

На правах рукописи
УДК 616.1+616 – 089+617.5

МОСКАЛЕНКО ЕКАТЕРИНА ПЕТРОВНА

**СОСТОЯНИЕ НИЖНЕЙ ПОЛОЙ ВЕНЫ ПОСЛЕ
ХИРУРГИЧЕСКОЙ ПРОФИЛАКТИКИ ТРОМБОЭМБОЛИИ
ЛЕГОЧНОЙ АРТЕРИИ**

14.00.44 – сердечно-сосудистая хирургия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

МОСКВА 2001

Работа выполнена в Российском государственном медицинском университете

Научный руководитель:

доктор медицинских наук

С.А.Капранов

Официальные оппоненты:

доктор медицинских наук, профессор

Н.А.Кузнецов

доктор медицинских наук, профессор

Л.С.Коков

Ведущая организация:

научно-исследовательский институт скорой помощи

им. Н.В.Склифосовского

Защита состоится « ____ » _____ 2002 года в ____ часов

на заседании диссертационного совета Д 208.072.03 в

Российском государственном медицинском университете по адресу:

117997, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке РГМУ

Автореферат разослан « ____ » _____ 2001 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

доктор медицинских наук, профессор

А.Г.Кригер

Общая характеристика работы

Актуальность работы

Профилактика тромбоэмболии легочной артерии при лечении острых распространенных тромбозов системы нижней полой вены на протяжении многих лет остается одной из актуальных задач современной хирургии (Савельев В.С. и соавт., 1990; Прокубовский В.И., Яблоков Е.Г., 1992). С этой целью используется три наиболее распространенных метода: пликация нижней полой вены (Donaldson M.C., 1980; Матюшенко А.А., 2001), имплантация противоземболических кава-фильтров (Becker D.M. et al., 1992; Aswad M.A. et al., 1996) и эндоваскулярная катетерная тромбэктомия (Савельев В.С. и соавт., 1998). Эффективность вышеперечисленных методов профилактики ТЭЛА достаточно хорошо изучена и достигает, по данным разных авторов (Кириенко А.И. и соавт., 2000; Popovsky J. et al., 1978; Mansour M. et al., 1985; Flanagan D. et al., 1986; AbuRahma A.F. et al., 1993; Lurquin P. et al., 1993; Fichelle J.M. et al., 1996; Fontaine M. et al., 1996), 93-98%.

Однако, вплоть до настоящего времени сохраняется неопределенность в необходимости применения и выборе того или иного метода профилактики легочной эмболии. Это объясняется тем, что в отдаленном послеоперационном периоде, когда происходит фиксация эмбологенного тромба, а риск развития тромбоэмболии легочной артерии значительно снижается или полностью устраняется, недостатки методов парциальной окклюзии НПВ начинают превалировать над их преимуществами (Barret A. et al., 1982; Aswad N.T. et al., 1995).

Как известно, тотальный тромбоз инфраренального отдела НПВ является одним из наиболее клинически значимых отрицательных последствий эндоваскулярной профилактики тромбоэмболии легочной артерии, частота которого может достигать 26-87% (Martin K.D. et al., 1989; Millward S.F. et al., 1994). Для предотвращения развития этого осложнения за последнее десятилетие предложены несколько оригинальных конструкций кава-фильтров (Савельев В.С. и соавт., 2000; Прокубовский В.И. и соавт., 2001; Menon K.V. et al., 1998), обладающих так называемой

«прозрачностью» для кровотока наряду с сохранением высокой эмболюлавирующей способности.

Явным отличием от методов парциальной окклюзии НПВ, направленных на профилактику ТЭЛА, обладает эндоваскулярная катетерная тромбэктомия, механизм которой предусматривает полное или частичное удаление эмбологенной части тромба из просвета сосуда (Капранов С.А. и соавт., 1998). На первый взгляд эта операция имеет явные преимущества как перед пликацией НПВ, так и перед имплантацией кава-фильтров. Однако, до сих пор остался практически неисследованным вопрос о возможности повторного нарастания верхушки флотирующего тромба инфраренального отдела нижней полой вены, что по всей видимости связано с малой изученностью структурных и гемодинамических изменений, развивающихся после указанного эндоваскулярного вмешательства.

Таким образом, исследование структурно-функциональных показателей нижней полой вены, и особенно их изменений под действием наиболее известных методов профилактики тромбоэмболии легочной артерии, до настоящего времени осталось практически неизученным.

Цель и задачи исследования

Целью настоящей работы явилось определение степени воздействия на систему НПВ хирургических вмешательств, направленных на профилактику тромбоэмболии легочной артерии, и разработка мер, способствующих уменьшению инвалидизации больных в отдаленном периоде за счет выбора наиболее физиологичного вмешательства и снижения риска тотального тромбоэмболического поражения инфраренального отдела сосуда с поражением глубоких вен контрлатеральной нижней конечности.

В соответствии с этим предстояло решить следующие задачи:

1. Определить структурные особенности нижней полой вены в норме, а также при вариантах ее анатомического строения по данным комплексного инструментального обследования, включающего ультразвуковое ангиосканирование, рентгеноконтрастную флебографию и эндоваскулярное зондирование сосуда.

2. Исследовать гемодинамические показатели нижней полой вены и их изменения в зависимости от конституциональных особенностей больных, а также уровня и характера тромбоэмболического поражения венозного сосудистого русла.
3. Оценить степень воздействия на структурно-функциональные показатели нижней полой вены наиболее известных методов хирургической профилактики тромбоэмболии легочной артерии (пликации НПВ, имплантации кава-фильтров, эндоваскулярной катетерной тромбэктомии).
4. Разработать оптимальную тактику клинического использования методов профилактики тромбоэмболии легочной артерии, способствующую уменьшению частоты осложнений этих вмешательств, в зависимости от индивидуальных анатомических и гемодинамических особенностей нижней полой вены.

Научная новизна работы

Впервые в отечественной клинической практике произведено комплексное инструментальное исследование структурно-функциональных особенностей нижней полой вены. Определены параметры анатомического строения и показателей регионарной гемодинамики сосуда в нормальных условиях, в зависимости от конституциональных особенностей пациентов, а также при различной локализации и форме тромбоэмболического поражения вены. Впервые достоверно подтверждены различные варианты впадения почечных вен и определена частота их встречаемости. Исследовано влияние этих вариантов на показатели регионарного кровообращения нижней полой вены. Впервые проведено комплексное инструментальное исследование степени воздействия наиболее известных методов хирургической профилактики тромбоэмболии легочной артерии на структуру нижней полой вены. Изучены регионарные гемодинамические изменения, развивающиеся после пликации нижней полой вены, имплантации различных моделей интравенозных кава-фильтров, эндоваскулярной катетерной тромбэктомии. Проанализированы причины развития наиболее часто встречающихся осложнений этих методов и

выявлена их связь с особенностями структурно-функциональных показателей нижней полой вены.

Практическая значимость работы

В работе детализированы особенности методики комплексного инструментального обследования системы нижней полой вены, включающего ультразвуковое ангиосканирование, рентгеноконтрастную флебографию и эндоваскулярное зондирование сосуда. Уточнены показания и определена оптимальная тактика применения различных методов хирургической профилактики тромбоэмболии легочной артерии в зависимости от вариантов анатомического строения нижней полой вены и показателей регионарного кровообращения, обеспечивающая наиболее физиологическое воздействие на организм больного. Разработан алгоритм использования наиболее распространенных моделей интравенозных кава-фильтров, учитывающий особенности их технического строения, и способствующий уменьшению инвалидизации пациентов путем предотвращения осложнений этого эндоваскулярного вмешательства.

Практическое внедрение

Методика комплексного инструментального исследования структурно-функциональных особенностей нижней полой вены, включающая ультразвуковое ангиосканирование, рентгеноконтрастную флебографию и эндоваскулярное зондирование сосуда, внедрена в практику клиники факультетской хирургии л/ф им. С.И.Спасокукоцкого Российского государственного медицинского университета и 1, 2 и 4 хирургических отделений Городской клинической больницы №1 им. Н.И.Пирогова г. Москвы.

Апробация диссертации

Основные положения диссертации доложены на конференции «Проблемы и прогресс в лечении заболеваний сердца и сосудов» (Санкт-Петербург, 8-11 декабря 1997 г.), на конференции «Диагностика, лечение и профилактика тромбоэмболии легочной артерии. Новые технологии и экономические аспекты эндоваскулярной хирургии и интервенционной радиологии» (Киев, 1998), на IV Всероссийском съезде сердечно-сосудистых хирургов (Москва, 1998), на совместной научно-практической конференции

конференции кафедры факультетской хирургии л/ф им. С.И.Спасокукоцкого (зав. – академик РАН и РАМН, профессор В.С.Савельев), проблемных научно-исследовательских лабораторий внутрисердечных и контрастных методов рентгенологических исследований, ангиологии, анестезиологии и реаниматологии, эндоскопии Российского государственного медицинского университета, сотрудников отделения радиоизотопных методов исследования, отделения ультразвуковой диагностики и дистанционной литотрипсии, 1, 2 и 4 хирургических отделений Городской клинической больницы №1 им. Н.И.Пирогова г. Москвы.

Публикации

По материалам диссертации опубликовано 10 научных работ в центральной медицинской печати, материалах съездов, симпозиумов и конференций с международным участием.

Структура и объем работы

Диссертация состоит из введения, обзора литературы, 3-х глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и указателя литературы, включающего 29 отечественных и 60 зарубежных источников. Диссертация изложена на 126 страницах машинописного текста, иллюстрирована 17 таблицами, 11 графиками, 3 фотографиями, 15 фотокопиями рентгенограмм, 17 копиями ультрасонограмм и сканограмм, а также 17 рисунками, дополнена 7 клиническими примерами.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Характеристика обследованных больных и методов исследования

В основу работы положены результаты комплексного инструментального исследования структурно-функциональных особенностей системы нижней полой вены у 173 больных, госпитализированных в клинику факультетской хирургии им. Спасокукоцкого РГМУ за период с 1997 по 2001 год с острыми венозными тромбозами и перенесшими различные вмешательства, направленные на профилактику тромбоэмболии легочной артерии.

Среди обследованных больных было 84 (48,6%) мужчин и 89 (51,4%) женщин в возрасте от 18 до 88 лет (средний возраст 50,3 года).

Все больные были госпитализированы по экстренным показаниям. При поступлении состояние 131 (75,7%) больных расценено как средней тяжести, 34 (19,7%) – как тяжелое и 8 (4,6%) – крайней тяжести. Это было обусловлено тем, что у всех больных при экстренном инструментальном обследовании, включающем рентгеноконтрастные и ультразвуковые исследования, были выявлены эмболоопасные тромбы «высокой» локализации, представляющие реальную угрозу тромбоэмболии легочной артерии. В 82 (47,4%) случаях их верхушка располагалась на уровне наружной и общей подвздошной вен. У 91 (52,6%) больного «гигантский» тромб распространялся на нижнюю полую вену (таблица №1).

Таблица №1. Локализация флотирующих тромбов системы НПВ

Локализация верхушки тромба	Всего (абс.)	Всего (%)
Наружная подвздошная вена	25	14,5
Общая подвздошная вена	57	32,9
Инфраренальный отдел НПВ	72	41,6
Инtrarенальный отдел НПВ	16	9,2
Супраренальный отдел НПВ	3	1,7
ВСЕГО:	173	100

У 27 (15,6%) обследованных больных при поступлении в клинику илиофemorальный венозный тромбоз был уже осложнен возникновением тромбоэмболии легочной артерии различной степени тяжести.

Кроме того, несмотря на относительно молодой возраст больных, у 100 (57,8%) из них были выявлены сопутствующие заболевания в различных комбинациях.

Приведенная выше клиническая характеристика больных, а также тяжести основного и сопутствующих заболеваний предопределили показания к выполнению профилактики тромбоэмболии легочной артерии.

Для этого у 40 (23,1%) пациентов была использована эндоваскулярная катетерная тромбэктомия (ЭКТ), в том числе: «полная» ЭКТ без дополнительной имплантации кава-фильтров – у 25-ти из них, «полная» ЭКТ с имплантацией съемного кава-фильтра «Зонтик» – у 4-х, «парциальная» ЭКТ с имплантацией кава-фильтра «Зонтик» – у 2-х, «парциальная» ЭКТ с имплантацией кава-фильтра «Песочные часы» – у 9-ти. В 19-ти (10,98%) случаях с целью профилактики ТЭЛА произведена пликация нижней полых вен, в 60-ти (34,7%) – имплантация интравенозных кава-фильтров «Песочные часы», и в 54-х (31,2%) – кава-фильтров «Зонтик». В 2-х (1,15%) из этих случаев имплантация кава-фильтров была произведена после эндоваскулярного захвата и низведения тромба корзинкой Доттера, и в 2-х (1,15%) – имплантация в супраренальный отдел нижней полых вен с последующей реимплантацией в стандартную позицию у 1-го из них (таблица №2).

Таблица №2. Эндоваскулярные вмешательства, направленные на профилактику ТЭЛА при флотирующих тромбах системы НПВ

Вид вмешательства	Всего (абс.)	Всего (%)
«Полная» эндоваскулярная катетерная тромбэктомия без ИКФ	25	14,5
«Полная» эндоваскулярная катетерная тромбэктомия с ИКФ «Зонтик»	4	2,3
«Парциальная» эндоваскулярная катетерная тромбэктомия с ИКФ «Зонтик»	2	1,15
«Парциальная» эндоваскулярная катетерная тромбэктомия с ИКФ «Песочные часы»	9	5,2
Пликация НПВ	19	10,9
ИКФ «Песочные часы» в инфраренальный отдел НПВ	60	34,7
ИКФ «Зонтик» в инфраренальный отдел НПВ	50	28,9
ИКФ «Зонтик» в инфраренальный отдел НПВ после низведения тромба корзинкой Доттера	2	1,15
ИКФ «Зонтик» в супраренальный отдел НПВ	2	1,15
ВСЕГО:	173	100

В отдаленном периоде после вмешательств, направленных на профилактику тромбоэмболии легочной артерии, в сроки от 2 до 36 (в среднем 7,2) месяцев, было обследовано 109 (63,01%) пациентов.

В общей сложности 173-м пациентам было выполнено 1641 различное диагностическое инструментальное исследование структурно-функциональных особенностей НПВ (таблица №3).

Таблица №3. Инструментальные исследования структурно-функциональных особенностей НПВ на различных этапах лечения.

Вид исследования		До лечения	После лечения	В отдал. периоде	ВСЕГО
Рг-контраст. исследования	НКГ (РИКГ)	170	161	42	373
	ФГ (зондир-е) почечных вен	151	-	15	166
	Компьютерные исслед-я структур. особ-й НПВ	170	41	3	214
УЗ-исслед-я	Сканирование	47	153	109	309
	Цветовое картирование	47	153	109	309
	Компьютерные гемодинамич. исслед-я	39	133	98	270
ИТОГО:		624	641	376	1641

Для проведения ультразвукового ангиосканирования был использован аппарат «ACUSON128/XP10» фирмы «ACUSON» (США) с мультисекторным датчиком 2,5-4,0 МГц, мультисекторным конвексным датчиком 2,5-3,5 МГц и линейным датчиком 5,0 МГц и 7,0 МГц. Больным выполнялось ультразвуковое триплексное ангиосканирование (УЗАС), включающее в себя сканирование сосудов в В-режиме, доплерографию (ДГ) и цветовое доплеровское картирование кровотока (ЦДК) и вычислялись параметры регионарной гемодинамики в системе НПВ при помощи стандартной сосудистой программы обсчета, входящей в компьютерное обеспечение аппарата «ACUSON128/XP10».

Рентгеноконтрастные исследования производились на аппаратах «TRIDOROS – OPTIMATIC – 1000» фирмы «SIEMENS» (ФРГ) и «INTEGRIS

V-3000» фирмы «PHILIPS» (Нидерланды) по стандартной методике. Как правило, пациентам выполнялись ретроградная илиокавография и нижняя каваграфия в одной или двух проекциях, зондирование и флебография почечных вен, при необходимости - зондирование правых отделов сердца и ангиопульмонография. Для оценки анатомических особенностей НПВ перед выполнением эндоваскулярной профилактики ТЭЛА использовали стандартную сосудистую программу, входящую в компьютерное обеспечение аппарата «INTEGRIS V-3000» с «реальной» калибровкой рентгеноконтрастного изображения по катетеру определенного диаметра, находящегося в просвете НПВ.

При исследовании структурно-функциональных особенностей НПВ нами оценивались следующие показатели:

- 1) Длина (L), переднее-задний (D_1) и поперечный (D_2) диаметры, а также длина окружности (l) и площадь поперечного сечения (S) инфраренального отдела нижней полой вены,
- 2) количество и уровень расположения почечных вен в НПВ,
- 3) гемодинамические параметры:
 - максимальная и минимальная линейная скорость кровотока по НПВ (LK_{max} и LK_{min}),
 - усредненная по времени максимальная линейная скорость кровотока ($TAMX$),
 - индекс I_1 , отражающий отношение разницы между максимальной и минимальной скоростью к среднему по времени значению максимальной скорости в спектре,
 - индекс I_2 , отражающий отношение разницы между максимальной и минимальной скоростью к максимальной скорости,
 - дельты ΔI_1 и ΔI_2 , отражающие динамику индексов после вмешательств на НПВ, направленных на профилактику ТЭЛА и приводящих к изменениям структурно-анатомических параметров сосуда,
 - однородность тока крови по НПВ (турбулентный, ламинарный).

Результаты и их обсуждение

Комплексное инструментальное исследование анатомических и гемодинамических особенностей нижней полой вены в зависимости от локализации эмбологенных тромбов, а также характера хирургических вмешательств, направленных на профилактику тромбоза легочной артерии, показало следующее.

Структурные особенности нижней полой вены

В 31 (17,9%) из 173 случаев было выявлено удвоение почечных вен с одной или обеих сторон: полное - у 19 (10,98%), либо кольцевидная форма почечной вены - у 12 (6,9%) из них. У остальных 142 пациентов почечные вены впадали в НПВ одним стволом, однако их устья располагались на одном уровне с обеих сторон лишь в 128 (90,1%) случаях, а в 14 (9,9%) - на значительном расстоянии друг от друга, превышающем высоту одного позвонка (более 5 см). Таким образом, у 45 (26,01%) из 173 больных были обнаружены варианты анатомического строения системы НПВ, связанные с количеством и уровнем впадения почечных вен.

Длина инфраренального отдела НПВ (от устьев почечных вен до конfluence общих подвздошных вен) находилась в интервале от 4,2 до 12,3 см и в среднем составила 9,7 см. У 154 больных протяженность участка инфраренального отдела НПВ, свободного от тромбов (т.е. от верхушки флотирующего тромба до устьев почечных вен) составила от 1,5 до 12,3 см (в среднем 5,9 см), в 16 случаях тромб распространялся на весь инфраренальный отдел НПВ, а у 3-х пациентов верхушка тромба была расположена на 2,5-4 см выше устьев почечных вен.

В нормальных условиях сечение инфраренального отдела НПВ было овальным, и при этом передне-задний диаметр сосуда колебался в интервале от 5 до 25 (в среднем 12,3) мм, а поперечный диаметр - от 8 до 40 (в среднем 23,6) мм. Длина окружности инфраренального отдела НПВ составила 46 - 79 (ср. 52,7) мм, а площадь поперечного сечения 56,5 - 395,6 (в среднем 183,1) мм².

После эндоваскулярной катетерной тромбэктомии (ЭКТ), имплантации кава-фильтров (ИКФ) и пликаций нижней полой вены (ПлНПВ) структурно-анатомические изменения сосуда полностью

соответствовали характеру и техническому решению указанных вмешательств (таблица №4, график №1).

Таблица №4. Структурно-анатомические показатели НПВ.

Показатель	Значение/кол-во б-х			
	До вмеша-ва	ЭКТ	ИКФ	ПлНПВ
Длина инфраренального отдела (L), см	4,2 - 12,3 (ср. 9,7)			
Вид почечных вен (кол-во б-х):				
- одиночные	142 (82,1%)			
- удвоенные	19 (10,98%)			
- кольцевидные	12 (6,9%)			
Расположение почечных вен (кол-во б-х):				
- на одном уровне	128 (90,1%)			
- на разных уровнях	14 (9,9%)			
Окружность инфраренального отд. (l), мм	46 - 79 (ср. 52,7)	ср. 57,3	ср. 59,6	ср. 48,1
Передне-задний диаметр (D ₁), мм	5 - 25 (ср. 12,3)	ср. 11,8	ср. 19,2	ср. 9,2
Поперечный диаметр (D ₂), мм	8 - 40 (ср. 23,6)	ср. 23,7	ср. 20,9	ср. 21,7
Площадь поперечн. сечения (S), мм ²	56,5-395,6 (ср. 183,1)	ср. 186,8	ср. 258,1	ср. 159,5

у больных с одиночными почечными венами с обеих сторон

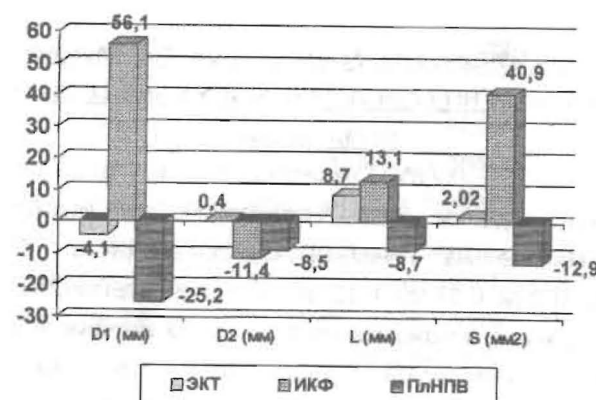


График №1. Динамика структурных показателей инфраренального отдела НПВ после вмешательств, направленных на профилактику ТЭЛА (в % к исходным значениям)

Если до операции передне-задний диаметр инфраренального отдела НПВ в среднем был равен 12,3 мм, то после ЭКТ он практически не изменялся – 11,8 мм, после ИКФ – увеличивался до 19,2 мм, а после ПлНПВ – значительно уменьшался до 9,2 мм. Аналогично происходили изменения и поперечного диаметра НПВ, который изначально был равен 23,6 мм, после ЭКТ – 23,7 мм, ИКФ – 20,9 мм, ПлНПВ – 21,7 мм. В равной степени изменялась длина окружности сосуда с 52,7 мм до 57,3 мм – 59,6 мм – 48,1 мм в соответствующих подгруппах. Это сопровождалось и различной динамикой площади поперечного сечения инфраренального отдела НПВ со 183,1 мм² до 186,1 мм² после ЭКТ, 258,1 мм² – после ИКФ и до 159,5 мм² – после ПлНПВ.

Таким образом, было подтверждено, что эндоваскулярная катетерная тромбэктомия практически не сопровождается изменениями структурных показателей инфраренального отдела НПВ, имплантация кава-фильтров приводит к насильственной деформации сосуда, приобретающего округлую форму с одновременным увеличением площади его поперечного сечения на 40,9%, а пликация нижней полой вены превращает ее просвет в щелевидный и одновременно значительно суживает его на 12,9%.

Гемодинамические особенности нижней полой вены

1. Гемодинамика НПВ при флотирующих тромбах различной локализации

В группе из 91 (52,6%) пациента со свободным от тромбов инфраренальном отделом НПВ гемодинамические показатели были следующими. Минимальная линейная скорость кровотока (LK_{min}) по НПВ имела разброс от 0 до 0,37 (ср. 0,13) м/сек, максимальная (LK_{max}) – от 0,11 до 0,7 (ср. 0,34) м/сек, а усредненная по времени максимальная скорость кровотока (ТАМХ) составляла 0,11-0,57 (ср. 0,25) м/сек. Этим показателям соответствовали значения индекса I_1 (отношение разницы между LK_{max} и LK_{min} к ТАМХ) в интервале от 0,56 до 1,7 (ср. 0,98) и индекса I_2 (отношение разницы между LK_{max} и LK_{min} к LK_{max}) – от 0,52 до 1,0 (ср. 0,64). Как правило, по данным доплерографии и цветного картирования кровотоков по инфраренальному отделу НПВ был ламинарным и однородным.

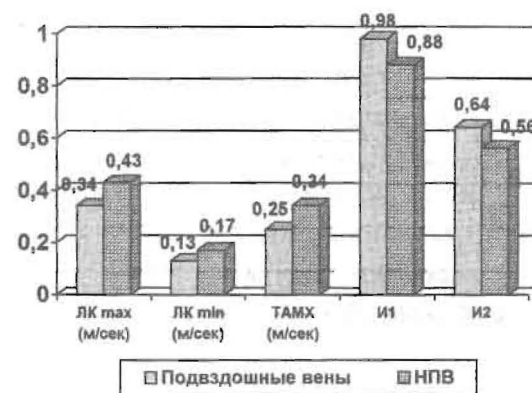


График №2. Показатели регионарной гемодинамики инфраренального отдела НПВ при локализации флотирующего тромба в подвздошных или НПВ

В группе 82 (47,4%) больных, у которых флотирующий тромб распространялся на НПВ, захватывая ее инфраренальный, интраренальный или супраренальный отдел, гемодинамические показатели были изменены. Значительно повышались скорости LK_{min} до 0-0,48 (ср. 0,17) и LK_{max} до 0,21-0,75 (ср. 0,43) м/сек, а также ТАМХ до 0,17-0,6 (ср. 0,34) м/сек. Пропорционально этим показателям уменьшались и индексы кровотока: I_1 до 0-2,9 (ср. 0,88) и I_2 до 0-1,0 (ср. 0,56) (график №2). Последний факт свидетельствует о резких нарушениях регионарной гемодинамики, что подтверждалось данными доплерографии и цветного картирования, при которых в инфраренальном отделе НПВ фиксировался неоднородный турбулентный кровоток.

С другой стороны, независимо от наличия флотирующего тромба в инфраренальном отделе НПВ и уровня расположения его верхушки по отношению к почечным венам, в супраренальном отделе сосуда достоверных отличий всех показателей гемодинамики в обеих группах выявлено не было.

Таким образом, распространение флотирующего тромба на нижнюю полую вену приводит к увеличению линейных параметров кровотока в этой зоне. По всей видимости, это объясняется тем, что тромб занимает

определенный объем сосуда, уменьшая площадь его поперечного сечения, что при одновременном сохранении объемного потока крови и сопровождается указанным гемодинамическим эффектом.

2. Гемодинамика НПВ после эндоваскулярной катетерной тромбэктомии (ЭКТ)

После «полной» ЭКТ из нижней полой вены, когда удаляли всю флотирующую часть тромба, происходило уменьшение всех показателей линейной скорости кровотока. При этом LK_{max} снижалась с 0,21-0,75 (ср. 0,43) до 0,18-0,87 (ср. 0,38) м/сек, LK_{min} с 0-0,48 (ср. 0,17) до 0-0,45 (ср. 0,15) м/сек, $TAMX$ с 0,17-0,6 (ср. 0,34) до 0,15-0,63 (ср. 0,27) м/сек, с соответствующим увеличением индексов I_1 с 0-2,9 (ср. 0,88) до 0,66-1,77 (ср. 0,95) и I_2 с 0-1,0 (ср. 0,56) до 0,41-1,33 (ср. 0,67) (график №3).

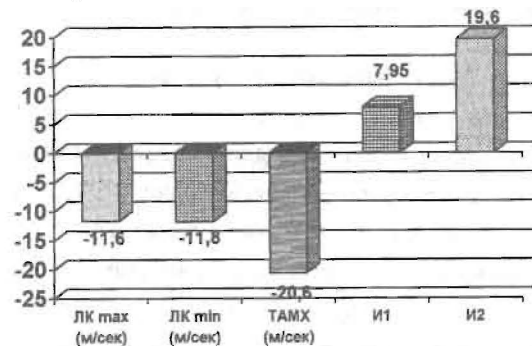


График №3. Изменения показателей регионарной гемодинамики инфраренального отдела НПВ после эндоваскулярной катетерной тромбэктомии (%)

Логическим объяснением этих гемодинамических изменений после ЭКТ служит следующее. Как было показано выше, наличие флотирующего тромба в НПВ сопровождается усилением линейной скорости кровотока. Вполне очевидно, что после удаления тромботических масс из инфраренального отдела сосуда, при неизменном объемном потоке крови и увеличении свободной от тромбов площади поперечного сечения НПВ

происходит снижение показателей линейной скорости кровотока, которые приближаются по своим значениям к нормальным.

Более того, после ЭКТ улучшалась гемодинамика и супраренального отдела НПВ. При этом происходило увеличение LK_{max} с 0,18-1,27 (ср. 0,49) до 0,22-1,21 (ср. 0,57) м/сек, $TAMX$ с 0,18-0,8 (ср. 0,37) до 0,26-0,67 (ср. 0,41) м/сек, а также уменьшение LK_{min} с 0-0,56 (ср. 0,17) до 0-0,32 (ср. 0,15) м/сек, с соответствующим увеличением индексов I_1 с 0,28-2,58 (ср. 0,97) до 0,44-1,8 (ср. 1,09) и I_2 с 0,25-1,0 (ср. 0,66) до 0,38-1,0 (ср. 0,74).

Таким образом, выполнение ЭКТ способствует улучшению или восстановлению регионарной гемодинамики НПВ, что, по всей видимости, препятствует повторному нарастанию тромбоза в этом отделе сосудистого русла и позволяет предотвратить синдром нижней полой вены с поражением глубоких вен контралатеральной нижней конечности.

3. Гемодинамика НПВ после имплантации кава-фильтров (ИКФ)

Степень воздействия имплантации кава-фильтров на регионарную гемодинамику НПВ зависела не только от структурно-анатомических изменений, сопровождающих это вмешательство, но и от характеристики тромботического поражения системы НПВ.

При локализации флотирующего тромба в подвздошных венах ИКФ в инфраренальный отдел НПВ приводила к незначительному ухудшению регионарной гемодинамики. При этом несмотря на увеличение показателей линейного кровотока - LK_{max} с 0,11-0,7 (ср. 0,34) до 0,2-0,84 (ср. 0,41) м/сек, $TAMX$ с 0,11-0,57 (ср. 0,25) до 0,19-0,75 (ср. 0,38) м/сек, LK_{min} с 0-0,37 (ср. 0,13) до 0-0,37 (ср. 0,16) м/сек, происходило уменьшение индексов - I_1 с 0,56-1,7 (ср. 0,98) до 0-1,61 (ср. 0,9), I_2 с 0,52-1,0 (ср. 0,64) до 0-0,88 (ср. 0,56) (график №4).

Это было обусловлено тем, что при сохраняющемся после ИКФ объемном потоке крови площадь поперечного сосуда значительно увеличивалась на 40,9%, что и приводило к уменьшению индексов кровотока.

В супраренальном отделе НПВ после ИКФ происходило незначительное улучшение регионарной гемодинамики. При этом пропорционально увеличивались не только показатели линейного

кровотока, но и его индексы. Этот факт кажется особенно важным, поскольку позволяет предположить, что в случае развития тотального тромбоза подфильтрового пространства в НПВ или эмболии в кава-фильтр усиленный кровоток по супраренальному отделу НПВ и почечным венам препятствует нарастанию тромба выше уровня имплантации.

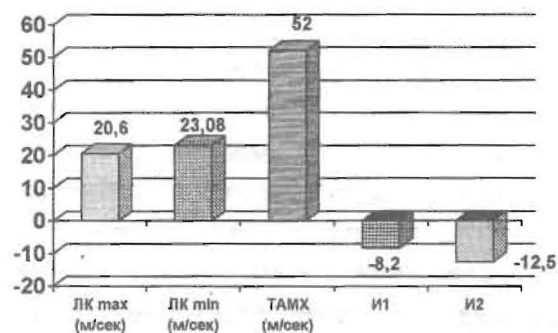


График №4. Изменения показателей регионарной гемодинамики инфраренального отдела НПВ после ИКФ (%%) в подгруппе больных с флотирующими тромбами подвздошных вен

В противоположность этому, при распространении флотирующего тромба на НПВ, имплантация кава-фильтров оказывала разное влияние на регионарную гемодинамику в зависимости от их конструкции.

При "высоких" флотирующих тромбах НПВ имплантация любых громоздких моделей кава-фильтров, в том числе и фильтра "Песочные часы", длиной до 40-50 мм, приводила к резкому нарушению регионарной гемодинамики инфраренального отдела НПВ, сопровождающегося снижением не только всех показателей линейного кровотока, но и его индексов. В этих случаях до и после ИКФ они равнялись соответственно: ЛК_{max} 0,21-0,75 (ср. 0,43) и 0,13-0,56 (ср. 0,38) м/сек, ТМХ 0,17-0,6 (ср. 0,34) и 0,15-0,51 (ср. 0,29) м/сек, ЛК_{min} 0-0,48 (ср. 0,17) и 0-0,27 (ср. 0,13) м/сек, индекс И₁ 0-2,9 (ср. 0,88) и 0,3-1,76 (ср. 0,83), индекс И₂ 0-1,0 (ср. 0,56) и 0,38-1,0 (ср. 0,51).

Дополнительным неблагоприятным фактором в этой подгруппе являлось развитие турбулентного характера кровотока, что регистрировалось при доплерографии и цветном картировании. По всей видимости, такое сочетание уменьшения скорости кровотока, его турбулентности и инородного тела (кава-фильтра) обуславливало неблагоприятный прогноз развития тотального тромбоза инфраренального отдела НПВ и поражения глубоких вен контрлатеральной нижней конечности.

С другой стороны, имплантация над высокими флотирующими тромбами инфраренального отдела НПВ «коротких» моделей кава-фильтров «Зонтик», длиной до 20-25 мм, изменений регионарной гемодинамики практически не вызвала. Показатели линейного кровотока и их индексы были следующими. После ИКФ «Зонтик» ЛК_{max} колебалась в интервале 0,23-0,74 (ср. 0,42) м/сек, ТМХ 0,12-0,67 (ср. 0,35) м/сек, ЛК_{min} 0,1-0,43 (ср. 0,17) м/сек, индекс И₁ 0,3-1,9 (ср. 0,87), индекс И₂ 0,1-0,9 (ср. 0,55) (график №5).

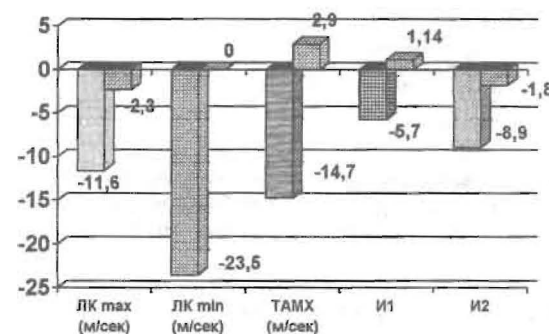


График №5. Изменения показателей регионарной гемодинамики инфраренального отдела НПВ после ИКФ различных моделей (%%) (в подгруппе больных с флотирующими тромбами НПВ)

Более того, расположение флотирующего тромба НПВ в усиленном кровотоке, наряду с отсутствием нарушений регионарной гемодинамики после имплантации «коротких» кава-фильтров «Зонтик», способствовали ретракции, спонтанному лизису тромботических масс, уменьшению их объема и фиксации тромба к стенке вены с соответствующим устранением угрозы тромбоэмболии легочной артерии.

4. Гемодинамика НПВ после ее пликации

В подгруппе больных, перенесших пликацию нижней полой вены (ПлНПВ) по поводу флотирующих тромбов ее инфра- или интравенального отделов, либо подвздошных вен, исследование показателей регионарной гемодинамики показало следующее.

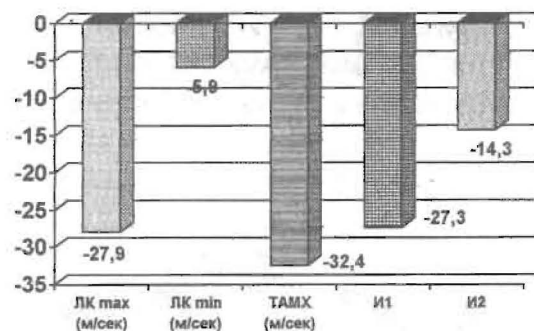


График №6. Изменения показателей регионарной гемодинамики инфравенального отдела НПВ после ПлНПВ (%%) (подгруппа больных с флотирующими тромбами НПВ).

После операции было выявлено наиболее резкое, по сравнению с эндоваскулярными вмешательствами, снижение не только всех абсолютных параметров линейного кровотока, но и их индексов. Так, ЛК_{max} снижалась с 0,21-0,75 (ср. 0,43) до 0,14-0,67 (ср. 0,31) м/сек, TAMX с 0,17-0,6 (ср. 0,34) до 0,1-0,45 (ср. 0,23) м/сек, ЛК_{min} с 0-0,48 (ср. 0,17) до 0,03-0,38 (ср. 0,16) м/сек, индекс I₁ с 0-2,9 (ср. 0,88) до 0,11-0,95 (ср. 0,64), индекс I₂ с 0-1,0 (ср. 0,56) до 0-0,67 (ср. 0,48) (график №6).

Более того, после ПлНПВ аналогичным образом резко отрицательно менялась гемодинамика и суправенального отдела нижней полой вены. При этом отмечалось как уменьшение линейных показателей кровотока, так и их индексов.

Очевидно, что эти гемодинамические изменения после операции были вызваны комбинацией следующих факторов: деформацией инфравенального отдела НПВ, приобретающего щелевидную форму, уменьшением площади ее поперечного сечения, снижением линейного потока крови. По всей видимости, указанное отрицательное воздействие ПлНПВ на регионарную гемодинамику, в условиях сохранения тромба ниже зоны пликации, оказывает несомненное влияние на частоту развития тотального тромбоза инфравенального отдела сосуда с поражением глубоких вен контралатеральной нижней конечности.

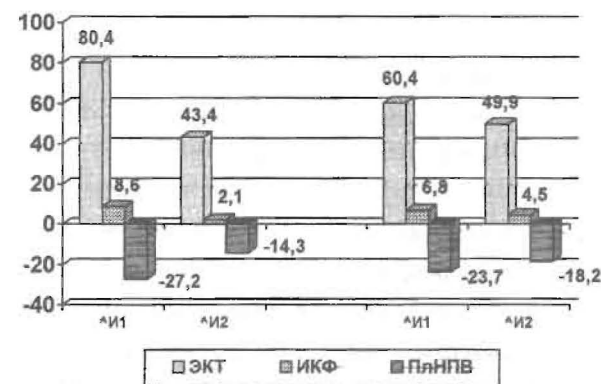


График №7. Динамика индексов линейной скорости кровотока в инфравенальном и суправенальном отделе НПВ после различных вмешательств, направленных на профилактику ТЭЛА.

Учитывая достаточно широкий диапазон показателей линейной скорости кровотока индивидуально у каждого пациента, для объективизации оценки гемодинамических изменений мы посчитали целесообразным измерить градиент индексов ΔI₁ и ΔI₂ до и после

различных вмешательств на НПВ, выраженный в процентном соотношении (график №7).

При этом в инфраренальном отделе НПВ ΔI_1 после ЭКТ составила от 22,5% до 315% (ср. 80,4%), после ИКФ – от 0% до 11,0% (ср. 8,6%), после ПлНПВ – от «-» 15,0% до «-» 41,0% (ср. «-» 27,2%), а ΔI_2 после ЭКТ – от 4,9% до 250% (ср. 43,4%), после ИКФ – от 0% до 4,8% (ср. 2,1%), после ПлНПВ – от «-» 11,0% до «-» 21,0% (ср. «-» 14,3%).

В супраренальном отделе НПВ ΔI_1 после ЭКТ составила от 5,5% до 226,0% (ср. 60,4%), после ИКФ – от 1,0% до 9,0% (ср. 6,8%), после ПлНПВ – от «-» 15,0% до «-» 32,0% (ср. «-» 23,7%), а ΔI_2 после ЭКТ – от 3,4% до 141,0% (ср. 49,9%), после ИКФ – от 1,0% до 5,3% (ср. 4,5%), после ПлНПВ – от «-» 15,0% до «-» 24,0% (ср. «-» 18,2%).

Таким образом, комплексное инструментальное исследование функционально-гемодинамических особенностей НПВ позволило установить следующее. При выполнении различных вмешательств на НПВ, направленных на профилактику ТЭЛА, оптимальным методом, способствующим улучшению регионарной гемодинамики и препятствующим развитию тотального тромбоза инфраренального отдела сосуда с поражением глубоких вен контрлатеральной нижней конечности, следует считать эндоваскулярную катетерную тромбэктомия. Имплантация противэмболических кава-фильтров практически не влияет на показатели линейного кровотока в НПВ, однако в зависимости от локализации и протяженности флотирующего тромба необходим тщательный подбор соответствующей модели этого эндоваскулярного устройства. И, наконец, пликация нижней полой вены, особенно при «высоких» флотирующих тромбах инфра- и интраренального отдела НПВ, значительно ухудшает все показатели регионарного кровообращения, что обуславливает повышенный риск тотального тромботического поражения сосуда с вовлечением в патологический процесс глубоких вен контрлатеральной нижней конечности.

ВЫВОДЫ

1. По данным комплексного инструментального исследования нижняя полая вена имеет следующие структурные показатели: длина ее

инфраренального отдела составляет в среднем 9,7 см, поперечное сечение имеет овальную форму с передне-задним диаметром 12,3 мм, поперечным диаметром – 23,6 мм, длиной окружности – 52,7 мм, и площадью поперечного сечения – 183,1 мм². В 26,01% случаев НПВ имеет вариант анатомического строения с полным (10,98%) или кольцевидным (6,9%) удвоением почечных вен с одной или двух сторон, либо разноуровневым расположением устьев единичных почечных вен (8,1%) на расстоянии более 5 см друг от друга.

2. Кровоток на всем протяжении НПВ имеет однородный ламинарный характер. Однако показатели регионарной гемодинамики в ее инфраренальном отделе колеблются в широком диапазоне и являются индивидуальными для каждого пациента, а в супраренальном отделе НПВ – постоянными и независимыми от конституциональных особенностей пациентов и характера тромботического поражения сосуда.

3. Распространение флотирующего тромба на НПВ вызывает усиление кровотока по ее инфраренальному отделу, сопровождающееся увеличением минимальной линейной скорости в среднем на 30,7%, максимальной скорости – на 26,5%, усредненной по времени максимальной скорости – на 36,0%. Однако регионарный кровоток приобретает неоднородный турбулентный характер с уменьшением его индексов: I_1 – на 10,2% и I_2 – на 12,5%.

4. Эндоваскулярная катетерная тромбэктомия является оптимальным и наиболее физиологичным методом восстановления структурно-функциональных особенностей НПВ, способствующим улучшению регионарной гемодинамики, и обеспечивающим эффективную профилактику тромбозэмболии легочной артерии.

5. Пликация нижней полой вены приводит к щелевидной деформации и стенозированию ее инфраренального отдела, сопровождающихся резким замедлением регионарного кровотока, который приобретает неоднородный турбулентный характер.

6. Имплантация кава-фильтров вызывает насильственную округлую деформацию и значительное расширение инфраренального отдела НПВ,

однако оказывает минимальное отрицательное влияние на регионарную гемодинамику.

7. При высоких флотирующих тромбах НПВ любые способы парциальной окклюзии ее инфраренального отдела (ИКФ, ПлНПВ) приводят к резкому замедлению регионарного кровотока, приобретающего турбулентный характер, что сопровождается наибольшим количеством тотальных тромбозов НПВ с поражением глубоких вен контралатеральной нижней конечности.

8. При вариантах анатомического строения НПВ развитие полной окклюзии ее инфраренального отдела и рецидивов ТЭЛА после парциальной окклюзии сосуда в большинстве случаев обусловлено неадекватным выбором зоны и характера профилактического вмешательства, без учета особенностей регионарной гемодинамики.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При планировании вмешательств, направленных на профилактику тромбоэмболии легочной артерии, необходимо производить комплексное инструментальное исследование структурно-функциональных особенностей нижней полой, включающее ультразвуковое сканирование с доплерографией и цветовым картированием кровотока, а также ретроградную нижнюю кавографию, эндоваскулярное катетерное зондирование почечных вен и их селективную флебографию.

2. У больных с высокими флотирующими тромбами НПВ наиболее физиологичным способом профилактики ТЭЛА, способствующим восстановлению структурно-функциональных особенностей НПВ, и препятствующим ретромбозу сосуда, следует считать эндоваскулярную катетерную тромбэктомию.

3. При невозможности выполнения ЭКТ, методом выбора профилактики ТЭЛА у пациентов с флотирующими тромбами инфраренального отдела НПВ может являться имплантация «коротких» кава-фильтров «Зонтик».

4. У пациентов с эмболенными тромбами бедренных и подвздошных вен среди способов парциальной окклюзии НПВ предпочтительной следует

считать имплантацию кава-фильтров, сопровождающуюся минимальным отрицательным влиянием на регионарную гемодинамику.

5. Парциальную окклюзию НПВ при полном удвоении почечных вен следует производить между ними, а при разноуровневом впадении неудвоенных почечных вен или их кольцевидном строении – ниже дистальной почечной вены путем имплантации «коротких» кава-фильтров «Зонтик» или пликаций сосуда.

6. После пликации НПВ и имплантации кава-фильтров в ближайшем послеоперационном периоде целесообразно выполнять ультразвуковые исследования регионарной гемодинамики для определения риска развития тотального тромбоза инфраренального отдела сосуда.

7. У больных с удвоением или разноуровневым впадением почечных вен, с целью раннего обнаружения нарастания тромбоза выше зоны парциальной окклюзии на госпитальном этапе необходимо осуществлять перманентное ультразвуковое обследование с интервалом 7-10 дней.

Список печатных работ, опубликованных по теме диссертации

1. К вопросу о тактике эндоваскулярного лечения острых тромбозов системы НПВ. Проблемы и прогресс в лечении заболеваний сердца и сосудов. Санкт-Петербург, 8-11 декабря 1997 г., стр. 253-254 (С.А.Капранов, С.Г.Леонтьев, А.В.Дубровский, А.В.Ващенко, О.И.Бутенко, Е.П.Москаленко).

2. Ультразвуковая оценка изменений регионарной гемодинамики на аппарате "Акусон" при острых тромбозах системы НПВ. Там же, стр. 252-253 (С.А.Капранов, С.Г.Леонтьев, А.В.Ващенко, Е.П.Москаленко, О.И.Бутенко).

3. Ближайшие и отдаленные результаты имплантации кава-фильтров «Песочные часы» (опыт применения 250 кава-фильтров). «Диагностика, лечение и профилактика тромбоэмболии легочной артерии. Новые технологии и экономические аспекты эндоваскулярной хирургии и интервенционной радиологии», Киев, 1998, стр. 123-124, (В.И.Прокубовский, С.А.Капранов, А.Н.Балан, А.С.Солонко, Е.П.Москаленко).

4. Регионарная тромболитическая терапия при синдроме Педжета-Шреттера. Там же, стр. 58-59 (С.А.Капранов, С.Г.Леонтьев, М.Ш.Абухала, А.С.Солонко, Е.С.Ан, Д.А.Чуриков, Е.П.Москаленко).

5. Выбор метода профилактики тромбоэмболии легочной артерии при флотирующих тромбах нижней полой вены. IV Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов, Москва, 1998, стр. 206 (С.А.Капранов, В.П.Буров, А.В.Дубровский, С.Г.Леонтьев, А.С.Солонко, Е.С.Ан, Е.П.Москаленко).

6. Роль радиоизотопных и ультразвуковых методов в диагностике острых тромбозов системы нижней полой вены, Вторая конференция ассоциации флебологов России, 6-7 октября, Москва, 1999, стр. 147-148 (А.В.Каралкин, А.В.Дубровский, Г.Д.Саитова, С.А.Капранов, Е.П.Москаленко, О.И.Бутенко, Д.А.Чуриков).

7. «Ультразвуковая оценка структурно-функционального состояния нижней полой вены у больных с острыми венозными тромбозами», материалы юбилейной конференции, посвященной 100-летию кафедр факультетской хирургии и факультетской терапии Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. И.Н.Павлова «Прогресс и проблемы в диагностике и лечении заболеваний сердца и сосудов», Санкт-Петербург, 2000, с. 229-230 (С.А.Капранов, Е.П.Москаленко, О.И.Бутенко, Д.А.Чуриков).

8. «Структурно-функциональные особенности НПВ у больных с острыми венозными тромбозами до и после хирургического лечения и профилактики ТЭЛА», IX Всероссийский съезд хирургов, 20-22 сентября 2000, Волгоград, стр. 260 (С.А.Капранов, Е.П.Москаленко).

9. «Результаты имплантации съёмного кава-фильтра «Зонтик», 3-я конференция ассоциации флебологов России, Ростов-на Дону, 17-19 мая 2001, стр. 158 (В.П.Буров, В.И.Прокубовский, С.А.Капранов, А.С.Солонко, Е.П.Москаленко, Б.Ю.Бобров).

10. «Структурно-функциональные особенности нижней полой вены при выборе метода профилактики тромбоэмболии легочной артерии», VII Всероссийский съезд сердечно-сосудистых хирургов, Бюллетень НЦ ИССХ им. А.Н.Бакулева, Москва, ноябрь-декабрь 2001 г., стр. 153 (С.А.Капранов, В.П.Буров, Е.П.Москаленко).

Заказ № 25 Объем 1 п.л. Тираж 100 экз.
Отпечатано в ООО «Петроруш».
Москва, ул. Палиха, 2а, тел. 250-92-06.