

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ. 1999

УДК 615.471.03:616.12

А. Н. Рыжих, Д. В. Кузьменков, В. А. Сулимов, В. И. Станкевич,
Г. М. Папакин

ЧРЕСПИЩЕВОДНЫЕ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯТОРЫ

Московский государственный инженерно-физический институт (технический университет),
ММА им. И. М. Сеченова

Появление в начале 80-х годов первых сообщений об успешном клиническом применении чреспищеводной электростимуляции сердца за рубежом [18] и в нашей стране [10] дало толчок развитию нового направления медицинской техники — неинвазивных диагностических и лечебных (для неотложной терапии) электростимуляторов сердца. В нашей стране сразу сложилось несколько творческих коллективов на основе взаимодействия научных медицинских и технических центров, которые приступили к разработке и развитию чреспищеводной кардиостимуляции. Прежде всего это — каунасская клиника вместе с Каунасским медицинским институтом (ныне Литва); I Московский медицинский институт (ныне Московская медицинская академия) совместно с Московским инженерно-физическим институтом; Всесоюзный кардиологический научный центр (ныне Всероссийский) вместе с Конструкторским бюро точного машиностроения; несколько позже активные работы по созданию чреспищеводных электростимуляторов начались в Томском НИИ кардиологии РАМН и в Куйбышевском авиационном институте. Эти научные центры заложили основы идеологии построения как самих чреспищеводных электростимуляторов, так и методик их применения.

Большой интерес к неинвазивным методам исследования сердца в нашей стране способствовал проведению глубоких научных исследований медицинских [4, 6, 16] и технических [2, 14] аспектов чреспищеводной кардиостимуляции.

Авторы данной статьи на основе более чем 10-летнего опыта разработки, клинических испытаний и эксплуатации большого количества моделей чреспищеводных электростимуляторов представляют свою концепцию современного чреспищеводного кардиостимулятора, которую они предваряют обзором существующих на рынке России серийных и экспериментальных моделей.

Рассмотрение чреспищеводных электростимуляторов удобнее начать с моделей для неотложной терапии, которые являются более простыми по функциональным возможностям.

В табл. 1, помимо чреспищеводных электростимуляторов, включены также и трансторакальные аппараты, предназначенные (по мнению их производителей) для неотложной терапии.

Использование современной элементной электронной базы переводит проблему снижения габаритов и массы аппаратов в разряд малозначащих. Действительно, относительно несложно даже многофункциональный электростимулятор сделать компактным и легким (по этой причине в табл. 1 и

2 данные о габаритах и массе аппаратов не приводятся). Здесь, однако, возникает проблема противоположного толка — размеры не только диагностических, но и аппаратов для неотложной помощи не должны быть слишком малыми. Учет требований эргономики диктует обязательное удобство пользования органами управления аппаратов и легкость считывания шкал этих органов, что особенно важно в условиях неотложной терапии.

Анализ данных табл. 1 показывает большую разнородность функциональных возможностей и даже назначения приведенных моделей электростимуляторов. Как нам представляется, из-за отсутствия общей концепции неинвазивного электростимулятора для неотложной терапии разработчики подчас исходят из принципа, что такой аппарат всего лишь должен быть проще по возможностям и меньше по размеру, чем диагностический.

В основе концепции неинвазивного электростимулятора для неотложной терапии должны лежать четкие сформулированный круг задач, которые следует решать с его помощью. Рассмотрим назначение таких аппаратов подробнее.

Прежде всего сформулируем основные положения современного представления о тактике купирования угрожающих жизни нарушений сердечной деятельности в различных условиях проведения неотложной терапии.

В машине "скорой помощи" фибрилляция желудочков сердца устраняется наружной дефибрилляцией, желудочковые тахикардии могут купироваться как медикаментозно, так и дефибрилляцией, брадиаритмии могут устраняться как медикаментозно, так и эндокардиальной (внутрисердечной) электростимуляцией или неинвазивной трансторакальной кардиостимуляцией; наджелудочковые тахикардии купируются медикаментозно или кардиоверсией. Общая направленность неотложной терапии в условиях машины "скорой помощи" заключается в стабилизации состояния больного до момента скорейшей доставки его в специализированное кардиологическое отделение.

В специализированных кардиологических отделениях фибрилляция желудочков и желудочковые тахикардии также купируются наружной дефибрилляцией. Брадиаритмии устраняются медикаментозно или эндокардиальной стимуляцией. Наджелудочковые тахикардии и трепетания предсердий могут купироваться как медикаментозно, так и с помощью эндокардиальной или чреспищеводной электростимуляции.

Вышеприведенный анализ по принципу типаритмии — место проведения терапии — средства

Таблица 1

Модель	Фирма, страна, источник информации	Режим стимуляции		Параметр стимулирующих импульсов			Питание	Примечание
		кардио-синхронизация	программируемая стимуляция	частота, имп/мин	амплитуда, В	длительность, мс		
ЭКСЧ-02	КШЗ, Россия [7]	Нет	Нет	40—1000	0—50	1—10	6 элементов	
ЭКС-П-02	КБ Точмаш, НПО "Точность", Россия [9]	Нет	Нет	40—200, 200—1000	5—50	4—12	Автономное	Регулировка амплитуды дискретная через 5В
"Эльфа-1"	НПФ "Эльфа", Россия, рекламный листок	Есть	Есть	60—220	0—20 (0—100 мА)	—	Сетевое, класс II	
"Pase 500"	"Dr. Ing. P. Osyrka GmbH", Германия, рекламный листок	Нет	Нет	40—150	10—150 мА	5—50	Аккумулятор 12В, 5,7 А·ч	Трансторакальный кардиостимулятор
"Pase 500 D"	То же	VVI	Нет	40—150, 80—300	10—150 мА	5—50	То же	
"Lifepak 8 "	"Physio-Control Corp"., США [3]	VVI	Нет	40—90	0—200 мА	21	Автономное	Трансторакальный кардиостимулятор совмещен с дефибриллятором и кардиоскопом
"Lifepak 10"	"Physio-Control Corp"., США, рекламный листок	Есть	Нет	40—170	0—200 мА	—	Батарея 12 В, 1,2 А·ч	То же
"Zoll PD 1400" Pacemaker/Defibrillator	"Zoll Medical Corp"., США [20]	VVI	Нет	30—180	0—140 мА	40	Батарея 10 В	" "
St-1	"SB bioelectronica", Италия, рекламный листок	Нет	Нет	30—180	10—210 мА	20—70	Аккумуляторы с подзарядкой от сети	Трансторакальный кардиостимулятор, возможен выбор формы импульса
St-2	"SB bioelectronica", Италия, рекламный листок	VVI	Нет	30—180	10—210 мА	20—70	Аккумуляторы с подзарядкой от сети	Трансторакальный кардиостимулятор совмещен с кардиомонитором, возможен выбор формы импульса
ASE 1	"SB bioelectronica", Италия, рекламный листок	Нет	Нет	50—1050 мс	0—42 мА	2—20	Аккумуляторы с подзарядкой от сети	Возможна внешняя синхронизация
P-5	"Temed", Польша, рекламный листок	—	—	30—1500	0—50	5, 10	Гальванические элементы	
TSV 20	"Biotronik", Германия, рекламный листок	VVI	Нет	40—180, 50—800	2—60	4	Гальванические элементы	Совмещен с эндокардиальным кардиостимулятором
"Восток"	Томский приборный завод, Россия, рекламный листок	Нет	Есть	60—600	10—62	2, 8, 12, 15	12 В, гальванические элементы	То же
"Oesocard"	"Vygon", Германия [1]	Нет	Нет	70—110	0—90	1,5	Батарея 9 В	
"Стикар-04"	НПО РЭМА, Украина [8]	Нет	Нет	60—1200	5—50	10	Гальванические элементы 9 В	Снабжен блоком дистанционного управления для диагностики, эндокардиальным преобразователем-приставкой и имеет возможность внешней синхронизации
"Стикар-39"	МИФИ, Россия, рекламный листок	Нет	Нет	60—1200	10—50	10	Батарея или аккумулятор 9 В	Экспериментальный
ЧЭЭКС-3	ЗАО "Вектор-медицинские системы", Россия, рекламный листок	Нет	Нет	50—180, 180—990	10—60	1—30	Сетевое или автономное 9 В	Совмещен с эндокардиальным кардиостимулятором, предусмотрена возможность управления от внешнего компьютера

купирования позволяет сформулировать исходные положения концепции авторов, касающиеся назначения чреспищеводного электростимулятора.

В машине "скорой помощи" чреспищеводный электростимулятор не нужен вовсе. Кроме того, для лечения фибрилляции желудочков и желудочковых тахикардий в условиях специализированных кардиологических отделений чреспищеводный электростимулятор также не может быть использован.

Итак, применительно к неотложной терапии пока просматривается только одна область возможного использования чреспищеводного электростимулятора — в специализированных кардиологических отделениях для купирования наджелудочковых тахикардий и трепетания предсердий, не поддающихся медикаментозному лечению.

Однако, учитывая большую эффективность инвазивной электростимуляции для купирования наджелудочковых тахикардий, отметим, что применение чреспищеводного электростимулятора в этих случаях будет целесообразным, если только он совмещен с эндокардиальным электростимулятором. Из известных нам неинвазивных аппаратов для неотложной терапии такими функциональными возможностями обладают модели "Восток" (Томский приборный завод), "Биоток-ЭКСД 01Л" (ООО Л. М. Э. "Биоток") и "Стикар-04" (НПО РЭМА). Однако дизайн электростимуляторов "Восток" и "Биоток" делает применение этих аппаратов в условиях неотложной терапии не очень удобным. Конструктивное исполнение кардиостимулятора "Стикар-04" в этом отношении более удачное, однако реализацию функции эндокардиальной электростимуляции путем подключения дополнительной приставки нельзя признать оптимальной.

Можно ли расширить область использования чреспищеводных электростимуляторов, рассматривая их как замену инвазивным (эндокардиальным) "скоропомощным" аппаратам для устранения брадиаритмий? Неинвазивная кардиостимуляция имеет немало преимуществ перед инвазивной, но врачи-реаниматологи знают немало клинических urgentных ситуаций, когда введение стимулирующего электрода в пищевод пациента затруднено. Кроме того, в условиях неотложной терапии дислокация чреспищеводного электрода, приводящая к потере ритмовождения, более вероятна, чем эндокардиального. Поэтому учитывая относительно большую продолжительность процедуры купирования брадиаритмий, мы полагаем использование чреспищеводных электростимуляторов в таких случаях нецелесообразным.

Проанализируем еще одну возможность использования чреспищеводных электростимуляторов для неотложной терапии брадиаритмий — в качестве дополнения к наружным дефибрилляторам. Мы не знаем моделей дефибрилляторов, оснащенных чреспищеводным кардиостимулятором, — все модели, приведенные в табл. 1, совмещены с трансторакальным электростимулятором. Нам представляется, что такое предпочтение трансторакальной стимуляции отдается не только из-за упрощения процедуры и исторически сложившейся ориентации таких фирм, как "Zoll Medical Corp.", "Physio-Control Corp.", "Nihon Kohden" и др., на наружные электрические воздействия. Главным сдерживающим фактором применения чреспищеводной кардиостимуляции как дополнительной функции

наружных дефибрилляторов является ненадежность и неустойчивость чреспищеводной электростимуляции желудочков сердца при ее относительно долговременном выполнении. Кроме того, если дефибриллятор оснащен кардиоскопом, то понятны высокая эффективность и удобство применения трансторакальной кардиостимуляции с использованием тех же электродов, что и при дефибрилляции.

Фирмой "SP bioelectronica" выпускаются как чисто трансторакальные электростимуляторы для неотложной терапии моделей St-1 и St-2, так и чреспищеводные аппараты моделей ASE 1, "Step-1" диагностического профиля, хотя относительно модели ASE 1 указано, что она может быть использована и в лечебных целях. Таким образом, позиция фирмы "SP bioelectronica" однозначна в отношении концепции аппаратов для неотложной терапии — это трансторакальные стимуляторы. В трансторакальных аппаратах St-1 и St-2 предусмотрена возможность выбора формы импульса, что, вероятно, позволяет в ряде случаев уменьшить дискомфорт процедуры. Более сложный аппарат St-2 снабжен еще и жидкокристаллическим кардиомонитором и имеет режим кардиосинхронизации. Этими же функциональными возможностями обладают трансторакальные стимуляторы — дефибрилляторы "Zoll PD 1400", "Lifepak 8", "Lifepak 10" (см. табл. 1), а также "CardioLife TEC-7300K" фирмы "Nihon Kohden".

По нашему мнению, из всех представленных в табл. 1 моделей наиболее полно представлениям об аппарате для неотложной терапии соответствует трансторакальный стимулятор — дефибриллятор модели "Zoll PD 1400" и аналогичные ему, поскольку такие аппараты обеспечивают практически весь спектр неотложной помощи — от реанимационных мероприятий и устранения угрожающих жизни аритмий наружной дефибрилляцией до поддержания пациента на собственном ритме и кардиостимуляции по необходимости при установленном режиме VVI. Встроенный кардиомонитор существенно облегчает задачу контроля за работой сердца и за успехом проведенных лечебных мероприятий. Соответственно аппарат St-2 способен выполнить все из вышеперечисленных задач, кроме дефибрилляции. Совмещение в аппаратах двух видов воздействия — кардиостимуляции и дефибрилляции не только уменьшает количество необходимых для реанимационных мероприятий приборов, но и повышает оперативность этих действий.

Чреспищеводные аппараты, предназначенные (по мнению изготовителей) для диагностики, представлены в табл. 2. Для оценки уровня диагностического чреспищеводного электростимулятора, на наш взгляд, надо принять во внимание следующие факторы. Во-первых, количество клинически значимых диагностических методик, поддерживаемых аппаратом. Во-вторых, возможности купирования возникающих вследствие диагностики аритмий. В-третьих, удобство управления аппаратом.

Применительно к кардиостимуляторам, приведенным в табл. 2, отметим, что модели, не обеспечивающие так называемую программируемую стимуляцию, по современным представлениям диагностическими могут называться весьма условно, поскольку они не поддерживают ряд эффективных диагностических методик стимуляции сердца одним или серией задержанных импульсов. Количество задержанных импульсов, которые можно по-

Таблица 2

Модель	Фирма, страна, источник информации	Режим стимуляции		Параметр стимулирующих импульсов			Питание	Примечание
		кардио-синхронизация	программируемая стимуляция	частота, имп/мин	амплитуда, В	длительность, мс		
"Кордэлектро-02"	"Кордэлектро", Литва [5]	Нет	Нет	60—300, 120—600	0—50 мА	—	Автономное	Имеется внешний запуск
"Кордэлектро-03"	"Кордэлектро", Литва [5]	Нет	Есть	60—240, 120—480	6—50 мА	—	Автономное	Имеется внешний запуск
"Кордэлектро-04"	"Кордэлектро", Литва, рекламный листок	Нет	Есть	40—800	0,5—50 мА	0,5—25	Автономное	Совмещен с эндокардиальным стимулятором
"Cardio-Comp-2"	"Кордэлектро", Литва, рекламный листок	Нет	Есть	40—800	0,5—50 мА	0,5—25	Сетевое, класс CFII	В комплект входят многоканальный электронный кардиограф на базе IBM PC и универсальный стимулятор "Кордэлектро-4"
ЭКСЧ-02	КШЗ, Россия [7]	Нет	Нет	40—1000	0—50	1—10	6 элементов 373	
ЭКС-П-02	КБ Точмаш, НПО "Точность", Россия [9]	Нет	Нет	40—200, 200—1000	5—50	4—12	Автономное	Регулировка амплитуды дискретная через 5 В
SP-3	Zakłady elektronicznej aparatury medycznej, Польша, рекламный листок	Нет	Нет	20—200, 100—500	3—30	7	Батарея 4 × R20	
P-5	"Темед", Польша, рекламный листок	—	—	30—1500	0—50	5, 10	Гальванические элементы	
ASE I	"SB bioelectronica", Италия, рекламный листок	Нет	Нет	50—1050 мс	0—42 мА	2—20	Аккумуляторы с подзарядкой от сети	Возможна внешняя синхронизация
"Step-1"	"SB bioelectronica", Италия, рекламный листок	Есть	Есть, в том числе в режиме кардиосинхронизации	50—2000 мс	2—42 мА	5—20 мс	Аккумуляторы с подзарядкой от сети	Имеется режим антитахикардической стимуляции
TSV 20	"Biotronik", Германия, рекламный листок	VVI	Нет	40—180, 50—800	2—60	4	Гальванические элементы	Совмещен с эндокардиальным кардиостимулятором
5328	"Medtronic", США [19]	—	Есть	0—800	0—28 мА	0—9,9	Автономное	
"Explorer 1500"	"VPA Medical", Франция [19]	—	Есть	40—800	1—40	1—40	Автономное	
Tecs II	"Medico S.p.a.", Италия, рекламный листок	Есть	Три задержанных импульса, в том числе в режиме кардиосинхронизации	15—600, 15—1200	1—40 мА	1—20	8 батарей типа АА	Совмещен с эндокардиальным кардиостимулятором, имеется режим антитахикардической стимуляции
"Восток"	Томский приборный завод, Россия, рекламный листок	Нет	Есть	60—600	10—62	2, 8, 12, 15	12 В, гальванические элементы	Совмещен с эндокардиальным кардиостимулятором
"Стикар-04"	НПО РЭМА, Украина [8]	Нет	Нет	60—1200	5—50	10	Гальванические элементы 9 В	Снабжен блоком дистанционного управления для диагностики, эндокардиальным преобразователем-приставкой и имеет возможность внешней синхронизации
ЧЭЭКС-2	ЗАО "Вектор-медицинские системы", Россия, рекламный листок	—	Есть	—	10—80	—	Сетевое	Совмещен с эндокардиальным кардиостимулятором, предусмотрена возможность управления от внешнего компьютера

Таблица 2 Продолжение

Модель	Фирма, страна, источник информации	Режим стимуляции		Параметр стимулирующих импульсов			Питание	Примечание
		кардио-син-хро-низа-ция	программи-руемая сти-муляция	частота, имп/мин	амплитуда, В	длитель-ность, мс		
ЧЭЭКС-3	ЗАО "Вектор-медицинские системы", Россия, рекламный листок	Нет	Нет	50—180, 180—990	10—60	1—30	Сетевое или автономное 9 В	То же
E53002-1	АО "Леми", Эстония, рекламный листок	Нет	Три задержанных импульса	40—1500	4—50 мА	10	Сетевое, класс CFII	
"Биоток-ЭКСД 01 Л"	ООО Л. М. Э. "Биоток", Россия, рекламный листок	Есть, в том числе VVI	Три задержанных импульса, в том числе в режиме кардиосинхронизации	0—999	—	—	Гальванические элементы 9 В	Совмещен с эндокардиальным кардиостимулятором и снабжен усилителем для регистрации активности пучка Гиса
"Биоток-500 К" (Биоток-501 DV")	ООО Л. М. Э. "Биоток", Россия, рекламный листок	Есть, в том числе VVI	Три задержанных импульса, в том числе в режиме кардиосинхронизации	0—999	—	—	Гальванические элементы 9 В	В комплект входят многоканальный электронный кардиограф на базе IBM PC и универсальный стимулятор "Биоток-ЭКСД 01 Л"
—	Самарское отделение академии медико-технических наук, Россия [17]	Нет	Два задержанных импульса	40—200, 200—1000	5—50	4—12	6 элементов 373 (R20)	Экспериментальный
"Стикар-38"	МИФИ, Россия, рекламный листок	Нет	Два задержанных импульса	60—1200	5—25, 10—50	10	Сетевое с двойной гальванической изоляцией	"
"Astrocard Polysystem-EP/L"	АО "Медитек", Россия, рекламный листок	Есть	Один задержанный импульс	0—999 им-пульсов или по времени	0—25	0,3—10	Сетевое с гальванической изоляцией на 4 кВ	Совмещен с многоканальным электронным кардиографом на базе IBM PC
"Старм"	МИФИ, Россия, рекламный листок	Нет	Два задержанных импульса	60—1200	0,5—50	10	Сетевое с двойной гальванической изоляцией	То же
"Старм-2"	МИФИ, Россия [15]	Есть	Два задержанных импульса	60—1200	0,5—50	10	Сетевое с двойной гальванической изоляцией	" "

давать в пределах одного кардиоцикла, ограничивается опасностью провоцирования желудочковой тахикардии и не превышает 2—3 импульсов. Увеличение количества задержанных импульсов увеличивает и "агрессивность" методики и ее диагностическую ценность. Использование программируемой стимуляции в режиме кардиосинхронизации, по нашим данным, значительно снижает вероятность осложнения процедуры. По этой причине аппараты "Step-1" и "Биоток" имеют заметное преимущество перед остальными, приведенными в табл. 2.

Мы полагаем также полезным дополнение диагностического чреспищеводного кардиостимулятора возможностью эндокардиальной стимуляции, так как это расширяет возможности электрофизиологического исследования сердца переходом в случае необходимости на эндокардиальную кардиостимуляцию. Так выполнены аппараты "Кордэлектр-04", TSV 20, TECS II, "Восток", "Стикар-04" и "Биоток-ЭКСД 01 Л".

Аппараты, имеющие возможность программируемой стимуляции в кардиосинхронизируемом режиме, позволяют использовать не только сверхчас-

тую стимуляцию, но и урежающую. Отметим, что аппарат "Step-1", помимо этого, оснащен и другими алгоритмами антитахикардической стимуляции.

Наличие режима VVI позволяет, помимо прочего, после процедуры диагностики провести необходимые лечебные мероприятия без смены аппарата.

По совокупности факторов с учетом конструктивного исполнения и эргономики мы отдаем предпочтение кардиостимулятору "Step-1". Однако проблема эргономики диагностических чреспищеводных электростимуляторов заслуживает отдельного обсуждения.

Прежде всего мы полагаем нецелесообразным применение сетевого электропитания у таких аппаратов. Снижение мобильности и повышение уровня помех на ЭКГ не может оправдать "удобство" отсутствия гальванических элементов или аккумуляторов. Ориентация на современные аккумуляторы и микромощную элементную базу электронных блоков позволяет обеспечить вполне приемлемые сроки работы без подзарядки. Для упрощения эксплуатации аппаратов с аккумуляторным питанием подзарядку аккумуляторов от сети

следует обеспечивать без их извлечения из аппарата. Именно так выполнены кардиостимулятор "Step-1" и другие аппараты фирмы "SB bioelectronica".

Закономерным шагом в развитии диагностических чреспищеводных электрокардиостимуляторов стало создание комплексов, в которых эти аппараты дополняются электронным кардиографом (Cardio-Comp-2" и "Биоток-500 К"). Здесь прослеживается очевидная аналогия с комплексами для внутрисердечного электрофизиологического исследования сердца (ЭФИ), содержащими электрофизиологической электростимулятор и кардиограф.

По нашему мнению, наиболее перспективным направлением в развитии технологии ЭФИ является создание автоматизированных комплексов, интегрирующих в себе электростимулятор, электронный кардиограф и базу данных с общим управлением на базе IBM PC [14]. Подобное объединение позволяет на системном уровне устранить проблемы взаимодействия электростимулятора и кардиографа, а также реализовать безбумажную технологию диагностических процедур. Единственными известными нам представителями таких аппаратно-программных комплексов являются "Старм" и "Astrocard Polysystem-EP/L" (см. табл. 2), уступающие пока по ряду диагностических и лечебных возможностей аппаратам класса "Step-1" и "Биоток". Разработанный нами комплекс "Старм" спроектирован как открытая система и находится в стадии совершенствования [11, 12]. Мы полагаем, что комплексы, аналогичные "Старм" и "Astrocard Polysystem-EP" перспективны и во многом являются прообразом диагностических систем будущего [13].

ЛИТЕРАТУРА

1. Вигон кардиология. Неотложная медицина: Каталог/ YUGON. — С. 21.
2. Дубровский И. А. Методы и аппаратура для электрической стимуляции сердца: Дис. ... д-ра техн. наук. — М., 1988.
3. Информационные материалы по медицинской технике американского агентства ECRI: Приборы и аппараты для кардиологии. — М., 1989. — Ч. 1. — С. 15—19.
4. Киркутис А. А. Разработка и внедрение в клиническую практику методики электрофизиологической диагностики нарушений сердечного ритма: Дис. ... д-ра мед. наук. — Каунас, 1988.

5. Киркутис А. А., Римша Э. Д., Нявяраускас Ю. В. Методика применения чреспищеводной электростимуляции сердца. — Каунас, 1990.
6. Кузьменков Д. В. Электрофизиологические механизмы наджелудочковых пароксизмальных тахикардий у больных с дополнительными путями проведения и дискретным проведением в атриовентрикулярном соединении: Дис. ... канд. мед. наук. — М., 1994.
7. Номенклатурный каталог изделий медицинской техники. — М., 1986. — Ч. 4. — С. 67.
8. Паспорт mE 2.893.197 ПС. Электрокардиостимулятор СТИКАР-04: Утв. НПО РЭМА 23.05.91. — Львов, 1991.
9. Перечень изделий медицинской техники, прошедших приемочные и государственные технические испытания. — М., 1989. — Ч. 2. — С. 66.
10. Римша Э. Д., Киркутис А. А. // Кардиология. — 1984. — Т. 24, № 12. — С. 22—27.
11. Рыжих А. Н., Кузьменков Д. В., Станкевич В. И., Сулимов В. А. // Progr. biomed. Res. — 1998. — Т. 3, № 2. — С. 152—155.
12. Рыжих А. Н., Кузьменков Д. В., Станкевич В. И., Сулимов В. А. // 4-я Международная конф. и дискуссионный науч. клуб "Новые информационные технологии в медицине и экологии": Труды конф. — Ялта; Гурзуф, 1998. — Ч. 2. — С. 322—325.
13. Рыжих А. Н., Кузьменков Д. В., Станкевич В. И. и др. // Вестн. аритмол. — 1998. — № 8. — С. 4.
14. Станкевич В. И. Аппаратно-программные средства автоматизации процесса кардиодиагностики: Дис. ... канд. техн. наук. — М., 1992.
15. Станкевич В. И., Рыжих А. Н., Шаталов К. В. // Вестн. аритмол. — 1998. — № 8. — С. 131.
16. Сулимов В. А. Пароксизмальные тахикардии (клиническая электрофизиология, системная гемодинамика, субстратный энергетический метаболизм миокарда): Дис. ... д-ра мед. наук. — М., 1990.
17. Христюк В. А., Ульянов Н. Ю. // Вестн. аритмол. — 1998. — № 8. — С. 134.
18. Gallager J., Warren M., Smith P. et al. // Circulation. — 1982. — Vol. 65, N 2. — P. 336—341.
19. Santini M., Ansalone G., Cacciatore G., Turitto G. // Pace. — 1990. — Vol. 13, N 10. — P. 1298—1331.
20. Zoll PD™ 1400 Pacemaker/Defibrillator: Operator's Manual. — 1994.

Поступила 13.10.98

TRANSESOPHAGEAL PACEMAKERS

A. N. Ryzhikh, D. V. Kuzmenkov, V. A. Sulimov, V. I. Stankevich, G. M. Papakin

Summary. Based on over 10-year experience in developing, clinically testing, and using a great deal of different models of transesophageal pacemakers, the paper presents a concept of a present-day pacemaker. It reviews the production and experimental models of these apparatuses currently available in Russia.

ОБМЕН ОПЫТОМ

© М. М. ДЯТЛОВ, 1999

УДК 615.472.03:616.718.19-001.5

М. М. Дятлов

ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ПЕРЕЛОМАХ И ВЫВИХАХ ТАЗА

Гомельский государственный медицинский институт, Республика Белоруссия

При повреждении костей и суставов таза часто возникают настолько сложные или многофрагментарные переломы и вывихи с многоплоскостными и значительными смещениями, что в число различных факторов, определяющих успех репозиции и остеосинтеза последних (особенно в случаях большой отсрочки оперативного вмешательства), входит еще и наличие специальных инструментов, конструкция которых должна учитывать сложность, причудливость и разнообразие отломков костей и

указанных травм тазового кольца, а также опасность самой травмы и возможных ятрогенных повреждений при вмешательстве.

Нередко при над- и чрезвертлужных переломах таза невозможно достичь удовлетворительного вправления отломков с помощью аппаратов внешней фиксации вследствие или неустраиваемого сцепления отломков, или плоскостного смещения отдельных крупных осколков. Тогда прибегают к открытому остеосинтезу, используя внутритазовый доступ [1]. Однако и при этом крайне затруднительно устранить смещение дистальной