



Будущее аритмологии. Взгляд в прошлое

Попов Сергей Валентинович

**Научно-исследовательский институт кардиологии
Томский национальный исследовательский медицинский центр РАН**

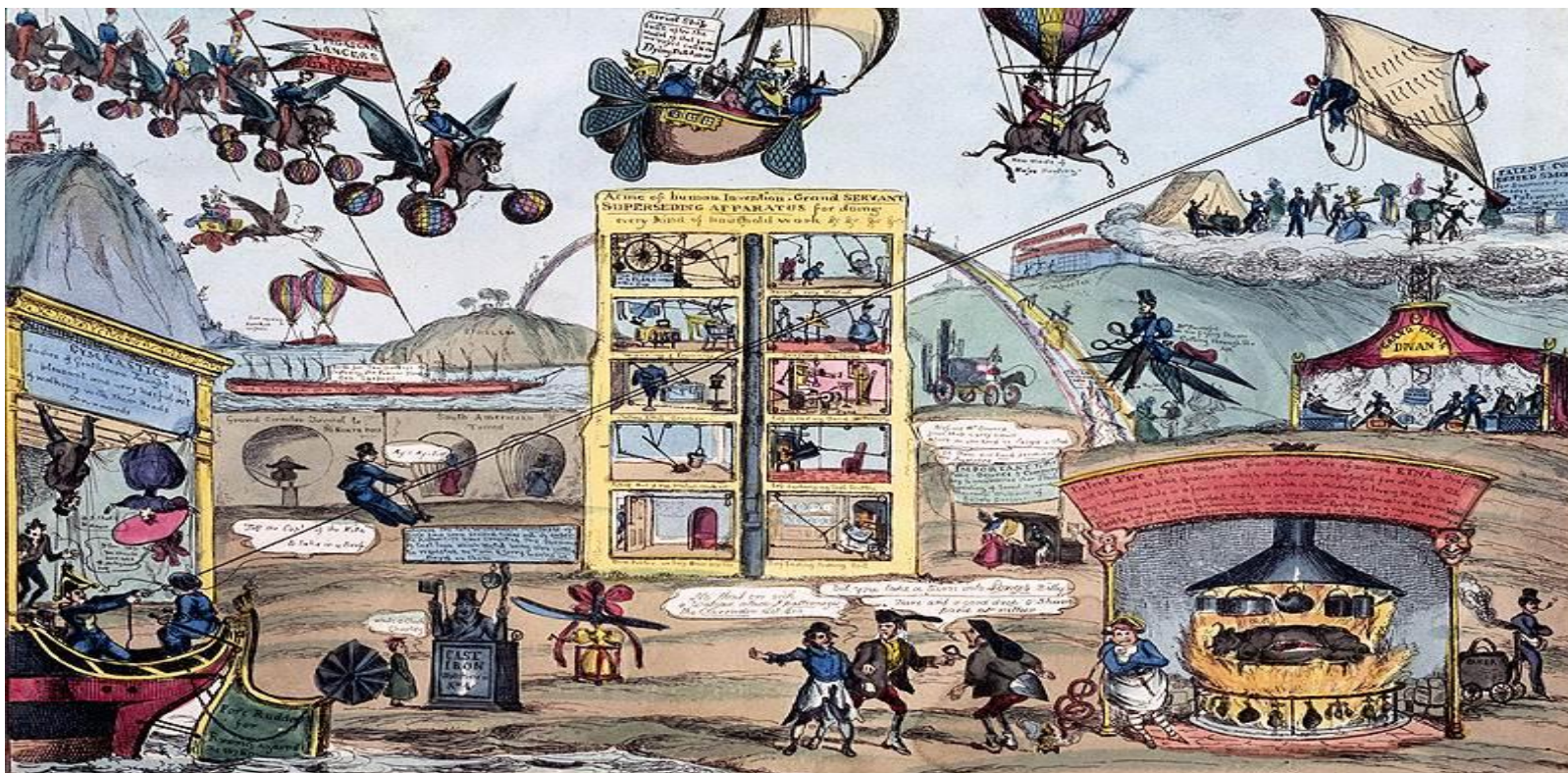
Кемерово - 2019



ТЕХНОКРАТИЧЕСКОЕ БУДУЩЕЕ - ВЗГЛЯД ИЗ 1800-х

Технократия (τέχνη, «мастерство» + κράτος, «власть» = τεχνοκρατία) — гипотетическое общество, в котором власть принадлежит научно-техническим специалистам

Английская гравюра 1829 года. Getty Images



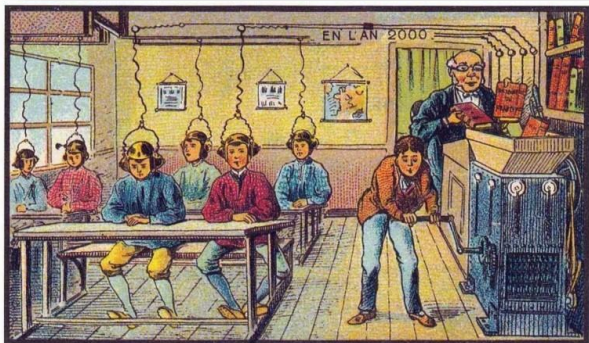
1910 г.

- радио
- электричество
- паровоз
- пароход
- самолет
- дирижабль
- пылесосы
- стиральные машинки

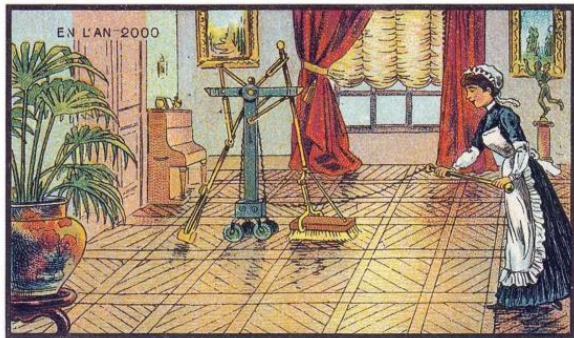


ТЕХНОКРАТИЧЕСКОЕ БУДУЩЕЕ – ВЗГЛЯД ИЗ 1900-х

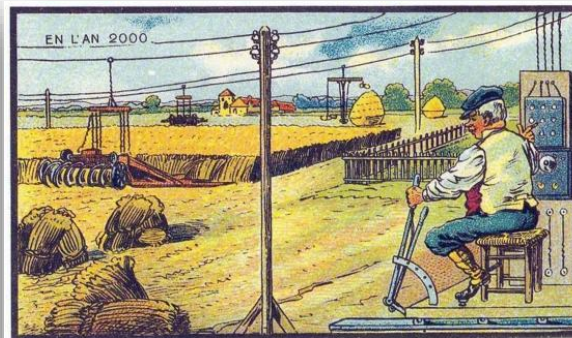
Серия иллюстраций «Франция в 2000 году» Жан-Марка Коте и др. французских художников (1899-1910 гг)



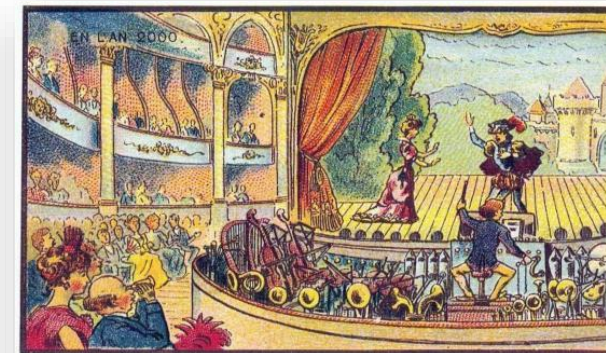
At School



Electric Scrubbing



A Very Busy Farmer



A Well-Trained Orchestra

«закачивание» знаний

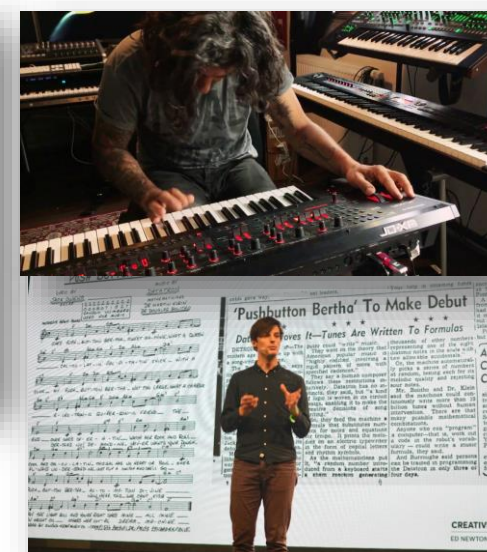
электрическая уборка

очень «занятый» фермер

хорошо тренированный оркестр



2018 г.



CREATIVE AI
ED NEWTON-HEX



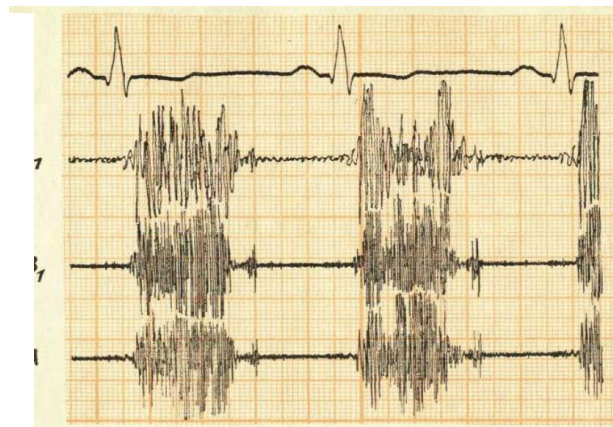
ПРОРЫВНЫЕ И ЗАКРЫВАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

КРИТЕРИИ – РЫНОК И ВРЕМЯ

Устойчивые технологии – технологии, направленные на усовершенствование имеющихся продуктов для существующих клиентов

Прорывные технологии – новые технологии или продукты, которые начинают массово использовать или покупать из-за меньшей стоимости, большей функциональности, экономии ресурсов при производстве. Замещают старые технологии в силу утраты актуальности последних

Закрывающая технология — инновационная категория, которая в результате своего появления сокращает потребность в ресурсах, включая человеческие ресурсы. Приводит к сворачиванию отдельных специальностей, секторов или отраслей промышленности без появления сравнимых по потребностям в ресурсах направлений





ПРИМЕРЫ ЗАКРЫВАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ



Майкл Фарадей (1791-1867)



Создал лабораторную модель электродвигателя



«Индустрия 1.0»:
механизация:
замена
мускульной силы
на энергию пара

1784 г.



«Индустрия 2.0»:
электрификация:
внедрение
конвейерного
производства

1870 г.



«Индустрия 3.0»:
автоматизация:
внедрение
роботизированных
систем с ЧПУ

1969 г.

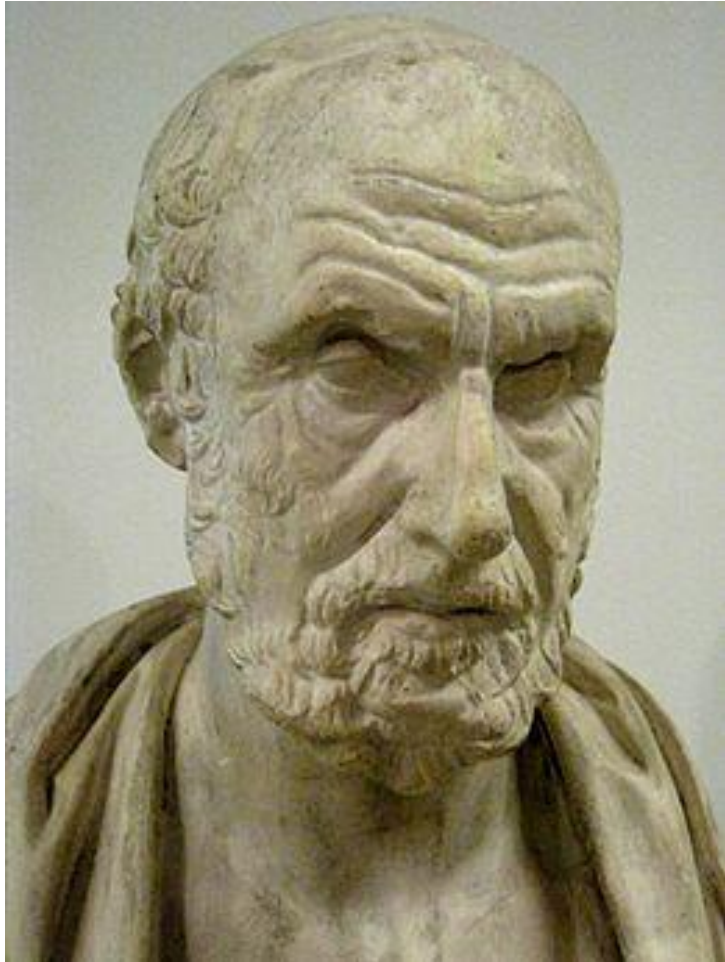


«Индустрия 4.0»:
«умное
производство»

сегодня



ГИППОКРАТ О ВНЕЗАПНОЙ СМЕРТИ



Hippocrates stated in his Aphorisms (Section II, No. 41): "Those who are subject to frequent and severe fainting attacks without obvious cause die suddenly."

Те, кто страдают частыми и сильными беспричинными обмороками умрут внезапно



ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСТВА В ЖИВОМ



**Луиджи Гальвани
(1737 - 1798)**

Гальвани Л.

«Трактат о силах электричества при мышечном движении» (1791):

«Я разрезал и препарировал лягушку... и, имея в виду совершенно другое, поместил ее на стол, на котором находилась электрическая машина..., при полном разобщении от кондуктора последней и на довольно большом расстоянии от него. Когда один из моих помощников острием скальпеля случайно очень легко коснулся внутренних бедренных нервов этой лягушки, то немедленно все мышцы конечностей начали так сокращаться, что казались впавшими в сильнейшие тонические судороги. Другой же из них, который помогал нам в опытах по электричеству, заметил, как ему казалось, что это удастся тогда, когда из кондуктора машины извлекается искра... Удивленный новым явлением, он тотчас же обратил на него мое внимание, хотя я замышлял совсем другое и был поглощен своими мыслями. Тогда я зажегся невероятным усердием и страстным желанием исследовать это явление и вынести на свет то, что было в нем скрытого».



PURKINJE JE: MIKROSCOPISCH-NEUROLOGISCHE BEOBACHTUN-GEN. ARCH ANAT PHYSIOL WISS MED 1845; 12: 281–295



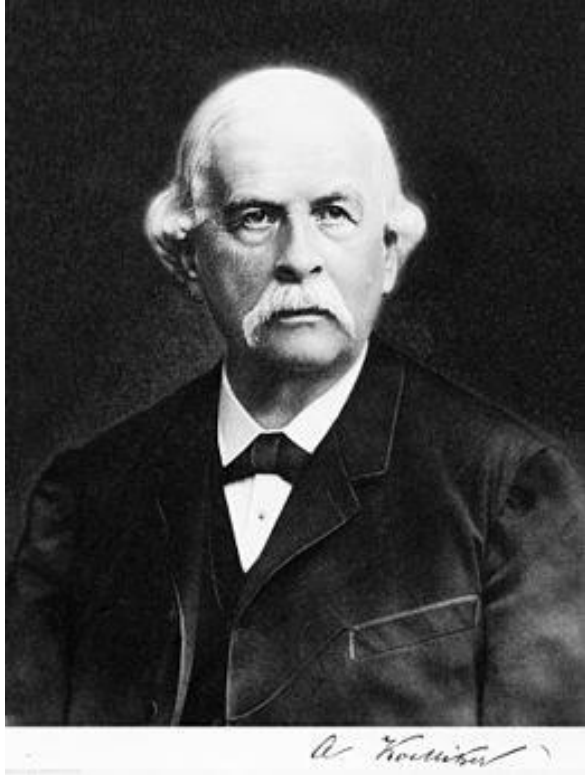
Пуркинье в 1845 году впервые описал
увиденные им субэндокардиально
желатинозные волокна, но не смог
понять их предназначения, посчитав
их просто какими-то мышечными
структурами. Понимание их
функций появилось лишь в 1906 году.



Johannes Evangelista Purkyně (1787–1869).



СЕРДЦЕ – ИСТОЧНИК ЭЛЕКТРИЧЕСТВА!



Albert von Kölliker
(1817-1905)

Это открытие было сделано случайно в 1856 году, когда Albert von Kölliker и Johannes Peter Müller изучали препарат седалищного нерва и икроножной мышцы лягушки. Седалищный нерв препарата случайно попал на выделенное работающее сердце другой лягушки, после чего икроножная мышца стала сокращаться в ритме биения сердца.



Johannes Peter Müller
(1801-1858)



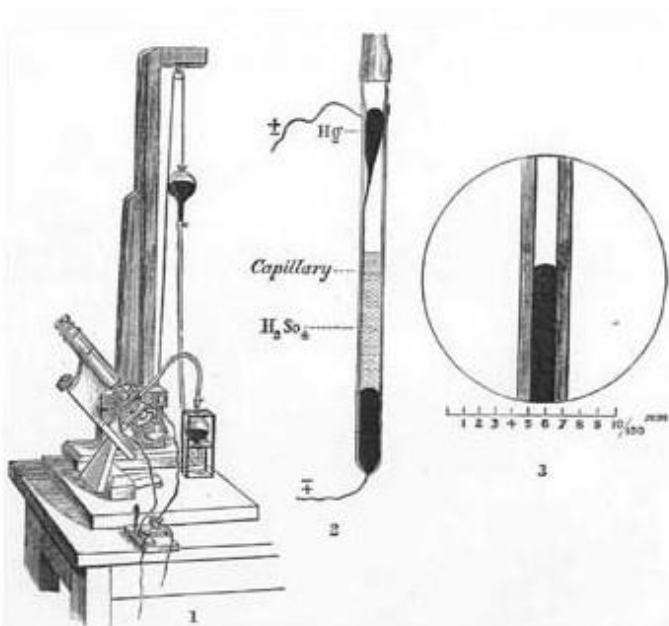
ИЗОБРЕТЕНИЕ КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОМЕТРА В 1875 ГОДУ



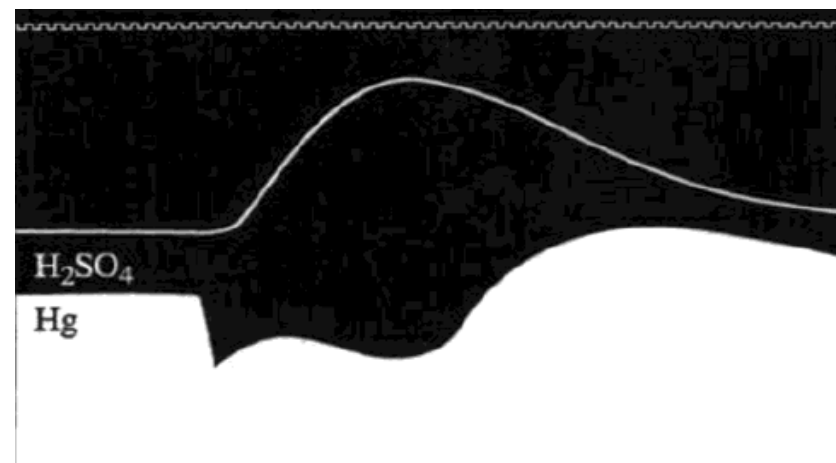
Габриэль Ионас Липпман

(1845–1921)

КАПИЛЛЯРНЫЙ
ЭЛЕКТРОМЕТР



Один конец трубки вытягивали в капилляр и наполняли разведенной серной кислотой. Широкий конец трубки заполняли ртутью. Предполагаемый источник тока (нервно-мышечный препарат, мышечный орган, или поверхность тела) соединялся проволочками с концами трубки. В трубке на границе раздела между ртутью и кислотой образуется мениск. Появление электрического тока (разность потенциалов) вызывало смещение мениска ртути. Движение мениска происходит в вертикальной плоскости. Оно регистрировалось на фотопленке, двигающейся в горизонтальной плоскости. При этом ртуть не просвечивается. Часть пленки засвечивалась лучами света, проходящими через раствор кислоты.





ПЕРВАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ЭКГ У ЧЕЛОВЕКА 1887 ГОД



Огюст Дезире Уоллер
(1856–1922)

С помощью цинковых электродов, обернутых замшей и смоченных в рассоле, прижатых спереди и сзади к грудной клетке человека он зарегистрировал быстрые, небольшой амплитуды движения ртути в такт биения сердца.

Он погружал руки, ноги в раствор, регистрировал потенциалы и определил «благоприятные» и «неблагоприятные» отведения для получения более четких показателей электрометра.

Благоприятными были:

- 1) обе руки;
- 2) левая нога – правая рука;
- 3) левая рука – левая нога;
- 4) левая рука – рот.



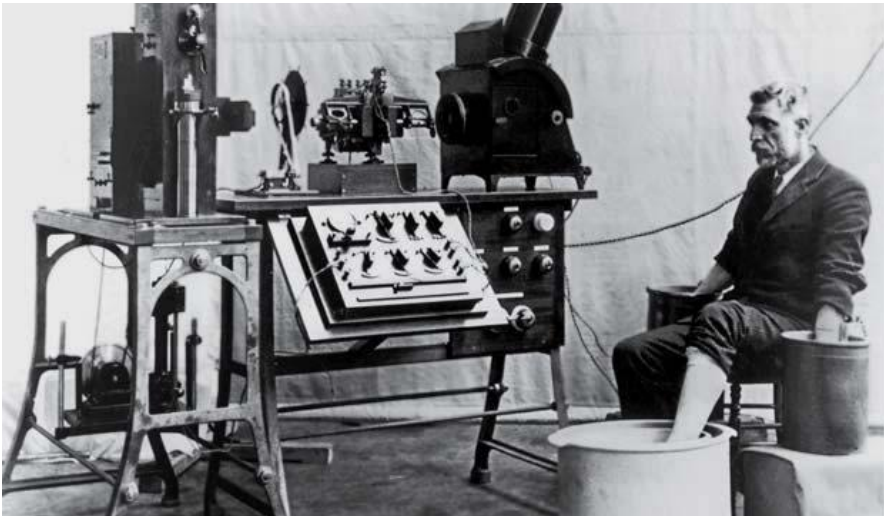
Первых три варианта являются стандартными отведениями и по сей день.



Вильям Эйнтховен
(1860 - 1927)

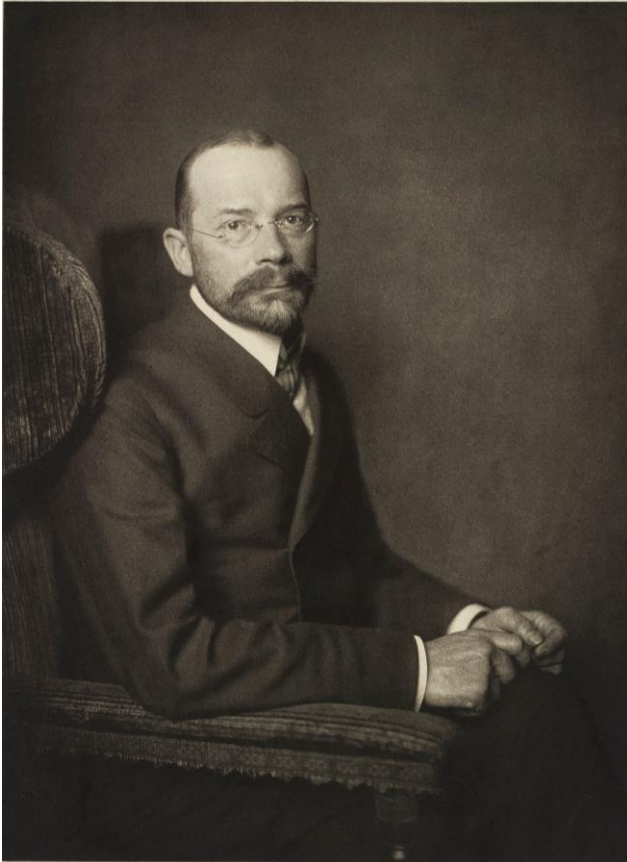
ЭПОХА ЭЙНТХОВЕНА

1. В 1887 году голландский физиолог Вильям Эйнтховен (Einthoven) демонстрирует на 1-м международном конгрессе физиологов в Лондоне кривую потенциалов действия сердца, четкость которой поразила всех. Эта кривая была записана с помощью изобретенного им струнного гальванометра.
2. Спустя 2 года Эйнтховен присваивает кривой потенциала действия название "электрокардиограмма".
3. В 1895 году Эйнтховен дает наименование всем зубцам электрокардиограммы: P, Q, R, S, T; позднее им был выделен также зубец U.
4. В 1901 году Эйнтховен сконструировал первый в мире электрокардиограф, в котором был использован струнный гальванометр. Весило это чудо техники своего времени более 100 кг.
5. 1905 г. Эйнтховен передает по телеграфу ЭКГ на расстоянии 1.5 км: из клиники в свою лабораторию.
6. 1906 г. Эйнтховен издает первое в мире руководство по электрокардиографии.
7. Эйнтховен направляет письмо в Лондонское общество клиницистов, где описывает методику векторного анализа электрокардиограммы в равнобедренном треугольнике.
8. 1924 г. Вильяму Эйнтховену присуждается Нобелевская премия





ВИЛЬГЕЛЬМ ГИС



Wilhelm His Jr.
(1864-1934)

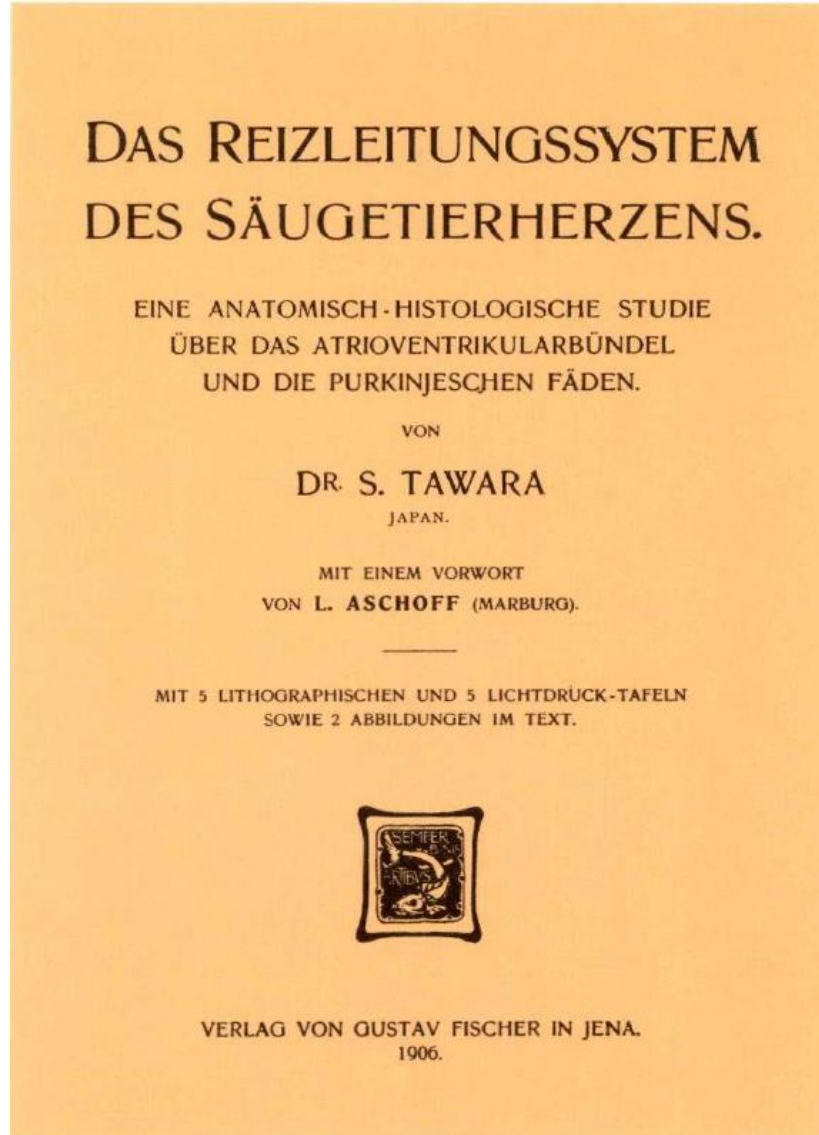
В 1893 году открыл пучок Гиса – специализированную ткань сердца передающую возбуждение и отвечающую за синхронизацию сокращения камер сердца. Был пионером исследований проводящей системы сердца. Впервые предложил понятие «блокады сердца», которая по его мнению являлась причиной «болезни Адамса-Стокса».



ПРОВОДЯЩАЯ СИСТЕМА



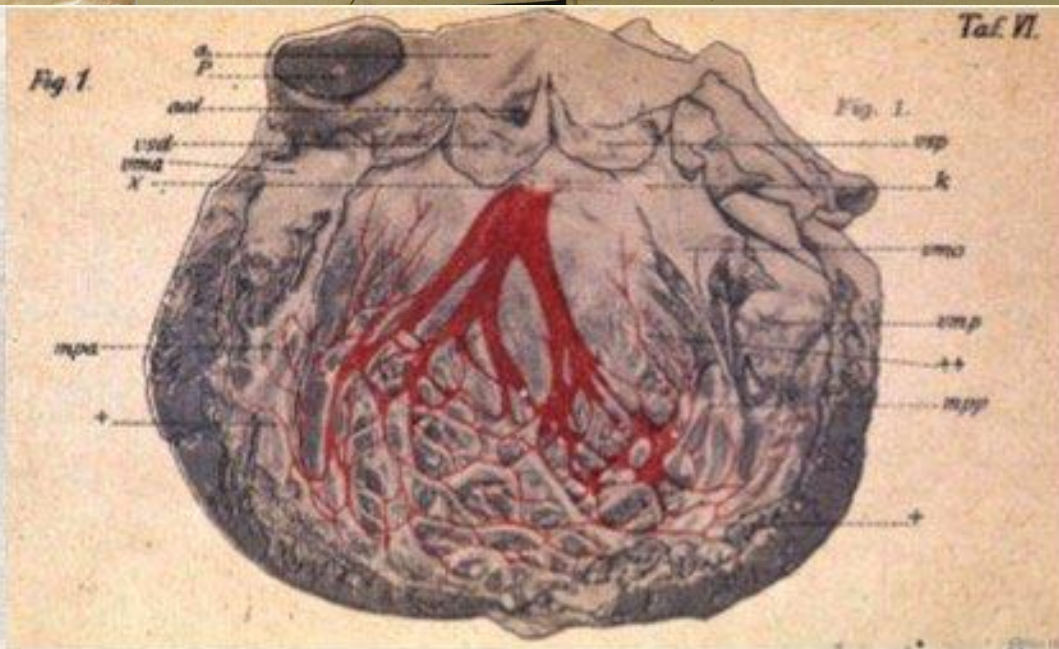
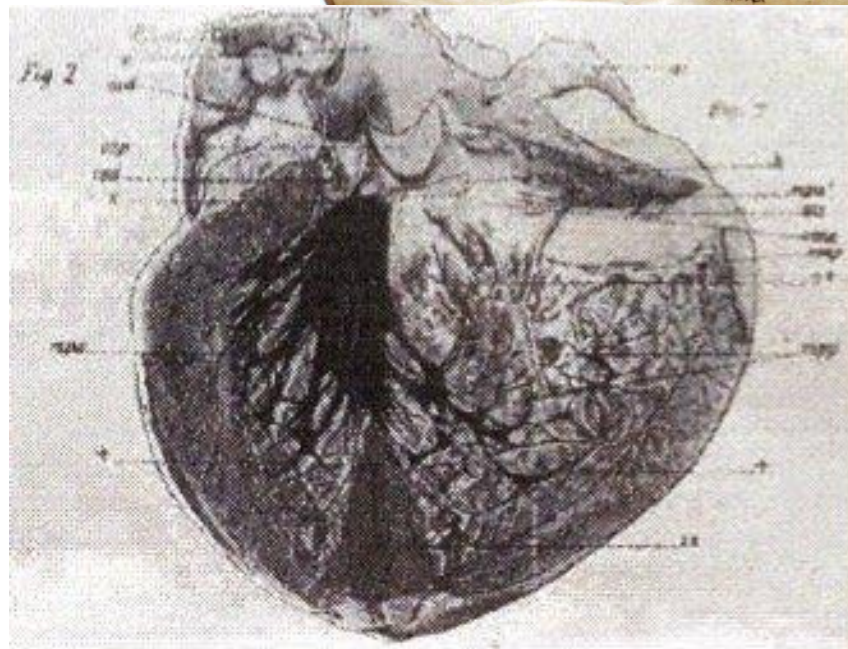
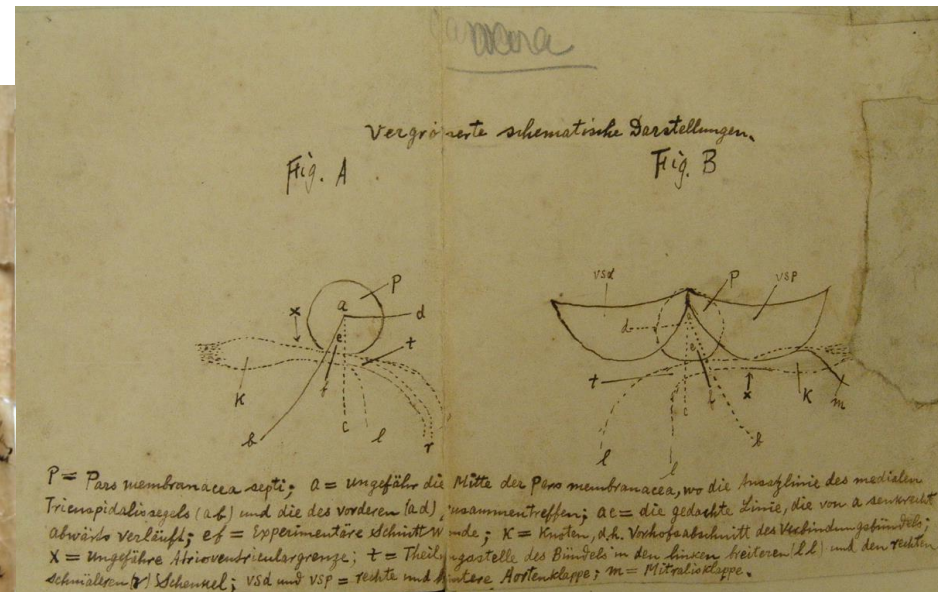
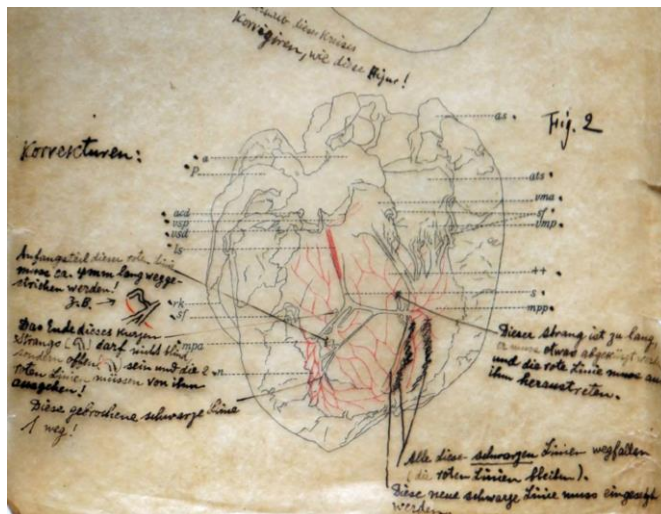
Sunao Tawara (1873–1952)



Ludwig Aschoff (1866–1942)



Иллюстрации работы
Ашоф – Тавара
показывают результаты
детального изучения
всей проводящей
системы сердца.





ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЯ СЕРДЦА В РОССИИ



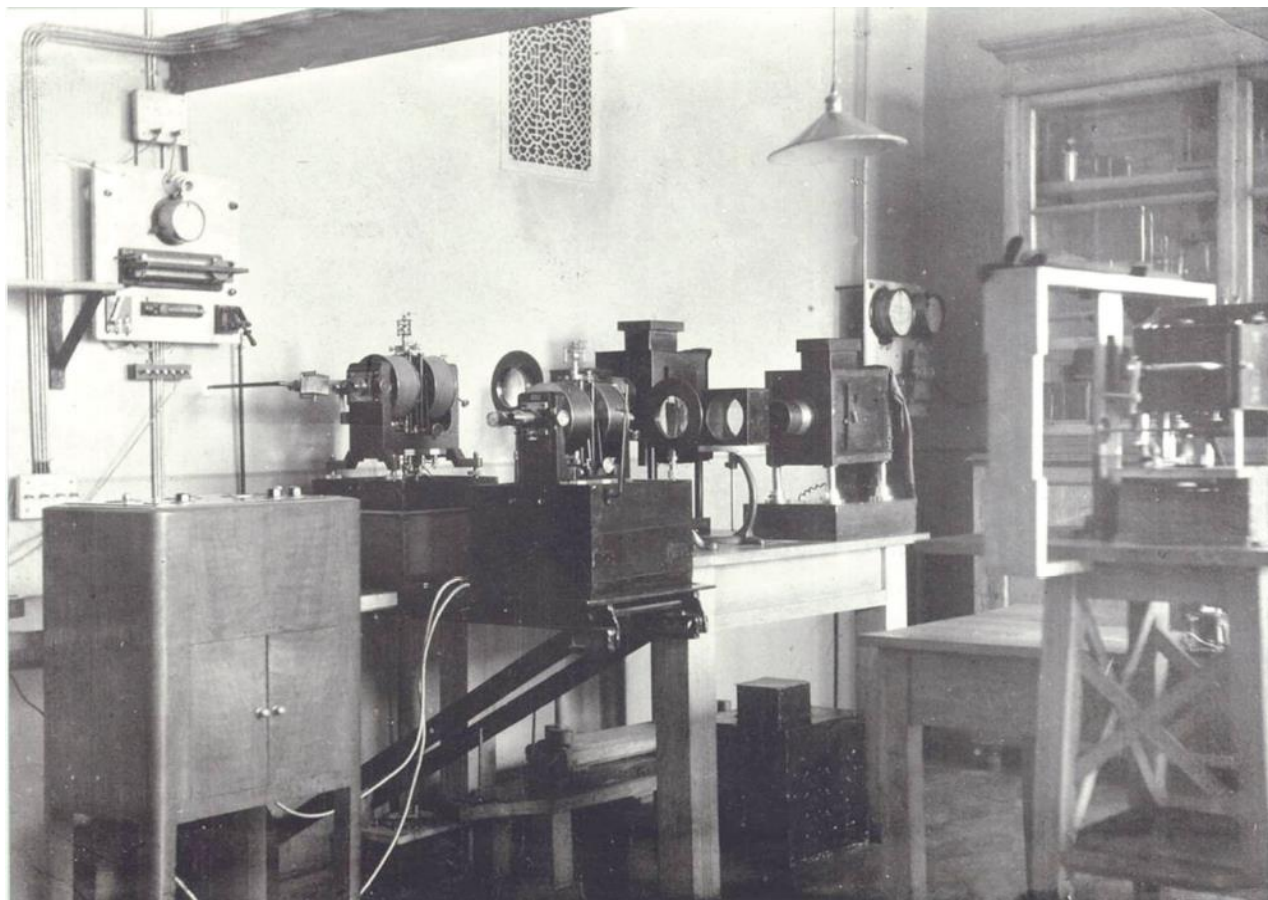
А.Ф. Самойлов. 20-е годы XX века.

В 1906 году А.Ф. Самойлов приобрел струнный гальванометр, и он первым в России зарегистрировал электрокардиограмму сердца у человека и лягушки.

В 1910 году А.Ф. Самойлов опубликовал большую статью «Дальнейший вклад в электрофизиологию сердца», в которой он сделал попытку обобщить некоторые результаты электрокардиографии и дал свое понимание значения ее зубцов. Он отметил изменчивость зубца Т, который «...является самой чувствительной частью кривой токов действия сердца».



ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЯ СЕРДЦА В РОССИИ



Электрофизиологическая установка из двух струнных гальванометров
в новой лаборатории Казанского университета, 1928 год.

Длительное время лаборатория А.Ф. Самойлова оставалась единственным в России центром обучения электрофизиологическому методу. Академик В.В. Парин по этому поводу писал: «Сюда, как паломники в Мекку, съезжались со всей России физиологи, чтобы научиться работать с эйнтховенским струнным гальванометром – святая святых лаборатории. То был один из первых электрокардиографических аппаратов, казавшийся тогда чудом техники»



МЫСЛЬ О RE-ENTRY МЕХАНИЗМЕ

Статья «Кольцевой ритм возбуждения», опубликованная в 1930 году в журнале «Научное слово», занимает особое место в творчестве А.Ф. Самойлова.

Основываясь на опытах G. Mines, A. Meier, И.А. Ветохина и своих собственных исследованиях, А.Ф. Самойлов пришел к выводу, что «на медузе, на сердце рыбы, черепахи, на предсердии собаки и человека, при известных условиях устанавливается кольцевой ход возбуждения».



WOLFF-PARKINSON-WHITE

The American Heart Journal

VOL. V

AUGUST, 1930

No. 6

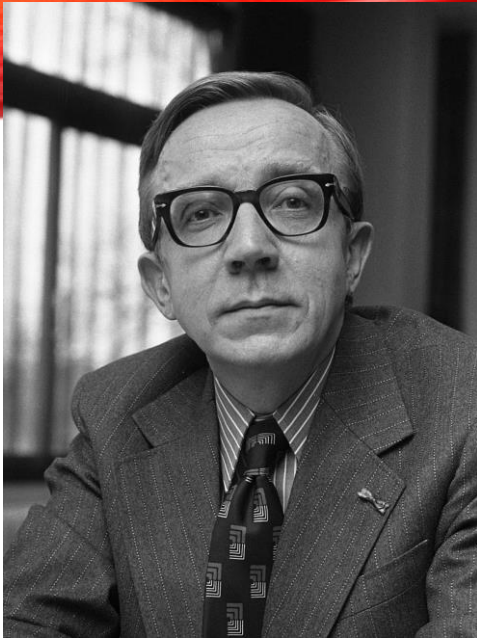
Original Communications

BUNDLE-BRANCH BLOCK WITH SHORT P-R INTERVAL
IN HEALTHY YOUNG PEOPLE PRONE TO
PAROXYSMAL TACHYCARDIA

LOUIS WOLFE, M.D., BOSTON, MASS., JOHN PARKINSON, M.D., LONDON,
ENG., AND PAUL D. WHITE, M.D., BOSTON, MASS.

**Электрофизиология сердца начиналась на
пациентах с этим синдромом.**





Dirk Durrer
(1918 - 1984)

ЗАРОЖДЕНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИИ

Spread of excitation in canine and human heart.

In Electrophysiology of the Heart, edited by B. Taccardi and G. Marchetti.
Oxford, Pergamon Press, 1965.

The human heart: Some aspects of its excitation.

Trans Coll Physicians Phila 33: 159, 1966.

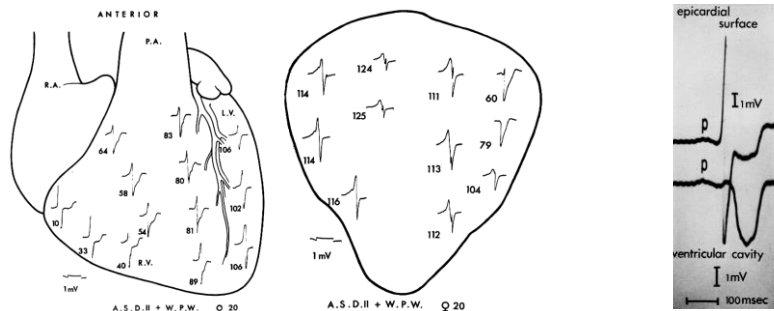
Electrical activation and membrane action potentials of a perfused, normal human heart.

Circulation 34 (suppl.III): III-92, 1966.

Epicardial Excitation of the Ventricles in a Patient with Wolff-Parkinson-White Syndrome (Type B)

Circulation 35: 15, 1967.

МОНОПОЛЯРНЫЕ ЭЛЕКТРОГРАММЫ ПОВЕРХНОСТИ СЕРДЦА ПРИ СИНДРОМЕ WPW



Передняя и задняя поверхности сердца разделены на сегменты, для каждого из которых выполнено измерение времени возбуждения относительно референтного сигнала из правого желудочка

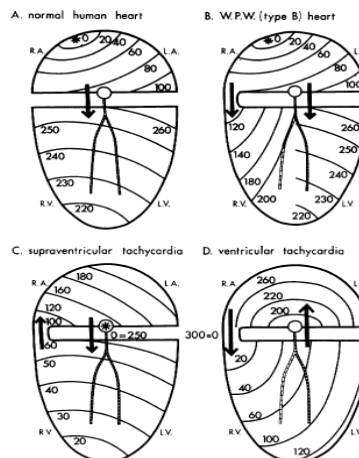


ЗАРОЖДЕНИЕ ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИИ

The Role of Premature Beats in the Initiation and the Termination of Supraventricular Tachycardia in the Wolff-Parkinson-White Syndrome

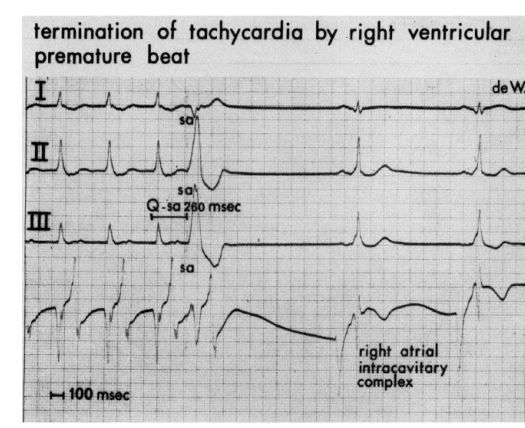
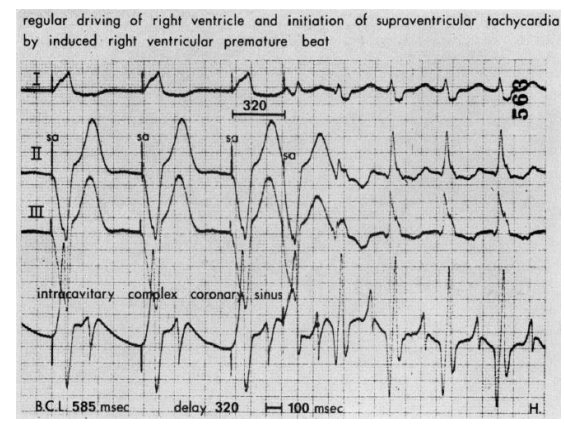
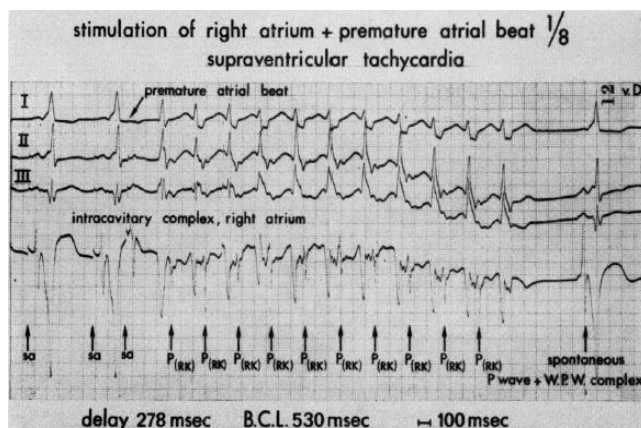
By D. DURRER, M.D., L. SCHOO, R. M. SCHUILENBURG, M.D.,
AND H. J. J. WELLENS, M.D.

Circulation, Volume XXXVI, November 1967



hypothetical mechanism of supraventricular and ventricular tachycardia in the W.P.W. syndrome

Выполнено активационное картирование поверхности сердца у здоровых индивидуумов и пациентов с синдромом WPW, в том числе с предположением о механизме тахикардии как узкокомплексной, так и ширококомплексной.





THE
ANNALS
OF
THORACIC
SURGERY

Journal of
The Society of Thoracic Surgeons
and the
Southern Thoracic Surgical Association
VOLUME 8 NUMBER 1 JULY 1969

Surgical Treatment of Wolff- Parkinson-White Syndrome

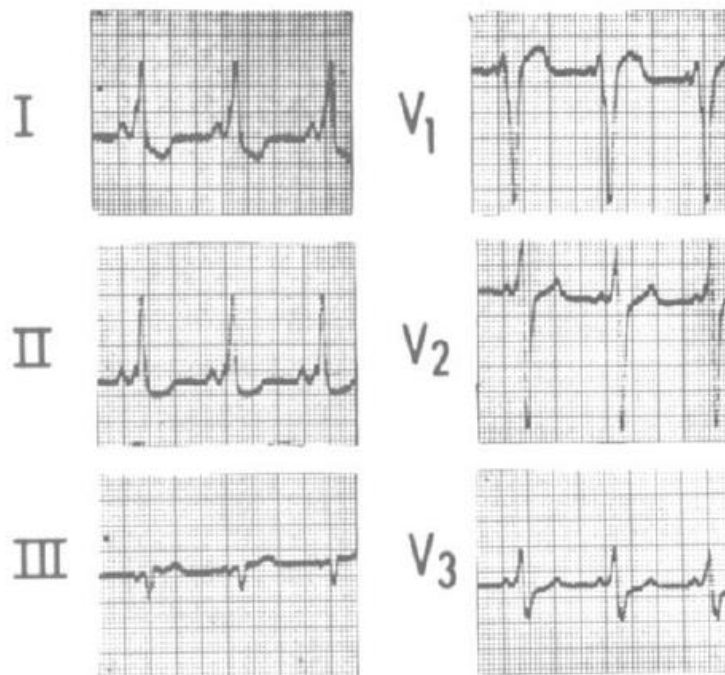
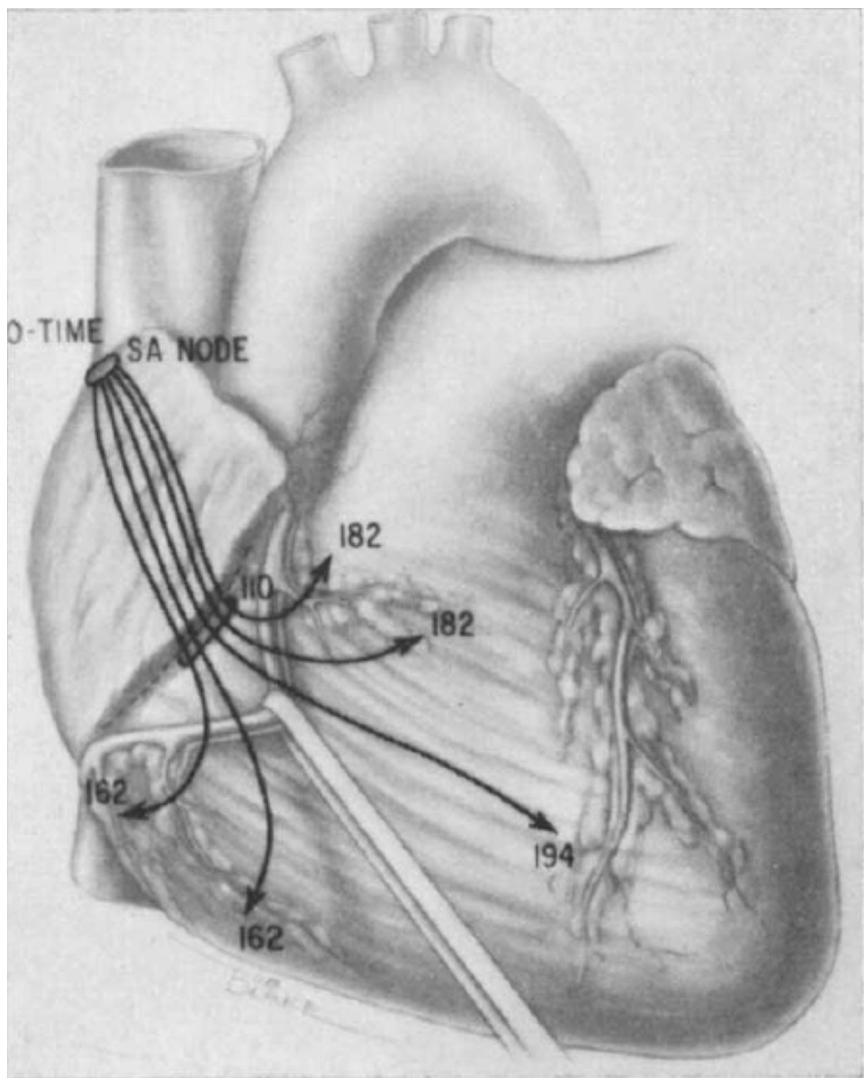
Will C. Sealy, M.D., Brack G. Hattler, Jr., M.D.,
Sarah D. Blumenschein, M.D., and
Frederick R. Cobb, M.D.



WILL C. SEALY



ЭПИКАРДИАЛЬНОЕ КАРТИРОВАНИЕ

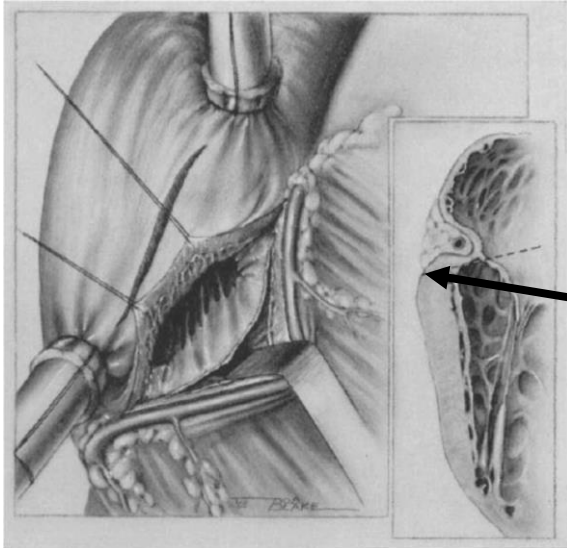


Рыбак 32 лет с частыми приступами тахикардии, дилатацией камер сердца и сердечной недостаточностью

При эпикардиальном картировании выявлена зона наиболее ранней активации сразу под ушком правого предсердия. Правая коронарная артерия мобилизована, освобождена АВ-борозда.



СХЕМА ОПЕРАЦИИ



Пациент на искусственном кровообращении

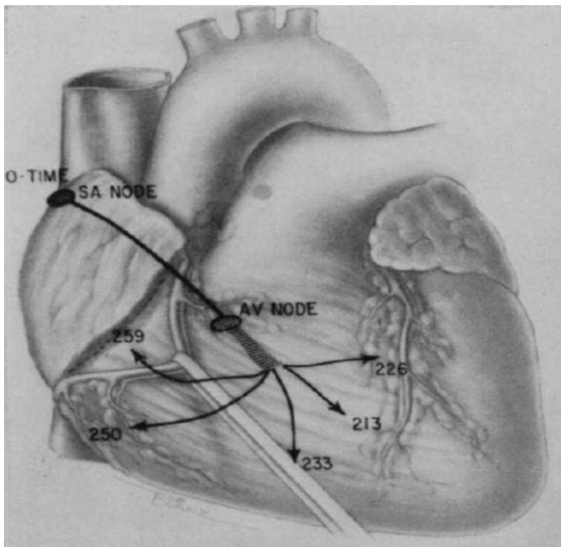
Вскрыто предсердие

Открыта АВ-борозда

Правая коронарная артерия мобилизована

Разрез проводился через желудочковую часть

Картирование показало зону ранней активации в 1,5 см, разрез желудочковой части был выполнен с запасом по 1 см от зоны ранней активации.



ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЕ КАРТИРОВАНИЕ

При проведении послеоперационного картирования время активации нормализовалось

Исчезла дельта волна на ЭКГ



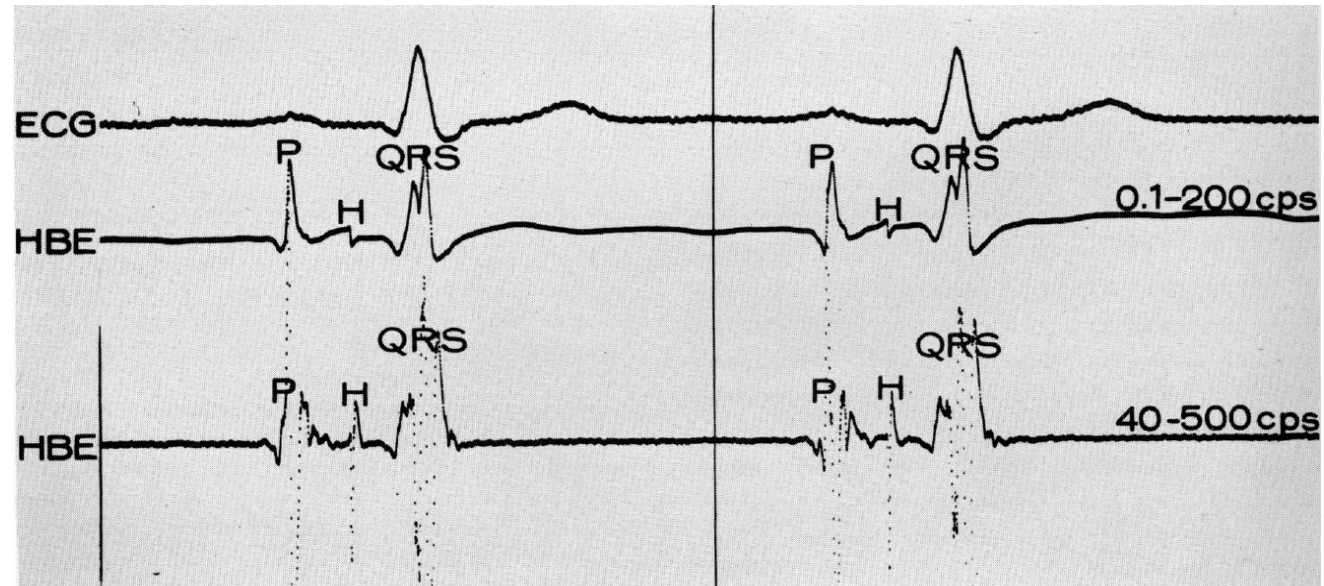
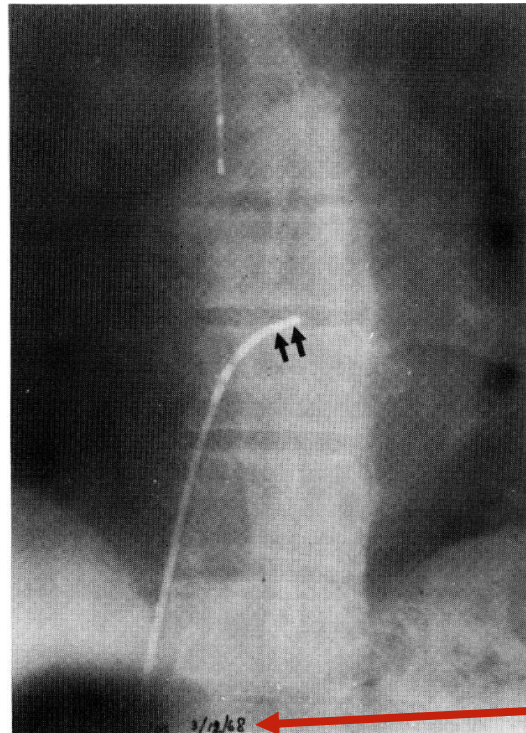
CATHETER TECHNIQUE FOR RECORDING HIS BUNDLE ACTIVITY IN MAN

BENJAMIN J. SCHERLAG, SUN H. LAU, RICHARD H. HELFANT, WALTER D. BERKOWITZ, EMANUEL STEIN,
AND ANTHONY N. DAMATO

ORIGINALLY PUBLISHED 1 JAN, CIRCULATION. 1969;39:13-18

Начало эндоваскулярной эры электрофизиологии

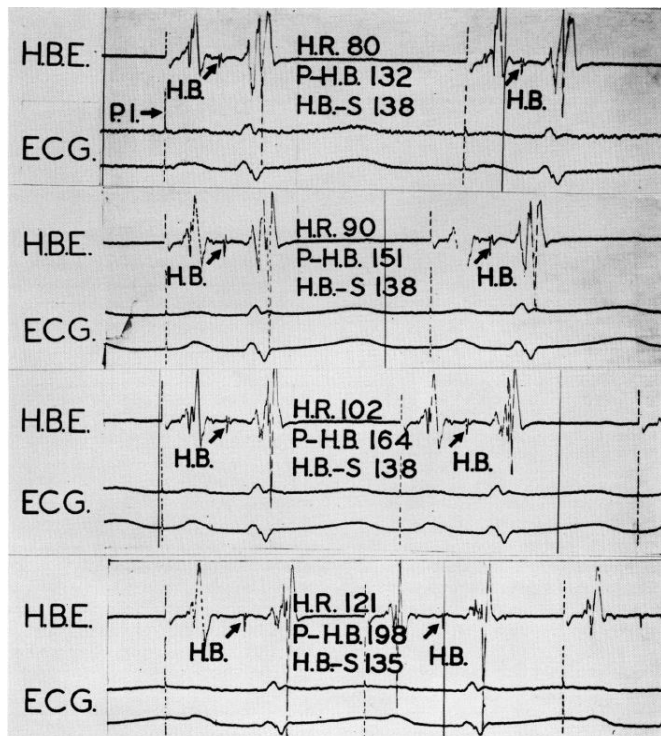
Пункция вены по Сельдингеру – проведен 6-ти полюсный электрод



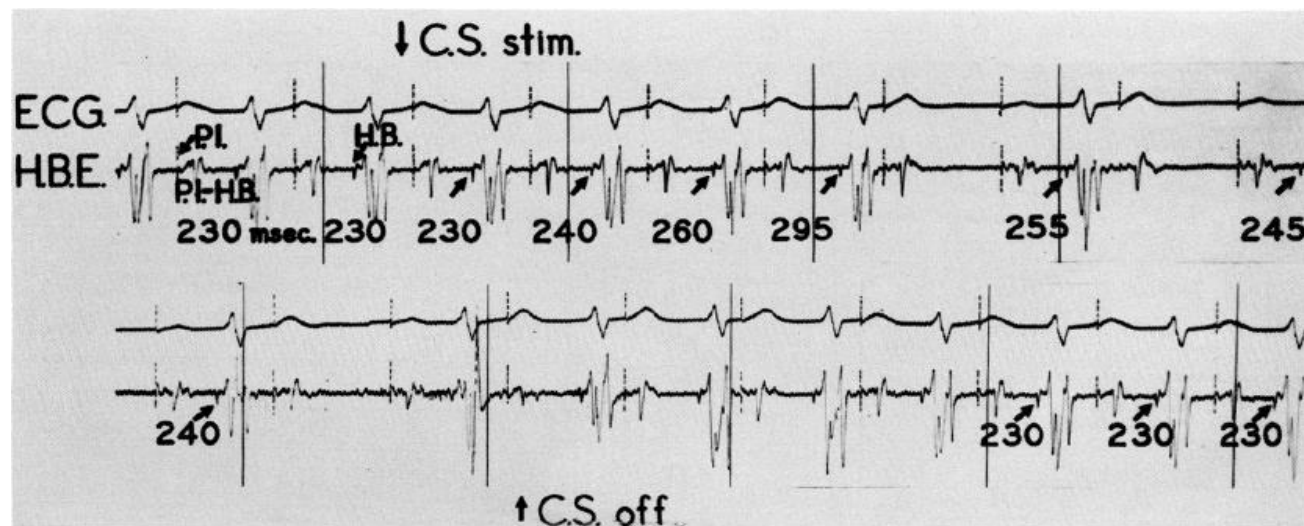
03 Декабря 1968 года



CATHETER TECHNIQUE FOR RECORDING HIS BUNDLE ACTIVITY IN MAN



Авторы показали декрементные свойства пучка Гиса, связанные с удлинением интервала АН при увеличении частоты предсердной стимуляции с чреспищеводного электрода



Кроме того, показано вагусное влияние на АВ-проводимость при помощи массажа каротидного синуса. При частоте стимуляции 125 в минут с чреспищеводного электрода после начала массажа каротидного синуса происходит постепенное удлинения АН-интервала с формированием периодики Венкебаха и восстановление АВ-проводимости после окончания массажа.



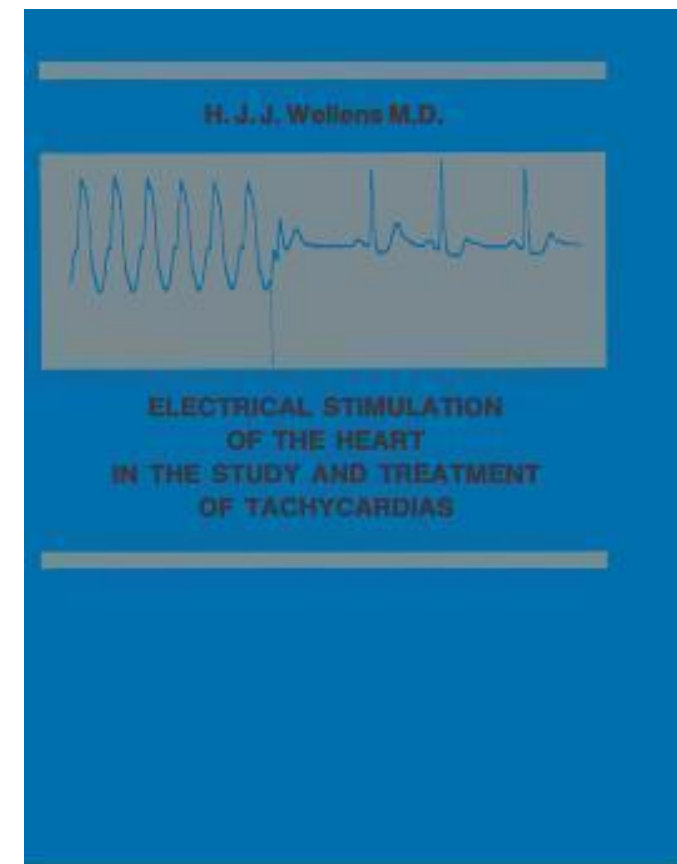
«АЗБУКА» ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИИ, НАПИСАННАЯ В АМСТЕРДАМЕ, 1971 ГОД



Henrick Joan Joost Wellens

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТИМУЛЯЦИЯ
СЕРДЦА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ И
ЛЕЧЕНИИ ТАХИКАРДИЙ.

ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА,
ОПИСЫВАЮЩАЯ ОСНОВЫ
ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИИ СЕРДЦА,
ОХВАТЫВАЮЩАЯ ПРЕЖДЕ ВСЕГО
НАДЖЕЛУДОЧКОВЫЕ ТАХИКАРДИИ





ГУРУ И АВТОР «АЗБУКИ» ЖЕЛУДОЧКОВЫХ ТАХИКАРДИЙ

CIRCULATION VOL 57, NO 3, MARCH 1978

Recurrent Sustained Ventricular Tachycardia

1. Mechanisms

MARK E. JOSEPHSON, M.D., LEONARD N. HOROWITZ, M.D.,
ARDESHIR FARSHIDI, M.D., AND JOHN A. KASTOR, M.D.

Recurrent Sustained Ventricular Tachycardia

2. Endocardial Mapping

MARK E. JOSEPHSON, M.D., LEONARD N. HOROWITZ, M.D., ARDESHIR FARSHIDI, M.D.,
JOSEPH F. SPEAR, PH.D., JOHN A. KASTOR, M.D., AND E. NEIL MOORE, D.V.M., PH.D.



Mark E. Josephson





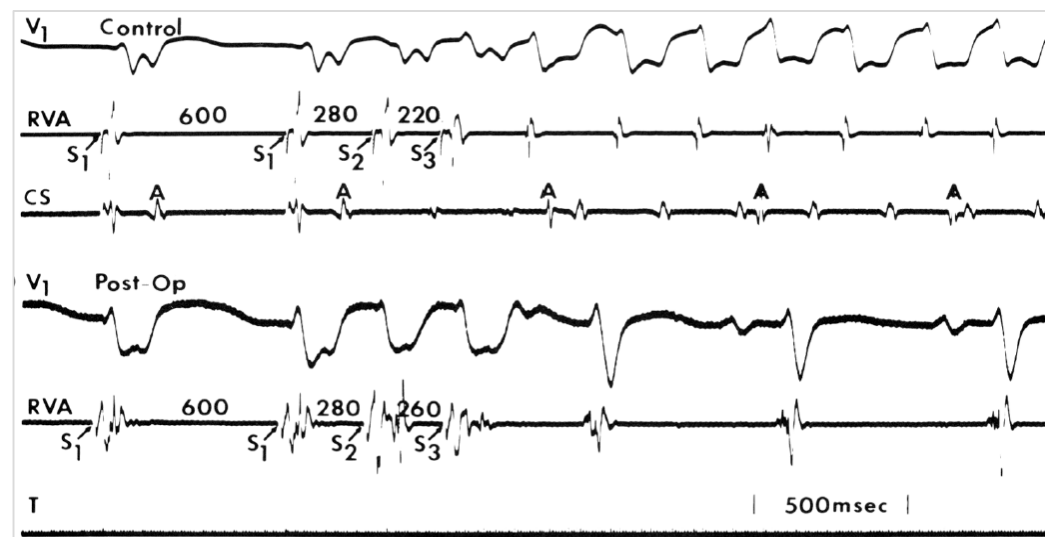
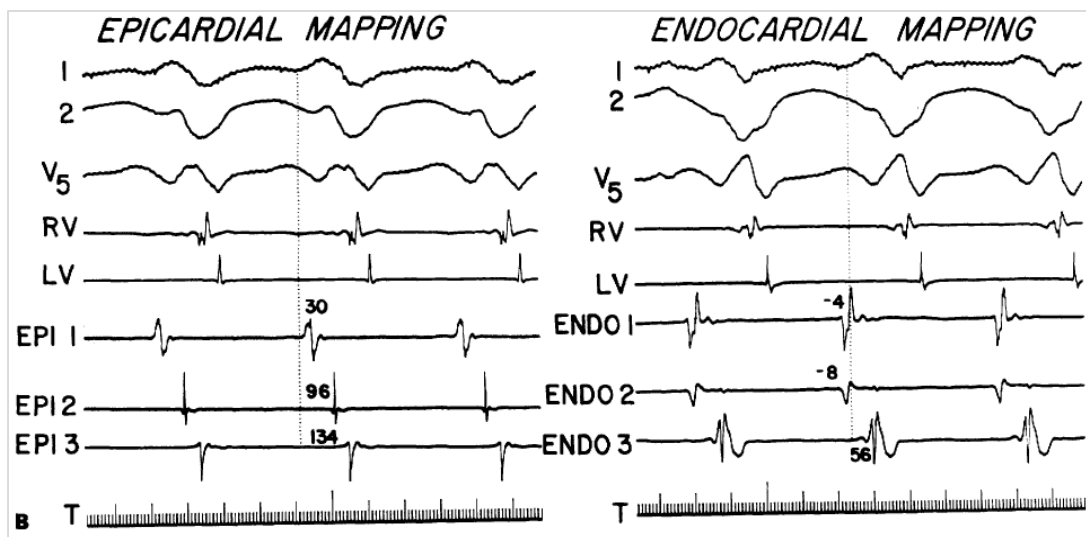
ORIGINAL ARTICLES

Endocardial Excision: A New Surgical Technique for the Treatment of Recurrent Ventricular Tachycardia

MARK E. JOSEPHSON, M.D., ALDEN H. HARKEN, M.D., AND LEONARD N. HOROWITZ, M.D.

CIRCULATION, VOL 60, No 7, DECEMBER 1979

Представлены результаты таргетированной резекции эндомиокарда у 12 пациентов с устойчивыми структурными ЖТ на основе эпикардального и эндокардиального картирования.



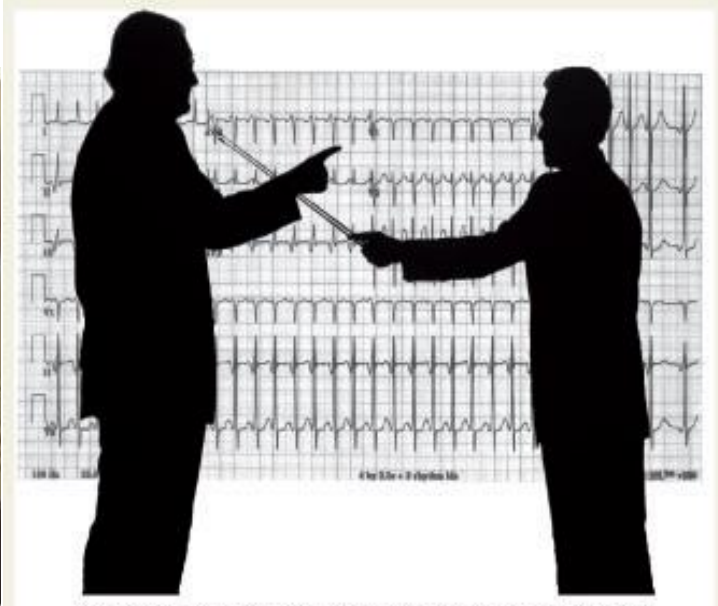
Неиндуцируемость ЖТ при контрольном ЭФИ
Через 2 недели



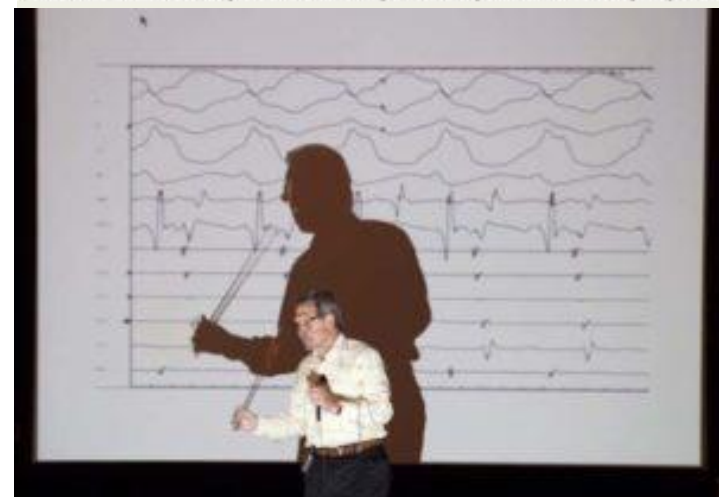
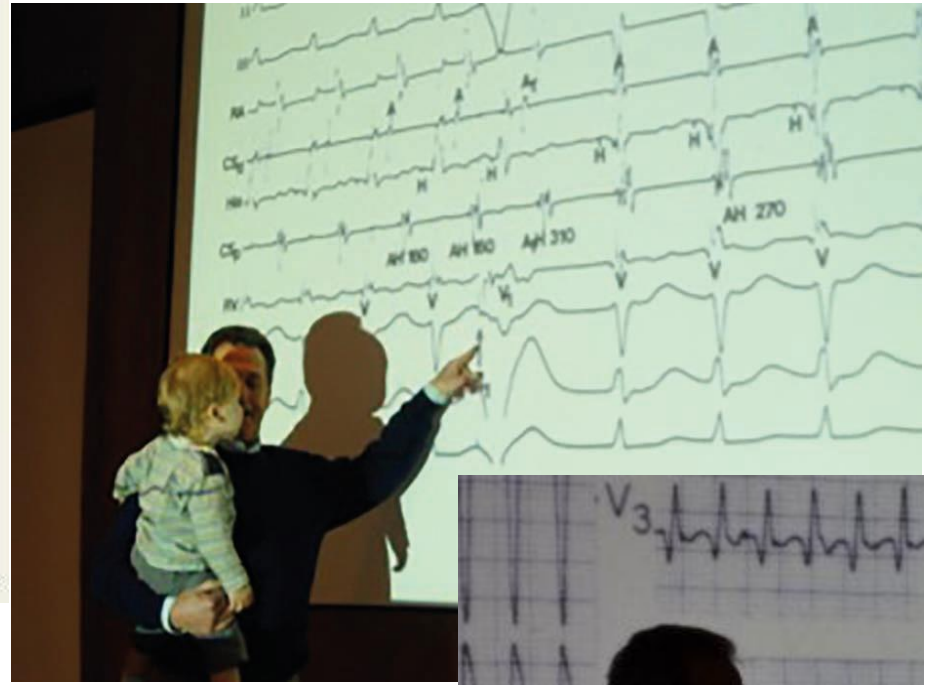
САМЫЙ ИЗВЕСТНЫЙ ОБУЧАЮЩИЙ КУРС В ТЕЧЕНИЕ 35 ЛЕТ ПРОШЛИ ОБУЧЕНИЕ ПОРЯДКА 6500 ЧЕЛОВЕК



Mark Josephson (R) Hein Wellens (L).



Silhouettes Teaching, Mark Josephson (R) Hein Wellens (L)
from one of the many sessions during their 35 years of teaching together





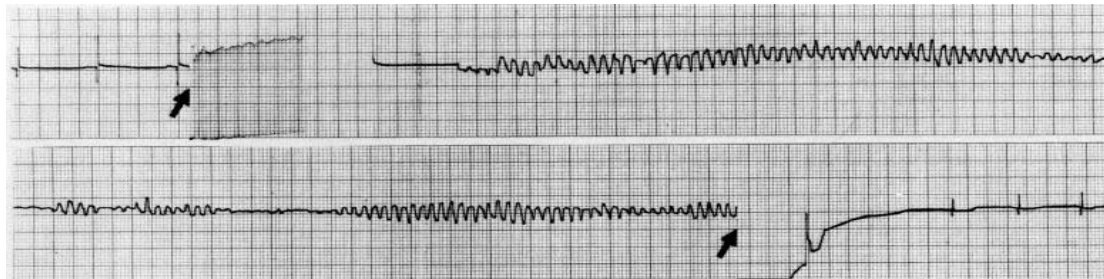
ИКД ТЕРАПИЯ ТАХИАРИТМИЙ

CIRCULATION

VOL 58, No 1, JULY 1978



Мишель Миrowsкий
(1924-1990)



A Chronically Implanted System for Automatic Defibrillation in Active Conscious Dogs

Experimental Model for Treatment of Sudden Death from
Ventricular Fibrillation

M. MIROWSKI, M.D., MORTON M. MOWER, M.D., ALOIS LANGER, PH.D.,
M.S. HEILMAN, M.D., AND JULIAN SCHREIBMAN, D.V.M.

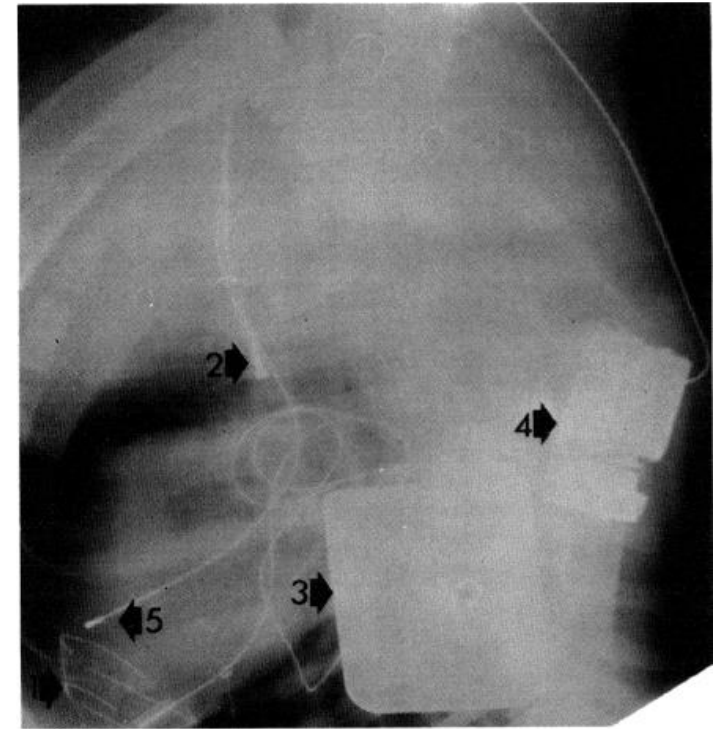
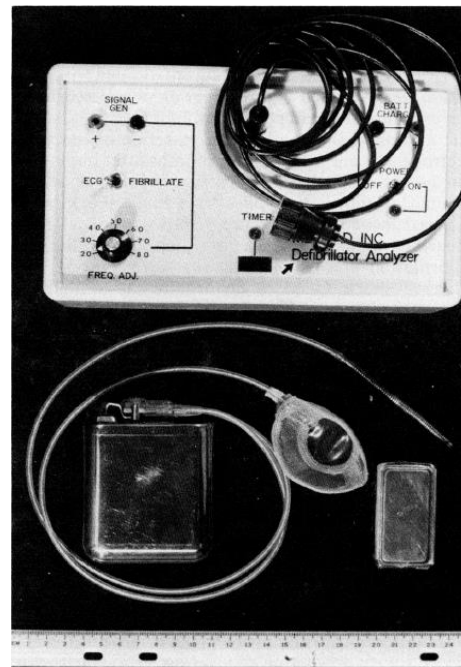
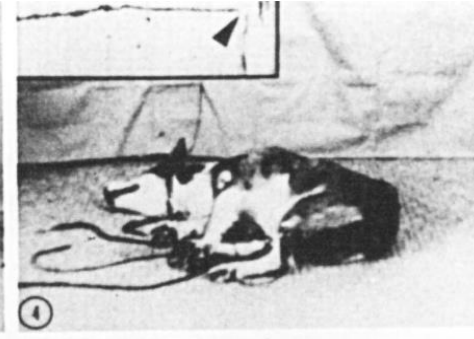
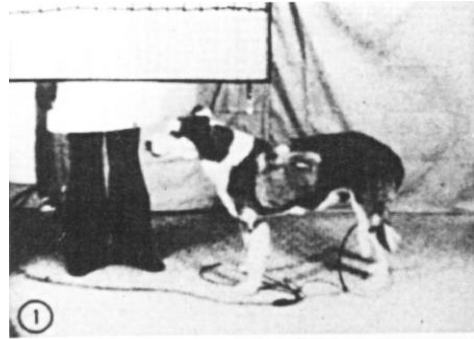


FIGURE 2. Left lateral chest x-ray of a dog showing all the components of the automatic defibrillating system permanently implanted. Arrow 1: Apex electrode. Arrow 2: Superior vena cava catheter-electrode. Arrow 3: Automatic defibrillator. Arrow 4: Fibrillator. Arrow 5: Right ventricular catheter connected to the fibrillator.

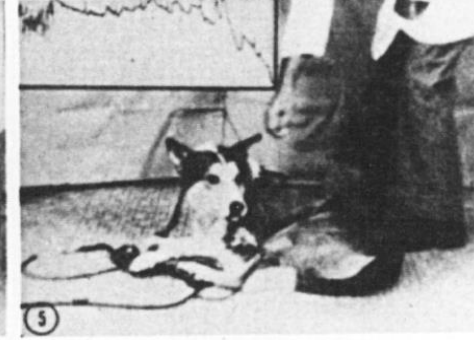


ТЕСТИРОВАНИЕ ИКД

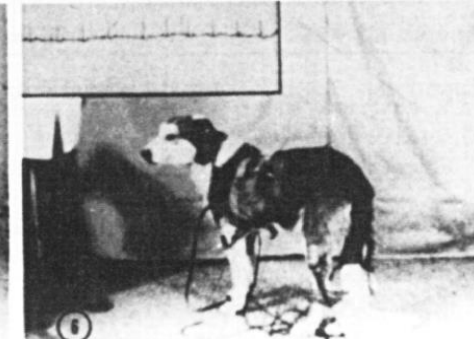
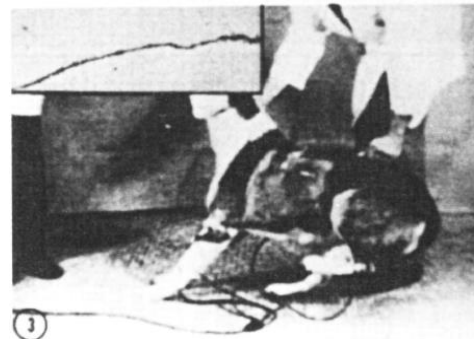
Синусовый ритм



Индукция ФЖ
переменным током



Фибрилляция
желудочков



Нанесение шока

Сразу после
нанесения шока

15 секунд после
шока



ИКД ТЕРАПИЯ ТАХИАРИТМИЙ



Мишель Миrowsкий
(1924-1990)

TERMINATION OF MALIGNANT VENTRICULAR ARRHYTHMIAS WITH AN IMPLANTED AUTOMATIC DEFIBRILLATOR IN HUMAN BEINGS

M. MIROWSKI, M.D., PHILIP R. REID, M.D.,
MORTON M. MOWER, M.D., LEVI WATKINS, M.D.,
VINCENT L. GOTT, M.D., JAMES F. SCHAUBLE, M.D.,
ALOIS LANGER, PH.D., M. S. HEILMAN, M.D.,
STEVE A. KOLENIK, M.S.,
ROBERT E. FISHELL, M.S.,
AND MYRON L. WEISFELDT, M.D.

THE NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE Vol. 303 No. 6 August 7, 1980

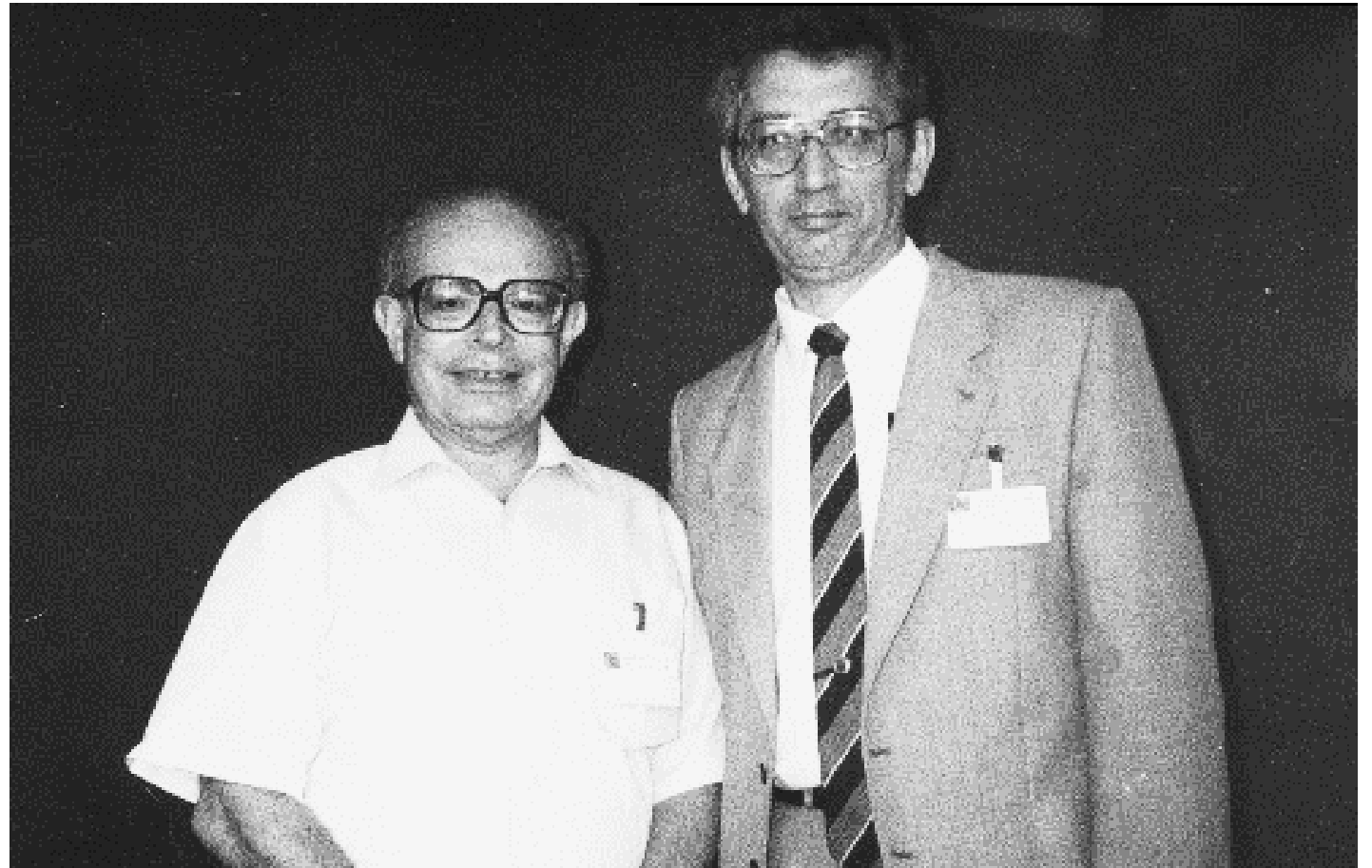
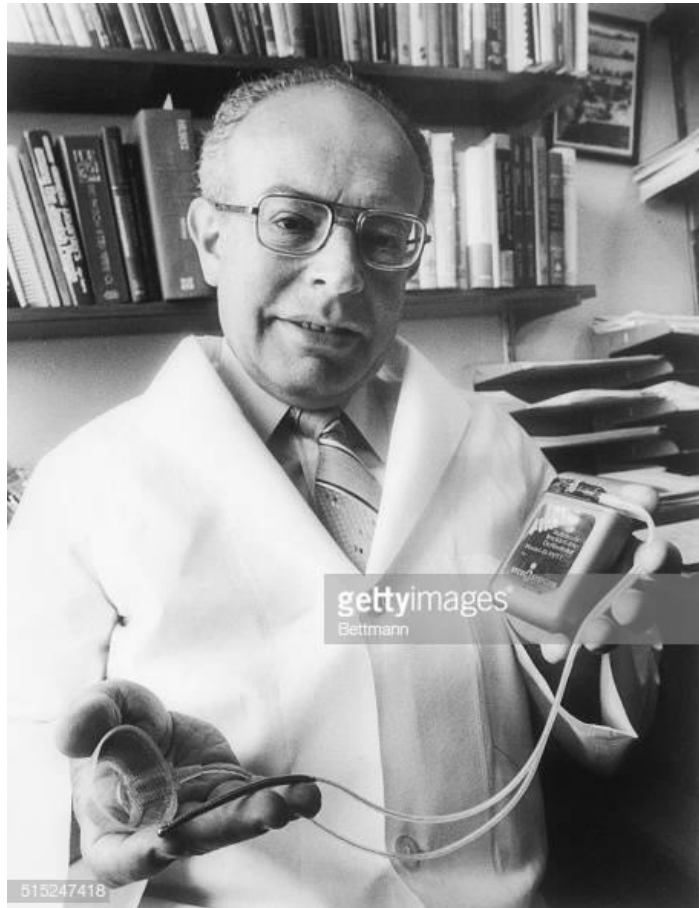
В статье описан опыт применения ИКД у первых трех пациентов.

Электрод верхней поллой вены устанавливался во внутреннюю яремную, вход в грудную клетку по 5-му межреберью, стимуляционный, детектирующий электрод фиксируется в области верхушки, все электроды выводятся в область имплантации – абдоминальная позиция.



ВИКЕНТИЙ ПЕКАРСКИЙ И МИШЕЛЬ МИРОВСКИЙ

Викентий Викентьевич разработал и реализовал в экспериментальной модели отечественный имплантируемый автоматический кардиовертер





ИМПЛАНТИРУЕМЫЕ КАРДИОВЕРТЕРЫ-ДЕФИБРИЛЛЯТОРЫ ПЕКАРСКИЙ В.В. С СОАВТ.



Экспериментально-клиническая
модель «Икар Д-3Li»



Приоритет В.В. Пекарского – усовершенствование формы электрического импульса: использование биполярного симметричного прямоугольного импульса, что снизило порог дефибрилляции на 35%. Доложено и опубликовано в 1983 году, получен патент. Первая зарубежная публикация – 1987 год



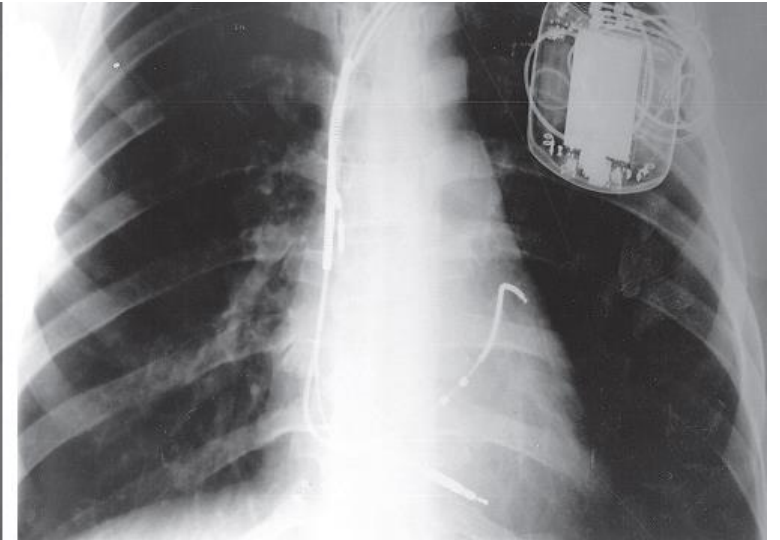
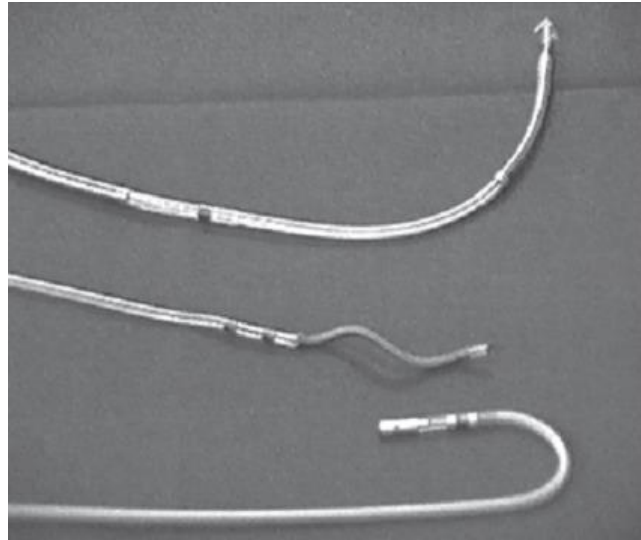
ПЕРВАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ ИКД В РОССИИ



В 1990 году Лео Антонович Бокерия выполнил первую имплантацию ИКД в России



В 1996 ГОДУ В ЦЕНТРЕ ИМЕНИ А.Н.БАКУЛЕВА БЫЛА ВЫПОЛНЕНА ПЕРВАЯ В МИРЕ ИМПЛАНТАЦИЯ МНОГОКАМЕРНОГО КАРДИОВЕРТЕРА-ДЕФИБРИЛЛЯТОРА В СУБПЕКТОРАЛЬНУЮ ПОЗИЦИЮ



Амиран Шотаевич Ревишвили



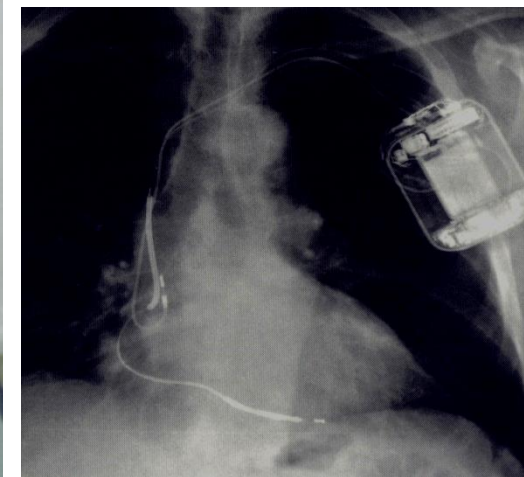
ПЕРВАЯ ИМПЛАНТАЦИЯ ИКД В СИБИРИ



М.Шальдах. Директор фирмы
«Biotronik» (Германия).
Томск, сентябрь, 1999 г.



А.Ш.Ревшвили. ИЦССХ
им.А.Н.Бакулева РАМН.
Томск, сентябрь, 1999 г.





ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЯ СЕРДЦА В СССР

ЮРГИС ЮОЗО БРЕДИКИС



1977 - первая операция в СССР у больного с синдромом WPW

1977 - криодеструкция пучка Гиса в условиях торакотомии

1982 - устранение левосторонних ДПЖС методом криодеструкции в коронарном синусе без ИК

1983 - лазерная деструкция п. Гиса в условиях торакотомии



ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЯ СЕРДЦА В СССР



Ревишвили А.Ш.



Сулимов В.А.



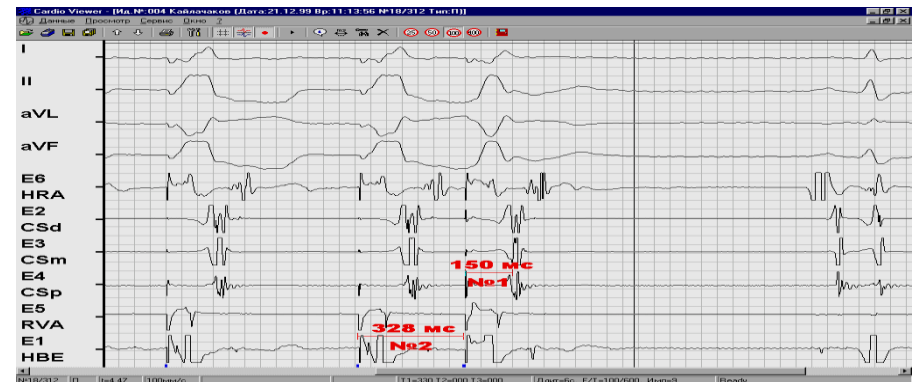
Показательные
внутрисердечные ЭФИ
Томск, 1983



Голицын С.П.



Гимрих Э.О.

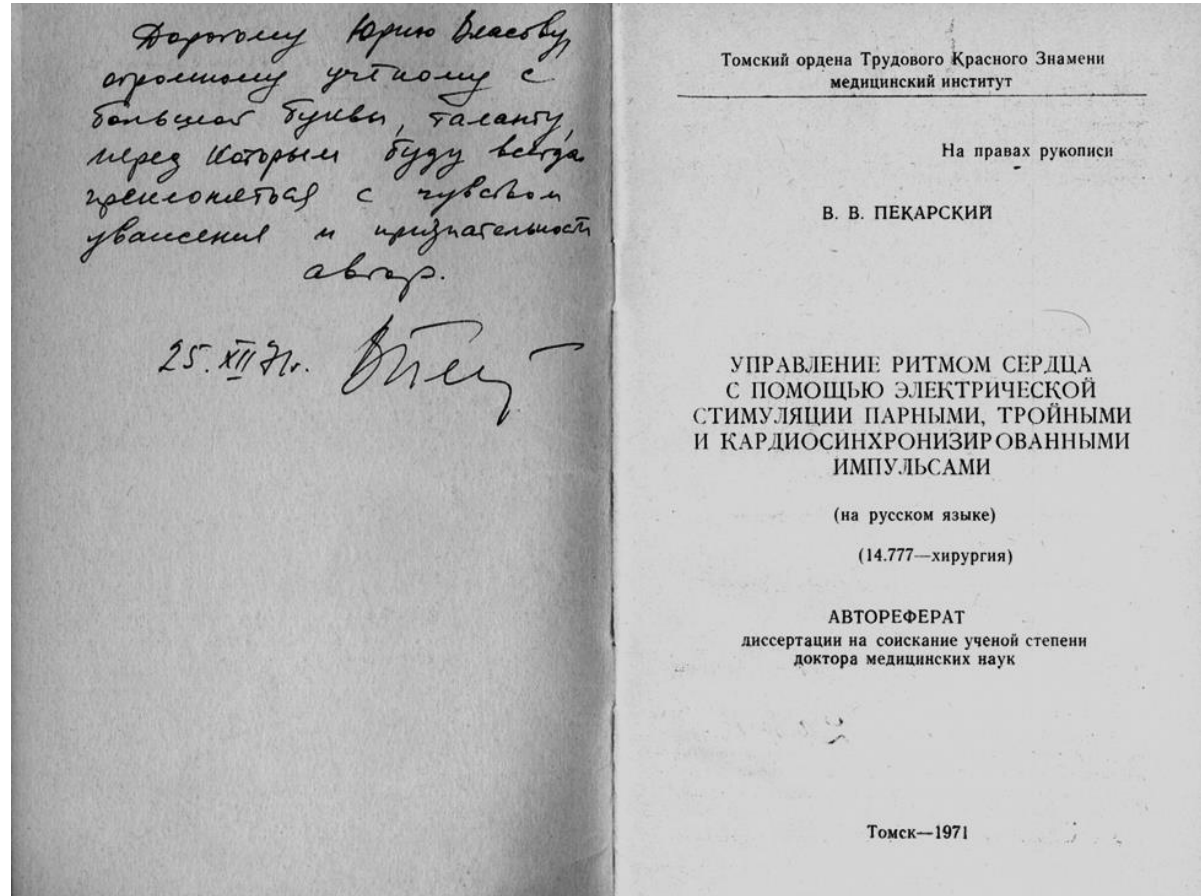




ТОМСКАЯ «АЗБУКА» СТИМУЛЯЦИИ СЕРДЦА



В.В.Пекарский после защиты кандидатской диссертации. 1964 г.



В.В.Пекарский. Автореферат докторской диссертации. 1971 г.



CATHETER TECHNIQUE FOR CLOSED-CHEST ABLATION OF THE ATRIOVENTRICULAR CONDUCTION SYSTEM

A Therapeutic Alternative for the Treatment of Refractory Supraventricular Tachycardia

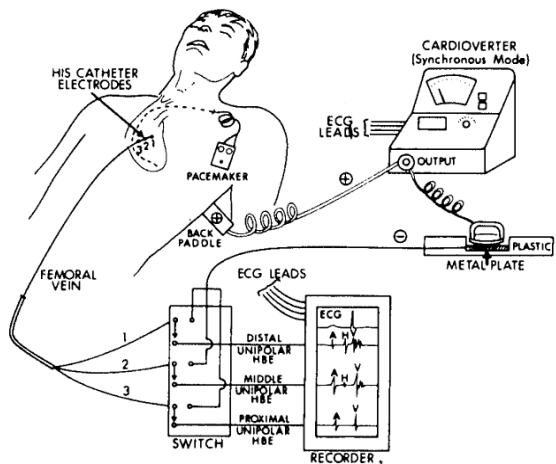
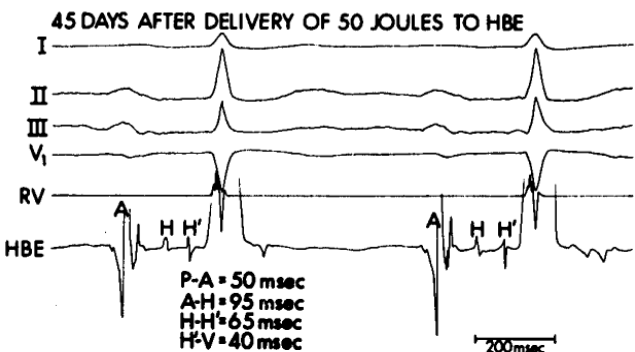
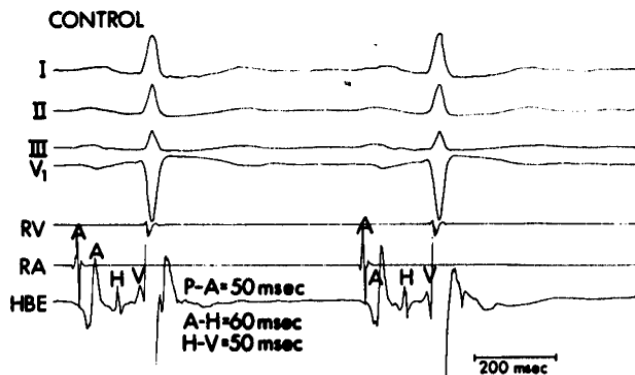
JOHN J. GALLAGHER, M.D., ROBERT H. SVENSON, M.D., JACK H. KASELL, LAWRENCE D. GERMAN, M.D., GUST H. BARDY, M.D., ARCHER BROUGHTON, M.B.B.S., AND GIUSEPPE CRITELLI, M.D.

THE NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE

Jan. 28, 1982



Представлены результаты проведенной фулгурации АВ-соединения у 9 пациентов



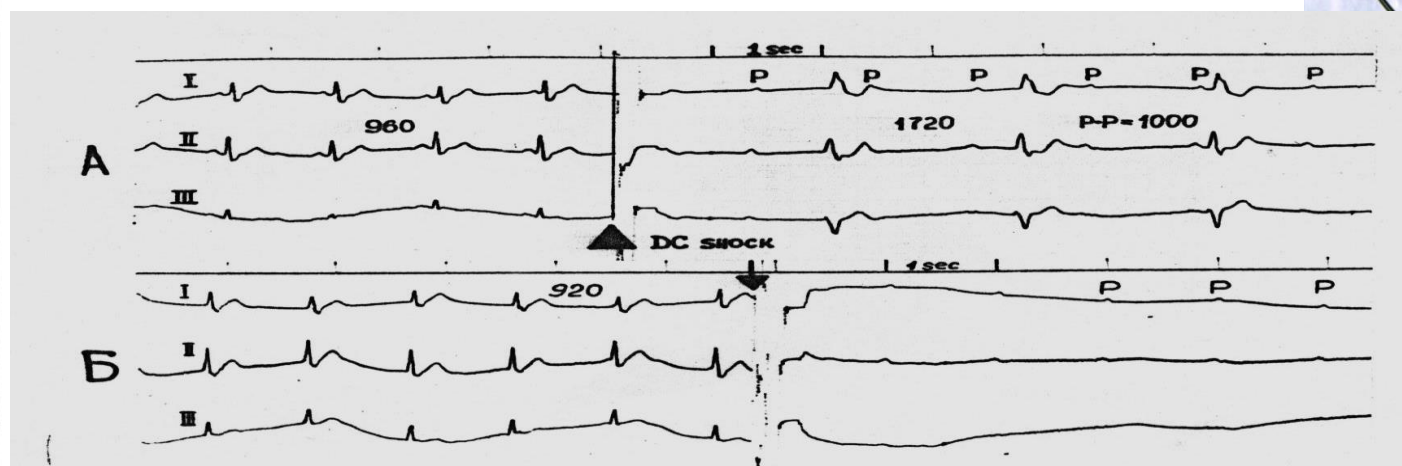
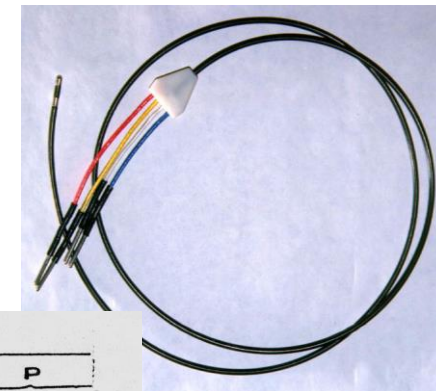
PATIENT No.	UNIPOLAR HBE AMPLITUDES			ENERGY DELIVERED	RESULT	BASE-LINE QRS (NON-PREEXCITED)		ESCAPE RHYTHM		
	ATRIUM	HIS BUNDLE	VENTRICLE			MORPHOLOGY	DURATION	MORPHOLOGY	DURATION	H'V
	mV			J			sec	sec	msec	msec
1	1.3	0.3	1.4	25,50	Intra-His-bundle conduction delay	Normal	0.08	0.08	105	NSR
2	0.16	0.11	>2.0	300	CHB	Normal	0.08	0.14	—	1460
3	0.5	0.75	2.0	200	CHB	Normal	0.08	0.08	20	1560
4	0.25	0.40	>2.0	200	CHB	Normal	0.08	0.08	30	1200
5	0.62	0.37	2.5	200	CHB	Normal	0.08	0.12	25	1740
6	0.53	0.53	>2.0	200	CHB	Normal	0.09	0.14	56	1260
7	0.25	0.60	>3.5	200	Intra-His-bundle conduction delay	RBBB, LAH	0.15	0.15	110	NSR
8	3.20	0.30	>3.2	300	1st/2d-degree HB	RBBB, LAH	0.15	0.15	ST-V = 50	1400
9	0.12	0.36	3.7	200	Intra-His-bundle conduction delay	Normal	0.08	0.14	65	NSR
	1.26	0.10	>1.2	300	Maximal preexcitation	RBBB	0.14	0.14	—	1065
	0.42	0.20	>1.0	200	Maximal preexcitation	Normal	0.08	0.08	ST-V = 50	1300
	0.30	0.41	>9.0	200	CHB	RBBB	0.14	0.14	50	1075



В НАЧАЛЕ 80-Х В СССР, В КЛИНИКАХ КАУНАСА, МОСКВЫ И ТОМСКА БЫЛИ ВЫПОЛНЕНЫ ПЕРВЫЕ ОПЕРАЦИИ ФУЛГУРАЦИИ АВ- СОЕДИНЕНИЯ



Электрод для трансвенозной
электродеструкции АВ соединения
сердца



Оперирует В.В.Пекарский.
Электрофизиологическое
сопровождение – Э.О.Гимрих
Томск, 1982

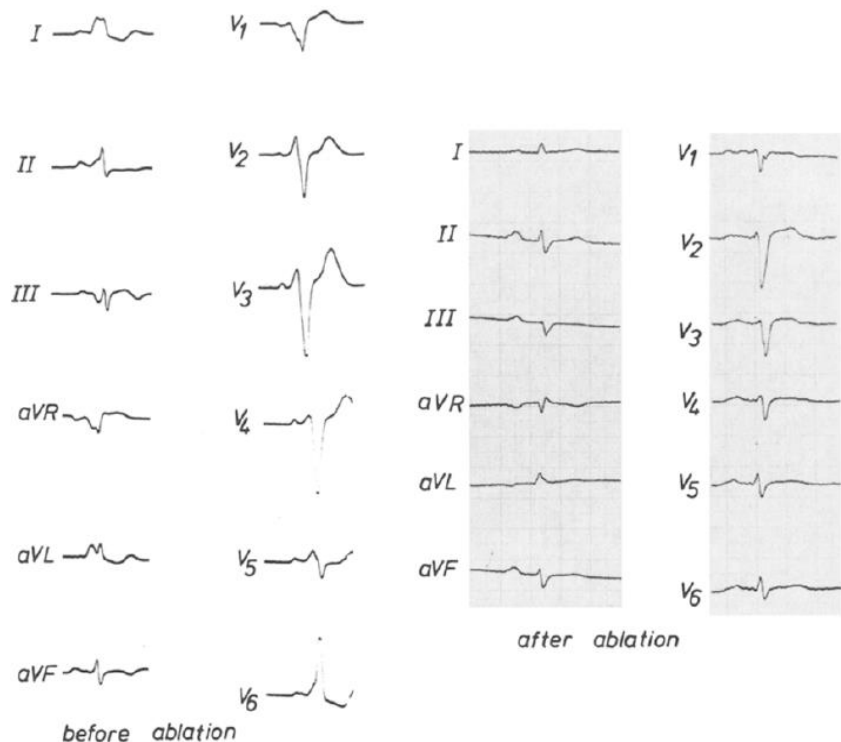


High Frequency Alternating Current Ablation of an Accessory Pathway in Humans



MARTIN BORGGREFE, MD, THOMAS BUDDE, MD, ANDREA PODCZECK, MD,
GÜNTER BREITHARDT, MD

Düsseldorf, West Germany



Использовался специально разработанный высокочастотный генератор (HAT 100; Dr. Osypka GmbH, Grenzach-Wyhlen, West Germany).

С помощью этого генератора можно было варьировать мощностью воздействия в положениях от 1 до 10 от 2.5 W (I) до 50 W (10).

Частота переменного тока варьировала между 500 и 1,000 kHz.

**JACC Vol. 10, No. 3
September 1987:576–82**



ПЕРВЫЙ ОПЫТНЫЙ ОБРАЗЕЦ ГЕНЕРАТОРА РАДИОЧАСТОТНОГО ТОКА ТОМСК. 1989 Г.





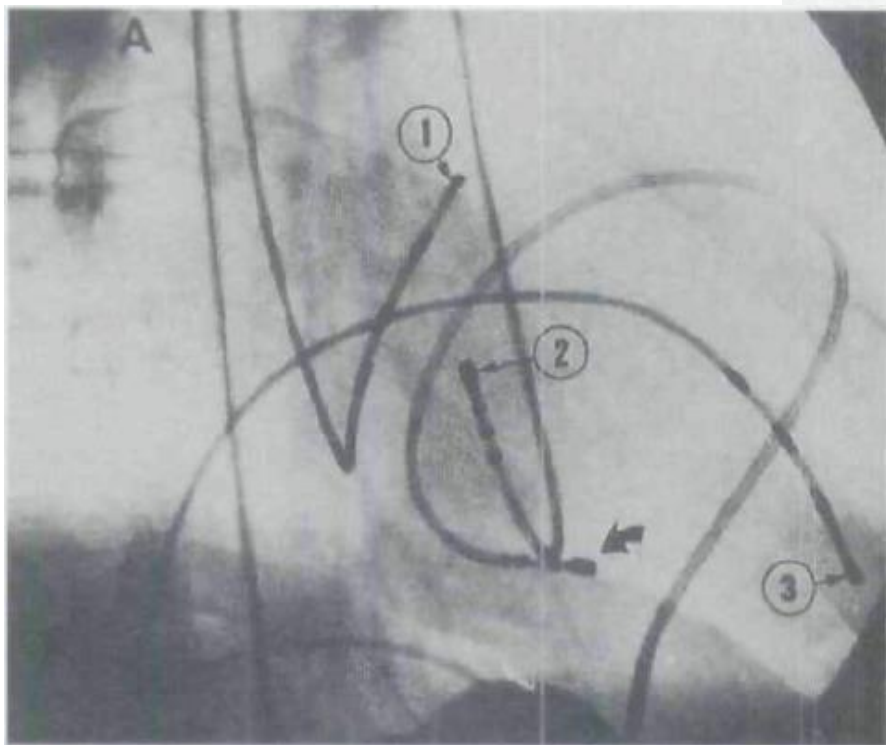
ЛАТИНСКАЯ АМЕРИКА – БОЛЕЗНЬ ШАГАСА

Journal of Cardiovascular Electrophysiology Vol. 7, No. 6, June 1996

A New Technique to Perform Epicardial Mapping in the Electrophysiology Laboratory

EDUARDO SOSA, M.D., MAURICIO SCANAVACCA, M.D.,
ANDRÉ D'AVILA, M.D., and FÚLVIO PILLEGGI, M.D.

From the Heart Institute, University of São Paulo Medical School, Sao Paulo, Brazil





NASPE ABSTRACTS

POSTER SESSION IV:

Friday, May 17, 1996, 2:00 p.m.-5:30 p.m.

575

A New Nonfluoroscopic Electroanatomical Mapping System *

Shlomo A. Ben-Haim, MD, DSc, Lior Gepstein, MD, Gal Hayam, BSc, Joseph Ben-David, MD, Mark E. Josephson, MD, Technion-Israel Institute of Technology, Haifa, Lady Davis Carmel Hospital, Haifa, Israel; Harvard University, Boston, MA

A new method for nonfluoroscopic, catheter-based endocardial mapping is presented. This method is based on utilizing a new locatable catheter connected to an endocardial mapping and navigating system. The system uses electromagnetic technology to establish the real-time location and orientation of the mapping catheter tip, with a resolution of location better than 1 mm. The location of the mapping catheter is gated to a fiducial point in the cardiac cycle and is recorded relative to a fixed intracardiac locatable catheter, thus compensating for both patient and cardiac motion. The mapping procedure is based on dragging the catheter over the endocardium and sequentially acquiring the tip location together with the tip electrogram. The local activation time (LAT) at each site is determined as the interval between a fiducial point on the body-surface ECG and the steepest negative intrinsic deflection in the unipolar recording. The chamber geometry is reconstructed using the sampled location of the endocardium. The LAT at each site is color-coded and superimposed on the 3-D chamber's geometry, thus creating an electroanatomical map. We conducted 50 experiments in swine that included mapping of the left and right ventricles and the right atrium during sinus and paced rhythms. Activation maps were achieved by sampling 30-50 different sites. Maps were highly accurate, and the geometry and activation times were highly reproducible. Fluoroscopy was used only to place the catheters in the mapped chamber. We conclude that the main shortcomings of conventional mapping, namely, prolonged x-ray exposure, the inability to accurately navigate back to a specific site, and the long procedure time, are overcome by using this nonfluoroscopic mapping system.



SHLOMO BEN-HAIM



НАЧАЛО ЭРЫ ЭЛЕКТРОАНАТОМИЧЕСКОГО КАРТИРОВАНИЯ



© 1996 Nature Publishing Group <http://www.nature.com/naturemedicine>

NEW TECHNOLOGY



Nonfluoroscopic, *in vivo* navigation and mapping technology

SHLOMO A. BEN-HAIM^{1,2}, DANIEL OSADCHY¹, ISRAEL SCHUSTER¹,
LIOR GEPSTEIN¹, GAL HAYAM¹ & MARK E. JOSEPHSON²

¹*Cardiovascular Research Laboratory, Bruce Rappaport Faculty of Medicine,
Technion-Israel Institute of Technology, P.O.B. 9649, 31096 Haifa, Israel*

²*Harvard-Thorndike Electrophysiology Institute and Arrhythmia Service, Beth Israel Hospital,
330 Brookline Avenue, Boston, Massachusetts 02215, USA*

Correspondence should be addressed to S.A.B.-H. at the Cardiovascular Research Laboratory



НАЧАЛО ЭРЫ ЭЛЕКТРОАНАТОМИЧЕСКОГО КАРТИРОВАНИЯ

Пример распространения
возбуждения в правом предсердии у
человека на фоне трепетания

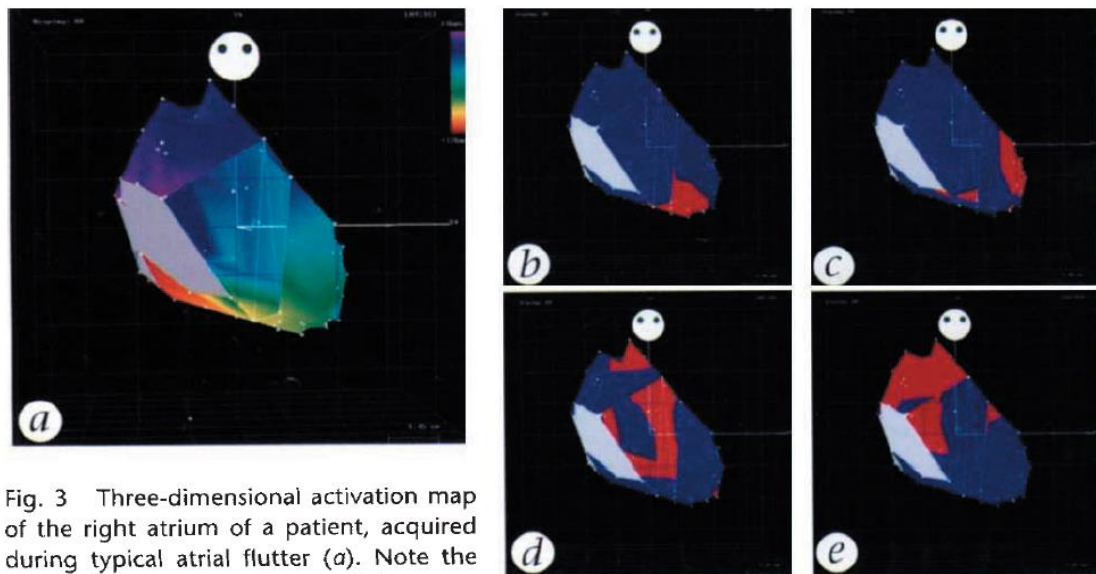
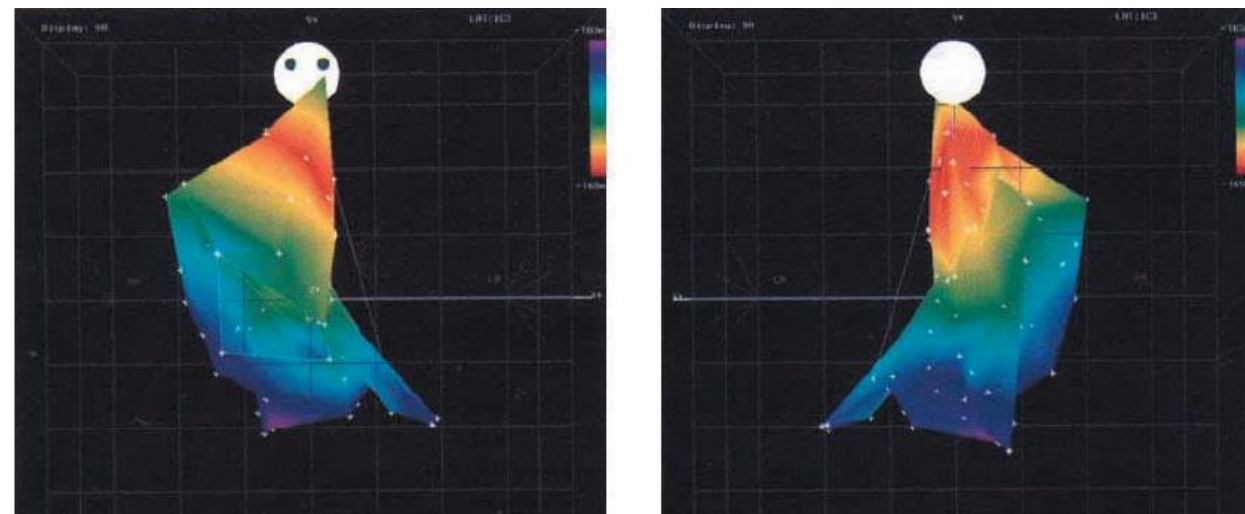


Fig. 3 Three-dimensional activation map of the right atrium of a patient, acquired during typical atrial flutter (a). Note the opening on the anterior aspect of the reconstruction, corresponding to the tricuspid annulus. The counterclockwise activation sequence is evident from the color scheme around the tricuspid annulus (a), as well as from the propagation map (b–e, sites on the activation front are colored red). This patient was cured by generating a lesion with radiofrequency energy at the region connecting the inferior vena cava and the tricuspid annulus. This lesion blocked the re-entrant movement of the activation around the tricuspid annulus.



Пример активационной карты на
фоне синусового ритма у свиньи



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОАНАТОМИЧЕСКОГО КАРТИРОВАНИЯ



Use of a Real-Time Three-Dimensional Magnetic Navigation System for Radiofrequency Ablation of Accessory Pathways


SETH J. WORLEY


From the Lancaster Heart Foundation, Lancaster, Pennsylvania

WORLEY, S.J.: *Use of the Biosense CARTO Real-Time Three-Dimensional Magnetic Navigation System for Radiofrequency Ablation of Accessory Pathways.* Using conventional technology, accessory pathway ablation often requires prolonged exposure of the team and patient to ionizing radiation. Further, although the primary success rate (approximately 90%) and the rate of recurrence (approximately 10%) are acceptable, there is room for improvement. Finally, inadvertent ablation of the compact node and AV/His-Purkinje system still occurs particularly with septal accessory pathways. The Biosense CARTO Nonfluoroscopic Mapping and Navigation System (CARTO[®] System) when used to locate the accessory pathway and guide delivery of radio frequency energy to the accessory pathway, has the potential to reduce radiation exposure, improve primary ablation success, and reduce the rate of recurrence and improve safety. This article describes our experience with the CARTO Biosense System relating to setting up the CARTO System specifically for WPW mapping/ablation, and features of the CARTO System, which are particularly advantageous for mapping and ablation of accessory pathways. (PACE 1998; 21:1636–1645)



РОБОТИЗАЦИЯ В ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИИ

 **Journal of the American College of Cardiology**
Volume 42, Issue 11, 3 December 2003, Pages 1952-1958



Clinical research: cardiac electrophysiology

Magnetic guidance system for cardiac electrophysiology: a prospective trial of safety and efficacy in humans ☆

Mitchell N Faddis MD, PhD, FACC, Jane Chen MD, FACC, Judy Osborn RN, Michael Talcott DVM, Michael E Cain MD, FACC, Bruce D Lindsay MD, FACC

Первое исследование, показавшее эффективность и безопасность метода.

Основные цели роботизации:

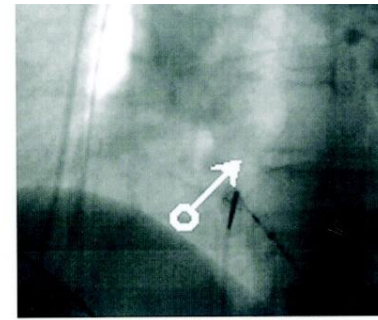
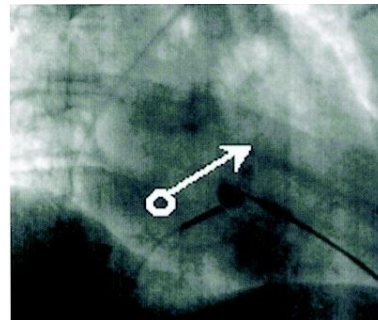
Снижение лучевой нагрузки

Автоматизация

Улучшение маневренности и стабильности электродов



МАГНИТНАЯ НАВИГАЦИЯ КАТЕТЕРА





РАЗВИТИЕ МАГНИТНОЙ НАВИГАЦИИ

1-е поколение электромагниты

- Электромагниты ограничивают доступ к пациенту
- Высокие энергозатраты
- Ограниченные возможности для конфигурации гибридной операционной



2-е поколение Ниобе 1

- 2003 - Первая в мире система магнитной навигации с применением постоянных магнитов
- Инсталляции в ведущих кардиоцентрах



3-е поколение Ниобе 2

- Дистанционное управление и высочайший уровень безопасности для врача и пациента
- Более 100 научных исследований
- 150+ инсталляций по всем странам





ЧЕТВЕРТОЕ ПОКОЛЕНИЕ СИСТЕМЫ



РОБОТИЗИРОВАННЫЙ КАТЕТЕР ПРИ РЧА ФИБРИЛЛЯЦИИ ПРЕДСЕРДИЙ



Journal of the American College of Cardiology

Volume 51, Issue 25, 24 June 2008, Pages 2407-2411



Clinical Research
Heart Rhythm Disorder

Atrial Fibrillation Ablation Using a Robotic Catheter Remote Control System: Initial Human Experience and Long-Term Follow-Up Results

Walid Saliba MD *, Vivek Y. Reddy MD †, Oussama Wazni MD *, Jennifer E. Cummings MD *, J. David Burkhardt MD *, Michel Haissaguerre MD ‡, Josef Kautzner MD §, Petr Peichl MD §, Petr Neuzil MD #, Volker Schibgilla MD ||, Georg Noelker MD ||, Johannes Brachmann MD ||, Luigi Di Biase MD **, Conor Barrett MD *, Pierre Jais MD ‡, Andrea Natale MD, FACC, FHRS ***††‡‡ § §





The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

Noninvasive Cardiac Radiation for Ablation of Ventricular Tachycardia

Phillip S. Cuculich, M.D., Matthew R. Schill, M.D., Rojano Kashani, Ph.D., Sasa Mutic, Ph.D., Adam Lang, M.D., Daniel Cooper, M.D., Mitchell Faddis, M.D., Ph.D., Marye Gleva, M.D., Amit Noheria, M.B., B.S., Timothy W. Smith, M.D., D.Phil., Dennis Hallahan, M.D., Yoram Rudy, Ph.D., *et al.*

Article Figures/Media

Metrics

December 14, 2017

N Engl J Med 2017; 377:2325-2336

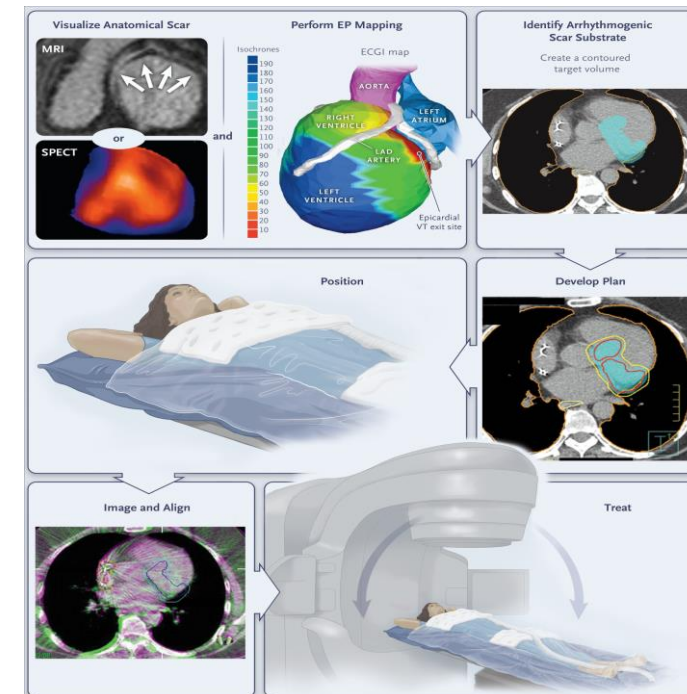
DOI: 10.1056/NEJMoa1613773

Chinese Translation 中文翻译

30 References 62 Citing Articles Letters

- Визуализация анатомического рубца
 - Поверхностное активационное картирование
- Идентификация аритмогенного субстрата в рубце
- Разработка плана области воздействия (17 – 81 мл, в среднем 49 мл)
 - Позиционирование пациента
 - Контрольные снимки и нацеливание
- Терапия (11 – 18 мин, в среднем 14 мин)

Представлен опыт неинвазивного поверхностного картирования и стереотаксической неинвазивной радиационной аблации у 5 пациентов с желудочковыми тахикардиями.





ЭПИДЕМИЯ СОВРЕМЕННОСТИ – ФИБРИЛЛЯЦИЯ ПРЕДСЕРДИЙ



James Cox



ПУТЕВОДНАЯ ЗВЕЗДА ВСЕЙ
АРИТМОЛОГИИ В 21 ВЕКЕ



Michel Haissaguerre



The NEW ENGLAND JOURNAL of MEDICINE

ORIGINAL ARTICLE

Spontaneous Initiation of Atrial Fibrillation by Ectopic Beats Originating in the Pulmonary Veins

Michel Haïssaguerre, M.D., Pierre Jaïs, M.D., Dipen C. Shah, M.D., Atsushi Takahashi, M.D., Méléze Hocini, M.D., Gilles Quiniou, M.D., Stéphane Garrigue, M.D., Alain Le Mouroux, M.D., Philippe Le Métayer, M.D., and Jacques Clémenty, M.D.

[Article](#) [Figures/Media](#)

[36](#) References [4311](#) Citing Articles

September 3, 1998

N Engl J Med 1998; 339:659-666

DOI: 10.1056/NEJM199809033391003

4311 цитирований!!!



ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦИЕНТОВ

45 пациентов

ФП минимум раз в 2 дня

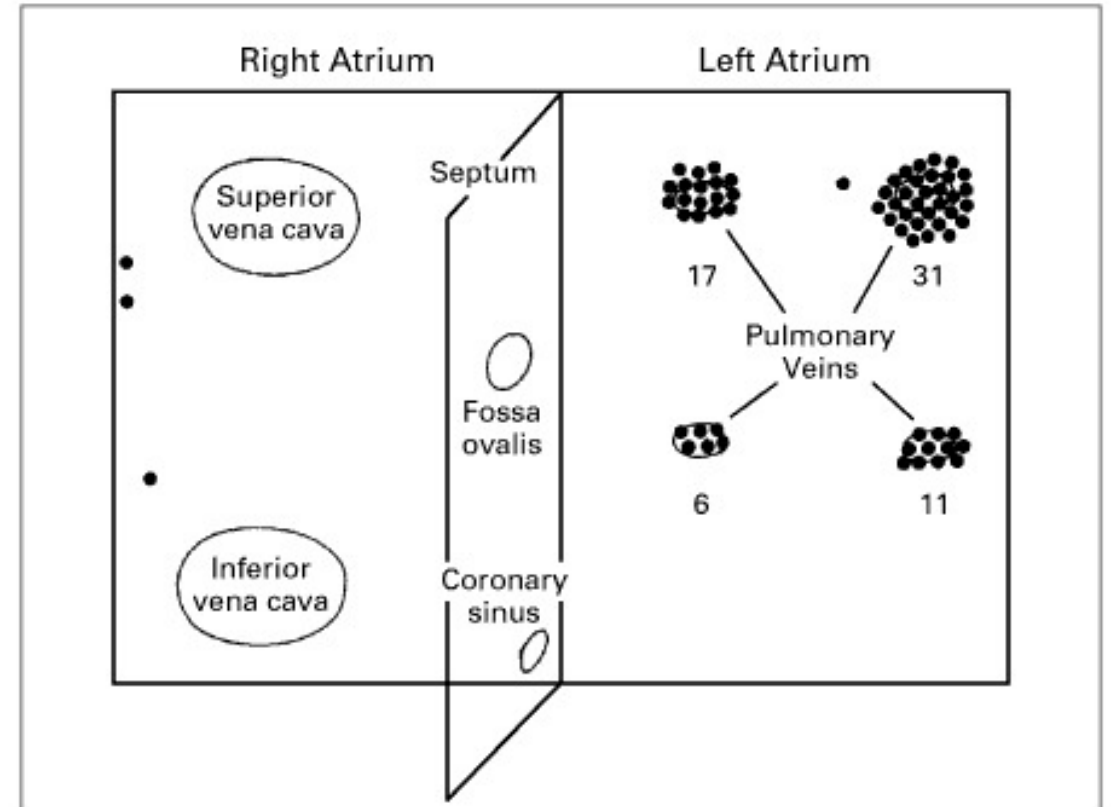
Наличие НЖЭС (более 700 за сутки)

Неэффективны минимум 2 препарат

Антикоагуляция

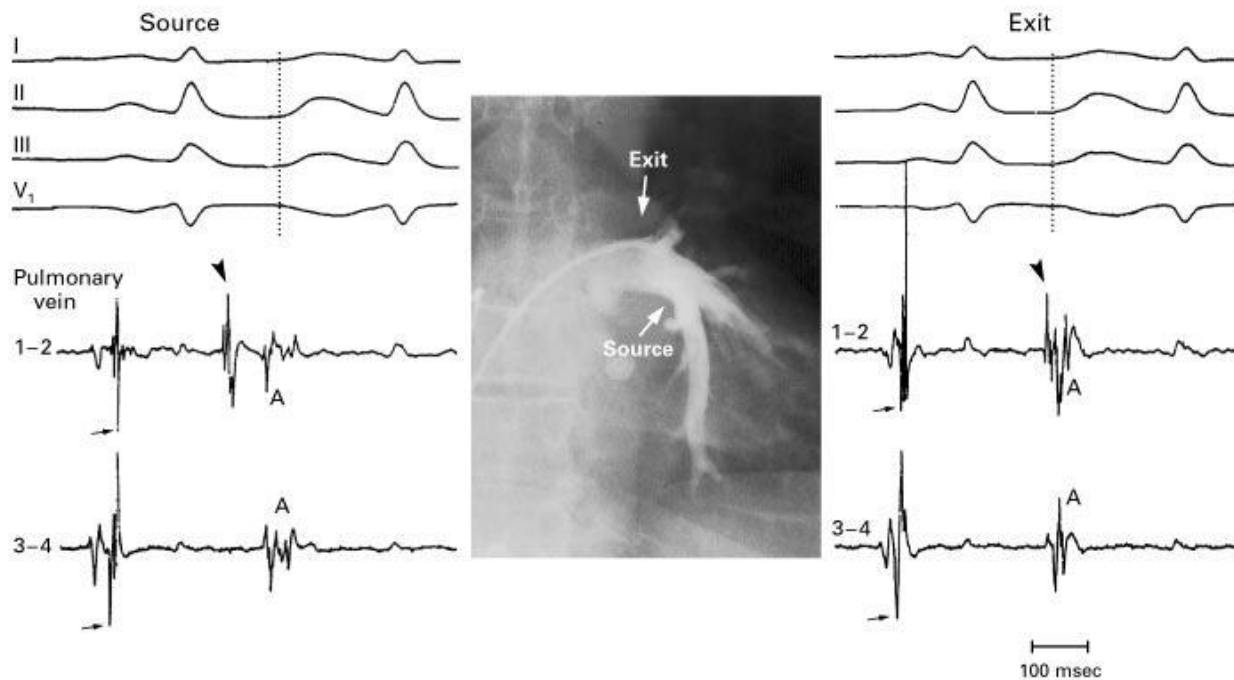
Распределение 69 триггерных фокусс

У 45 пациентов

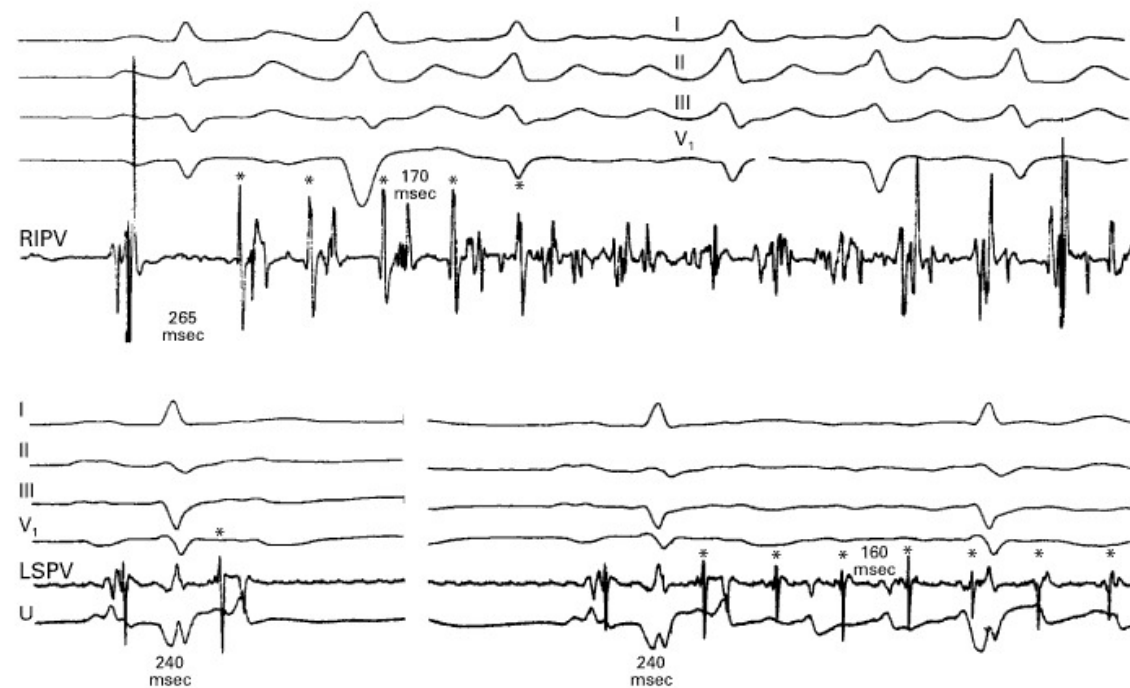




КАРТИРОВАНИЕ ЛЕГОЧНЫХ ВЕН



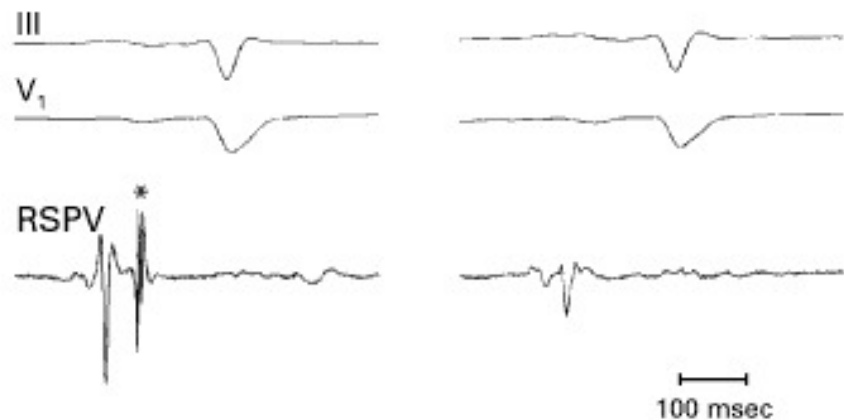
Картирование точки наиболее ранней активации – точки выхода из легочной вены



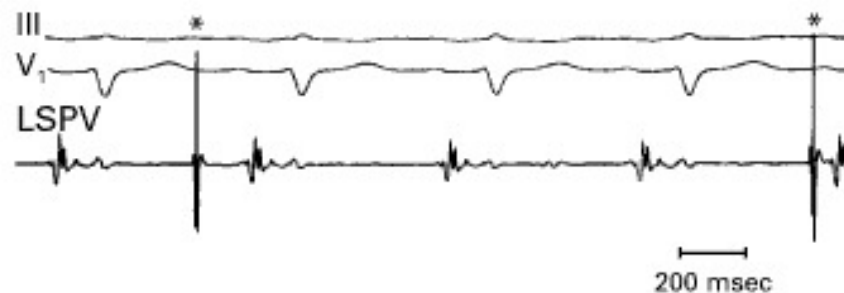
Старт фибрилляции предсердий из легочной вены



РЧ-АБЛАЦИЯ ЛЕГОЧНОЙ ВЕНЫ



Исчезновение сигнала легочной вены в результате эффективной РЧ-аблации.



Медленная спонтанная активность легочной вены диссоциирует с ритмом предсердий – вена изолирована.

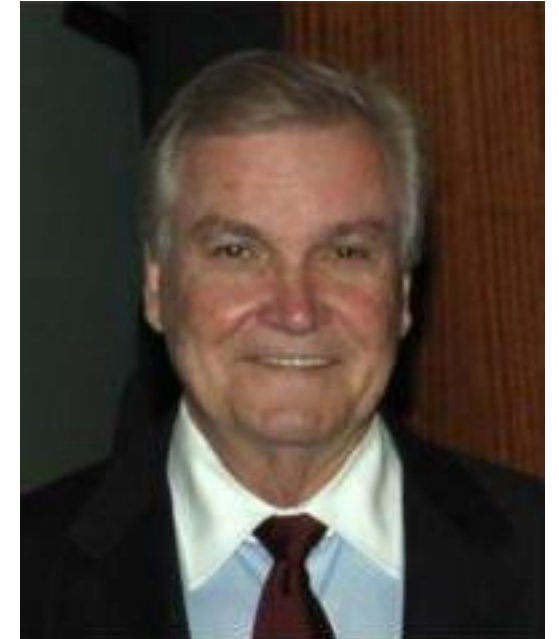


ОПЕРАЦИЯ MAZE

Successful Surgical Treatment of Atrial Fibrillation

Review and Clinical Update

James L. Cox, MD; John P. Boineau, MD; Richard B. Schuessler, PhD; T. Bruce Ferguson, Jr, MD; Michael E. Cain, MD; Bruce D. Lindsay, MD; Peter B. Corr, PhD; Kathy M. Kater, MSN; Demetrios G. Lappas, MD



Работа описывает подход и результаты лечения фибрилляции предсердий у 22 пациентов прооперированных с 25 Сентября 1987 года по 1 Июля 1991.

Была показана 100% эффективность метода, при сохранении насосной функции предсердий.



THE JOURNAL OF
THORACIC AND
CARDIOVASCULAR SURGERY

May 2011 Volume 141, Issue 5, Pages 1093–1097

The first Maze procedure

[James L. Cox, MD*](#)  

Division of Cardiothoracic Surgery, Washington University School of Medicine, Barnes-Jewish Hospital, St Louis, Mo

REFLECTIONS OF THE PIONEERS

The first Maze procedure

James L. Cox, MD



ОПЕРАЦИЯ MAZE ОТ ЛИЦА JAMES COX

История этой операции – это, как часто бывает, история одного человека.

Этим человеком оказался капитан самолета George Dheere из Кипра. Знакомство с ним состоялось по телефону в Июне 1986 года.

К своим 37 годам он уже перенес несколько инсультов связанных с фибрилляцией предсердий.

Прочитав нашу статью 1982 года о хирургических возможностях лечения ФП, он обратился к нам за помощью.

Несмотря на все наши отговоры он прилетел в St Louis через несколько дней.

В течение недели он посещал нашу лабораторию и ознакомился со всеми имеющимися идеями и идущими экспериментами на животных.

В тот момент мы разработали схему операции «atrial transection procedure», показавшей 100% эффективность у животных.

Естественно он настаивал на проведении этой операции, но мы ему отказали, операция была не готова к клиническому применению.



ОПЕРАЦИЯ MAZE ОТ ЛИЦА JAMES COX

Однако уже в сентябре 1986 капитан Dheery вернулся в St Louis и поставил нас перед фактом, что он никуда не уедет пока мы его не прооперируем.

Была выполнена «atrial transection procedure», по результатам которой в течении 5 месяцев у капитана не было аритмии.

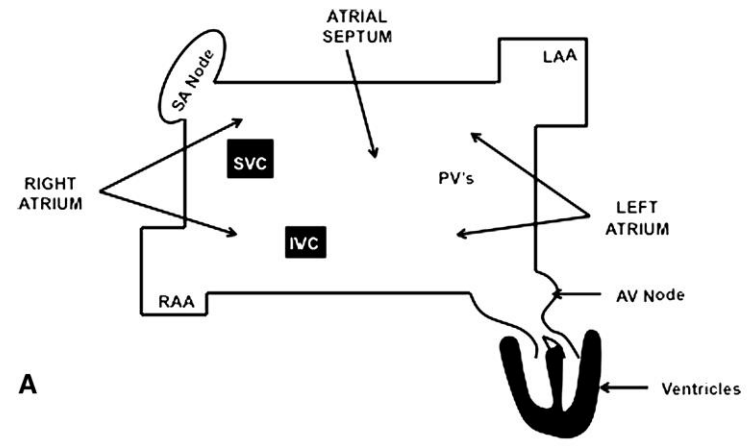
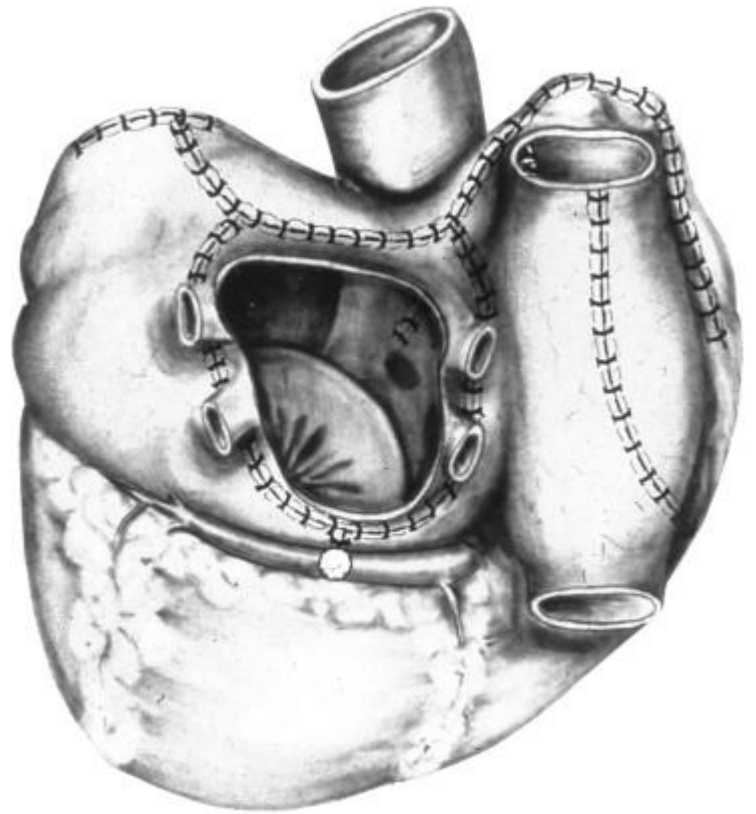
Однако после этого у него случился вирусный перикардит и рецидивировала ФП.

Результаты нашего поверхностного электрофизиологического картирования с использованием 156 биполярных электродов показали, что критическим для возникновения ре-ентри при ФП является наличие 5-6 см миокарда. Остался лишь вопрос как сделать эти разрезы, чтобы сохранить сократительную и хронотропную функцию и избежать послеоперационных ре-ентри тахикардий.

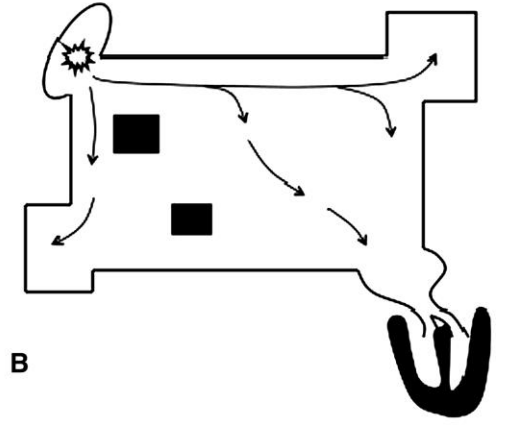


ОПЕРАЦИЯ MAZE ОТ ЛИЦА JAMES COX

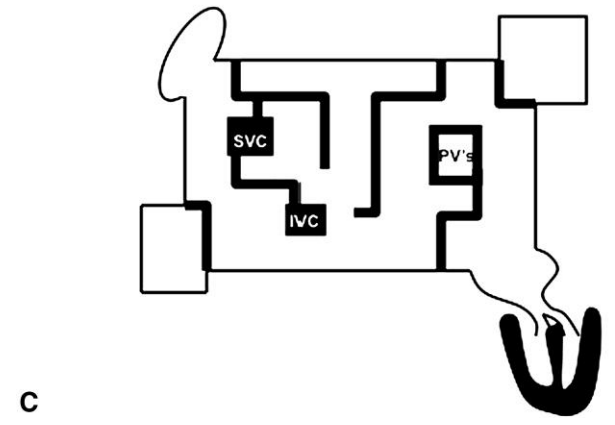
Ответ пришёл, когда я схематически разложил предсердия в двухмерном виде.



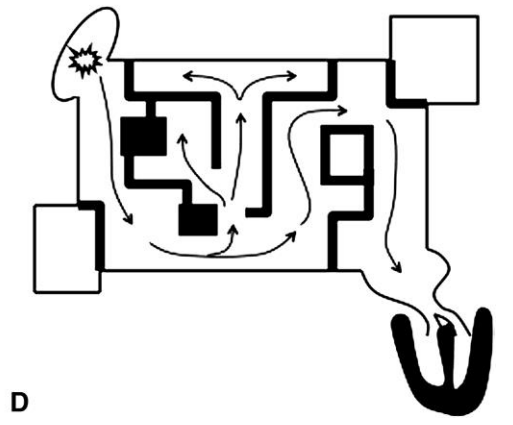
A



B



C



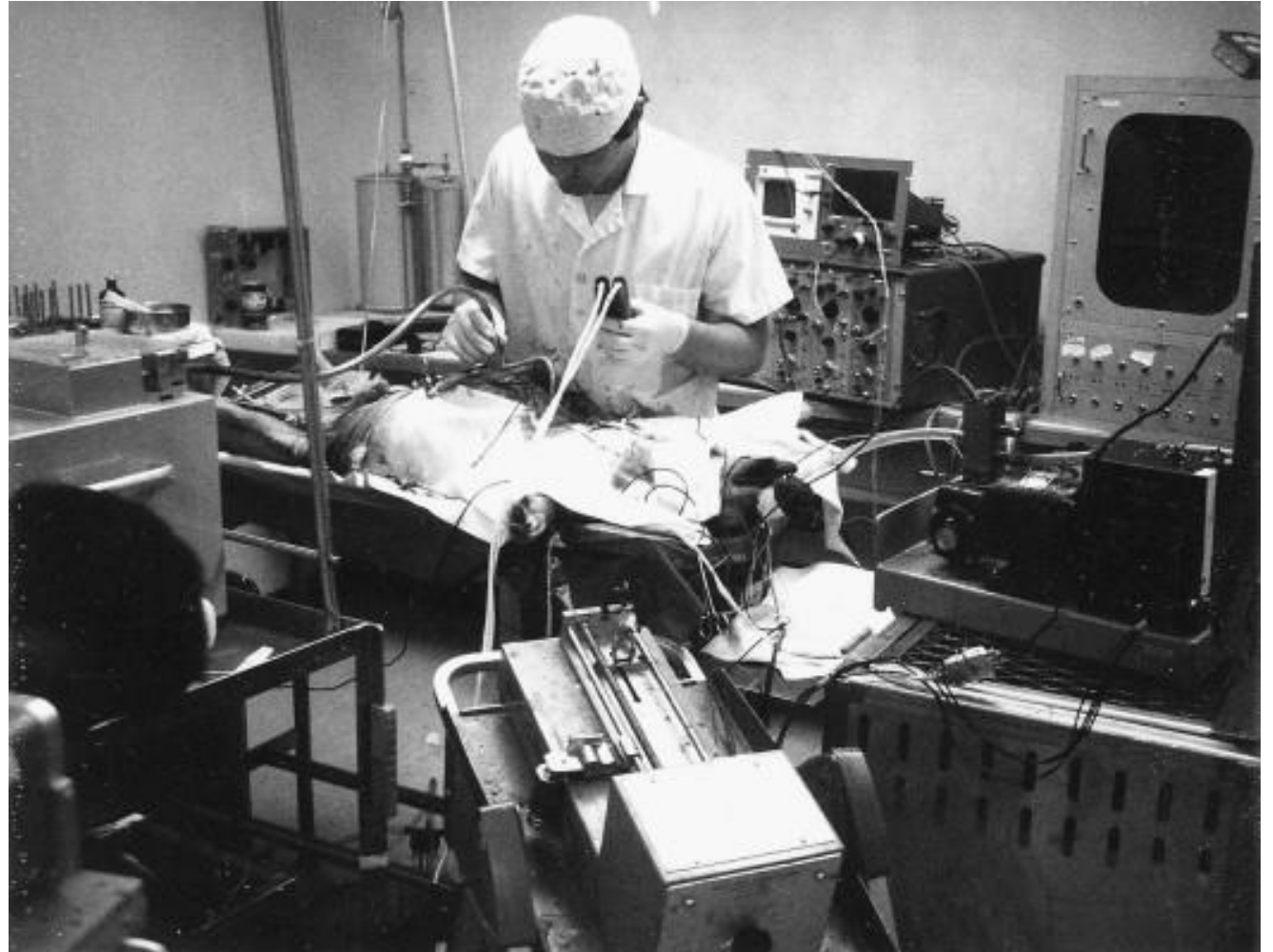
D



ОПЕРАЦИЯ MAZE ОТ ЛИЦА JAMES COX

Фотография первой экспериментальной операции MAZE на собаке.

Начало 1987 года.



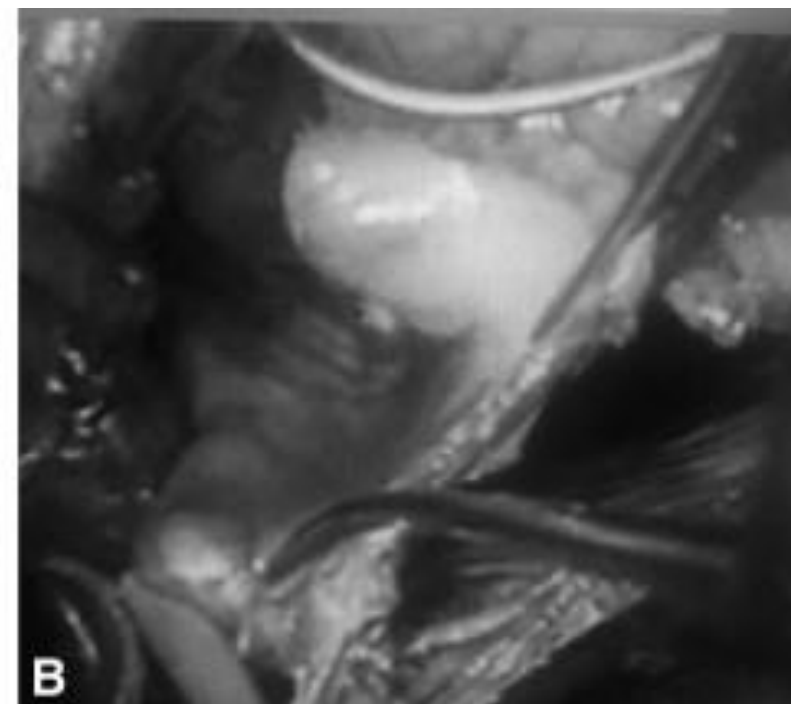
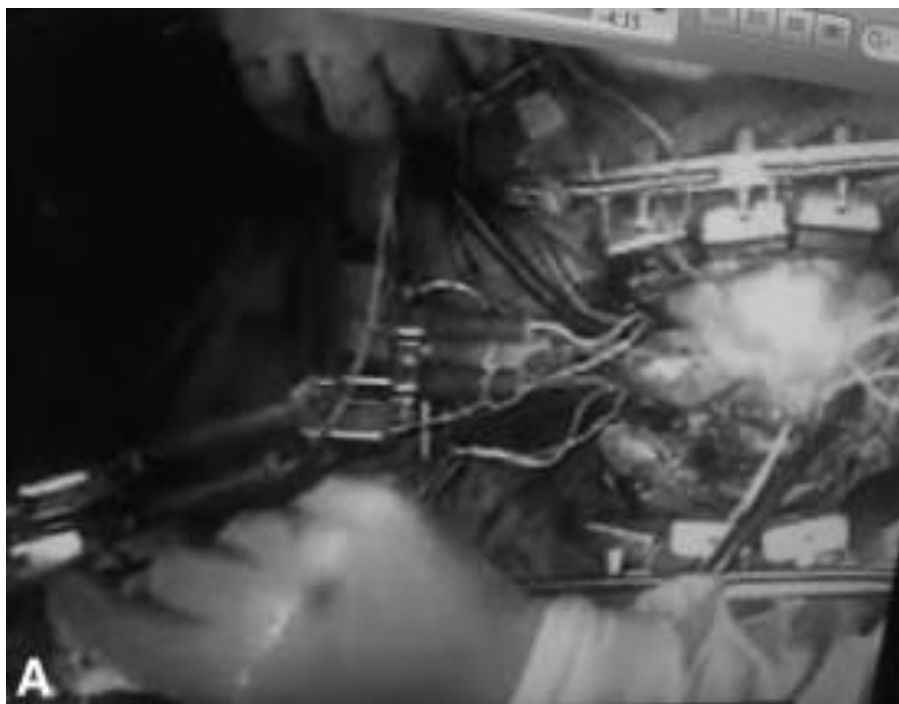


ОПЕРАЦИЯ MAZE ОТ ЛИЦА JAMES COX

Первая операция Maze у человека 25 Сентября 1987 года, этим пациентом стал кузен знакомого кардиолога. На 7-е сутки рецидив ФП, купирован на фоне приема Новокаинамида и Дигоксина, которые через месяц были отменены.

Следующий рецидив ФП случился за 1 месяц до 20 летнего юбилея проведенной операции.

Фрагменты операции:
А – поверхностное
Картирование
В – начало операции
на правом предсердии





ОПЕРАЦИЯ MAZE ОТ ЛИЦА JAMES COX

Между тем, капитан Dheere естественно знал о всем происходившем, поскольку постоянно поддерживал связь с нашим офисом, а так же с нашим первым пациентом.

Естественно он прибыл в St Louis с желанием усовершенствовать свою операцию до MAZE.

Вторая наша операция была проведена через 5 месяцев в Феврале 1988 и это была конверсия «atrial transection procedure» до MAZE.

На 8-й день был пароксизм трепетания предсердий.

Синусовый ритм сохранялся до 7 Сентября 1988 года (7 месяцев)

7 Сентября было документировано атипичное левопредсердное трепетание, это первая зарегистрированная ятрогенная аритмия. Это было перимитральное трепетание где в качестве моста выступал миокард вдоль коронарного синуса. Мы интерпретировали это, что криодействия в коронарном синусе оказалось недостаточно.

Трепетание было купировано при помощи катетерной фулгурации.



ОПЕРАЦИЯ MAZE ОТ ЛИЦА JAMES COX

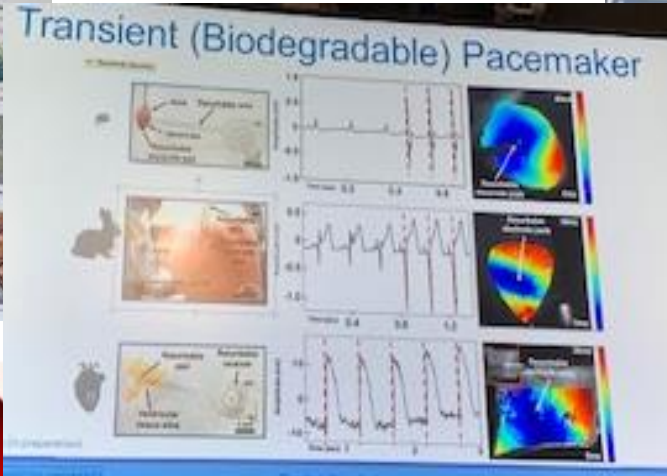
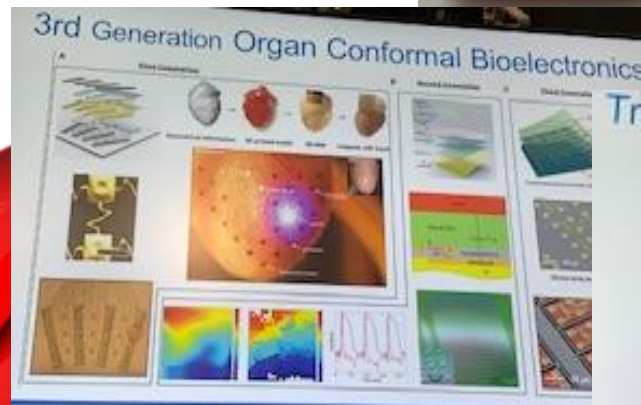
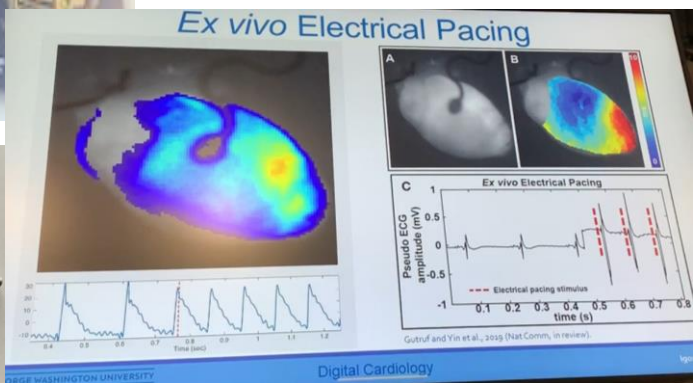
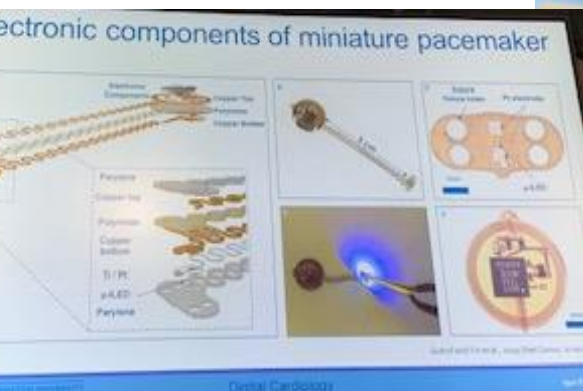


После этого до конца жизни у капитана Dheere не было аритмий.

Он восстановился в пилоты Cypress Airways. Летом 2003 году капитан скончался от сердечного приступа немного не дожив до своего 54-летия.

Без его храбрости и настойчивости первая операция состоялась бы наверное на 10 лет позже, либо вообще не состоялась.

Эта история лишь подтверждает мою уверенность, что нет храбрых хирургов, есть только храбрые пациенты.



Минимизация
Изучение
Накопление
Инсталляция



Спасибо за внимание!

*«От первичной профилактики
до высоких технологий в кардиологии» Кемурова, 2019*