Кто имеет право решать, кому жить, а кому ждать смерти? (ведь медикаментов, учащающих ритм сердца и предупреждающих приступ синдрома МАС, не было). Однако очевидно было то, что требуются электрокардиостимуляторы не только в достаточном количестве, но и хорошего качества, разных типов и назначений, в частности, работающие «по – требованию», а также надежные эндокардиальные электроды для постоянной стимуляции, в том числе и в предсердной позиции.

Помню, я подготовил статью под названием «От чего умирают больные с полной атриовентикулярной блокадой?» и отправил в редакцию газеты «Медицинский работник». Вместо того чтобы написать в статье о таком смертельно опасном осложнении, как синдром МАС, я обрушился с критикой на

Минздрав СССР, на плохую организационную службу, медленно работающие технические учреждения. Конечно, статья не вышла в свет!

Кончился любительский этап развития электрокардиостимуляции. Хотя в начальном периоде мы еще не особенно отставали от пионеров электрокардиостимуляции за рубежом, но с годами отставание стало увеличиваться.

Каковы основные причины нашего отставания? Конечно, имели значение все факторы – как медицинского, так и организационного характера.

История развития электрической кардиостимуляции характеризовалась известной особенностью (и с ней связаны обстоятельства), а именно: Советский Союз долгое время был изолирован «железным занавесом» от западного мира. Зарубежные фирмы медицинской техники нелегко выходили на советский рынок и часто нашим специалистам просто приходилось «изобретать велосипед»!

Медленная разработка имплантируемых электрокардиостимуляторов и электродов частично могла быть объяснена отсутствием конкуренции и государственного заказа. В то время за рубежом одна за другой рождались все новые фирмы, конкурирующие между собой. Более сильные «пожирали» слабых. Фирмы должны были усовершенствовать электрокардиостимуляторы, используя новейшие достижения физики и электроники. Они налаживали теснейшие контакты с учеными, являющимися лидерами и идеологами в проблеме электрокардиостимуляции, не ограничивали финансовую поддержку этих ученых и их лабораторий. Советские медики в то время должны были сами искать технических исполнителей. Не хватало новейшей научно-технической информации. К сожалению, многие наши инженеры из соображений секретности не имели возможности выехать за границу, посмотреть, как там все делается или хотя бы поприсутствовать на научных конференциях. Ряд медиков, в том числе и я, старались заполнить в какой-то степени этот пробел, во время пребывания за рубежом встречаясь с учеными и с представителями фирм, узнать, на что они ориентируются, от чего отказываются при разработке новой электрокардиостимуляционной техники. Каждый раз по возвращении из-за рубежа я готовил детальные отчеты, написал более 15 докладных записок непосредственно на имя Министра здравоохранения СССР, не говоря о передаче информации и материалов конструкторам. Обидно, однако, что коэффициент полезного действия такой деятельности был весьма низкий. Иногда в составе делегаций оказывались «специалисты», очень далекие от электрокардиостимуляции и нередко не владеющие иностранным языком. На эту тему я в свое время высказал свой принципиальный взгляд министрам академикам Б. В. Петровскому и Е.И. Чазову.

Говоря о причинах отставания в ЭКС, нужно указать и на то, что долгие годы не было организационной структуры, сети учреждений, занимающихся имплантацией электрокардиостимуляторов. Она выполнялась в клиниках кардиохирургии, где энтузиасты ЭКС часто должны были бороться за койки, за место в операционной да и вообще за признание. Некоторые ведущие кардиохирурги на врачей, занимающихся электрокардиостимуляцией, смотрели как на представителей более низкой расы. Приказы Минздрава СССР мало действовали.

На Западе большую роль в повышении уровня специальных знаний, в обучении новейшим методикам ЭКС играют фирмы, производящие электро-

кардиостимуляторы. Они, будучи заинтересованы коммерчески, не жалели средств на пропаганду нового изделия, выпускали учебные кино- и видеофильмы, комплекты слайдов, методические материалы, проводили рабочие семинары. А как обстояло дело в Советском Союзе? Широкие круги врачей мало знали об электрокардиостимуляции. И это было понятно. Студенты медицинских институтов об этом получали очень мало информации, а те, кто закончил медицинский институт раньше, вообще ничего не слышали об ЭКС. Не намного лучше обстояло дело и в институтах усовершенствования врачей. Достаточно уже того, что об электрокардиостимуляции, как правило, говорил преподаватель, который не держал в руках электрокардиостимулятор (и, естественно, курсантам не показывал). Большинство врачей не видели больных с вживленным электрокардиостимулятором, и часто их рекомендация вживлять больному стимулятор звучала как приговор.

Тем не менее, в СССР (в России) росло число энтузиастов по проведению электрокардиостимуляции. Они осваивали методы ЭКС, приступали к научным исследованиям по этой проблеме, готовили и защищали диссертации, многие стали новаторами-изобретателями-рационализаторами (часто, к сожалению, по необходимости). Я полагаю, что этому способствовали наши публикации, а особенно моя монография «Электрическая стимуляция сердца в клинической практике» (1967), которая для многих стала настольной книгой. Основой ее явилась моя докторская диссертация. Кстати, ночью перед защитой (1963) мне еще раз пришлось доказать некоторые практические выводы своего труда – пришлось срочно имплантировать миокардиальные электроды. Все кончилось хорошо и я побежал на защиту...

Впервые о том, что в СССР самостоятельно, без привлечения западных фирм, занимаются электрокардиостимуляцией, стало известно после моего доклада на конференции по прогрессу в электрокардиостимуляции в Нью-Йоркской Академии наук [15].

В стране создавались центры электрокардиостимуляции, часто свои школы. К концу шестого десятилетия прошлого века такой была в Москве – клиника факультетской хирургии II ММИ, которой после смерти академика А.Н. Бакулева руководил академик В.С. Савельев; здесь была подготовлена серия диссертаций, издана монография [16]. Интенсивно продолжалось сотрудничество клиники с КБ Точного машиностроения. В Институте сердечно-сосудистой хирургии электрокардиостимуляцию представлял проф. А.С. Ровнов, А.Д. Левант и др. Свою школу создал С.С. Григоров, который стал работать позже в ВКНЦ АМН СССР, а также в Институте хирургии им. А.В. Вишневского. Под его руководством выросли известные специалисты по электрокардиостимуляции А.М. Жданов, В.М. Фролов и др. В Институте хирургии им. А.В. Вишневского также проводились работы по усовершенствованию электродов для временной стимуляции сердца. Были продолжены и разработаны специальные устройства для введения электрода через подключичную вену. В Москве в области ЭКС активно работал в Институте трансплантологии и искусственных органов Е.В. Колпаков. Он также участвовал в разработке новых типов электрокардиостимуляторов и методов ЭКС, и кроме того, много внимания уделял вопросам организации специализированной службы в стране. В эту проблему включилась и кардиохирургическая клиника Института клинической и эксперименталь-

ной хирургии, руководимого акад. Б.В. Петровским (акад. Н.Н. Малиновский, А. Веткин и др.).

Относительно быстро были созданы центры и далеко от столичных городов, в частности, в Томске под руководством члена-корреспондента АМН СССР проф. В.В. Пекарского; в Куйбышеве, под руководством проф. В.П. Полякова, где активно работали В.Н. Наследков, В.А. Христюк и др. Они сумели установить плодотворные связи с местными техническими предприятиями. Образовались центры ЭКС в Свердловске, Тбилиси (В. Пипия, А. Тедеев), несколько позже – в Киеве (К.К. Березовский и др.), в Москве – в МОНИКИ им. И.О. Владимирского (В.И. Францев и др.), в ВНИИМТ – А.Н. Меделяновский.

И, конечно, нельзя не отметить ленинградцев. Там, благодаря наличию активных инженеров в КБ «Измеритель», была создана хорошая база для создания новой электрокардиостимуляционной техники. Вопросами ЭКС занимались в ВМА им. С.М. Кирова (проф. Э.А. Нечаев и др.), затем постепенно центр активности переместился в I ЛМИ им. академика И.П. Павлова, где работы в области ЭКС были связаны, главным образом, с деятельностью Е.Б. Колесова и особенно Д.Ф. Егорова и его учеников.

А. Веткин немало сделал в разработке методов аппаратного контроля параметров имплантированного электрокардиостимулятора и прогнозировании сроков истощения источника питания.

Я понимаю, что, может быть, не всех перечислил, да это и нелегко. Однако без этого было бы непонятно, как 8 лет спустя после начала постоянной ЭКС, в 1969 г. удалось организовать I научную конференцию по электрокардиостимуляции и дефибрилляции в Каунасе (рис. 1.11). Там за эти



Рис. 1.11. Первая научная конференция электрической стимуляции и дефибрилляции в СССР (1969 г.). В центре – проф. А.А. Рихтер, справа от него – Ю.И. Бредикис

годы выросла целая плеяда настоящих специалистов по электрокардиостимуляции. Семь из них стали профессорами (Р.И. Жебраускас, А.С. Жинджюс, А.С. Думчюс, Э.Д. Римша, Ф.Ф. Букаускас, П.П. Стирбис, Р. Лякас). Активно работали инженеры. Под моим руководством по проблеме электрокардиостимуляции было защищено 27 кандидатских и 14 докторских диссертаций. В Каунас приезжали учиться врачи из других республик, и мы со всеми охотно делились своим опытом. В свою очередь и мы сами стали выезжать на первые операции за пределы Литвы. Оперировали в Минске, Тарту, Москве, Ленинграде, Сухуми и др.

Второй этап (1969–1979)

Во втором десятилетии значительно увеличилась активность в области электрокардиостимуляции. Расширились показания к постоянной ЭКС. Этому способствовало и появление имплантируемых электрокардиостимуляторов, в частности работающих по потребности («деманд»). Были разработаны ЭКС-4, ЭКС-5, ЭКС-6, ЭКС-8, ЭКС-111, ЭКС-15, ЭКС-222 Li.

Во ВНИИ радиационной техники и САИИ приборостроения был разработан имплантируемый электрокардиостимулятор с радиоактивным источником питания. Эту проблему курировал Всесоюзный центр хирургии АМН СССР (Р.П. Зубарев и др.). В марте 1975 г. Б.В. Петровский имплантировал первый отечественный «атомный» электрокардиостимулятор РЭКС-А1 на плутонииуме-238. Несколько раньше, а именно в октябре 1974 г., электрокардиостимулятор с радиоизотопным источником питания «Биоцель» фирмы «Биотроник» я имплантировал в Каунасе. Интересно отметить, что по дороге из клиники домой автомашина, которая везла больного со стимулятором на радиоизотопном источнике питания, попала в аварию; больной был придавлен, произошел перелом первого и второго шейных позвонков. Когда прибыла помощь, у больного уже останавливалось дыхание и развилась тетраплегия, однако, когда его стали вытаскивать из машины, устранилась компрессия спинного мозга. После лечения в нейрохирургической клинике больной поправился.

Однако электрокардиостимуляторы с радиоизотопными источниками питания не получили широкого применения. Во-первых, срок службы «обычных» электрокардиостимуляторов сравнительно достаточный, причем они не обладают возможными отрицательными последствиями, связанными с радиоактивностью элемента питания.

В 1972 г. в г. Друскининкай (Литва) мы организовали Первый Всесоюзный научный семинар по электрической стимуляции сердца с участием специалистов из ГДР, ФРГ, Чехословакии, Болгарии, Польши и Кубы. На этом семинаре выступали советские врачи с докладами из разных городов, представляющие уже 23 учреждения, где проводилась имплантация электрокардиостимуляторов, а также представители целого ряда технических учреждений. Было заслушано 103 выступления по 4 основным темам – по постоянной и временной ЭКС при брадикардиях, по урежающей ЭКС при тахикардиях и по электрокардиостимуляционной технике. Научная конференция показала, что имеются несомненные достижения как в разработке физиологических основ электрокардиостимуляции, так и в применении этого метода в клинике.