

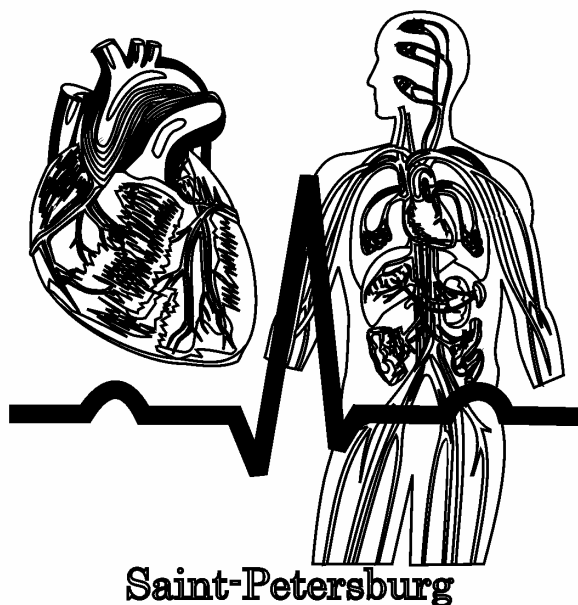
ПЕТРОВСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК И ИСКУССТВ  
МЕЖДУНАРОДНАЯ АКАДЕМИЯ МЕДИКО-ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК  
ХИРУРГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО ПИРОГОВА  
СЕКЦИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ ХИРУРГИИ И АНГИОЛОГИИ

---

Первая международная дистанционная  
научно-практическая конференция

"СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ  
И АНГИОЛОГИЯ - 2003"

CVS&A-2003



The First International Scientific  
Teleconference

"CARDIOVASCULAR SURGERY  
AND ANGIOLOGY - 2003"

Санкт-Петербург  
2003

ББК 54.5  
С32  
УДК 616.1-089(082)

**Первая международная дистанционная научно-практическая конференция "Сердечно-сосудистая хирургия и ангиология - 2003". Сборник докладов. – СПб, 2003. – 116 с.**

@ Оргкомитет конференции, 2003.

@ Фирма "Мединформ", 2003.

### **ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ**

д.м.н. Д.Н.Афонин  
проф., д.м. В.В.Княжев  
проф., д.м.н. Л.В.Лебедев  
prof. D.Novitzky, MD

Санкт-Петербург, Россия  
Варна, Болгария  
Санкт-Петербург, Россия  
Тампа, Флорида, США

### **ORGANIZING COMMITTEE**

Dr. D.Afonin MD, PhD  
Prof. V.Knyazhev MD, PhD  
Prof. L.Lebedev MD, PhD  
Prof. D.Novitzky, MD

Saint-Petersburg, Russia  
Varna, Bulgaria  
Saint-Petersburg, Russia  
Tampa, USA

**ВСЕ МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ ПРЕДСТАВЛЕНЫ НА САЙТЕ  
ALL MATERIALS OF CONFERENCE ARE SUBMITTED ON THE SITE**

[www.cvsa2003.narod.ru](http://www.cvsa2003.narod.ru)

**Спонсор Конференции -**



**Balkanpharma®**

**Вторая международная научно-практическая дистанционная конференция  
"Сердечно-сосудистая хирургия и ангиология – 2004"  
состоится в декабре 2004 г.**

**The Second International Scientific Teleconference:  
Cardiovascular Surgery and Angiology 2004  
will be held in December 2004**

**E-Mail: [medinform@yandex.ru](mailto:medinform@yandex.ru)**

Уважаемые коллеги!

Мы рады приветствовать Вас на Первой международной научно-практической конференции "Сердечно-сосудистая хирургия и ангиология - 2003". На конференции представлено 39 работ врачей из России, Соединенных Штатов Америки, Италии, Японии, Южной Африки, Болгарии, Беларуси, Югославии, Узбекистана, Марокко, Албании. Спектр представленных докладов – от трансплантации сердца до вирусной теории атеросклероза, от операций на брахиоцефальных сосудах до новых методов лечения диабетической стопы. Мы надеемся, что наша конференция будет ежегодной, и в декабре 2004 года мы снова встретимся, чтобы подвести итоги наших научных исследований.

С Новым Годом, дорогие коллеги! Новых Вам творческих успехов!

Председатель Оргкомитета Конференции  
д.м.н. Дмитрий Николаевич Афонин

Dear Colleagues!

It is with pleasure that we welcome you to the "First International Scientific Teleconference: Cardiovascular Surgery and Angiology 2003". There are 39 doctors from Russia, USA, Italy, Japan, Southern Africa, Bulgaria, Belarus, Yugoslavia, Uzbekistan and Morocco participating in our conference. During the conference a wide spectrum of topics will be reported. The variety of surgical procedures will range from heart transplantation to the virus theory of atherosclerosis, and from operations on the carotid vessels to new methods of treatment for diabetes. We foresee this conference to be an annual event, and in December 2004, we will meet again to summarize again the results of our scientific research.

Happy New Year,

Dmitriy N. Afonin, MD, PhD  
Chairman, Organizing Committee

## СОДЕРЖАНИЕ

### ЛЕКЦИЯ

#### ПЕРСПЕКТИВЫ КОМПЛЕКСНОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ АТЕРОГЕННЫХ ДИСЛИПИДЕМИЙ И ИХ КЛИНИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ

Л.В.Лебедев

Санкт-Петербург, Россия

10

---

### ХИРУРГИЯ СЕРДЦА И КАРДИОСТИМУЛЯЦИЯ

#### ОСОБЕННОСТИ ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА С ИСКУССТВЕННЫМИ ПЕЙСМЕКЕРАМИ

А.М.Антонова, В.А.Васильев

Петрозаводск, Россия

13

#### ОЦЕНКА ФАЗОВОЙ СТРУКТУРЫ КАРДИОЦИКЛА У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ ПО РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА

Д.В.Бажухин, В.И.Ярков, А.О.Улитин

Сургут, Россия

17

#### ВЛИЯНИЕ ШУНТИРУЮЩИХ ОПЕРАЦИЙ НА КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЯХ НА СЕМЕЙНУЮ ЖИЗНЬ ПАЦИЕНТОВ

A.P.Greeff, A.van der Poel

Южная Африка

19

#### РАННИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОРГАНОВ ПОСЛЕ МОЗГОВОЙ СМЕРТИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ

D.Novitzky

Южная Флорида, США

22

#### ЭКСТРЕННАЯ ХИРУРГИЧЕСКАЯ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ У БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ КОРОНАРНЫМ СИНДРОМОМ

Ю.П.Островский, А.П.Шкет, Л.Г.Гелис, Л.Г.Шестакова, И.Д.Шугай, О.Ф.Кардаш,

А.В.Валентюкевич, Е.Г.Полойко, О.Л.Полонецкий, А.Э.Бейманов

Минск, Беларусь

28

#### ПРИМЕНЕНИЕ МОНОПОЛЯРНОЙ ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИИ ВО ВРЕМЯ ОПЕРАЦИЙ НА ОРГАНАХ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ У БОЛЬНЫХ С ПОСТОЯННОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИЕЙ

А.Е.Тягунов, А.Х.Кесаонов, Е.В.Первова, А.Н.Александров

Москва, Россия

31

#### АНГИОГРАФИЧЕСКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ СКЕЛЕТИРОВАННЫХ ТРАНСПЛАНТАТОВ ИЗ ЛУЧЕВОЙ АРТЕРИИ

H. Hirose, A. Amano, A. Takahashi

Токио, Япония

33

#### НЕОТЛОЖНОЕ ШУНТИРОВАНИЕ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ ПОСЛЕ НЕУДАЧНЫХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

H. Hirose, A. Amano, A. Takahashi

Токио, Япония

39

#### ШУНТИРОВАНИЕ КОРОНАРНЫХ АРТЕРИЙ ПРИ ВЫРАЖЕННЫХ ЛЕВЫХ СТЕНОЗАХ

H. Hirose, A. Amano, A. Takahashi

Токио, Япония

39

#### ДВУХСТОРОННЕЕ ШУНТИРОВАНИЕ СКЕЛЕТИРОВАННОЙ ВНУТРИГРУДНОЙ АРТЕРИЕЙ УМЕНЬШАЕТ СТЕРНАЛЬНЫЕ ОСЛОЖНЕНИЯ У БОЛЬНЫХ ДИАБЕТОМ

H. Hirose, A. Amano, A. Takahashi

Токио, Япония

40

#### НОВЫЙ МЕТОД ОБРАБОТКИ ВЕНОЗНЫХ ГРАФТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕРОЦИАНИНА 540

А.В.Янушко

Минск, Беларусь

41

## ХИРУРГИЯ СОСУДОВ И АНГИОЛОГИЯ

### **АНЕВРИЗМЫ АНАСТОМОЗОВ ПОСЛЕ ВОССТАНОВЛЕНИЯ АОРТЫ ПРИ БОЛЕЗНИ ВЕНСЕТ**

M.Abid Allah, Y. Ettaoumi, J.Haddani, B.A.Mehadji

*Касабланка-Марокко*

44

### **РАЗОРВАННАЯ ГРИБКОВАЯ АНЕВРИЗМА ПОСЛЕ КЛАПАННОГО АОРТАЛЬНОГО ЭНДОКАРДИТА**

M.Abid Allah, Y. Ettaoumi, J.Haddani, B.A.Mehadji

*Касабланка-Марокко*

44

### **НЕДОСТАТОЧНОСТЬ КЛАПАНОВ ГЛУБОКИХ ВЕН НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ КАК ПРИЧИНА РЕЦИДИВА ВАРИКОЗНОЙ БОЛЕЗНИ И СПОСОБ ЕЕ КОРРЕКЦИИ**

А.А.Башлачев, Е.Ю.Евтихова, М.В.Глик

*Иваново, Россия*

45

### **РАЗРАБОТКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ВНУТРИСОСУДИСТЫХ ПРОТЕЗОВ (СТЕНТОВ) С БИОЛОГИЧЕСКИ СОВМЕСТИМЫМИ ПОКРЫТИЯМИ**

В.А.Беляков, В.А.Глухих, Д.А.Карпов, И.Н.Кочанов, И.Ф.Кислов, А.Н.Самко, В.К.Сухов, О.Г.Филатов

*Москва-Санкт-Петербург, Россия*

47

### **КОМБИНИРОВАННАЯ ЛАЗЕРОТЕРАПИЯ В ЛЕЧЕНИИ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ**

П.К.Бычков

*Владикавказ, Россия*

50

### **ЛЕЧЕНИЕ ПРОНИКАЮЩИХ РАНЕНИЙ ПЕРИФЕРИЧЕСКИХ АРТЕРИЙ**

A. Zeneli, M. Kërçi MD, E. Faber, M. Brati MD., M.Bajraktari, N.Baftiu

*Косово*

53

### **НАРУШЕНИЯ РЕГИОНАРНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У БОЛЬНЫХ С СИНДРОМОМ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ**

А.А.Зеньков

*Витебск, Беларусь*

54

### **ПРИМЕНЕНИЕ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ ГЕПАРИНОВ В ПРОФИЛАКТИКЕ КОРОНАРНЫХ И ТРОМБОГЕННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ В РЕКОНСТРУКТИВНОЙ СОСУДИСТОЙ ХИРУРГИИ**

И.П.Игнатов, М.М.Мутаев

*Санкт-Петербург, Россия*

57

### **ПЕРВЫЙ ОПЫТ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ БЕДРЕННОЙ АРТЕРИИ**

И.П.Игнатов, Е.Ю.Петрова

*Санкт-Петербург, Россия*

60

### **ЯВЛЯЕТСЯ ЛИ ЭНДОВАСКУЛЯРНАЯ ТЕРАПИЯ ИНФРАРЕНАЛЬНОГО И БИФУРКАЦИОННОГО ОТДЕЛОВ АОРТЫ БОЛЕЕ ПРОСТОЙ, БЫСТРОЙ И БЕЗОПАСНОЙ?**

R.Caronno, D.Laganà, G.Carrafiello, G.Piffaretti, M.Carnini, M.Tozzi, M.Canziani, S.Iosca, C.Lomazzi, P.Castelli

*Италия*

62

### **НИЖНЯЯ БРЫЖЕЕЧНАЯ АРТЕРИЯ: ЭМБОЛИЗАЦИЯ ИЛИ НЕ ЭМБОЛИЗАЦИЯ?**

R.Caronno, D.Laganà, S.Repetto, M.Boscarini, G.Piffaretti, M.Carnini, M.Tozzi, M.Canziani, C.Lomazzi, P.Castelli

*Италия*

63

### **БЕСШОВНЫЕ АНАСТОМОЗЫ В ХИРУРГИИ АНЕВРИЗМ БРЮШНОЙ АОРТЫ. ГДЕ-ТО МЕЖДУ ОТКРЫТОЙ ХИРУРГИЕЙ И ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ ТЕХНИКОЙ**

В.Княжев, Д.Големанов

*Варна, Болгария*

64

### **САМОФИКСИРУЮЩИЙСЯ МОДУЛЬНЫЙ РАНОРАСШИРИТЕЛЬ ДЛЯ ОПЕРАЦИЙ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ СОСУДАХ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ**

В.Княжев, Д.Големанов

*Варна, Болгария*

68

### **ГИПЕРТОНИЧЕСКАЯ ЯЗВА НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ (Martorell's syndrome)**

### **НОВАЯ ТЕХНИКА ОПЕРАЦИИ**

В.Княжев, Г.Маринов, Д.Големанов

*Варна, Болгария*

71

<b>КЛИНИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ПРИМЕНЕНИЯ ГРАВИТАЦИОННОЙ ТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ ОБЛИТЕРИРУЮЩИМ АТЕРОСКЛЕРОЗОМ</b>	
И.В.Макаров Самара, Россия	74
<b>ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИСХОДОВ И ОСЛОЖНЕНИЙ У БОЛЬНЫХ С ЭМБОЛИЯМИ АОРТЫ И МАГИСТРАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ КОНЕЧНОСТЕЙ</b>	
М.В. Мельников, В.И. Маринкин, К.М. Сторожев Санкт-Петербург, Россия	77
<b>ПРЕИМУЩЕСТВА ЭПИДУРАЛЬНОЙ АНАЛГЕЗИИ У ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМИ ОБСТРУКТИВНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ЛЕГКИХ ПРИ ЧРЕЗБРЮШИННЫХ ОПЕРАЦИЯХ НА АОРТЕ - НАШ СЕМИЛЕТНИЙ ОПЫТ</b>	
B.Minchev, D.Markov, D.Maximov, T.Zachariev, G.Tzarianski, Al.Tschirkov Sofia, Bulgaria	80
<b>НУЖДАЮТСЯ ЛИ ВСЕ ПАЦИЕНТЫ С СИМПТОМАТИЧЕСКОЙ ИШЕМИЕЙ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ В СКРИНИНГЕ КАРОТИДНЫХ АРТЕРИЙ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ БЕЗСИМПТОМНОГО ИХ ПОРАЖЕНИЯ?</b>	
Z. Rancic, Dj.Radak, M.Stojiljkovic, M. Radojkovic, D. Rancic Белград, Югославия	84
<b>ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТАКТИКА ПРИ РАНЕНИЯХ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ ШЕИ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМ СТАЦИОНАРЕ</b>	
И.М.Самохвалов, Е.В.Добрынин, А.А.Пронченко Санкт-Петербург, Россия	88
<b>ПЕРВЫЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНДОПРОТЕЗА НЕМОВАНН</b>	
А.В.Троицкий, Р.И.Хабазов, Н.Р.Черная, Е.Р.Лысенко, О.Г.Грязнов, П.Ю.Орехов, П.Ю.Паршин, Е.Д.Малютина, М.В.Зайцев Москва, Россия	92
<b>ОПЫТ РАБОТЫ ПО ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ АНГИОХИРУРГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ, РАБОТАЮЩИХ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ</b>	
И.М.Шейхет, Э.И.Давидюк, К.В.Петров, В.Н.Морозов, Е.В.Добрынин Санкт-Петербург, Россия	95
<b>СМЕЖНЫЕ ВОПРОСЫ</b>	
<b>НАРУШЕНИЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ КОМПРЕССИИ СПИННОГО МОЗГА У БОЛЬНЫХ СПОНДИЛИТАМИ</b>	
Д.Н.Афонин Санкт-Петербург, Россия	98
<b>РОЛЬ РАЗЛИЧИЙ В ЛИПИДНОМ ОБМЕНЕ МУЖЧИН И ЖЕНЩИН СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА В ИХ ПОДВЕРЖЕННОСТИ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА</b>	
Л.Г.Баженов, Г.Ф.Ишанкулова, С.С.Абидова Ташкент, Республика Узбекистан	102
<b>ПРЕДОПЕРАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭНДОВАСКУЛЯРНЫХ ОПЕРАЦИЙ НА ПРЕДСЕРДНОЖЕЛУДОЧКОВЫХ КЛАПАНАХ</b>	
П.И.Бегун, А.К.Салман, М.Ю.Смирнова, О.В.Кривохижина Санкт-Петербург, Россия	104
<b>ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕСТИРОВАНИЯ СЕРДЕЧНЫХ ГЛИКОЗИДОВ, СПЕЦИФИЧНЫХ К <math>\alpha 2</math> ИЗОФОРМЕ Na,K-АТФазы</b>	
А.Н.Васильев, В.В.Кравцова, А.В.Прокофьев, Е.В.Ващинкина, И.И.Кривой Санкт-Петербург, Россия	107
<b>ЭНДОТЕЛИАЛЬНАЯ ДИСФУНКЦИЯ: ЗНАЧЕНИЕ ПРИ АТЕРОСКЛЕРОЗЕ И МЕТОДЫ ЕЁ ОПРЕДЕЛЕНИЯ</b>	
Н.А.Махнов Санкт-Петербург, Россия	110
<b>СВЯЗЬ ВИРУСА ПРОСТОГО ГЕРПЕСА С АТЕРОСКЛЕРОЗОМ МЕЗЕНТЕРИАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ</b>	
А.Н.Щупакова, А.М.Литвяков Витебск, Беларусь	114
<b>АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ АВТОРОВ</b>	116

## CONTENTS

### LECTURE

#### OUTLOOKS FOLLOWING COMPLEX SURGICAL PROCEDURES: ATHEROGENOUS DISLIPIDEMIAS AND CLINICAL IMPLICATIONS

L.Lebedev

*Saint-Petersburg, Russia*

10

### CARDIAC SURGERY AND CONTRACTILITY

#### ULTRASOUND FEATURES IN PATIENTS WITH ISCHEMIC HEART DISEASE AND CARDIAC CONTRACTILITY

A.M.Antonova, V.A.Vasiliev

*Petrosavodsk, Russia*

13

#### PHASE ANALYSIS OF THE CARDIAC CYCLE IN PATIENTS WITH ISCHEMIC HEART DISEASE FOLLOWING MYOCARDIAL REVASCULARIZATION: COMPARISON BETWEEN AORTO CORONARY AND MAMMARY ARTERY GRAFTING

D.V.Bazhuhin, V.I.Jarkov, A.O.Ulitin

*Surgut, Russia*

17

#### THE MARITAL RELATIONSHIP FOLLOWING CORONARY BYPASS SURGERY: THE IMPACT ON THE PATIENT AND THE FAMILY

A.P.Greeff, A.van der Poel

*Stellenbosch, South Africa*

19

#### EARLY ORGAN INJURY FOLLOWING EXPERIMENTAL BRAIN DEATH

D.Novitzky

*South Florida, USA*

22

#### URGENT SURGICAL REVASCULARIZATION IN PATIENTS WITH ACUTE CORONARY SYNDROMES

Y.P.Ostrovsky, A.P.Shket, L.G.Gelis, L.G.Shestakova, I.D.Shugay, O.F.Kardash,

A.V.Valentukevich, E.G.Poloiko, O.L.Polonetsky, A.E.Beimanov

*Minsk, Belarus*

28

#### ABDOMINAL SURGERY USING MONOPOLAR ELECTROCOUTERY, IMPACT ON THE PERMANENT PACEMAKER FUNCTION

A.E.Tyagunov, A.X.Kesaonov, E.V.Pervova, A.N.Alexandrov

*Moscow, Russia*

31

#### ANGIOGRAPHIC RESULTS OF OFF-PUMP SKELETONIZED RADIAL ARTERY GRAFTING

H. Hirose, A. Amano, A. Takahashi

*Tokyo, Japan*

33

#### EMERGENT SURGICAL MYOCARDIAL REVASCULARIZATION FOLLOWING PCI FAILURE

H. Hirose, A. Amano, A. Takahashi

*Tokyo, Japan*

39

#### OFF-PUMP CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING FOR THE PATIENTS WITH SEVERE LEFT MAIN STENOSIS

H. Hirose, A. Amano, A. Takahashi

*Tokyo, Japan*

39

#### SKELETONIZED BILATERAL INTERNAL MAMMARY ARTERY HARVESTING DECREASES STERNAL COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH DIABETES

H. Hirose, A. Amano, A. Takahashi

*Tokyo, Japan*

40

#### A NEW METHOD OF THE VEIN GRAFT TREATMENT USING MEROCYANINE-540

Yanushko A. V.

*Minsk, Belarus*

41

## VASCULAR SURGERY AND ANGIOLOGY

<b>ANASTOMOTIC FALSE ANEURYSM AFTER AORTIC REPAIR IN BEHCET'S DISEASE</b> M.Abid Allah, Y. Ettaoumi, J.Haddani, B.A.Mehadji <i>Casablanca- Morocco</i>	44
<b>RUPTURED MYCOTIC ANEURYSM AFTER VALVULAR AORTIC ENDOCARDITIS</b> M.Abid Allah, Y. Ettaoumi, J.Haddani, B.A.Mehadji <i>Casablanca- Morocco</i>	44
<b>A NEW METHOD FOR THE REPAIR OF LOWER LIMB DEEP VALVE INSUFFICIENCY</b> A.A.Bashlachev, E.Yu.Evtikhova, M.V.Glik <i>Ivanovo, Russia</i>	45
<b>PRODUCTION OF INTRAVASCULAR BIOCOMPATIBLE COATED STENTS: DEVELOPMENT AND ORGANIZATION</b> V.A.Belykov, O.G.Filatov, V.A.Glukhikh, D.A.Karpov, I.N.Kochanov, I.F.Kislov, A.N.Samko, V.K. Sukhov <i>Moscow - Saint-Petersburg, Russia</i>	47
<b>A COMBINED APPROACH: LASER THERAPY OF THE DIABETIC FOOT</b> P.K.Bichkov <i>Vladikavkaz, Russia</i>	50
<b>THE TREATMENT OF PENETRATING PERIFERAL ARTERIAL INJURIES</b> A. Zeneli, M. Kërçi MD, E. Faber, M. Brati MD., M.Bajraktari, N.Baftiu <i>Kosovo</i>	53
<b>BLOOD FLOW ABNORMALITIES IN PATIENTS WITH DIABETIC PERIPHERAL VASCULAR DISEASE</b> A.A.Zenkov <i>Vitebsk, Belarus</i>	54
<b>THE ROLE OF LOW-MOLECULAR HEPARINS IN THE PREVENTION OF THOMBOTIC CORONARY COMPLICATIONS FOLOWING RECONSTRUCTIVE VASCULAR SURGERY</b> I.P.Ignatov, M.M.Mutaev <i>Saint-Petersburg, Russia</i>	57
<b>ENDOPROSTHESIS OF THE FEMORAL ARTERY: THE INITIAL EXPERIENCE</b> I.P.Ignatov, E.U.Petrova <i>Saint-Petersburg, Russia</i>	60
<b>OCCLUSIVE DISEASE OF THE INFRARENAL AORTA AND AORTIC BIFURCATION: ENDOVASCULAR THERAPY IS SIMPLE, SHORT AND SAFER?</b> R.Caronno, D.Laganà, G.Carrafiello, G.Piffaretti, M.Carnini, M.Tozzi, M.Canziani, S.Iosca, C.Lomazzi, P.Castelli <i>Insubria-Varese, Italy</i>	62
<b>INFERIOR MESENTERIC ARTERY: EMBOLIZE OR NOT EMBOLIZE?</b> R.Caronno, D.Laganà, S.Repetto, M.Boscarini, G.Piffaretti, M.Carnini, M.Tozzi, M.Canziani, C.Lomazzi, P.Castelli <i>Insubria-Varese, Italy</i>	63
<b>SATURELESS ANASTOMOSIS IN ABDOMINAL AORTIC ANEURYSMS. SOMEWHERE BETWEEN OPEN SURGERY AND ENDOVASCULAR TECHNIQUE</b> V.Knyazhev, D. Golemanov <i>Varna, Bulgaria</i>	64
<b>SELF-FIXING MODULAR WOUND-EXPANDER FOR ABDOMINAL MAJOR VESSELS SURGERY</b> V.Knyazhev, D. Golemanov <i>Varna, Bulgaria</i>	68
<b>MARTORELL'S HYPERTENSIVE LEG ULCER. A NEW OPERATIVE TECHNIQUE</b> V.Knyazhev, M.Marinov, D. Golemanov <i>Varna, Bulgaria</i>	71
<b>THE CLINICAL EFFECT OF GRAVITATIONAL THERAPY IN THE TREATMENT OF PATIENTS WITH ATHEROSCLEROSIS OBLITERANS</b> Makarov I.V. <i>Samara, Russia</i>	74



---

## EMBOLIC EVENTS OF THE AORTA AND MAJOR LIMB ARTERIES, OUTCOMES AND COMPLICATIONS

M.V.Melnikov, V.I.Marinkin, K.M.Storozhev

*Saint-Petersburg, Russia*

77

## COPD PATIENTS UNDERGOING ELECTIVE TRANSPERITONEAL ABDOMINAL AORTIC REPAIR: ADVANTAGES OF EPIDURAL ANALGESIA. A SEVEN-YEAR EXPERIENCE

B.Minchev, D.Markov, D.Maximov, T.Zachariev, G.Tzarianski, Al.Tschirkov

*Sofia, Bulgaria*

80

## LIMITED CAROTID SCREENING: IS IT INDICATED TO DETECT CAROTID DISEASE IN PRESENCE OF SYMPTOMATIC LIMB ISCHEMIA ?

Z. Rancic, Dj.Radak, M.Stojiljkovic, M. Radojkovic, D. Rancic

*Belgrade, Yugoslavia*

84

## SURGICAL STRATEGIES IN THE TREATMENT OF VASCULAR NECK INJURY IN A SPECIALIZED HOSPITAL

I.M.Samokhvalov, E.V.Dobrynin, A.A. Pronchenko

*Saint-Petersburg, Russia*

88

## THE FIRST EXPERIENCE USING A MODIFIED ePTFE ENDOPROSTHESIS "HEMOBAHN"

A.V.Troitskiy, R.I.Habazov, N.R.Chernaya, E.R.Lisenko, O.G.Griaznov, P.Y.Orehov,

P.Y.Parsin, E.D.Malutina, M.V.Zaitsev

*Moscow, Russia*

92

## EXPERIENCE ON DISPANSERISATION OF VASCULAR PATIENTS WORKING ON A RAILWAY TRANSPORTATION

I.M.Sheihet, Daviduk E.I., Petrov K.V., Morozov V.N., Dobrinin E.V.

*Saint-Petersburg, Russia*

95

---

## RELATED TOPICS

### THE IMPACT OF SPINAL CORD COMPRESSION ON THE PERIPHERAL HEMODYNAMICS IN PATIENTS WITH SPINAL CORD COMPRESSION

D.N.Afonin

*Saint-Petersburg, Russia*

98

### ROLE OF DISTINCTIONS IN LIPOID METABOLISM OF MEN AND WOMEN AT THE AVERAGE AGE IN THEIR SUBJECTION TO ISCHEMIC HEART DISEASE

L.G.Bajenov, G.F.Ishankulova, S.S.Abidova

*Tashkent, Republic of Uzbekistan*

102

### THE VALUE OF PREOPERATIVE RADIOLOGICAL REPORTS ON MITRAL-TRICUSPID VALVES

P.I.Begun, A.K.Salman., M.U.Smironova, O.V.Krivohizhina

*Saint-Petersburg, Russia*

104

### PHYSIOLOGICAL MODEL FOR CARDIAC GLYCOSIDES TESTING: SPECIFIC INHIBITORS OF $\alpha 2$ -isoform Na,K-TPase

A.N.Vasiliev, V.V.Kravtsova, A.V.Prokofiev, E.V.Vaschinkina, I.I.Krivoi

*Saint-Petersburg, Russia*

107

### ENDOTHELIAL DYSFUNCTION: A DEFINITION FOR ATHEROSCLEROSIS MODELS

N.A.Mahnov

*Saint-Petersburg, Russia*

110

### HERPES SIMPLEX AND MESENTERIC ARTERY ATHEROSCLEROSIS

A.N.Shupakova, A.M.Litviakov

*Vitebsk, Belarus*

114

### THE INDEX OF THE WRITERS

116

© Л.В.Лебедев, 2003.

## ЛЕКЦИЯ

Л.В.Лебедев

### ПЕРСПЕКТИВЫ КОМПЛЕКСНОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ АТЕРОГЕННЫХ ДИСЛИПИДЕМИЙ И ИХ КЛИНИЧЕСКИХ ОСЛОЖНЕНИЙ

Санкт-Петербургский Государственный медицинский университет им. акад. И.П.Павлова  
Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация:** В лекции рассматриваются особенности тактики хирургического лечения атеросклероза в зависимости от клинического течения заболевания и состояния липидного обмена.

**Ключевые слова:** атеросклероз, дислипидемии

Комплексным изучением и лечением заболеваний сосудов, как известно, занимается ангиология, которой отводится в качестве научной дисциплины весьма важное место, наряду с кардиологией и неврологией. В самой ангиологии важнейшим разделом является учение об атеросклерозе.

Атеросклероз и его клинические осложнения в жизненно-важных органах и конечностях являются, по данным ВОЗ, основной причиной смерти больных в промышленно-развитых странах и составляют приблизительно 53% от числа всех умерших. В Санкт-Петербурге эта цифра доходит до 59-63% [Р.А.Алмазов, Е.В.Шляхто]. В России на 100 тыс. населения в возрасте 35-74 года от сердечно-сосудистых заболеваний умирает 1477 больных. В Финляндии - 533; в США - 458, во Франции - 250, в Японии - 212 [Am. Heart Association, Heart et Stroke, 1997] (Рис. 1).

В настоящее время мы широко применяем реконструктивно-восстановительные операции при атеросклерозе коронарных артерий (ишемической болезни сердца) в виде аортокоронарного шунтирования с послеоперационной летальностью 1.5%; реконструктивно-восстановительные операции на брахиоцефальных артериях, аорте и магистральных артериях с летальностью 1-3%; резекции аневризм аорты различных локализаций с летальностью до 4%; используем методы микрохирургии, широко применяем современные текстильные или пластмассовые протезы кровеносных сосудов, выполняем закрытые эндоваскулярные вмешательства с использованием т.н. «Stent-техники», т.е. ангиопластики с последующей установкой каркасных протезов из сетчатых специальных металлов или пластмасс, обеспечи-

вающих длительную проходимость сосуда.

#### СТАДИИ АТЕРОСКЛЕРОЗА



#### ПРОЯВЛЕНИЯ АТЕРОСКЛЕРОЗА В РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНАХ

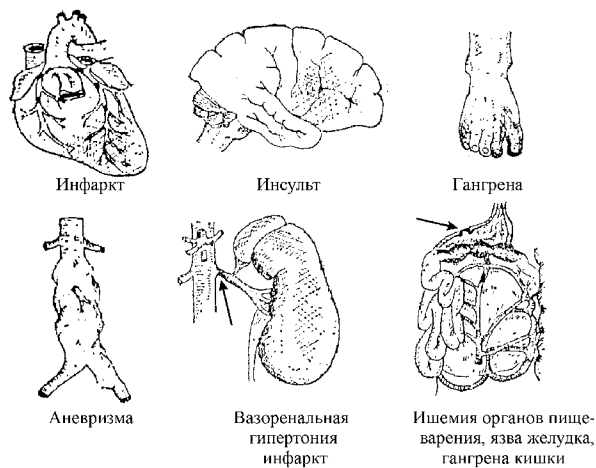


Рис. 1

Все эти операции и новые технические возможности появились после трудоемких исследований, неудач и успехов, тщательного поиска новых решений двух поколений хирургов почти во

всех индустриальных странах мира. Сейчас мы можем корригировать гемодинамику и восстанавливать кровообращение в жизненно-важных органах – сердце, головном мозге, конечностях, почках, кишечнике и т.д.

Эти операции мы можем выполнять одновременно или последовательно. Современные способы обезболивания и реанимационного пособия позволяют выполнять эти тяжелейшие вмешательства у больных в возрасте 60-80 и более лет. Доказано, что, сам по себе, возраст больного не является противопоказанием к операции. Главное значение имеют сопутствующие заболевания, в первую очередь сердца, легких и почек. Однако по-прежнему важной является ранняя диагностика.

Приступая к лечению атеросклероза в поликлинике или стационаре, необходимо иметь ясное представление об особенностях течения этого «заболевания века». Мы условно различаем «доброкачественный» атеросклероз и «злокачественный» (или «недоброкачественный») атеросклероз. Это условные клинические понятия, но весьма важные для определения тактики лечения и прогноза. «Доброкачественный» атеросклероз характеризуется медленным, «мягким» течением, поражает постепенно почти все артерии человека, однако проявляется клинически чаще всего сначала в одном бассейне, например, в коронарных артериях. В других случаях это могут быть артерии головного мозга или конечностей.

Иногда поражается аорта, ее ветви. Течение «доброкачественного» атеросклероза многолетнее, однако всегда прогрессирующее, сопровождающееся острым или хроническим тромбозом атеросклеротически измененных артерий. Кроме «доброкачественного» клинического течения атеросклероза, мы различаем т.н. «злокачественное» течение этого заболевания, однако, конечно, не в онкологическом смысле. Чаще подобный вариант клинической картины заболевания встречается у сравнительно молодых больных в возрасте 40-50 лет. Характеризуется от внезапным началом, связанным с острым тромбозом атеросклеротически измененных артерий или сопутствующим спазмом, резким нарушением кровоснабжения органов, выраженной их ишемией. Это наблюдается в конечностях, сердце, мозге, кишечнике, почках, других органах. Часто ишемия после применения антикоагулянтов, сосудорасширяющих препаратов уменьшается или даже исчезает иногда полностью.

Через короткое время может быть новое повторение «атаки», иногда требующей экстренного оперативного вмешательства (тромбэктомия, эм-

болэктомия, шунтирование, эндартерэктомия, ангиопластика и др.). В этих случаях иногда даже первоначально технически успешные реконструктивно-восстановительные операции довольно скоро сопровождаются закупоркой реконструированного сегмента артерии, аутоотрансплантата, синтетического трубчатого протеза или ветви бифуркационного синтетического протеза.

Если исключить технические ошибки, то причиной подобных осложнений является «злокачественное» течение атеросклероза. В этом случае играют роль иммунологические факторы, существенные изменения реологии крови в сторону гиперкоагуляции, резкие изменения липидного спектра в виде высокого коэффициента атерогенности (более 5.0), высокого уровня холестерина сыворотки крови (более 7 ммоль/л), гиперплазии неинтимы в зоне операции и других изменений. Существенное значение имеют сопутствующий вазоспастический компонент и генетические факторы.

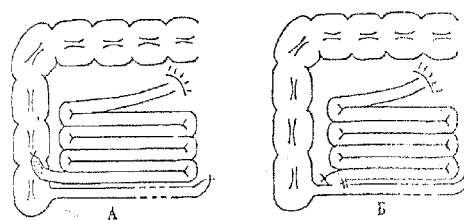


Рис. 2  
Варианты межкишечных анастомозов при частичном илеостомии (ЧИШ). Выключение из процесса пищеварения дистального отдела (1/3, т.е. 2-2.5 метра) тонкой кишки с наложением соустья между оставшейся частью тонкой кишки (2/3) и восходящим отделом толстой (А) или тонкой (Б) кишки.

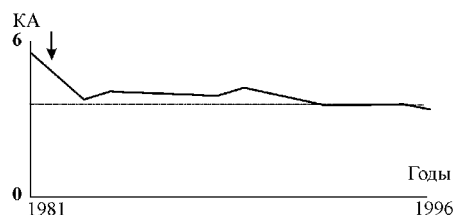


Рис. 3  
Коэффициент атерогенности (КАТ) после операции ЧИШ у больного Н., 1910 г.р.

На протяжении последних 25 лет в нашей клинике выполняется операция частичного илеостомии, предложенная в 1963 г. американским хирургом Г.Бухвальдом и приводящая к надежной и стабильной нормализации липидного обмена (Рис. 2). В 1982 г. мы видоизменили эту операцию и в нашей модификации (Ю.И.Седлецкий, К.К.Мирчук, Л.В.Лебедев) она представлена в виде илеоилеостомии (5 см от баугиниевой заслонки, иногда с декомпрессивной микро-еюноэюностомой и выключением подвздошной кишки на протяжении 250 см. Подобная модифи-

кация позволила устранить недостатки операции Бухвальда (длительная диарея после операции и др.). Таких операций мы выполнили около 200 с послеоперационной летальностью 0.5-1%. Сроки наблюдения за больными около 20 лет. В ряде случаев мы могли констатировать безусловный регресс атеросклероза и отчетливое улучшение состояния больных, в частности, уменьшение класса стенокардии при ИБС (Рис. 3). Однако особенно рациональным оказался комбинированный подход к проблеме.

Мы с середины 80-х годов стали одновременно или последовательно выполнять противоатеросклеротические операции илеошунтирования и операции, корригирующие гемодинамику (аорто-коронарное шунтирование, маммаро-коронарное шунтирование, аорто-бифуркационное шунтирование, внутрибрюшную поясничную симпатэктомию, реконструктивные операции на брахиоцефальных артериях и др.). В последнее время (с 1997 г.) операцию частичного илеошунтирования мы стали в ряде случаев выполнять лапароскопическим методом (В.Б.Мосягин).

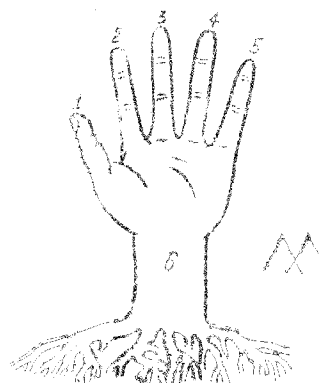
Решение проблемы лечения атерогенных дислипидемий и их осложнений возможно лишь на путях комплексного подхода. При этом лечение должно быть этиопатогенетическим и состоит оно из этапов, выполняемых одновременно или последовательно (Рис. 4):

1. Коррекция гемодинамики с устранением ишемии жизненно-важных органов (сердца, мозга, кишечника, почек и др.) или конечностей.
2. Коррекция липидного обмена.
3. Коррекция иммунной системы.
4. Коррекция реологического статуса.
5. Устранение спастического компонента, спо-

собствующего ишемии.

Шестым фактором является генетический статус больного, корригировать который наиболее сложно.

#### ФИЛОСОФИЯ АТЕРОСКЛЕРОЗА



1. Гемодинамика
2. Липиды
3. Иммунный статус
4. Реология
5. Вазоспазм
6. Генетика

Рис. 4

#### **L.Lebedev** **OUTLOOKS FOLLOWING COMPLEX SURGICAL** **PROCEDURES: ATHEROGENOUS DISLIPIDEMIAS** **AND CLINICAL IMPLICATIONS** **(The lecture)**

*Saint-Petersburg State Medical University*  
*Russia*

In the lecture the features of tactics of surgical treatment of an atherosclerosis are esteemed depending on clinical flow of disease and condition of lipids exchange.

**Лев Валерьевич Лебедев** – лауреат Государственных премий, профессор, доктор медицинских наук, главный ангиолог Комитета по здравоохранению Администрации Санкт-Петербурга, профессор кафедры факультетской хирургии Санкт-Петербургского Государственного Медицинского Университета им. акад. И.П.Павлова.

**Lev Lebedev** - doctor of medical sciences, the main vascular surgeon and angiologist of Committee on public health services of Management of St.-Petersburg, professor of the St.-Petersburg State Medical University

#### **Контактная информация:**

197089, г.Санкт-Петербург, ул. Л.Толстого, 6/8, СПбГМУ им. акад. И.П.Павлова, каф. факультетской хирургии, проф. Лебедеву Л.В.

**Correspondence:** L.Lebedev, Saint-Petersburg State Medical University, L.Tolstoy str., 6/8, Saint-Petersburg, 197089, Russia.

Организационный комитет Конференции от всей души поздравляет  
Главного ангиолога Санкт-Петербурга Лауреата Государственных премий,  
профессора, доктора медицинских наук Льва Валерьевича Лебедева с 80-  
летием и желает ему здоровья, счастья и многих лет плодотворной научной  
работы.

## **ХИРУРГИЯ СЕРДЦА И КАРДИОСТИМУЛЯЦИЯ** **Cardiac Surgery and Contractility**

© А.М.Антонова, В.А.Васильев, 2003.

**А.М.Антонова, В.А.Васильев**

### **ОСОБЕННОСТИ ЭХОКАРДИОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТИНЫ У БОЛЬНЫХ ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА С ИСКУССТВЕННЫМИ ПЕЙСМЕКЕРАМИ**

*Петрозаводский государственный университет  
Россия*

**Аннотация:** В докладе представлены результаты изучения вариантов процесса ремоделирования левого желудочка, а также частоты возникновения недостаточности митрального и трикуспидального клапанов при сочетании у пациентов ишемической болезни сердца и синдрома слабости синусового узла, находящихся на постоянной электрокардиостимуляции.

В последнее время во всем мире наблюдается тенденция к увеличению числа пациентов ишемической болезнью сердца (ИБС) с искусственными водителями ритма, или пейсмейкерами (ИП). Одной из причин этого является то, что нарушения ритма и проводимости сердца, исходя из данных Всемирной организации здравоохранения, по распространенности занимают четвертое место среди всех заболеваний сердечно-сосудистой системы [5].

В связи с этим предметом многочисленных исследований в последние годы явилось определение гемодинамических параметров при разных режимах работы электрокардиостимулятора и поиск путей их оптимизации. Как показано во многих исследованиях, внутрисердечная и системная гемодинамика у больных с искусственными водителями ритма имеет определенные особенности [6].

В частности, в большинстве случаев после имплантации ИП сердечный ритм носит фиксированный навязанный характер [3,4]. Другой особенностью у ряда пациентов является отсутствие гемодинамического вклада систолы предсердия,

что составляет до 50% ударного объема [1,4]. Кроме того, некоторыми авторами указывается на отрицательный эффект возникающей клапанной регургитации крови из желудочков в предсердия, обусловленной асинхронизмом в деятельности желудочков [3,5]. Несмотря на то, что постоянная электрокардиостимуляция (ПЭКС), как указывают некоторые авторы, нередко способствует нормализации гемодинамических нарушений, у большинства таких больных показанием к консервативному лечению является хроническая сердечная недостаточность.

В связи с этим можно выделить две проблемы. Во-первых, мнения авторов относительно благоприятного или отрицательного гемодинамического эффекта ПЭКС у больных ИБС нередко расходятся. Во-вторых, не вполне изучен вопрос, какое влияние искусственные водители ритма и возникающие при этом гемодинамические особенности оказывают на процесс ремоделирования миокарда и возникновение клапанной регургитации.

Процесс ремоделирования миокарда при ИБС, по современным представлениям, достаточно сложен, и включает в себя: прогрессирующее увеличение массы миокарда; дилатацию полостей

сердца; изменение геометрических характеристик желудочков [9,11]. Одним из наиболее информативных и доступных методов его оценки является эхокардиография.

В связи с этим **целью** нашего исследования явилось изучение варианты процесса ремоделирования левого желудочка, а также частоту возникновения недостаточности митрального и трикуспидального клапанов при сочетании у пациентов ишемической болезни сердца и синдрома слабости синусового узла, находящихся на постоянной электрокардиостимуляции.

**Материал и методы.** Нами проведено обследование 53 больных в возрасте от 47 до 77 лет. Среди них было 17 мужчин и 36 женщин. У всех пациентов при комплексном клинико-инструментальном исследовании, диагностирована ИБС, стенокардия напряжения функционального класса с первого по четвертый (по классификации NYHA) в сочетании с синдромом слабости синусового узла. Распределение обследованных больных по классам стенокардии представлено в таблице 1.

**Таблица 1.**

**Распределение обследованных больных по функциональным классам стенокардии.**

Функц. класс стенокардии	Количество больных	%
ФК 1	8	15
ФК 2	26	49
ФК 3	13	25
ФК 4	6	11

Нами были выделены две группы пациентов. В первую, контрольную группу были включены 26 пациентов без электрокардиостимуляторов (49%). 27 больных (51%) имели искусственный водитель ритма. Они составили вторую группу обследованных. Группы были подобраны с учетом сопоставимости по полу и возрасту. Внутри групп проводилась дифференцированная оценка эхокардиографических показателей в зависимости от длительности ишемической болезни сердца. В связи с этим в каждой из групп были выделены

две подгруппы – с длительностью течения заболевания до 5 лет и более 5 лет. Распределение больных по группам представлено в таблице 2.

Всем пациентам проведено доплерэхокардиографическое исследование по стандартной методике Feigenbaum. В нашем исследовании оценивались следующие показатели: конечно-диастолический и конечно-систолический размер левого желудочка (в мм), конечно-диастолические размеры межжелудочковой перегородки и задней стенки левого желудочка (в мм), а также расчетные индексы: относительной толщины стенок левого желудочка  $2H/D$  ( $2H/D = MЖПд + 3СЛЖд / КДР ЛЖ$ ), относительной толщины межжелудочковой перегородки  $ОТСм$  ( $ОТСм = 2МЖПд / КД. ЛЖ$ ), относительной толщины задней стенки левого желудочка  $ОТСз$  ( $ОТСз = 23СЛЖд / КДРЛЖ$ ) [7,8,11].

**Таблица 2.**

**Распределение обследованных больных по группам в зависимости от наличия или отсутствия искусственного водителя ритма.**

Группа	Длит-сть заболевания		Кол-во больных
	< 5 лет	> 5 лет	
Первая (без ИП)	13	13	26
Вторая (с ИП)	13	15	28

В соответствии с рекомендациями Р. Verdecchia и соавт. [2,8] нами выделялись следующие варианты ремоделирования: **первый** тип - нормальная геометрия левого желудочка ( $ОТСм$  и  $ОТСз < 0,45$ ), **второй** вариант - концентрическое ремоделирование левого желудочка ( $ОТСм$  и  $ОТСз > 0,45$ ), **третий** тип - изолированная гипертрофия миокарда межжелудочковой перегородки ( $ОТСм > 0,45$ ,  $ОТСз < 0,45$ ), **четвертый** вариант - изолированная гипертрофия задней стенки левого желудочка ( $ОТСз > 0,46$ ,  $ОТСм < 0,45$ ). При первом варианте ремоделирования отдельно оценивалось наличие или отсутствие дилатации полости левого желудочка по его конечно-диастолическому размеру.

**Таблица 3.**

**Результаты обследования больных первой и второй групп**

Группа		Преобладающий тип ремоделирования	Дилатация полости ЛЖ (%)	Митральная недостаточность (%)	Трикуспидальная недостаточность (%)
Первая	< 5 лет	3	8	8	0
	> 5 лет	1	54	46	30
Вторая	< 5 лет	2	0	31	31
	> 5 лет	1	20	33	47

Допплерэхокардиографию проводили на аппарате «Shimadzu 500C» в В-, М- и доплеровском режимах. Для диагностики клапанной регургитации использовался импульсный доплеровский режим в пяти позициях. Степень клапанной недостаточности оценивалась по глубине регургитирующей струи. Выделялись 3 степени клапанной недостаточности. Статистический анализ проводился с использованием программного пакета STATISTICA 4.3 ("Stat Soft", Inc). Применялись стандартные методы статистики, с проведением корреляционного анализа и вычислением критерия t Стьюдента.

**Результаты и обсуждение.** Результаты обследования пациентов представлены в таблице 3. В первой группе больных, не имеющих искусственного водителя ритма, при длительности течения ИБС до пяти лет наблюдалось преобладание 3 типа ремоделирования (у 7 больных, 54%) с изолированной гипертрофией миокарда межжелудочковой перегородки. Первый, нормальный вариант отмечен у 4 больных (31%), и еще реже – 2 тип ремоделирования – всего у 2 больных (15%). При этом дилатация полости левого желудочка (КДР свыше 60 мм) выявлена у одного пациента. Средние расчетные индексы составили:  $ОТС_{мжп}$  - 0,473;  $ОТС_{зслж}$  - 0,389;  $2H/D$  - 0,431. При доплерографическом исследовании у больных этой подгруппы только в одном случае выявлена недостаточность митрального клапана 1 степени (8%).

У пациентов той же группы при длительности ишемической болезни более 5 лет выявлено преобладание 1 варианта ремоделирования – у 6 больных (46%). Реже встречался 3 тип – у 4 больных (31%), и еще реже – 2 тип (3 пациента, 23%). При этом дилатация полости левого желудочка обнаружена в большинстве случаев (у 7 пациентов конечно-диастолический размер составил более 58 мм). Средние расчетные показатели составили:  $ОТС_{м}$  - 0,454;  $ОТС_{з}$  - 0,386;  $2H/D$  - 0,425.

При доплерографическом анализе недостаточность клапанов наблюдалась значительно чаще, чем в подгруппе больных с меньшей длительностью заболевания. Так, в 4-х случаях (31%) выявлена недостаточность митрального клапана 1 степени, и в 2-х случаях (15%) – второй. Недостаточность трикуспидального клапана 1 степени наблюдалась у 2 пациентов, и 2 степени – также у двух (15%).

Таким образом, у больных первой группы при увеличении срока заболевания в большинстве случаев наблюдается смена 3 варианта ремоделирования на 1. При этом значительный процент составляют больные с дилатацией полости левого

желудочка. При длительности ишемической болезни более 5 лет значительно чаще выявляется клапанная регургитация, в том числе и более высоких степеней.

У больных, имеющих искусственный водитель ритма, при длительности заболевания до 5 лет в большинстве случаев наблюдался (в отличие от пациентов без водителя ритма) 2 тип ремоделирования (8 пациентов, 67%). 1 и 3 варианты выявлены у 2 больных (17%). При этом дилатация полости левого желудочка не отмечена ни в одном случае. Получены следующие средние расчетные индексы:  $ОТС_{м}$  - 0,591;  $ОТС_{з}$  - 0,503;  $2H/D$  - 0,547 (Слайд \_\_).

При проведении доплерографии у 4 больных отмечена регургитация через трикуспидальный клапан 1 степени, и у такого же количества – митральная регургитация 1 ст.

При увеличении срока течения ишемической болезни, как и у пациентов первой группы, нами выявлено преобладание 1 типа ремоделирования (7 больных, 47%). В меньшем числе случаев (5 пациентов) отмечен 3 вариант. Обращает на себя внимание, что дилатация полости ЛЖ наблюдалась значительно реже, чем в контрольной группе – лишь в 3 случаях значение КДР превышало 58 мм (20%). Расчетные средние индексы в этой подгруппе составили:  $ОТС_{м}$  - 0,473;  $ОТС_{з}$  - 0,395;  $2H/D$  - 0,434.

Допплерографический анализ позволил выявить у 5 пациентов (33%) недостаточность митрального клапана 1 степени, и у 7 больных (47%) трикуспидальную регургитацию также 1 степени.

Таким образом, у пациентов с ИП, по нашим данным, наблюдается иная динамика преобладающего варианта ремоделирования – от третьего к первому. Вместе с тем, в значительно меньшем числе случаев, по сравнению в контрольной группой, выявлено увеличение полости левого желудочка. Несмотря на большую частоту возникновения клапанной регургитации, ее степени были минимальными.

#### **Выводы.**

1. При ранних сроках заболевания (до 5 лет) наблюдается различие в преобладающих вариантах ремоделирования левого желудочка в зависимости от наличия или отсутствия постоянной электрокардиостимуляции. При увеличении длительности течения ишемической болезни сердца в обеих группах в большинстве случаев выявлен 2 (нормальный) тип ремоделирования.

2. У пациентов без искусственного водителя ритма с длительным течением ишемической болезни преобладает дилатация полости левого желудочка, что является прогностически неблагоприятным вариантом ремоделирования.

3. При наличии у больных электрокардиостимуляции недостаточность трикуспидального и митрального клапана, вне зависимости от срока заболевания, встречается достоверно чаще, чем в контрольной группе.

4. Вместе с тем, у пациентов с искусственными водителями ритма наблюдаются преимущественно минимальные степени клапанной регургитации.

#### Список литературы

1. E.Alt, A.Wirtzfeld, G.Klein. Hamodynamische Ergebnisse bei ventrikularer und physiologischer stimulation // Herz Kreislauf 1983;15:31-36.

2. P.Verdecchia, C.Porcellati, I.Zampi et al. Asymmetric left ventricular remodeling due to isolated septal thickening in patients with systemic hypertension and normal left ventricular masses // Am J Cardiol 1994;73:247-252.

3. Ю.Ю.Бредикис, А.Д.Дрогайцев, П.П.Стирбис. Программируемая электрокардиостимуляция сердца. М 1989.

4. С.С.Григоров, Ф.Б.Вотчал, О.В.Костылева. Электрокардиограмма при искусственном водителе ритма сердца. М 1990.

5. М.М.Рахманова, А.Э.Янсоне, А.Г.Малов, и др. Исследование фазовой структуры сердечного цикла методом радионуклидной вентрикулографии у больных с постоянной электрокардиостимуляцией // Кардиология 1995;4:30-34.

6. И.П. Татарченко, Б.Г. Искандеров. Эффекты обзидана и нифедипина (кордафена) у больных с искусственным водителем ритма, страдающими гипертонической болезнью. Кардиология 1996;12:49-53.

7. Е.В.Шляхто, А.О.Конради, Д.В. Захаров и др. Структурно-функциональные изменения миокарда у

больных гипертонической болезнью // Кардиология 1999; 2:49-55.

8. А.В.Грачев, А.Л.Аляви, Г.У.Ниязова и др. Масса миокарда левого желудочка, его функциональное состояние и диастолическая функция сердца у больных артериальной гипертонией при различных эхокардиографических типах геометрии левого желудочка // Кардиология 2000;3: 31-38.

9. Н.П.Никитин, А.Л. Аляви. Особенности диастолической функции в процессе ремоделирования левого желудочка сердца при хронической сердечной недостаточности // Кардиология 1998;3:56-61.

10. Н.П.Никитин, А.Л.Аляви, В.Ю.Голоскокова и др. Особенности процесса позднего ремоделирования сердца у больных, перенесших инфаркт миокарда и их прогностическое значение // Кардиология 1999; 1:54-58.

11. Ю.Н.Беленков, В.Ю.Мареев, Я.А.Орлова и др. Магнитно-резонансная томография в оценке ремоделирования левого желудочка у больных с сердечной недостаточностью // Кардиология 1996;4:15-22.

**Antonova A.M., Vasiliev V.A.**

#### ULTRASOUND FEATURES IN PATIENTS WITH ISCHEMIC HEART DISEASE AND CARDIAC CONTRACTILITY

*Petrosavodsk State Medical University  
Petrosavodsk, Russia*

The summary: the report is dedicated to outcomes of trade-off study of remodeling processes of the left ventricle, and also frequency of originating of insufficiency mitral and tricuspidal valves at combination with ischemic illness of heart and sick sinus syndrome located in constant heart stimulation patients.

Correspondence: [anna@medicine.karelia.ru](mailto:anna@medicine.karelia.ru)



© Коллектив авторов, 2003.

**Д.В.Бажухин, В.И.Ярков, А.О.Улитин**  
**ОЦЕНКА ФАЗОВОЙ СТРУКТУРЫ КАРДИОЦИКЛА У БОЛЬНЫХ**  
**ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНЬЮ СЕРДЦА ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ ПО**  
**РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ МИОКАРДА**

*Окружной кардиологический диспансер-Центр диагностики и сердечно-сосудистой хирургии  
г. Сургут, Россия*

**Аннотация:** Авторами выявлено, что анализ фазовой структуры кардиоцикла может служить дополнительным дифференциально-диагностическим фактором для оценки функционального состояния миокарда у больных ИБС, а его динамический анализ свидетельствует об эффективности оперативного лечения.

**Цель работы:**

Детально изучить динамику структуры кардиоцикла у больных ишемической болезнью сердца (ИБС) после операции аортокоронарного шунтирования (АКШ) и маммарнокоронарного шунтирования (МКШ.).

**Материалы и методы:**

Обследовано 75 больных с диагнозом: ИБС. Стенокардия напряжения ФК III-IV, 35 пациентам была выполнена операция АКШ (группа 1) и 40 пациентам было выполнена операция МКШ (группа 2), 65% больных были мужчины, возраст  $48 \pm 6,2$ . Всем больным выполнялось эхокардиографическое исследование, до операции и на 7 сутки после операции, на аппарате "SONOS-5500", ф. Хьюлетт-Паккард, США, анализ фаз систолы и диастолы выполнялся по модифицированной методике А.Р.Фукс, 1989 г., полученные данные были проанализированы с помощью пакета прикладных статистических программ "Statistica 5,5".

**Результаты:**

При проведении дисперсионного анализа были получены достоверные различия между продолжительностью периода напряжения, причем период напряжения увеличивался преимущественно за счет фазы асинхронного сокращения что свидетельствует о ранней напряженности компенсаторных механизмов и замедлением проведения импульса в миокарде. Причем динамика периода напряжения не сочеталась со степенью

гипертрофии и нарушениями кинеза миокарда, это свидетельствует о том, что электрофизиологические нарушения возникают гораздо раньше анатомических изменений. Фазы асинхронного сокращения и медленного наполнения в группе 1 были достоверно продолжительнее, чем в группе пациентов с МКШ ( $p > 0,03$ ).

У больных группы 1 был достоверно больше период напряжения ( $p > 0,05$ ) и период изгнания ( $p = 0,04$ ), за преимущественно счет фазы редуцированного изгнания ( $p = 0,04$ ). Возможным объяснением является - нарушение контрактильности в более слабой мышечной системе сердца (наружной кривой-внутренней прямой), которая и обеспечивают эту фазу кардиоцикла. Появление изменений затрагивающих все периоды систолы указывает на выраженную напряженность механизмов миокардиальной компенсации, возможно даже это проявление декомпенсации.

В динамике отмечается достоверное удлинение периода напряжения ( $p > 0,05$ ), преимущественно за счет максимального изгнания ( $p > 0,03$ ) и укорочение систолы предсердий ( $p > 0,05$ ). Это свидетельствует об эффективном влиянии восстановленного кровотока на состояние сократительности миокарда.

**Выводы:**

Таким образом анализ фазовой структуры кардиоцикла может служить дополнительным дифференциально-диагностическим фактором для

оценки функционального состояния миокарда у больных ИБС, а его динамический анализ свидетельствует об эффективности оперативного лечения.

**Bazhuhin D.V., Jarkov V.I., Ulitin A.O.**

**PHASE ANALYSIS OF THE CARDIAC CYCLE IN PATIENTS WITH ISCHEMIC HEART DISEASE FOLLOWING MYOCARDIAL REVASCULARIZATION: COMPARISON BETWEEN AORTO CORONARY AND MAMMARY ARTERY GRAFTING**

*The regional cardiological clinic - center of diagnostics and cardiovascular surgery  
Surgut, Russia*

The purpose: In details to study changes of structure cardiac cycle at patients ischemic hearts diseases (IHD) after operation aortocoronary bypass (ACB) and mammary coronary bypass (MCB).

Materials and methods: 75 patients with IHB are surveyed. The 35 patients has been executed operation ACB (group 1) and to 40 patients was operation MCB is executed (group 2), 65 % of patients were men, age 48+6,2. By all patient it was carried out ultrasound research, before operation and for 7 day after operation, on device "SONOS-5500", HP, the USA, the analysis of phases of a systole and diastole it was carried out by A.R.Fuks's modified technique, 1989, the received data have been analysed with the help of a package of applied statistical programs "Statistica 5,5".

Conclusions: Thus the analysis of phase structure cardiac cycle can serves as the additional diagnostic factor for an estimation of a functional condition of a myocardium at patients IHB, and his dynamic analysis testifies to efficiency of operative treatment.

**Correspondence:** [bajuhin@okd.ru](mailto:bajuhin@okd.ru)

© A.P.Greeff, A.van der Poel, 2003.

**A.P.Greeff, PhD, A.van der Poel, MA**

## **THE MARITAL RELATIONSHIP FOLLOWING CORONARY BYPASS SURGERY: THE IMPACT ON THE PATIENT AND THE FAMILY**

*Department of Psychology, University of Stellenbosch  
Stellenbosch, South Africa*

**Abstract:** The primary aim of this project was to assess the effect of coronary bypass graft surgery on certain aspects of the marital relationship and family functioning of patients. An experimental pre- and posttest research design was used. The results indicated that bypass surgery had a negative effect on the patients' marital satisfaction, communication and attitudes towards the division of roles in the marriage and family. Bypass surgery had a further negative influence on the emotional bonding of the patients and their spouses with other members of the family. The patients' adaptability regarding new challenges facing the family was also affected negatively. The patients who were still working also showed a greater decline than the retired patients with regard to some of the measured variables. The coping strategies used most often by the families were the seeking of spiritual support and the reframing of the problem.

**Keywords:** cardiovascular, coronary, graft surgery, marriage, family, coping, adaptability

### **Introduction**

Cardiovascular illnesses are presently one of the primary causes of death in South Africa. In spite of positive physiological outcomes on completion of the operation, coronary bypass graft surgery is viewed as a stressful experience by the patient. Poor psychosocial adaptation and emotional problems often occur in these patients (Gortner, 1992; Redeker, 1992). The diagnosis of an illness in a family member has implications for the entire family (Yates, Bensley, Lalonde, Lewis & Woods, 1995). Family members of patients who have undergone coronary bypass graft surgery are not always prepared for the physical and emotional changes that may arise, or the uncertainty that accompanies the illness (Papadopoulos, 1995). Researchers have only recently displayed an interest in the coping strategies that families apply. Previously the focus was especially on crises and family dysfunction (McKenry & Price, 1994; Olson et al., 1989; Yates et al., 1995). Coronary bypass graft surgery can hold consequences for the patient, marital partner of the patient and the family as a whole. The primary goal of this study was to determine to what extent family functioning and specific aspects of the marital relationship are affected by the surgery. The secondary goal was to determine which coping mechanisms are utilised by families in the two postoperative months in order to adapt to the new family circumstances.

### **Method**

#### **Participants.**

The experimental group (n=48) was obtained by approaching all married patients that had undergone coronary bypass graft surgery in the Panorama Heart Unit in the Western Cape, South Africa during a seven month period. The couples had been married for 32.5 years (SD = 13.08). The control group (n=26) was obtained by approaching all the married patients that had received surgery at two private orthopaedic practices in the Western Cape during a five month period. The couples had been married for 26.7 (SD = 12.9) years. The participants in the experimental and control groups largely resembled one another with regard to socio-demographic information.

#### **Materials**

A biographical questionnaire as well as three other reliable and valid questionnaires were used to evaluate the families during the two measurement opportunities.

The Enriching and Nurturing Relationship Issues, Communication and Happiness (ENRICH) questionnaire was developed for research and clinical use (Olson, Fournier & Druckman, 1985). Only four subscales were used in this study: marital satisfaction, marital communication, satisfaction with the sexual relationship, and equal roles. The Family Crisis Oriented Personal Evaluation Scales (F-COPES) questionnaire was developed to identify effective problem solution and behavioural strategies that are utilized by families experiencing diffi-

cult or problematic situations (Olson et al., 1985). Family functioning was evaluated within the framework of the Circumplex-model by means of the Family Adaptability and Cohesion Evaluation Scale (FACES II) questionnaire (Olson et al., 1989).

### **Procedure**

Over a period of seven months two heart surgeons at the Panorama Heart Unit in Cape Town, South Africa, identified all patients who had undergone coronary bypass graft surgery and who met the inclusion criteria. A visit took place between four and seven days after the patient had undergone surgery. At this opportunity, the patient was given the first set of questionnaires that had to be completed by the patient, the marital partner and eldest child still living at home. Two months after the coronary bypass graft surgery had taken place, the second set of questionnaires was posted to each family.

The control group (n=26) was identified in two orthopaedic practices over a period of five months. Information concerning the investigation was conveyed to the patients by means of a telephone conversation before they underwent their operations. A set of questionnaires with explanatory instructions was posted to the families. Two months after the patient had undergone orthopaedic surgery, the postmeasurement questionnaires were posted to the participating families.

### **Results**

The results indicate that coronary bypass graft surgery influenced certain aspects of the marital relationship and family life of the patient. Patients in the experimental group displayed a significant decline in their marital satisfaction, marital communication, their feelings about the division of their marital and family roles, and family cohesion and adaptability, while their marital partners indicated a significant decline in family cohesion. It was further evident that the surgery had a greater influence on working patients than on retired patients.

Only core results are further on reported. The average premeasurement scores of the two groups of patients differed significantly for the variables marital satisfaction, marital communication, feelings about the division of roles, family cohesion and adaptability. For all these variables, the average scores were higher for the experimental group.

There was a significant difference between the average postmeasurement scores for family cohesion of the experimental and control group patients (the experimental group's average postmeasurement score was significantly higher). There was also a significant difference between the average postmeasurement scores of the two groups of mari-

tal partners with regard to their feelings about the division of roles, and the children's average postmeasurement scores for family adaptability.

Once the effect of the operation on the family member had been determined, two-directional analyses were done to look for a possible interaction effect between working status (working or retired) and group (experimental or control). There was a significant difference between the average pre- and postmeasurement scores for the experimental and control groups for marital communication, feelings about the division of roles and family adaptability. For family adaptability, a significant difference was also found between the average pre- and postmeasurement scores of the working and the retired groups. The results further indicate a significant interaction between the groups and the working status of the patients with regard to the variables marital satisfaction, marital communication, satisfaction with the sexual relationship and family cohesion.

Two-sample t-tests were done to determine if the patients who had a history of heart problems were affected differently by the coronary surgery than the patients who did not have a history of heart problems. The results indicate that, with regard to marital communication, the difference between the average pre- and postmeasurement scores of the patients who had a history of heart problems differed significantly from the patients who did not have a history of heart problems ( $t = -2.78$ ;  $p = 0.008$ ).

With regard to family coping strategies, postoperatively, the marital partners and children of the experimental group and the patients and marital partners of the control group, indicated that the families made significantly more use of the internal coping strategy – redefinition of the problem, and of the external coping strategy – search for spiritual support.

### **Discussion**

The results indicated that the coronary bypass graft surgery negatively influenced certain aspects of the marital and family life of the patient. As a result of the impact of the coronary surgery, the patients were less satisfied with certain aspects of their marital relationship and felt that they could not share their emotions and perceptions with their marital partners with the same degree of ease as earlier. They also felt that their marital partners misunderstood them. Two months after the coronary bypass graft surgery, the patients preferred a more traditional division of their marital and family roles. In addition, the coronary operation had a negative effect on the patients' and their marital partners' feelings of emotional bonding with, and affection towards, the other family members. The ability of the patients to adapt to new demands and

challenges that are placed on the families was also influenced negatively.

It was found that the working patients who underwent coronary bypass graft surgery were less satisfied with most aspects of their marital relationship. They felt that they were less able to share their emotions with their marital partners, in comparison with the retired patients who underwent coronary surgery. The working patients who underwent coronary surgery were also less satisfied than all the other patients with the expression of affection within the marital relationship, the discussion of sexual issues with their marital partners, and with their experience of emotional bonding between the family members.

For some reason, possibly as a result of the sudden awareness of their "fragile" physical condition, patients who did not have a history of heart problems differed from patients who had a history of heart problems in their judgement of the influence of the coronary surgery on their marital communication. Patients who did not have a history of heart problems experienced an improvement in their feelings and attitudes about their marital communication, and felt that they could share their perceptions and beliefs with their partners with greater ease. In contrast to this, patients who had a history of heart problems felt that they were less comfortable about sharing their emotions with their partners after the surgery.

In order to manage and revise the effects of the coronary bypass graft surgery during the two months after the operation, families made use of two coping strategies in particular. They trusted their Church and their belief in God, and they viewed the stressful situation in a more rational manner, as something that could be overcome. These findings are understandable in the light of the fact that 79% of the families indicated that they were actively involved in a church group. It was also evident from the results that, in the families where the impact of the coronary surgery was managed with an avoidance reaction and the stressor was viewed as a problem that would sort itself out in due course, the patients were significantly less satisfied with most aspects of their marital relation-

ship after two months. In contrast to this, if the problem was defined in a more rational and manageable manner, the family's ability to adapt to the new demands and challenges that were placed on it improved.

## References

1. Gortner, S.R. (1992). Response to "A Description of the nature and dynamics of coping following coronary artery bypass surgery". *Scholarly Inquiry of Nursing Practice: An International Journal*, 6(1), 77-79.
2. McKenry, P.C., & Price, S.J. (1994). Families coping with problems and change: A conceptual overview. In P.C. McKenry, & S.J. Price (Eds.), *Families and change: Coping with stressful events* (pp. 1-20). California: Sage Publications.
3. Olson, D.H., Fournier, D.G., & Druckman, J.M. (1985). ENRICH. In D.H. Olson, H.I. McCubbin, H.L. Barnes, A.S. Larsen, M.J. Muxen, & M.A. Wilson (Eds.), *Family Inventories* (pp. 67-75). St. Paul: University of Minnesota.
4. Olson, D.H., McCubbin, H.I., Barnes, A.S., Carsen, A.S., Muxen, M.J., & Wilson, M.A. (1989). *Families: What makes them work*. London: Sage Publications.
5. Olson, D.H., McCubbin, H.I., Barnes, H., Larsen, A., Muxen, M., & Wilson, M. (1985). *Family inventories: Inventories used in a national survey of families across the family life cycle* (2nd ed.). St. Paul: University of Minnesota.
6. Papadopoulos, L. (1995). The impact of illness on the family and the family's impact on illness. *Counselling Psychology Quarterly*, 8(1), 27-34.
7. Redeker, N.S. (1992). The relationship between uncertainty and coping after coronary bypass surgery. *Western Journal of Nursing Research*, 14(1), 48-68.
8. Yates, B.C., Bensley, L.S., Lalonde, B., Lewis, F.M., & Woods, N.F. (1995). The impact of marital status and quality on family functioning in maternal chronic illness. *Health care for Women International*, 16, 437-449.

**Correspondence:** The Department of Psychology, University of Stellenbosch, Private Bag X1, Matieland 7602, Republic of South Africa. E-mail: [apg@sun.ac.za](mailto:apg@sun.ac.za)

© D.Novitzky, 2003.

D.Novitzky, MD

## EARLY ORGAN INJURY FOLLOWING EXPERIMENTAL BRAIN DEATH

*Division of Cardiothoracic Surgery, University of South Florida  
USA*

**The summary:** Hemodynamic, endocrine and metabolic studies conducted on BD animals have confirmed a sequence of adverse events, which eventually will lead to a suboptimal function of the donor heart and other organs. Immediately following the induction of BD there is an adrenergic storm. This includes the release of endogenous catecholamines and toxic tissue levels of epinephrine, which induces an acute myocardial ischemic injury. Hearts examined in this state under light microscopy show patchy diffuse injury of the subendocardium, conduction tissue, coronary arteries and various forms of myocytes necrosis as well as mononuclear cell infiltration.

Examination under electron microscopy confirms the presence of acute scattered cellular injury affecting mainly the sarcomere and the mitochondria. Following the catecholamine storm, there is a reduction of plasma free triiodothyronine (FT3), free levothyroxine (FT4), cortisol, antidiuretic hormone (ADH), adrenocortical stimulating hormone (ACTH), normal thyroid stimulating hormone (TSH) and marked elevation of reverse triiodothyronine(T3). These events cause progressive inhibition of aerobic metabolic pathways, and lead to a reduction of myocardial tissue glycogen, adenosine triphosphate (ATP), creatine phosphate (CP) and lactate accumulation. The structural and metabolically injured heart then exhibits a reduction in contractility. Moreover, studies have demonstrated that hormonal replacement (T3, cortisol and insulin) in BD animals results in metabolic, biochemical and cardiac contractility recovery.

A similar plasma thyroid profile is also observed in animals subjected to cardiopulmonary bypass (CPB). This is associated with a significant high-energy phosphate depletion and lactate accumulation. It has been demonstrated that therapy with T3 reverses this myocardial dysfunction.

The administration of T3, cortisol and insulin to human brain injured organ donors allows rapid metabolic and hemodynamic recovery. Studies have confirmed that therapy with T3 alone has proven to be as efficient as hormonal therapy. Initially T3 is administered to the human BD organ donor and later to both the donor and recipient at the time of cardiac reperfusion. This results in acceptable functional recovery in the recipient even in initially marginal organ donors originally on high doses of inotropic support. By replacing T3, hearts, which were not initially considered viable for cardiac transplantation, were harvested with good outcomes in the recipient. The potential reversal of this injury by administering thyroid hormone creates a larger donor organ pool.

### Induction of Brain Death

The first studies looking at the holistic effect of inducing brain death and its impact on donor organs were performed in Cape Town, South Africa. In a controlled experimental environment brain death was induced in the baboon by inflating a foley catheter placed in the subdural space (1) and in a pig by ligating the arteries arising from the aortic arch (2). Brain death was confirmed within minutes. Continuous hemodynamic and electrocardiographic recording and blood sampling were then performed for 24 hours (1). This confirmed a significant sympathetic response (3) within a few seconds following the induction of endocranial hypertension and subsequent brain death (Fig 1).

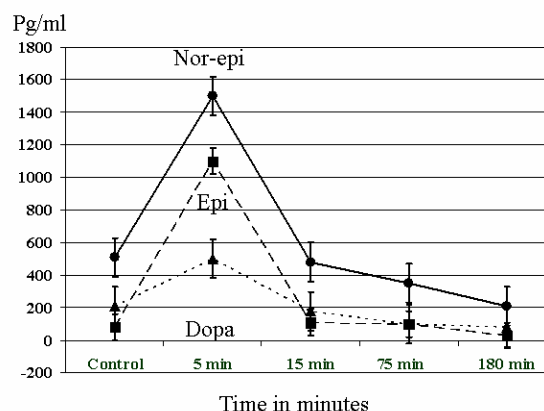


Fig. 1.  
Increased plasma catecholamine levels observed following the induction of brain death.

## The Autonomic Storm

### Electrocardiographic Changes

Initially a parasympathetic (Stage I), vagal response is observed. This is characterized by sinus bradycardia, sinus node stand still, junctional escape ventricular beats and temporary heart block (Fig 2). The release of endogenous and circulating catecholamines leads to stage II, characterized by sinus tachycardia without ST segment changes. As the sympathetic storm increases, Stage III occurs. Unifocal or multifocal ventricular ectopic beats and a run of ventricular tachycardia are then observed. During stage IV, sinus rhythm resumes and significant ischemic changes are observed. These include the occurrence of temporary Q waves and ST elevation similar to those observed in an acute myocardial infarction (Fig 3). Stage V marks the end of the autonomic storm. The heart is back in sinus rhythm, the ST segment changes are nonspecific, J waves are observed, the T wave may be flat or biphasic and right bundle branch block may occasionally be observed in animals.

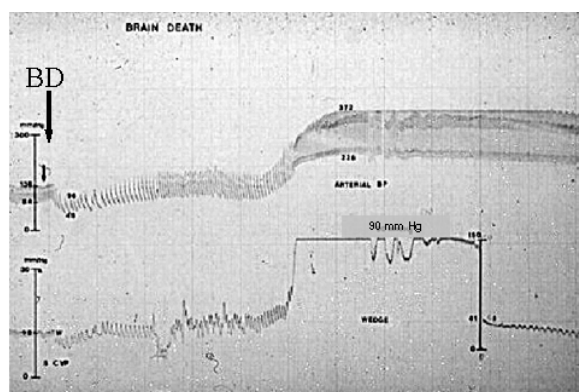


Fig. 2.  
Electrocardiographic tracing during induction of brain death observed during Stage I.

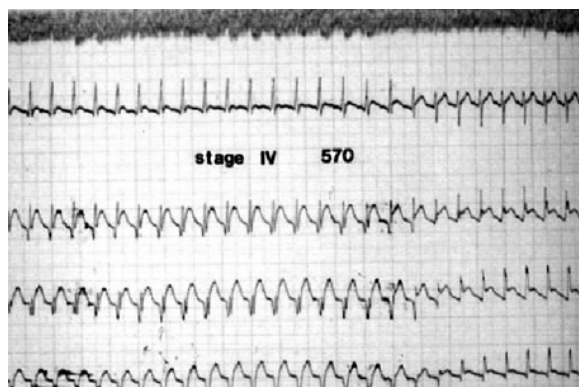


Fig. 3.  
Ischemic electrocardiographic changes observed during stage IV.

The transient acute ischemic changes observed during Stages III and IV are the result of oxygen sup-

ply/ demand imbalance. In Stage V, the oxygen supply is restored and acute ischemia is resolved. During this initial phase the endogenous catecholamines released initiate a cascade of adverse events. These events will have further negative impact on other organs, affecting the entire body including the activation of platelets, endothelium, and the release of pro-inflammatory cytokines (4, 5).

### Hemodynamic Changes

In animals, the vagally mediated initial impact of endocranial hypertension leads to a short-lived period of bradycardia and hypotension. After a few seconds, the release of endogenous and circulating catecholamines has a systemic effect on the entire body. Systemic blood pressure increases to high levels and usually lasts for the duration of Stages II, III and IV (Fig 4) and returns to control values or lower during stage V. In stages II and III, a sudden elevation in left atrial pressure is observed, which on occasion is up to 90 mm of Hg (6). This may well be related to catecholamine induced papillary muscle ischemic dysfunction leading to temporary acute mitral valve regurgitation. Pulmonary injury may also occur at this time resulting in so-called "neurogenic pulmonary edema." (7) This is a reflection of papillary muscle dysfunction leading to short lived but devastating effects of mitral valve regurgitation. During this interval, the right atrial pressure remains unchanged. The cardiac output is significantly reduced during stages II, III, and IV and finally recovers by the end of stage V.

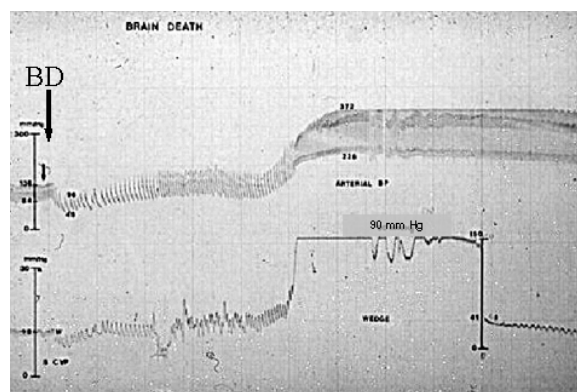


Fig. 4.  
Hemodynamic response to endocranial hypertension. The upper tracing shows an increment of the systolic blood pressure of 372 mm of Hg. The lower tracing shows an increment of the left atrial pressure reaching 90 mm of Hg.

The observed hyperdynamic state following induction of brain death is directly attributed to the release of endogenous and circulating catecholamines. This autonomic storm can be prevented with bilateral cardiac sympathectomy and by administer-

ing propranolol and verapamil prior to the induction of brain death (8). Autotransplantation of the heart renders it a dinnervated organ. Following the induction of brain death, in the baboon the heart is preserved. Although some degree of tachycardia is observed from increased circulating catecholamines, the acute electrocardiographic ischemic changes noted in the whole animal are then abolished.

### **Histological Changes**

Histological examination of organs procured from animals subjected to brain death confirm the occurrence of acute tissue injury. These are induced as a result of endogenous toxic catecholamine levels. The injury is observed scattered throughout the entire heart affecting the myocardium of the atria, ventricles, conduction tissue, coronary artery system and the interstitium. The degree of injury is more severe at the left ventricular subendocardial level (9).

At this stage, various degrees and types of myocytes necrosis are noted. These are characterized by scattered foci, contraction band necrosis, myocytolysis and coagulative necrosis. Various degrees of mononuclear cell infiltrate around necrotic myocytes and capillaries are also seen. In the left ventricular sub endocardial area, the histological appearance resembles subendocardial necrosis similar to that found in an acute myocardial infarction.

The histology is similar to that observed in early biopsies procured from marginally functioning hearts. The loaded mononuclear cell infiltration surrounding the necrotic cells may be similar to the histological appearance of an acute rejection episode (10) (Fig 5).

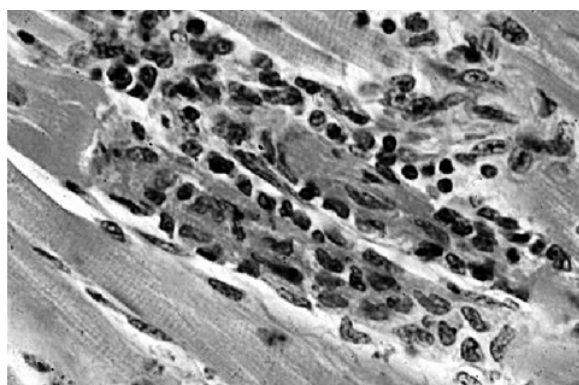


Fig. 5.  
Mononuclear cell infiltrate surrounding necrotic myocytes.

The muscular media of the coronary artery system exhibits contraction band necrosis of the smooth muscle and deposits of calcium. This can be histologically observed using Van Kossa staining. The occurrence of crystallized calcium accumulation is a further indication of transient severe vasoconstriction that results from the toxic catecholamine storm (9).

Pulmonary edema rich in protein and alveolar-septal hemorrhages are also found in the lungs (11). This occurs primarily in animals exhibiting high left atrial pressures (EKG stages II, III and IV). These changes are similar to those observed in patients with head injuries, pulmonary edema and normal wedge pressure. The catecholamine storm occurs in the patient in the field and at the site of the head injury. By the time of arrival at a hospital, the transient high left atrial pressure has normalized. However, the chest X-ray and oxygenation are found to be markedly abnormal.

Histological changes are also noted in the liver, kidneys and pancreas. Electron microscopy performed in specimens from animals and human donor hearts clearly show injury at the sarcomere and the mitochondria (12). There is a hypercontractile state and stretching-disruption of the sarcomeres (Fig 6). At the mitochondrial level, the organelle is filled with electron dense material, and the cristae are disrupted or swollen. Redistribution of the mitochondria then takes place. Accumulation of mitochondria is seen mainly at the scalloped sarcolemma and in spaces left by the disrupted sarcomeres. Similar mitochondrial injury is also observed in the liver and kidneys.



Fig. 6.  
Electron microscopy of a human donor heart displaying mitochondrial injury, multiple electron dense deposits, edema and membrane disruption.

### **Endocrine changes**

Catecholamine activation of a 3-5 monodeiodinase rapidly affects the free thyroid hormone plasma levels. Free triiodothyronine (FT3), and levothyroxine (FT4) are observed to decline rapidly, and a significant elevation of rT3 is observed. During the monitoring period, TSH remains unchanged (1) (Fig 7). These changes in the thyroid profile are similar to those observed in the euthyroid sick syndrome (ESS) found in acutely ill patients (13).

In the baboon, rapid plasma decline is also noted in the cortisol, insulin, antidiuretic hormone



and ACTH plasma levels.(1) This acute endocrine collapse is associated with generalized mitochondrial injury. Cell injury at this point may have a major adverse impact on the organ's future functioning.

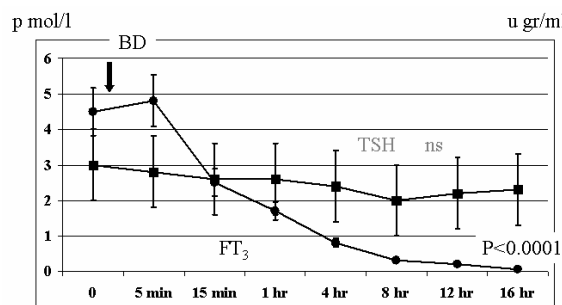


Fig. 7.  
Plasma FT<sub>3</sub> and TSH observed during and following induction of BD.

### Hormonal Replacement in the Animal

A series of experiments have been conducted replacing the reduced hormones in BD animals. The hearts were then excised and tested in a modified Langerdorf model using a support pig for blood oxygenation (2). The application of a modified working ex-vivo testing model has an advantage over the use of the whole animal. Since the hemodynamic data is collected under standardized loading conditions (preload and afterload), the results can be compared objectively. Hormonal replacement consists of the administration of T<sub>3</sub> 2mcg/h, cortisol 100 mg/h and insulin 10 IU/h for two hours (2).

A second series of comparable groups underwent an additional four hours of cold storage, and were then tested. Three groups of hearts were studied: hearts excised from a live animal, those that experienced brain death and those with brain death who received hormonal therapy (Fig 8).

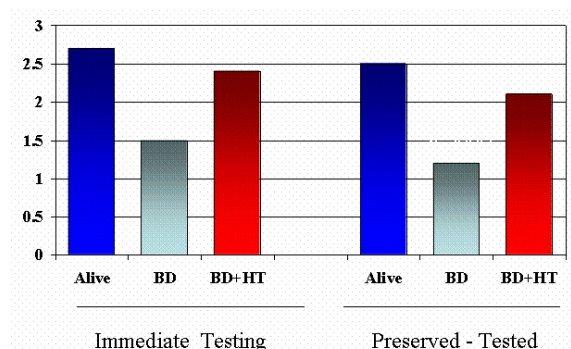


Fig. 8.  
Ex vivo testing of the heart showing a significant reduction in cardiac output liters per minute in the hearts procured from alive animals, brain dead and brain dead receiving hormonal therapy.

Hearts procured from BD hormonally treated

animals (non-stored and stored) clearly showed significant functional improvement when compared to those from untreated animals. Hemodynamic testing showed no difference in hearts procured from live animals. Following the testing of cardiac hemodynamics, myocardial biopsies were procured to conduct further biochemical analysis.

The myocardial tissue was then tested for glycogen, lactate, ATP and CP. Hearts from BD and hormonally treated animals exhibited no difference from biopsies obtained from live animals. However, the biochemical changes observed in BD untreated hearts showed significantly reduced levels of glycogen, ATP, CP and the elevation of tissue lactate.

Metabolic studies were performed in the whole animal 14C-R metabolites (U-glucose, pyruvate and palmitate) were administered intravenously to BD and BD-T<sub>3</sub> treated animals (14). These studies confirmed a significant reduction of the plasma clearance, exhaled 14CO<sub>2</sub> and prolonged half-life in the untreated BD animal. However, full metabolic recovery was observed in the BD-T<sub>3</sub> treated baboon. The inability of the entire body to metabolize aerobically at the mitochondrial level is then demonstrated. The administration of T<sub>3</sub> restored mitochondrial aerobic pathways, the exhaled CO<sub>2</sub>, from BD T<sub>3</sub> treated animals was similar to that observed in live animals.

The functional ex-vivo testing, myocardial biopsies and the 14C-R metabolic studies clearly confirm the inhibition of aerobic pathways, which results from the deleterious impact of BD and full restoration following hormonal therapy.

### Cardiopulmonary Bypass

The use of cardiopulmonary bypass (CPB) with its deleterious effect is essential in cardiac transplantation. The ESS induced by the CPB has been observed in a number of experimental animal studies (15). A low FT<sub>3</sub> state may last for several days in humans (16). Myocardial biopsies performed prior to the initiation of CPB, at the completion of cardioplegic arrest, following the CPB run and three hours later confirmed high-energy phosphates reduction and myocardial lactate accumulation. No difference has been observed following T<sub>3</sub> therapy at the time of removal of the aortic cross clamp to control pre-CPB values. Hearts of untreated animals were unable to sustain hemodynamic function after prolonged myocardial ischemia resulting in death. Animals treated with T<sub>3</sub> at the time of cardiac reperfusion exhibited good hemodynamic function following the discontinuation of CPB (17).

### Hormonal Replacement in the Patient

Two T<sub>3</sub> treated BD organ donors were treated with an initial dose of 20 mcg as a bolus. Shortly thereafter, all inotropic support was discontinued in

both donors. One developed tachycardia, hypertension, hyperthermia and retained CO<sub>2</sub> and developed a thyrotoxic crisis. The second donor had similar but milder adverse events. The heart from the first patient was not procured due to profound respiratory acidosis and the presence of ventricular arrhythmia. The heart from the second donor was procured with excellent function in the recipient. In view of the metabolic response observed in both patients the T3 dosage was reduced to an initial dose of 2 mcg/hr. This dose was then adopted, as the hemodynamic response was found to be adequate. The initial hormonal therapy consisted of a combination of T3 2 mcg/hr, cortisol 100 mg/hr and insulin 10 IU/hr for four hours or until the desired hemodynamic status was achieved. The initial evaluation of hormonal therapy in BD organ donors has been conducted on a small series of patients which have been compared with historical controls. The observed results consisted of a rapid hemodynamic and metabolic recovery (18).

The administration of T3 alone in human organ donors is efficacious in obtaining a similar response. It had been noted that patients needing the administration of high inotropic support require higher repetitive T3 dosing. Withdrawal of inotropic support improved hemodynamic function (20) to less than 10 mcg/kg/min.

## Discussion

Induction of brain death in the experimental animal leads to a series of reproducible adverse events. Initially, there is a massive catecholamine surge, which induces "Primary Injury" to cells and organs. This is followed by an endocrine-metabolic derangement ("Secondary Injury"), and progressive inhibition of aerobic pathways. In addition, this leads to cellular depletion of high energy phosphates, which is an essential substrate for multiple ATPases at various cellular levels and leads to further calcium induced injury.

The low FT3 state characteristic of the ESS is always present. Clinically the lower the FT3/rT3 ratio correlates with poor patient outcome (19). This has been documented with the occurrence of sepsis (20), acute myocardial infarction (21), hemorrhagic shock (22, 23) and in patients with multi-organ failure (24).

Primary and secondary injuries initiate a cascade of adverse events that include the release of pro-inflammatory cytokines, activation of endothelium and platelets, production of oxygen free radicals, expression of tissue antigens and other events (4,5). This sets the stage for further tissue injury in the donor and in the recipient at the time of organ reperfusion (25). In the recipient, further tissue injury may result in primary graft failure.

Although the use of T3 replacement has been initially strongly criticized, research and clinical data strongly supports its use not only in unstable but also

in stable donors. Furthermore, T3 has been found to have a beneficial impact on the heart of baboons (15) and pigs (17) subjected to cardioplegic arrest on CPB, reversal of the stunned myocardium in dogs (26,27) and in patients who became CPB dependant following open-heart surgery (28). T3 has also been shown to be beneficial in reducing the dose of insulin in diabetic coma and in decreasing the anuric period in patients with acute renal failure (29).

At the cellular level, T3 has an impact on multiple sites. The immediate effects are non-genomic (30) and the late DNA-RNA-protein are synthesis related (31). The non-genomic affects of upregulation of beta-receptors (32), activation of sacolemmal, SR calcium channels (33), Na-K channels (34, 35), directly effect the stimulation of aerobic metabolism, thus allowing restoration of cellular high energy phosphates, inhibition of pro-inflammatory cytokines and normalization of cytosolic calcium levels (33).

Some transplant centers have implemented the use of thyroid hormones in the management of BD organ donors (36, 37, 38). However, further prospective randomized clinical studies are required to confirm the beneficial effects of T3 therapy on both the donor and the recipient (39). This may eventually become an essential component in the management of organ donors, thereby allowing hemodynamic stabilization and the reduction of inotropic support and therapy. The application of this management strategy will provide an increased reservoir of donors and enlarge the pool of available organs for transplantation.

## REFERENCES

1. Novitzky D, Wicomb WN, Cooper DKC, Rose AG, Fraser RC, Barnard CN. Electrocardiographic, hemodynamic and endocrine changes occurring during experimental brain death in the Chacma baboon. *J Heart Transplant* 1984;4:63-9.
2. Novitzky D, Wicomb WN, Cooper DKC, Tjaalgaard MA. Improved cardiac function following hormonal therapy in brain-dead pigs: relevance to organ donation. *Cryobiology* 1987;24:1-10.
3. Cushing H. Some experimental and clinical observations concerning states of increased endocranial tension. *Am J Med Sci* 1902;124:373.
4. Pratschke J, Wilhelm MJ, Kusaka M, Hancock WW, Tilney NL. Activation of proinflammatory genes in somatic organs as a consequence of brain death. *Transplant Proc* 1999;31:1003-5.
5. Stangl M, Zerkaulen T, Theodorakis J, Illner W, Schneeberger H, Land W, Faist E. Influence of brain death on cytokine release in organ donors and renal transplants. *Transplant Proc* 2001;33(1-2):1284-5.
6. Novitzky D, Cooper DKC, Wicomb WN, Reichart B. Brain death-induced hemodynamic changes resulting in cardiac pulmonary injury in the baboon. *Transplant Proc* 1986;18:1190-2.
7. Novitzky D, Cooper DKC, Wicomb WN, Reichart B. Hemodynamic changes, myocardial injury and pulmonary edema induced by sympathetic activity during the development of brain death in the baboon. *Transplant Proc* 1986;18:609-12.
8. Novitzky D, Cooper DKC, Rose AG, Reichart B. Prevention of myocardial injury by pretreatment with verapamil hydrochloride prior to experimental brain death: efficacy in a baboon model. *Amer J Emerg Med* 1987;15:11-18.
9. Rose AG, Novitzky D, Factor SM. Catecholamine-associated smooth muscle contraction bands in the media of coronary arteries of brain-dead baboons. *Am J of Cardiovasc Pathol* 1988;2:63-7.
10. Novitzky D, Rose AG, Cooper DKC, Reichart B. Histopathological changes at the site of endomyocardial biopsy: potential for confusion with acute rejection. *J Heart Transplant*

1986;5:79-80.

11. Novitzky D, Wicomb WN, Rose AG, Cooper DKC, Reichart B. Pathophysiology of pulmonary edema following experimental brain death in the Chacma baboon. *Ann Thorac Surg* 1987;43:288-94.

12. Novitzky D, Rhodin J, Cooper D, Ye Y, Min K-W, Debault L. Ultrastructural changes associated with brain death in the human donor heart. *Transplant International* June 1995.

13. McIver B, Gorman CA. Euthyroid sick syndrome: an overview. *Thyroid* 1997;1:125-32.

14. Novitzky D, Cooper DKC, Morrell D, Isaacs S. Change from aerobic to anaerobic metabolism after brain death, and reversal following triiodothyronine therapy. *Transplantation* 1988; 45: 32-36.

15. Novitzky D, Human PA, Cooper DKC. Effect of triiodothyronine (T3) on myocardial high-energy phosphates and lactates following ischemia and cardiopulmonary bypass—an experimental study in baboons. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1988;96:600-607.

16. Holland FW 2nd, Brown PS JR, Weintraub BD, Clark RE. Cardiopulmonary bypass and thyroid function: a “euthyroid sick syndrome”. *Ann Thorac Surg* 1991;52(1):46-50.

17. Novitzky D, Human P, Cooper D. Inotropic effect of triiodothyronine following myocardial ischemia and cardiopulmonary bypass: an experimental study in pigs. *Ann Thorac Surg* 1988; 45:45-50.

18. Novitzky D, Cooper DKC, Reichart B. Hemodynamic and metabolic responses to hormonal therapy in brain-dead potential organ donors. *Transplantation* 1987;43:852-4.

19. Schilling JU, Zimmermann T, Albrecht S, Zwipp H, Saeger HD. Low T3 syndrome in multiple trauma patients—a phenomenon or important pathogenetic factor? *Med Klin* 1999;94 Suppl 3:66-9.

20. Alazzo MG, Suter PM. Delivery dependent oxygen consumption in patients with septic shock: daily variations, relationship with outcome and the sick-euthyroid syndrome. *Intensive Care Med* 1991;17(6):325-32.

21. Dyke CM, Yeh T JR, Lehman JD, Abd-Elfattah A, Ding M, Wechsler AS, Salter DR. Triiodothyronine-enhanced left ventricular function after ischemic injury. *Ann Thorac Surg* 1991;52(1):14-9.

22. Shigematsu H, Smith RA, Shatney CH. Triiodothyronine increases survival in canine hemorrhagic shock. *Resuscitation* 1987;15(4):233-43.

23. Vitek V, Shatney CH, Lang DJ, Cowley RA. Thyroid hormone responses in hemorrhagic shock: study in dogs and preliminary findings in humans. *Surgery* 1983;93(6):768-77.

24. Slag MF, Morley JE, Elson MK, Crowson TW, Nutthall FQ, Shafer RB. Hypothyroxinemia in critically ill patients as a predictor of high mortality. *JAMA* 1981;245:43-5.

25. Menger MD. Microcirculatory disturbances secondary to ischemia-reperfusion. *Transplant Proc* 1995;25:2863.

26. Novitzky D, Matthews N, Shawley D, Cooper DKC, Zhudi N. Triiodothyronine in the recovery of stunned myocardium in dogs. *Ann Thorac Surg* 1991;51:10-7.

27. Salter DR, Dyke CM, Wechsler AS. Triiodothyronine (T3) and cardiovascular therapeutics: a review. *J Cardiac Surg* 1992;7:363-74.

28. Novitzky E, Cooper DK, Swanepoel A. Inotropic effect of triiodothyronine (T3) in low cardiac output following cardioplegic arrest and cardiopulmonary bypass: an initial experience in patients undergoing open heart surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 1989;3(2):140-5.

29. Piennar H, Schwartz I, Roncone A, Hickman R. Function of kidney grafts from brain dead donor pigs. *Transplantation* 1990;50:580.

30. Schmidt BM, Martin N, Georgens AC, Tillmann HC, Feuring M, Chridd M, Wehling M. Nongenomic cardiovascular effects of triiodothyronine in euthyroid male volunteers. *J Clin Endocrinol Metab* 2002;87(4):1681-6.

31. Anderson GW, Mariash CN, Oppenheimer JM. Molecular actions of thyroid hormones. *The Thyroid*. Lippincott, Williams and Wilkins, A Walter Kluwer Company, Philadelphia 2000;174-95.

32. Yin Y, Vassy R, Nicolas P, Perret GY, Laurent S. Antagonism between T3 and amiodarone on the contractility and the density of beta-adrenoceptors of chicken cardiac myocytes. *Eur J Pharmacol* 1994;261(1-2):97-104.

33. Warnick PR, Davis PJ, Davis FB, Cody V, Galindo J Jr, Blas SD. Rabbit skeletal muscle sarcoplasmic reticulum Ca(2+)-ATPase activity: stimulation in vitro by thyroid hormone analogues and bipyridines. *Biochim Biophys Acta* 1993;1153(2):184-90.

34. Huang CJ, Geller HM, Green WL, Craeli W. Acute effects of thyroid hormone analogs on sodium currents in neonatal rat myocytes. *J Mol Cell Cardiol* 1999;31(4):881-93.

35. Dudley SC, Baumgarten CM. Physiologic concentra-

tions of triiodo-L-thyronine increase bursting of Na<sup>+</sup> channels. *Biophys J* 1991;59:98.

36. Taniguchi S, Kitamura S, Kawaci K, Doi Y, Aoyama N. Effects of hormonal supplements on the maintenance of cardiac function in potential donor patients after cerebral death. *Eur J Cardio-Thorac Surg* 1992;6:96-102.

37. Jeevanandam V, Todd B, Hellman S, Eldridge C, McClurken J, Addonizio VP. Use of triiodothyronine replacement therapy to reverse donor Myocardial dysfunction: creating a larger donor pool. *Transplant Proc* 1993;25(6):3305-6.

38. Zaroff JG, Rosengard BR, Armstrong WF, Babcock WD, D'Alessandro A, Dec GW, Edwards NM, Higgins RS, Jeevanandam V, Kauffman M, Kirklin JK, Large SR, Marelli D, Peterson TS, Ring WS, Robbins RC, Russell SD, Taylor DO, Van Bakel A, Wallwork J, Young JB. Consensus conference report: maximizing use of organs recovered from the cadaver donor: cardiac recommendations, March 28-29, 2001, Crystal City, Va. *Circulation* 2002;106(7):836-41.

39. Novitzky D, Cooper DKC, Chaffin JS, Greer AE, Debault LE, Zuhdi N. Improved cardiac allografts function following triiodothyronine (T3) therapy to both donor and recipient. Presented to the American Society of Transplant Surgeons, Chicago 1989. *Transplantation* 1990;49:311-6.

### Д.Новицкий РАННИЕ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОРГАНОВ ПОСЛЕ МОЗГОВОЙ СМЕРТИ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ Университет Южной Флориды США

Гемодинамические, эндокринные и метаболические исследования, проведенные на животных после мозговой смерти (МС), подтвердили последовательность неблагоприятных событий, которые в конечном счете приводят к нарушению функции донорского сердца и других органов. Сразу после МС происходит адренергический шторм. Это включает выброс эндогенных катехоламинов и достижение токсичных уровней тканевого эпинефрина, что стимулирует острую миокардиальную ишемическую недостаточность. Исследование сердец после МС под световой микроскопией выявило очаговые диффузные изменения субэндокарда, проводящей системы, коронарных артерий, различные формы некроза миоцитов и мононуклеарную инфильтрацию.

Исследование под электронной микроскопией подтверждает острое повреждение клеток, главным образом саркомер и митохондрий. После выброса катехоламинов происходит уменьшение плазмы, высвобождение гормонов щитовидной железы, антидиуретического и адренокортикотропного гормонов. Всё это вызывает постепенное торможение аэробных метаболических процессов и метаболические нарушения в миокарде, приводящие к снижению его сократимости.

Подобные изменения наблюдались у животных при экстрапульмональном кровообращении. Доказано, что терапия с применением Т3 полностью восстанавливает описанную миокардиальную дисфункцию.

Исследования на людях подтвердили, что терапия с применением Т3 может быть столь же эффективной, как и гормональная терапия. Последовательная терапия Т3, проводимая у реципиента и донора, позволяет сохранить приемлемую эвакуаторную функцию миокарда при пересадке сердца.

**Dimitri Novitzky, MD** - Professor of Surgery, Division of Cardiothoracic Surgery, University of South Florida  
**Correspondence:** Dimitri Novitzky, MD, 4 Columbia Drive, Suite 650, Tampa FL 33606, USA

E-Mail: [Novitzky@aol.com](mailto:Novitzky@aol.com)

© Коллектив авторов, 2003.

Ю.П.Островский, А.П.Шкет, Л.Г.Гелис, Л.Г.Шестакова, И.Д.Шугай, О.Ф.Кардаш,  
А.В.Валентюкевич, Е.Г.Полойко, О.Л.Полонецкий, А.Э.Бейманов

## ЭКСТРЕННАЯ ХИРУРГИЧЕСКАЯ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ У БОЛЬНЫХ ОСТРЫМ КОРОНАРНЫМ СИНДРОМОМ

*Белорусский научно-практический центр "Кардиология"*

*Минск, Беларусь*

**Аннотация:** Изучена эффективность хирургического лечения больных с острыми коронарными синдромами (25 пациентов с нестабильной стенокардией и Q-негативным инфарктом миокарда и 22 с осложненным Q-позитивным инфарктом миокарда). Выполнена экстренная прямая реваскуляризация (в условиях искусственного кровообращения - 20 пациентов, на работающем сердце - 27). Госпитальная летальность составила - 4 (8,5%), основной причиной явилась острая сердечная недостаточность. У выживших наблюдалась клиническая стабилизация, увеличение сократительной способности миокарда, улучшение диастолической функции, снижение индекса ишемии. Ранняя реваскуляризация при осложненном ИМ увеличила выживаемость до 86,4%. В результате лечения отмечался продолжительный антиишемический эффект.

**Ключевые слова:** острый коронарный синдром, нестабильная стенокардия, острый инфаркт миокарда, экстренная прямая реваскуляризация.

Острый коронарный синдром (ОКС) – вариант течения ИБС, включающий инфаркт миокарда (инфаркт без зубца Q, с образованием зубца Q) и нестабильную стенокардию (НС). Несмотря на достигнутые успехи в лечении этой группы больных, риск смерти или инфаркта миокарда (ИМ) в течение первого месяца колеблется от 8% до 16%. В более поздние сроки (5 лет) ИМ развивается в 22-39% случаев, причем в 58%-77% со смертельными исходами.

При неэффективности активной медикаментозной терапии показаны экстренная коронарография и проведение инвазивной коррекции коронарного дефекта или аорто-коронарное шунтирование. Раннее инвазивное лечение рекомендуется пациентам с возвратной стенокардией/ишемией, нестабильностью гемодинамики, аритмическими осложнениями (повторяющаяся желудочковая тахикардия, фибрилляция желудочков), ранняя постинфарктная нестабильная стенокардия. Операция аортокоронарного шунтирования показана при наличии стеноза ствола левой коронарной артерии на 50% и более; поражении двух основных коронарных артерий с вовлечением передней межжелудочковой ветви левой коронарной артерии; поражении трех основных коронарных артерий в сочетании с дисфункцией левого желудочка (фракция выброса 35-50%).

**Цель** данного исследования - оценить эффективность хирургического лечения больных с ОКС.

**Материал и методы.** В отделении хирур-

гии сердца в течение 2002-2003 года 47 больным с ОКС выполнена экстренная прямая реваскуляризация миокарда, при этом 1 группу составили 25 пациентов с ОКС без подъема сегмента ST (15 (60%) была НС (II и III классы по Braunwald) с высоким риском осложнений и у 10 (40%) Q-негативный ИМ), 2 группу - 22 пациента с ОКС с подъемом сегмента ST (осложненный ИМ – ранняя постинфарктная стенокардия, рецидив ИМ, острая левожелудочковая недостаточность, кардиогенный шок, механические повреждения). Характеристика групп представлена в таблице 1. В условиях искусственного кровообращения было прооперировано 20 пациентов, на работающем сердце – 27, в сроки от 2 часов до 8 суток от начала ангинозного приступа.

Использовались следующие методы исследования: клинические, лабораторные (ферменты крови (тропонины, миоглобин, МВ-фракция креатинфосфокиназы)), электрокардиография (12 стандартных отведений), электрокардиотопография (60 отведений), холтеровское мониторирование ЭКГ, ЭХО- и доплерэхокардиография, коронароангиография, шунтография.

Среди оперированных больных в 34 (72%) случаях маммаро-коронарное шунтирование сочеталось с реваскуляризацией огибающей и правой коронарной артерий аутовенозными кондуитами. В 7 (15%) случаях для реваскуляризации одной из коронарных артерий использовался артериальный материал (таблица 2).

Таблица 1.

**Демографическая и клиническая характеристика обследованных**

Показатель	1 группа	2 группа
Количество пациентов	25	22
Женщины	2 (8%)	2 (9%)
Средний возраст (лет)	54,7 ± 7,6	57,2 ± 9,9
Сахарный диабет	2 (8%)	4 (18%)
Артериальная гипертензия	12 (48%)	15 (68%)
Дислипидемия	20 (80%)	15 (68%)
NYHA	2,4 ± 1,1	3,0 ± 0,7
ИМ в анамнезе	12 (48%)	7 (32%)
Данные коронарографии: поражение 3 и более артерий	21 (84%)	17 (77%)
Стеноз ствола ЛКА	3 (12%)	3 (13,6%)
Фракция изгнания < 45%	3 (12%)	7 (32%)
EuroSCORE, балл	4,7 ± 1,3	8,5 ± 2,9

Таблица 2.

**Операционные данные**

Показатель	1 группа	2 группа
Время ИК/пациенты	101,2 ± 13,0	113,0 ± 54,8
Вмешательства на работающем сердце/пациенты	11 (44%)	9 (41%)
Число дистальных анастомозов	3,1 ± 0,99	2,7 ± 0,87
Артериальные графты/пациенты	5 (20%)	2 (9%)
Сочетанные вмешательства		
• протезирование клапанов	-	2 (9%)
• пластика клапанов	3 (12%)	4 (18%)
• пластика аневризмы ЛЖ	-	1 (5%)
• пластика механических дефектов	-	4 (18%)
Послеоперационные хирургические вмешательства		
• кровотечение	1 (4%)	2 (9%)
• медиастинит	1 (4%)	1 (5%)

У 4 пациентов операция АКШ сочеталась с пластикой разрывов межжелудочковой перегородки (и в 1 случае с пластикой ложной аневризмы задней стенки левого желудочка), в 5 случаях производилась пластика митрального клапана, в 2 - трехстворчатого клапана, у 2 пациентов АКШ сочеталось с протезированием аортального клапана и у 1 была произведена пластика левого желудочка по Жатоне.

**Результаты и их обсуждение.** Послеоперационный период у большинства оперированных 71% протекал без осложнений. В 3 (6,4%) случаях развился интраоперационный ИМ. Госпитальная летальность составила – 4 (8,5%), причем выше у пациентов 2 группы. Основная причина летальности – острая сердечная недостаточность и у 1 пациента синдром невозобновленного кровотока. Длительность лечения в ОИТР и необходимость значительной инотропной поддержки были выше у пациентов ОКС с подъемом сегмента ST.

У больных с благоприятным исходом наблюдалась клиническая стабилизация состояния. По данным ЭКГ в 12 и 60 отведениях наблюдалось улучшение коронарного кровообращения. Сократительная способность миокарда по данным эхокардиографии возросла в среднем на 12% через 1 год после вмешательства. Наряду с этим улучшилась также диастолическая функция миокарда (диаграмма 1). По данным суточного мониторингирования отмечено достоверное снижение индекса ишемии к моменту выписки с тенденцией к дальнейшему уменьшению в течение всего периода наблюдения (1 год). Выживаемость составила 96% в 1 группе, 95% во 2 группе.

**Закключение.** Хирургическое лечение больных НС, резистентной к медикаментозному лечению, эффективно вследствие адекватной реваскуляризации миокарда. Ранняя реваскуляризация у больных ИМ, осложненным кардиогенным шоком, отеком легких, механи-

ческими повреждениями увеличивает выживаемость до 86,4%. После хирургического лечения у больных ОКС отмечаются продолжительный (до 12 месяцев) антиишемический эффект и улучшение функциональной способности мио-

карда. Применение прямой реваскуляризации миокарда открывает новые возможности в коронарной хирургии и способствует повышению качества и эффективности лечения больных с ОКС.

Таблица 3.

Послеоперационная выживаемость

Показатель	1 группа	2 группа
Пребывание в ОИТР (ч)	27 ± 11	35 ± 9
ИВЛ (ч)	17,5 ± 7,2	23 ± 8,4
Интраоперационный ИМ	1 (4%)	2 (9%)
Инотропная поддержка (дофа-мин > 6 мкг/кг/мин), адреналин	7 (28%)	9 (41%)
Кровотечение (> 1000мл)	1 (4%)	2 (9%)
Полиорганная недостаточность	1 (4%)	2 (9%)
ОНМК	-	-
Инфекционные осложнения	1 (4%)	1 (5%)
Госпитальная летальность	1 (4%)	3 (13,6%)
ОСН, потребовавшая ВАБК	1 (4%)	5 (23%)

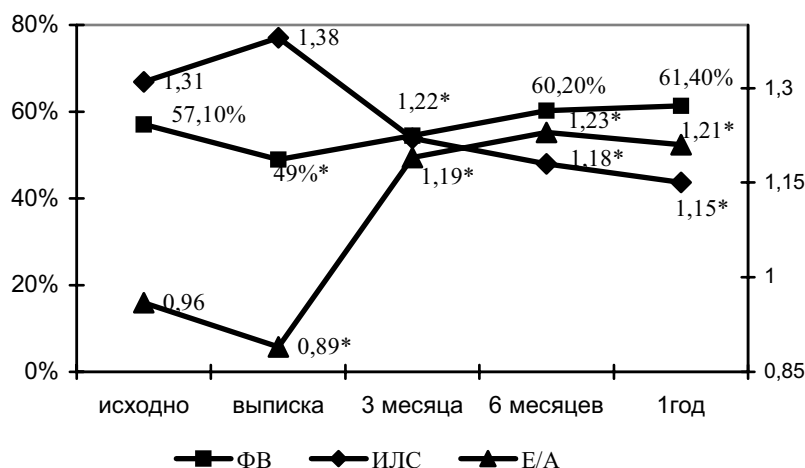


Рис. 1.  
Динамика эхокардиографических показателей.

Y.P.Ostrovsky, A.P.Shket, L.G.Gelis,  
L.G.Shestakova, I.D.Shugay, O.F.Kardash,  
A.V.Valentukevich, E.G.Poloiko,  
O.L.Polonetsky, A.E.Beimanov

**URGENT SURGICAL  
REVASCULARIZATION IN PATIENTS  
WITH ACUTE CORONARY SYNDROMES**  
*Belorussian Center "Cardiology"*  
*Minsk, Belarus*

Efficacy of urgent coronary revascularization in acute coronary syndrome patients (25 pts with unstable angina and non-Q-wave infarction and 22 pts with complicated Q-wave myocardial infarction) was assessed. We studied 47 patients who

were performed emergent CABG procedure (20 pts – on pump, 27 – off pump). Hospital mortality rate was 8,5% (4 pts), the main cause was an acute heart failure. There was clinical stabilization, increasing in contractive capacity, diastolic function improvement, ischemic index decreasing among survivals. In case of complicated myocardial infarction urgent revascularization increased survival to 86,4%. There was prolonged antiischemic effect in the result of the management.

**Key words:** acute coronary syndrome, unstable angina, acute myocardial infarction, urgent surgical revascularization.

Correspondence: [insh21@yahoo.com](mailto:insh21@yahoo.com)





УДК 616.12-008.318.5-089.843

© Коллектив авторов, 2003.

**А.Е.Тягунов, А.Х.Кесаонов, Е.В.Первова\*, А.Н.Александров\***

## **ПРИМЕНЕНИЕ МОНОПОЛЯРНОЙ ЭЛЕКТРОКОАГУЛЯЦИИ ВО ВРЕМЯ ОПЕРАЦИЙ НА ОРГАНАХ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ У БОЛЬНЫХ С ПОСТОЯННОЙ ЭЛЕКТРОКАРДИОСТИМУЛЯЦИЕЙ**

Кафедра общей хирургии педиатрического факультета  
Российского Государственного Медицинского Университета,  
Институт хирургии им.А.В.Вишневского РАМН,  
отделение хирургического лечения сложных нарушений ритма сердца и электрокардиостимуляции  
Москва, Россия

**Аннотация:** применение монополярной электрокоагуляции при открытых и лапароскопических операциях на органах брюшной полости у пациентов с ПЭКС и оценка этого воздействия по данным мониторинга ЭКГ методом Холтера.

**Ключевые слова:** постоянная эндокардиальная электрокардиостимуляция, эндоскопические операции, монополярная электрокоагуляция, Холтеровское мониторирование ЭКГ.

За последние десятилетия увеличилось количество больных с постоянной эндокардиальной электрокардиостимуляцией (ПЭКС), поступающих в хирургические стационары для оперативного лечения заболеваний органов брюшной полости. Во время операций имеется необходимость в использовании так называемого электрохирургического воздействия, которое может вызывать нарушения в работе ПЭКС. Производители электрокардиостимуляторов (ЭКС) с некоторыми оговорками допускают применение биполярной электрокоагуляции во время операции, а использование электрокоагуляции в монополярном режиме считают неприемлемым (руководства пользователя). В доступной литературе не нашли сообщений о возможности выполнения эндоскопических вмешательств у больных с ПЭКС.

В клинике общей хирургии педиатрического факультета РГМУ за период 2001 - 2002г.г. выполнено 40 хирургических вмешательств 37 пациентам с постоянной эндокардиальной стимуляцией сердца с использованием монополярного режима электрокоагуляции. 25 операций – открытым доступом, 12 - с применением лапароскопического доступа. У 12 пациентов ПЭКС находились в режиме стимуляции VVI, 15 – AAI, 10 - DDD. Все пациенты оперированы в плановом порядке. До операции всем больным выполнялась контрольная проверка системы стимуляции с определением основных параметров: порога стимуляции, амплитуды, длительности импульса, частоты стимуляции- при необходимости проводилась коррекция параметров и

выключение режима Sensor на время операции. Важным моментом при проверке системы ЭКС считали определение степени аппаратозависимости пациента. Во время операции всем больным проводили мониторинг ЭКГ с использованием как наружной, так внутрисердечной ЭКГ (у пациентов с ЭКС, имеющих функции телеметрической связи).

При проведении эндоскопических операций на органах брюшной полости 6 больным дополнительно выполнялась регистрация ЭКГ методом Холтера, учитывая возможность этого метода при анализе длительных записей ЭКГ, и канала ЭКС в используемой нами аппаратуре. Исследование проводилось для оценки воздействия монополярной электрокоагуляции на работу имплантированных ЭКС в интра- и в раннем послеоперационном периодах. ПЭКС осуществлялась в моно- и биполярных режимах. 4 пациентам, находящимся на стимуляции в режиме VVI, 1 - на режиме DDD, 1 - AAI. 5 пациентов с монополярной конфигурацией стимулирующего импульса, 1 -с биполярной. У всех пациентов с монополярной стимуляцией в режиме VVI- нарушений в работе ЭКС не выявлено. У пациента с ЭКС-4000 в режиме DDD с базовой частотой 70/мин во время электрокоагуляций выявлены единичные эпизоды безответных стимулов по одному или обоим каналам, с регистрацией пауз максимально до 1727мс. Артефакты наносимых стимулов имели как высоко-, так и низкоамплитудный вид. (Рис 1)

У пациентки с биполярной стимуляцией в режиме AAI с базовой чсс 70/мин, зарегистри-

рованы эпизоды ингибирования работы ЭКС (до 2373 мс). (Рис 2).

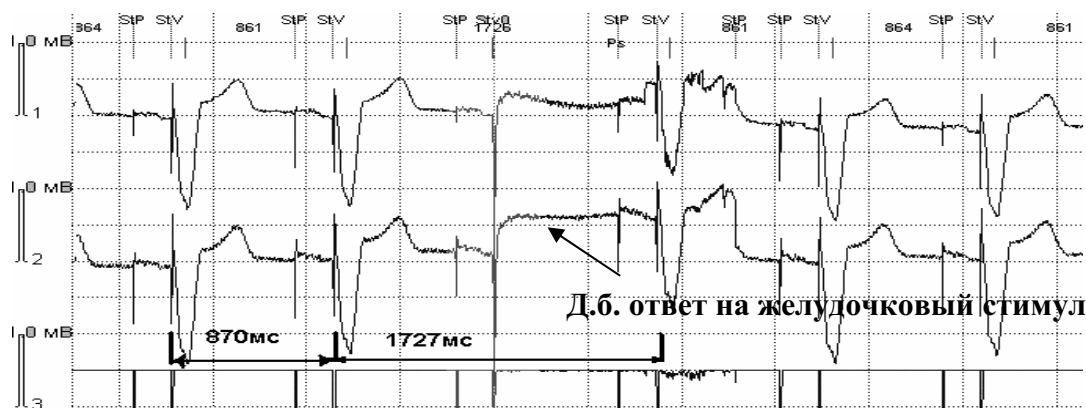


Рис. 1.

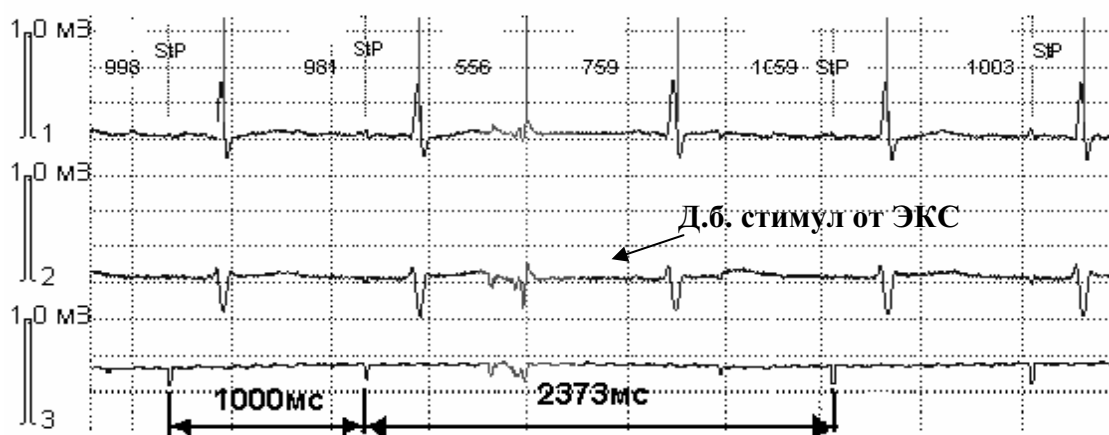


Рис. 2.

Проведенная в послеоперационном периоде контрольная проверка системы стимуляции не выявила изменений в работе ЭКС.

Таким образом, интра- и послеоперационный ЭКГ контроль, проверка параметров стимуляции не выявили нарушений в работе ЭКС при применении электрокоагуляции во время хирургического вмешательства. Исследование ЭКГ методом Холтера оказалось более информативным методом. С учетом комплексного обследования зарегистрированные нарушения носят временный характер и не приводят к нарушениям в системе стимуляции в целом.

По нашему мнению, наличие у больного искусственного водителя ритма не должно рассматриваться как противопоказание не только к оперативному лечению, но и к выполнению электрокоагуляции. Что касается возможности

применения монополярной электрокоагуляции при операциях на органах брюшной полости, и в частности при эндоскопических операциях, мы считаем этот подход оправданным, но требующим дальнейшего изучения данного вопроса.

**Tyagunov A.E. Kesaonov A.X., Pervova E.V., Alexandrov A.N.**

**ABDOMINAL SURGERY USING MONOPOLAR ELECTROCOUTERY, IMPACT ON THE PERMANENT PACEMAKER FUNCTION**

*Russian State Medical University,  
A.V. Vishnevsky Institute of Surgery  
Russian Academy of the Medical Science  
Moscow, Russia*

The monopolar electrocoagulation in pacing patients during abdominal surgery (open and abdominal operation) according to ECG monitoring.

Correspondence: [moscow-pacemaker-centre@mtu-net.ru](mailto:moscow-pacemaker-centre@mtu-net.ru)

© H. Hirose, A. Amano, A. Takahashi, 2003.

## Hitoshi Hirose, MD, FICS<sup>1</sup>, Atsushi Amano, MD<sup>2</sup>, Akihito Takahashi, MD<sup>3</sup> ANGIOGRAPHIC RESULTS OF OFF-PUMP SKELETONIZED RADIAL ARTERY GRAFTING

<sup>1</sup> *Department of Cardiovascular Surgery, Shin-Tokyo Hospital, Chiba, Japan  
Currently, Thoracic and Cardiovascular Surgery, Cleveland Clinic Foundation, Cleveland, OH.*

<sup>2</sup> *Department of Cardiovascular Surgery Juntendo University Hospital, Tokyo, Japan*

<sup>3</sup> *Department of Cardiovascular Surgery Cardiovascular Institute Hospital, Tokyo, Japan*

**The summary: Background:** To improve the patency rate of radial artery grafts, we have been using A skeletonized harvesting technique since 09/01/2000. Our early reports confirmed better graft patency of skeletonized radial graft compared to conventional pedicled grafts. Off-pump coronary artery bypass has been increasing in our institution. Here, we present our angiographic and clinical follow-up data on skeletonized radial artery grafting, exclusively among those who underwent off-pump bypass.

**Methods:** Between September, 2000 and July, 2002, a total of 247 patients underwent isolated off-pump coronary artery bypass using skeletonized radial artery graft, excluding T-grafting. Of these, 152 (61.5%) underwent postoperative angiography, and their perioperative, early angiographic, and follow-up results were analyzed.

**Results:** There was no hospital death and 5 incidences of postoperative myocardial infarction. None were related to radial artery bypass. Early angiographic control revealed that the stenosis-free graft patency rate of radial artery anastomoses (233/242, 97.9%) was not significantly different from other conduits (the left internal mammary artery 100%, right internal mammary artery 90.2%, gastroepiploic artery 98.4%, and saphenous vein 100%). Follow-up was completed all hospital survivors with a mean follow-up of  $1.0 \pm 0.4$  years. There were no cardiac deaths, myocardial infarction, or angina recurrence.

**Conclusion:** The angiographical patency of the skeletonized radial artery graft performed under off-pump technique was excellent. Although cardiac events were not observed so far, follow-up mid-term angiographies will be necessary to confirm our clinical outcome data.

**Key Words:** coronary artery bypass, radial artery, skeletonization, off-pump, angiography

### Introduction

The radial artery has been widely utilized in coronary artery bypass grafting (CABG). Since Acar reported a series of the radial artery grafting in 1992 [1], meticulously gentle handling of the radial artery, with light traction, minimal touch to the artery, and minimal use of electrocautery has been emphasized [2]. Trauma to the radial artery graft was believed to play a role in the process of vasospasm and to negatively influence the early graft patency; thus, harvesting of the radial artery as a pedicle was recommended. The pharmacologic characteristics of the radial artery, especially its local production of nitric oxide [3], are known to be similar to the IMA [4]. Thus, the radial artery has been considered to have the potential to behave as an arterial conduit with as a good graft patency rate as the IMA. However, the reported graft patency rate of the radial artery is considerable lower than the IMA; 80% at 5 years for the radial artery [5], versus 95% at 5 years of the IMA grafts.

Skeletonized harvesting has been used in IMA harvesting and it has provided a long graft length and a large caliber graft. The vasodilators used for prophylaxis of vasospasm, such as papaverine, milrinone, or nitrates are known to act on the media of

the arterial wall, but not on the adventitia [6]. Skeletonized harvesting, a method of removing all adventitia from the main trunk of the artery, is theoretically reasonable to maximize the effects of the anti-vasospasm agents. In our institution, skeletonized techniques have been applied to the harvesting of the radial artery since September 2000 [7]. The skeletonized radial artery appears to behave as a large caliber, high-flow, valveless conduit, and its initial results were excellent [8]. We have abandoned the pedicle harvesting of the radial artery, and skeletonized harvesting has become our routine.

Off-pump coronary artery bypass grafting (CABG) is known to be less invasive and to provide earlier recovery than on-pump CABG [9]. A combination of off-pump CABG and arterial bypass may optimize patient's recovery and postoperative long-term results.

We report here prospectively collected and analyzed angiographic and clinical data of patients who underwent off-pump CABG using skeletonized radial artery conduits.

### Methods

**Patients:** The perioperative and remote data of patients who underwent isolated off-pump coronary

artery bypass at Shin-Tokyo Hospital Group (Shin-Tokyo Hospital, Kobari General Hospital) were prospectively put into a structured database. Patients with T-grafting using the IMA or gastroepiploic artery as an in-flow were excluded because it is difficult to interpret if the T-graft failure is due to an inflow or outflow problem.

**Table 1:**

<b>Preoperative patient demographics.</b>		
n	152	
Clinical characteristics		
Age	66.3 ± 8.8	(42-89)
Age over 75	31	20.4%
Female sex	42	27.6%
Cardiac profile		
Unstable angina	38	25.0%
Acute myocardial infarction	5	3.3%
Previous myocardial infarction	87	57.2%
History of congestive heart failure	16	10.5%
Poor ejection function (<40%)	16	10.5%
Atrial fibrillation	7	4.6%
Redo surgery	3	2.0%
Emergency surgery	13	8.6%
Angiographic profile		
Left main disease	33	21.7%
Number of diseased vessels	2.7 ± 0.5	(1-3)
Three vessel disease	113	74.3%
Coronary risk factors		
Hypertension	108	71.1%
Diabetes	80	52.6%
Insulin user	21	13.8%
Hyperlipidemia	77	50.7%
Smoking	52	34.2%
Obesity	9	5.9%
Family history	21	13.8%
Comorbidity		
Peripheral vascular disease	10	6.6%
Cerebral vascular accident	21	13.8%
Chronic pulmonary obstructive disease	10	6.6%
Calcified ascending aorta	8	5.3%
Renal dysfunction (serum creatinine >1.5 mg/dl)	3	2.0%
Hemodialysis	0	0.0%
Euro score	3.5 ± 2.2	(0-10)

Between September 1, 2000 and July 31, 2002, a total of 247 consecutive patients who underwent off-pump CABG using the skeletonized radial artery bypass met the above criteria. Among them For quality control, postoperative angiography

was recommended for all patients who had skeletonized radial artery grafting. Of these, 152 patients (61.5%) agreed to a postoperative angiogram and their perioperative results and follow-up data were analyzed. The patients' preoperative demographics are shown in Table 1.

#### **Technique for radial artery harvesting:**

Radial artery harvesting was avoided in patients with renal dysfunction (serum creatinine > 1.8 mg/dl) or patients with a positive Allen test. The radial artery was primarily harvested from the non-dominant arm, except for bilateral harvesting.

A longitudinal skin incision was made from 2 cm proximal to the wrist crease to 2 cm distal to the antecubital fossa, following the medial border of the brachioradialis muscle. The fascia bridging between the forearm muscles was divided with an electrocautery. Then, the thin layer of fascia covering the anterior surface of the radial artery and satellite veins was longitudinally opened using a metzenbaum. The space between the satellite veins and the radial artery was then dissected using an ultrasonic scalpel (Harmonic Scalpel, Ethicon Endo-Surgery, Cincinnati, OH). Lysis of adhesions, occasionally observed at the catheterization site, was also performed with the ultrasonic scalpel. Control of the side branches was done by applying the back side of the dissecting hook initially, but it was later switched to clamping the side branch with coagulating shears. Electrocautery was not used after uncovering the fascia, avoiding thermal injury to the main trunk. Diluted papaverine was occasionally sprayed onto the graft. Further complete removal of the adventitia was carried out using micro-scissors. After transection of the distal end, a cannula was positioned, and diluted warm milrinone (0.5mg/ml) was injected through the cannula while the proximal end was temporally occluded. Mild gentle pressure was applied to optimize dilatation of the graft, and the proximal end was transected. The harvested graft was flushed with warm milrinone solution again and preserved in it until use. No drains were left in the radial artery harvesting site.

**CABG:** The selection of off-pump CABG was individualized [10]. The patients with poor left ventricular function, mild mitral regurgitation, and pre-existing atrial fibrillation preferably underwent on-pump CABG. Patients with calcified coronary arteries, small (diameter less than 1.5 mm), or intramyocardial coronary arteries were also underwent on-pump CABG. The remaining isolated CABG were performed under off-pump CABG via midline sternotomy. Exposure of the target coronary artery was performed using retropericardial sutures, and use of a suction-type coronary stabilizer (Octopus-2 or 3 coronary stabilizer, Medtronic, Minneapolis, MN) [11]. A carbon oxide gas blower was used to

facilitate anastomosis by providing a blood-free operating field. Intracoronary shunt was used for high flow coronary artery, or the patients who developed ischemia during the snaring of the target artery. Distal coronary anastomoses were made using 8-0 polypropylene sutures (Figure 1). Proximal free-graft anastomosis to the ascending aorta was performed using 6-0 polypropylene sutures with a side-biting clamp applied to the ascending aorta.



Figure 1: Skeletonized radial artery bypass grafting under the off-pump beating-heart.

For the prophylaxis of perioperative vasospasm, a calcium channel blocker such as diltiazem or nicorandil was started after the induction of general anesthesia, and then continued for at least a year with oral maintenance doses. Intravenous milrinone was not routinely used.

**Angiographic control:** Postoperative angiographic control was obtained within 3 months of surgery if the patients agreed to the procedure. A postoperative angiogram was routinely performed via a trans-brachial approach (proximally to the stump of the radial artery), except for patients requiring images of the bilateral IMAs. The quality of the anastomosis was graded according to Fitzgibbon's classification [12]. Briefly, grade A stands for perfect graft patency, grade B for graft stenosis >50%, and grade O for occlusion. String signs, which are defined as a severe and extensive narrowing of the whole body of the graft [1], was classified as grade B anastomosis. If the patient remained angina-free, a repeat coronary angiogram was not routinely performed.

**Data collection:** Postoperative data were prospectively collected. Outpatient follow-up was completed by the end of September 2003. Remote myocardial infarction, angina, arrhythmia requiring hospitalization, congestive heart failure requiring hospitalization, coronary re-intervention, and sudden death were counted as cardiac events. Results are expressed as mean  $\pm$  standard deviation.

## Results

**Operative results:** Operative data are shown in Table 2. Bilateral radial arteries were used in 2 patients, and the rest of the patients' radial arteries were harvested from the non-dominant arm alone. There were no incidences of radial artery dissection or injury during graft harvesting. The mean number of distal anastomoses of the radial artery was  $1.57 \pm 0.94$ . In addition to the radial artery, various other conduits were used, and the mean number of distal anastomoses was  $3.9 \pm 1.1$ .

Table 2:

Surgical results			
	n	152	
Number of distal anastomosis	3.9	$\pm 1.1$	(2-8)
Bilateral internal mammary artery	80		52.6%
Total arterial revascularization	135		88.8%
Radial sequential bypass	56		36.8%
Radial composite graft	25		16.4%
Coronary anastomosis time/vessel	11.4	$\pm 2.3$	(7-21)
Operation time (minutes)	307.3	$\pm 64.4$	(175-525)
Blood transfusion	31		20.4%
Left internal mammary artery	151		99.3%
Right internal mammary artery	81		53.3%
Radial artery	152		100.0%
Gastroepiploic artery	55		36.2%
Inferior epigastric artery	1		0.7%
Saphenous vein	17		11.2%

Table 3:

Postoperative outcomes			
	n	152	
Intubation (hours)	9.4	$\pm 7.0$	(1-65)
ICU stay (days)	2.1	$\pm 1$	(1-9)
Postop stay (days)	12.3	$\pm 5.1$	(4-51)
Major complication (patients)			
Congestive heart failure	2		1.3%
Postoperative myocardial infarction	4		2.6%
Respiratory failure	1		1.5%
Pneumonia	0		0.0%
Severe arrhythmia	0		0.0%
Cerebral vascular accident	1		0.7%
Re-exploration for bleeding	1		0.7%
Postoperative hemodialysis	0		0.0%
Mediastinitis	2		1.3%
Inhospital Death	0		0.0%

**In-hospital results:** The postoperative course is displayed in Table 3. There was no hospital death. There were 5 incidences of postoperative

myocardial infarction, but none of them were related to radial artery bypass, confirmed by angiography. No postoperative bleeding from the radial graft occurred. One patient developed an arm wound infection which was treated with antibiotics. No postoperative hematoma was observed.

**Remote results:** Postoperative follow-up was completed in all patients ( $1.0 \pm 0.4$  years). During the follow-up, there were no cardiac deaths, myocardial infarction, or angina recurrence. There was 1 non-cardiac death during this follow-up.

**Table 4:**

**Remote results.**

Number of patients followed	215/215 (100%)
Follow up period (years)	$1.6 \pm 0.4$
Total outpatient cardiac events	9 (4.2%)
Angina	1
PTCA	5
Congestive heart failure	2
Arrhythmia	1
Sudden death	0
Others	0
Distant death	1 (0.5%)
Cardiac death	0
Non-cardiac death	1

**Angiographic study:** A total of 242 distal anastomoses were evaluated by early angiography. Angiography revealed 5 radial artery anastomosis occlusions (2.1%). String signs were observed in 2 patients (3 anastomosis) and anastomosis stenoses were observed in an additional 1 distal anastomoses. The early radial artery patency rate (grade A and B) and perfect patency rate (grade A only) were 97.9% and 96.3%, respectively. The graft patency rates of the other graft conduits are shown in Table 4. There were no statistical differences in terms of occlusion or stenosis between the conduits by chi-square tests.

Beyond 1 year after surgery ( $1.5 \pm 0.1$  year), 4 patients without symptoms volunteered for repeat angiography, which revealed no graft occlusion or stenoses.

# **Discussion**

Skeletonized harvesting was not recommended in previous studies, most likely based on the initial graft failure report in 1973 [13]. Even after the introduction of skeletonized IMA harvesting using an ultrasonic scalpel, pedicle harvesting remained the "gold standard" in radial artery harvesting [14, 15]. Skeletonized radial harvesting using sharp scissors and clips was first reported in early 2001 [16], but it was criticized because of the possibility of trauma and vasospasm [17]. We pub-

lished our initial data of skeletonized radial artery grafting in 2002 [7]. Our method of radial artery harvesting is quite different, even opposite, from the "gold standard": we open the covering fascia over the radial artery, separate the satellite veins, remove the adventitia, cannulate the graft, and inject an anti-vasospastic agent directly to the lumen. Skeletonization is achieved mainly by an ultrasonic scalpel without any bleeding complications. Our goals with skeletonization are to remove as much excessive adventitia as possible. Sometimes, the radial artery becomes spastic, but the spasm is easily released by injecting milrinone. A recent study, although it was done in the IMA, showed that skeletonization has little influence on nitric oxide synthase production or endothelial damage compared to pedicle harvesting [18]. Furthermore, vasospastic phenomena is mediated and processed in the endothelium and media, but not by the adventitia [18]. Thus, the removal of the adventitia may not effect to the vasospasm at all; it may even optimize dilation of the graft.

Completely vasospasm-free radial grafts have a large caliber size and deliver high-flow volume. Moran [19] and Calafiore [20] separately reported that the radial artery should be used for coronary arteries with lesions of 70% or more stenosis because a small caliber pedicled radial artery may not deliver enough volume to these mildly stenosed coronary arteries. These mild stenotic high-flow lesions should be bypassed with a large caliber conduit. The saphenous vein is an option as the high-flow conduit; however its patency rate is poor: 90% at the early postoperative period and 70% at 5 years [21]. However, the skeletonized radial graft is perfectly suitable for these mildly stenosed coronary arteries.

Previous reports demonstrated early radial artery stenosis occurred in the postoperative period in between 5-7% of anastomoses [5, 22]. A literature review found a radial artery early patency rate (grade A and B) of 98.1% and a perfect patency rate (grade A alone) of 90.8%, giving a potential radial artery stenosis rate of 7.3% [23]. Our angiographic results showed an early stenosis rate of 1.8% and an occlusion rate of 2.1%, which are competitive or even better than previous series. Only a small number of patients underwent repeat angiography, since most were symptom-free. Repeat angiography for asymptomatic patients is not easy and it could even be an ethical issue. In addition, our limited clinical follow-up data appear to be competitive with previous reports: 97.8% at 0.7 year [24], and 89.7% at 3 years [25].

Off-pump CABG has been proven to be less invasive, and provides earlier recovery than on-pump CABG. The creation of steady and hemodynamically stable operative field for distal anastomo-

sis is the one of key points when performed multivessel off-pump CABG. We believe that local coronary stabilization, suction type of stabilizer, play a important role in off-pump CABG. The posterior wall of the heart, where the most frequent target vessel revascularized with the radial artery, used to be a contraindication of off-pump CABG because of difficulty of maintaining blood pressure. However, using the suction type of coronary stabilizer and retropericardial suspension, the anastomoses of the posterior wall can be completed without hemodynamics change under heart-beating condition. Complete revascularization under off-pump CABG is feasible. The contraindications of off-pump CABG are now limited to intramyocardial coronary arteries and severely calcified coronary arteries. An recent large study of off-pump CABG demonstrated a complete revascularization rate of 82% under on-pump and 69% under off-pump [26]; however, our complete revascularization rates (82.3%) were almost as high as that study of on-pump CABG. We believe that all graftable coronary arteries were bypassed adequately with arterial conduits.

**Summary:** The early results of off-pump skeletonized radial artery grafting were excellent, by using ultrasonic scalpel and appropriate anti-vasospastic maneuvers, although skeletonized radial artery harvesting had not previously been recommended. The benefits of skeletonization include easy reverse of vasospasm, a large caliber conduit, enough length to reach any coronary arteries from the ascending aorta, ease of handling without adventitia, and the nature of the arterial graft. To confirm our data several studies are necessary including: repeat angiography and histopharmacological studies of skeletonized arteries.

#### Acknowledgement and disclosure

The part of this manuscript was published in Heart Surgery Forum (Hirose H, Amano A, Takahashi A, Takanashi S. Skeletonization of radial artery using ultrasonic scalpel, clinical and angiographic results. Heart Surgery Forum 2003;6:E42-E47.) and International Journal of Angiology (Hirose H, Amano A, Takahashi A, Takanashi S. Skeletonized radial artery: new technique for graft harvest with improved angiographic results. Accepted for publication in International Journal of Angiology.)

#### References

1. Acar C, Jebara VA, Portoghesi M, Jebara V, Barrier P, Fabiani JN, Deloche A, Guermontprez JL, Carpentier A. Revival of the radial artery for coronary artery bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1992;54:652-659; discussion 659-660.
2. Parolari A, Rubini P, Alamanni F, Cannata A, Xin W, Gherli T, Polvani GL, Toscano T, Zanolini M, Biglioli P. The radial artery: which place in coronary operation? *Ann Thorac Surg* 2000;69:1288-94.
3. Garg UC, Hassid A. Nitric oxide-generating vasodilator and 8-bromo cyclic guanosine monophosphate inhibit mitogenesis and proliferation of cultured rat vascular smooth muscle cells. *J Clin Invest* 1996;28:616-626.
4. Buxton B, Windsor M, Komeda M, Gear J, Fuller J, Liu J. How good is the radial artery as a bypass graft? *Coronary Artery Disease* 1997;8:225-233.
5. Acar C, Ramsheyi A, Pagny JY, et al. The radial artery for coronary artery bypass grafting: clinical and angiographic results at five years. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1998;116:981-989.
6. Buxton B, Fuller J, Gaer J, Liu JJ, Mee J, Sinclair R, Windsor M. The radial artery as bypass graft. *Curr Opin Cardiol* 1966;11:591-598.
7. Amano A, Takahashi A, Takanashi S, Hirose H. Skeletonized radial artery grafting: improved angiographic results. *Ann Thorac Surg* 2002;73:1880-1887.
8. Hirose H, Amano A, Takahashi A, Takanashi S. Skeletonization of radial artery using ultrasonic scalpel, clinical and angiographic results. *Heart Surgery Forum* 2003;6:E42-E47.
9. Hirose H, Amano A, Yoshida S, Takahashi A, Nagano N. Off-pump coronary artery bypass: early results. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2000;6:110-118.
10. Amano A, Hirose H, Takahashi A, Nagano N. Off-pump coronary arterial bypass: mid-term results. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg* 2001;49:67-78.
11. Jansen EW, Lahpor JR, Borst C, Grundeman PF, Bredee JJ. Off-pump coronary bypass grafting: how to use the Octopus Tissue Stabilizer. *Ann Thorac Surg* 1998;66:576-579.
12. Fitzgibbon GM, Kafka HP, Leach AJ. Coronary bypass graft fate and patient outcome: angiographic follow-up of 5,065 grafts related to survival and re-operation in 1,388 patients during 25 years. *J Am Coll Cardiol* 1996;28:616-626.
13. Dietl CA, Benoit CH. Radial artery graft for coronary revascularization: technical considerations. *Ann Thorac Surg* 1995;60:102-109.
14. Ronan JW, Perry LA, Barner HB, Sundt TM. Radial artery harvest: comparison of ultrasonic dissection with standard technique. *Ann Thorac Surg* 2000;69:113-114.
15. Psacioglu H, Atay Y, Cetindag B, Saribulbul O, Buket S, Hamulu A. Easy harvesting of radial artery with ultrasonically activated scalpel. *Ann Thorac Surg* 1998;65:984-985.
16. Taggart DP, Mathur MN, Ahmad I. Skeletonization of the radial artery: advantages over the pedicled technique. *Ann Thorac Surg* 2000;72:298-289.
17. Bizzarri F, Frati G. Harvesting of the radial artery: skeletonization versus pedicled technique. *Ann Thorac Surg* 2002;73:1359; author reply 1359-1360.
18. Ueda T, Taniguchi S, Kawata T, Sakaguchi H, Nagasaka S, Abe T. Does Neovascularization in the adventitia of the skeletonized internal thoracic artery graft induce vascular remodeling? Abstract book in Arterial

Conduits for Myocardial Revascularization. Rome Italy. June 19-21, 2003.

19. Moran SV, Baeza R, Guarda E, Zalaquett R, Irrarrazaval MJ, Marchant E, Deck C. Predictors of radial artery patency for coronary artery bypass. *Ann Thorac Surg* 2001;72:1552-1556.

20. Calafiore AM, Di Giammarco G, Teodori G, D'Annunzio E, Vitolla G, Fino C, Maddestra N.. Radial artery and inferior epigastric artery in composite grafts: improved midterm angiographic results. *Ann Thorac Surg* 1995;60:517-524.

21. Buxton BF, Fuller JA, Tatoulis J. Evolution of complete arterial grafting. For coronary artery disease. *Tex Heart Inst J* 1998;25:17-23.

22. Weinschelbaum EE, Gabe ED, Macchia A, Smimmo R, Suarez LD. Total myocardial revascularization with arterial conduits: radial artery combined with internal thoracic arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1997;114:911-916.

23. Parolari A, Rubini P, Alamanni F, Cannata A, Xin W, Gherli T, Polvani GL, Toscano T, Zanobini M,

Biglioli P. The radial artery: which place in coronary operation? *Ann Thorac Surg*. 2000;69:1288-94.

24. Lemma M, Gelpi G, Mangini A, Vanelli P, Carro C, Condemi A, Antona C. Myocardial revascularization with multiple arterial grafts: comparison between the radial artery and the right internal thoracic artery. *Ann Thorac Surg*. 2001;71:1969-1973.

25. Weinschelbaum EE, Macchia A, Caramutti VM, Machain HA, Raffaelli HA, Favalaro MR, Favalaro RR, Dulbecco EA, Abud JA, De Laurentiis M, Gabe ED. Myocardial revascularization with radial and mammary arteries: initial and mid-term results. *Ann Thorac Surg*. 2000;70:1378-1383.

26. Sabik JF, Gillinov AM, Blackstone EH, Vacha CV, Houghtaling PL, Navia J, Smedira NG, McCarthy PM, Cosgrove DM, Lytle BW. Does off-pump coronary surgery reduce morbidity and mortality? *J Thorac Cardiovasc Surg* 2002;124:698-707.

**Corresponding Author:** Hitoshi Hirose, MD, FICS, E-mail: [genex@nifty.com](mailto:genex@nifty.com)



© H. Hirose, A. Amano, A. Takahashi, 2003.

**Hitoshi Hirose, MD, FICA<sup>1</sup>, Atsushi Amano, MD<sup>2</sup>, Akihito Takahashi, MD<sup>3</sup>**  
**EMERGENT SURGICAL MYOCARDIAL REVASCULARIZATION**  
**FOLLOWING PCI FAILURE**

<sup>1</sup> *Department of Cardiovascular Surgery, Shin-Tokyo Hospital, Chiba, Japan*  
*Currently, Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery*  
*Cleveland Clinic Foundation, Cleveland, OH.*

<sup>2</sup> *Department of Cardiovascular Surgery Juntendo University Hospital, Tokyo, Japan*

<sup>3</sup> *Department of Cardiovascular Surgery Cardiovascular Institute Hospital, Tokyo, Japan*

Intervention failure and crash in the catheterization laboratory are surgical emergency. We have experienced 28 cases (20 males and 8 females, mean age of 61.8) of emergent coronary artery bypass for unstable patients immediately after intervention failure. Preoperatively, 19 patients (71%) required support device (IABP or ECMO).

The mean number of bypass graft was  $3.0 \pm 1.1$ . Postoperative intubation time, IABP time, and ICU stay were 18.0 hours, 19.4 hours, and 3.2 days, respectively. There were 2 postoperative deaths (8.0%), 5 (18.5%) low output syndrome, 2 (7.4%) stroke, 1 (3.7%) respiratory failure, and 1 (3.7%) renal failure. At the follow-up period of  $3.1 \pm 2.0$  years, there were 3 remote death and 6 cardiac events, giving actual survival and event-free rates of 92% and 76%, respectively.

In conclusion, the outcomes of emergent surgery after intervention failure were still poor in modern era of coronary artery bypass.

**Corresponding Author:** Hitoshi Hirose, MD, FICA E-mail: [genex@nifty.com](mailto:genex@nifty.com)

© H. Hirose, A. Amano, A. Takahashi, 2003.

**Hitoshi Hirose, MD, FICA<sup>1</sup>, Atsushi Amano, MD<sup>2</sup>, Akihito Takahashi, MD<sup>3</sup>**  
**OFF-PUMP CORONARY ARTERY BYPASS GRAFTING FOR THE**  
**PATIENTS WITH SEVERE LEFT MAIN STENOSIS**

<sup>1</sup> *Department of Cardiovascular Surgery, Shin-Tokyo Hospital, Chiba, Japan*  
*Currently, Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery Cleveland Clinic Foundation, Cleveland, OH.*

<sup>2</sup> *Department of Cardiovascular Surgery Juntendo University Hospital, Tokyo, Japan*

<sup>3</sup> *Department of Cardiovascular Surgery Cardiovascular Institute Hospital, Tokyo, Japan*

Surgical outcomes after off-pump bypass for patients with severe left main trunk disease (LMTD) was not previously described well. In our institutions, between 1999 and 2002, a total of 147 patients with severe LMTD (112 males and 35 females, mean age  $66.9 \pm 9.8$ , Euro Score  $4.6 \pm 3.0$ ) underwent off-pump bypass. The mean number of bypass grafts was  $3.2 \pm 1.0$  and complete revascularization was performed in 127 patients (86.4%). The left anterior descending artery was always revascularized with one of the internal mammary arteries. There were 4 incidences of intraoperative conversion from off-pump to on-pump surgery. There was 1 (0.7%) hospital death, 2 (1.4%) postoperative myocardial infarction, 1 (0.7%) stroke. At the follow-up period of  $2.1 \pm 1.0$  years, the actual 3-year survival rate was 97.0% and the event-free rate was 94.3%. Our observation supports off-pump CABG as a favorable surgical option for patients with left main disease.

**Corresponding Author:** Hitoshi Hirose, MD, FICA E-mail: [genex@nifty.com](mailto:genex@nifty.com)

© H. Hirose, A. Amano, A. Takahashi, 2003.

**Hitoshi Hirose, MD, FICA <sup>1</sup>, Atsushi Amano, MD <sup>2</sup>, Akihito Takahashi, MD <sup>3</sup>**  
**SKELETONIZED BILATERAL INTERNAL MAMMARY ARTERY**  
**HARVESTING DECREASES STERNAL COMPLICATIONS IN**  
**PATIENTS WITH DIABETES**

<sup>1</sup> *Department of Cardiovascular Surgery, Shin-Tokyo Hospital, Chiba, Japan*

*Currently, Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery Cleveland Clinic Foundation, Cleveland, OH.*

<sup>2</sup> *Department of Cardiovascular Surgery Juntendo University Hospital, Tokyo, Japan*

<sup>3</sup> *Department of Cardiovascular Surgery Cardiovascular Institute Hospital, Tokyo, Japan*

Sternal complications were high if the bilateral internal mammary arteries (BIMA) were used for patients with diabetes. To minimize sternal ischemia, the skeletonized IMA harvesting using an ultrasonic scalpel has been utilized. This study was performed to confirm the benefit of skeletonized IMA harvesting (group S, n=115 patients) comparing to the pedicle harvesting (group P, n=99) in diabetes patients.

There were 2 perioperative myocardial infarctions in group S and 1 in group P (p=NS), none of which were related to the IMA graft. The incidence of mediastinitis was similar between two groups (0.9% in group S vs. 3.0% in group P, p=NS), however, minor chest wound complications were more frequently observed in group P than in group S (3.5% vs. 12.1%, p<0.05). Postoperative angiography showed no IMA occlusions in either group.

In conclusion, Bilateral skeletonized IMA grafting for diabetic patients is safe and may decrease wound complications.

**Corresponding Author:** Hitoshi Hirose, MD, FICA E-mail: [genex@nifty.com](mailto:genex@nifty.com)

© А.В.Янушко, 2003.

А.В.Янушко

## НОВЫЙ МЕТОД ОБРАБОТКИ ВЕНОЗНЫХ ГРАФТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕРОЦИАНИНА 540

РНПЦ "Кардиология"  
Минск, Беларусь.

**Аннотация:** Существующие в настоящее время методы обработки венозных графтов не всегда обеспечивают продолжительное функционирование аутовенозного материала в артериальных позициях. Целью исследования явилась разработка нового альтернативного метода обработки венозных графтов, в основе которого лежит фотодинамическая инактивация в присутствии мероцианина 540 (Мц 540) активно пролиферирующих клеток средней и наружной оболочек вены. Исследование проведено на 30 образцах яремных и бедренных вен собак. Изолированные сосуды с лигированными боковыми ветвями помещали в забуференный фосфатами физиологический раствор, содержащий Мц 540 (10-4-10-7 М), освещали светом слайд-проектора. Изменение структуры стенки вены изучали при микроскопии гистологических препаратов сосудов, окрашенных гематоксилином, эозином и по методу ШИК. Определены условия облучения венозных графтов и концентрации сенсibilизатора, необходимые для избирательной фотооксидации гладкомышечных и соединительнотканых клеток без регистрируемого повреждения эндотелиального слоя вен. Полученные данные свидетельствуют о перспективности метода, основанного на фотосенсибилизире Мц 540 ремоделировании структуры венозных графтов с целью увеличения продолжительности их функционирования в артериальных позициях.

**Ключевые слова:** венозный графт, мероцианин 540, фотооксидация.

Использование большой подкожной вены (БПВ) в качестве шунта на операциях аорто-коронарного шунтирования (АКШ) - общепринятый стандарт кардиохирургов всего мира. Однако, длительность эффективного функционирования венозных графтов в артериальных позициях ограничивается двумя факторами: образованием вторичной неоинтимы и «прогрессированием атеросклероза». Результатом этих процессов является то, что к 10 годам функционирования только 60% вен сохраняют свою проходимость и лишь 30% остаются полностью интактными. Учитывая то, что в настоящий момент в мире выполнено около 600 000 операций АКШ, поражение венозных шунтов и вызванные в связи с этим рестеноз-зависимые осложнения, являются одной из наиболее актуальных и значимых из нерешенных проблем кардиологии и кардиохирургии в мире.

Образование вторичной неоинтимы происходит за счет дедифференциации сосудистых гладкомышечных клеток, приводящей к их миграции, пролиферации с последующим развитием значительного утолщения стенки графта. Различные способы обработки вен, к сожалению, не принесли результатов, позволяющих увеличить продолжительность эффективного функционирования последних в артериальных позициях. Ингибиторный эффект фотооксидации на пролиферативную активность сосудистых гладкомышечных клеток и фибробластов

адвентиции препарированной вены *in vitro* был изучен Chanada и соавторами в 1998 г. Использование экзогенных фотосенсибилизаторов (0,01% метиленового синего) для катализации данного процесса и экспериментальная оценка на венах кролика *in vivo* впервые показана Ke-Xiang Liu и соавт. в 1999 году.

Мы исследовали индуцированную мероцианином 540 (Мц 540) фотооксидацию венозных графтов собак с последующей их имплантацией в артериальное русло животных на 3 месяца. Мц 540 – флуоресцентный зонд, обладает амфифильными свойствами и имеет отрицательно заряженную группу (рис. 1).

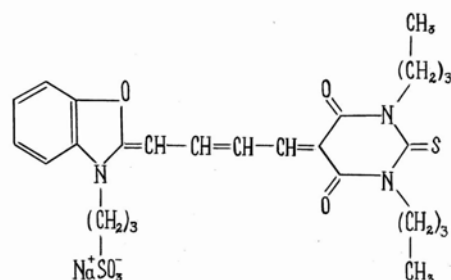


Рис.1

Мц 540 не проникает внутрь клетки и встраивается преимущественно в гидрофобные области клеточной мембраны, в присутствии сыворотки крови избирательно связывается с

незрелыми дедифференцированными и трансформированными клетками.

При сенсibilизированном Мц 540 фотодинамическом воздействии удар приходится на плазматическую мембрану, что подтверждается фотоинактивацией мембраносвязанных ферментов и фотоокислением мембранных липидов. Сенсibilизированное Мц 540 фотоповреждение плазматических мембран показано также на клетках глиобластомы: при освещении клеток в присутствии красителя резко возрастало перекисное окисление липидов, уменьшалось количество SH-групп и наблюдалось перекрестное сшивание белков.

Нашей задачей было определить режим воздействия Мц 540 на стенку вены, при котором бы произошло фотоиндуцированное повреждение активно пролиферирующих клеток без изменений эндотелиального слоя.

Работа проведена на 30 образцах яремных и бедренных вен собак, массой более 20 кг. После предварительной гепаринизации (гепарин 1,5 мг/кг массы тела) выделялись яремные и бедренные вены собак, боковые ветви лигировались. Сосуды, заполненные аутокровью, помещались на 10 минут в забуференный фосфатный физиологический раствор (ЗФР) с содержанием мероцианина 540 (Мц 540) в концентрациях от  $5 \times 10^{-7}$  до  $5 \times 10^{-5}$  моль/л. Равномерное освещение образца проводили светом слайд-проектора "Пеленг 500 К" (лампа КГМ, 150 Вт), расположенного на расстоянии 35 см в дозах от 4,5 до 44,6 кДж/м<sup>2</sup> при интенсивности светового потока 74,4 Вт/м<sup>2</sup>. Для исключения разогрева образцов между ними и проектором помещали водяной фильтр. Для контрольной группы использованы вены, обработанные Мц 540, не подвергшиеся воздействию света. Фотосенсibilизируемое Мц 540 повреждение клеток венозного сосуда оценивали с помощью цитоморфологического теста по изменению структуры стенки вены, а также на окрашенных различными методами (гематоксилином и эозином, на эластические и коллагеновые волокна, методом ШИК и серебрения) препаратах сосуда в разные сроки после фотоокислации. Морфометрия проводилась с помощью вычислительной системы обработки и анализа изображения ("Leica", Германия) на увеличении  $\times 400$  в 5 полях зрения по всему периметру каждого венозного графта (в каждом поле зрения по 10 измерений,  $p < 0,05$ ).

Морфологическая структура полученных образцов вен в зависимости от режима воздействия изменялась от интактной (рис.2) до полной гибели всех слоев стенки (рис.3). Определе-

ны условия облучения венозных графтов (25 кДж/м<sup>2</sup>) и концентрации сенсibilизатора ( $5 \times 10^{-6}$ М), необходимые для избирательной фотоокислации гладкомышечных и соединительнотканых клеток без регистрируемого повреждения эндотелиального слоя вен (рис. 4).

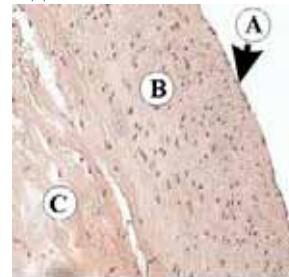


Рис. 2.

А. Интима очень тонкая (нитевидная). Эндотелиоциты преимущественно округлые, отдельные уплощены; расположены относительно густо и равномерно.

В. Средняя оболочка составляет более половины всей толщи вены, густоклеточная. Клетки по большей части округлые, реже вытянутые. Межклеточное вещество гомогенное.

С. Адвентиция представлена толстыми коллагеновыми волокнами и их пучками, а также немногочисленными диффузно распределенными вытянутыми клетками (фибробласты).

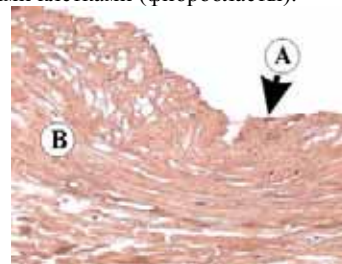


Рис. 3

А. Эндотелиоциты по большей части отсутствуют. Сохранившиеся клетки круглые, гиперхромные или пикнотизированные.

В. Значительная часть клеток медики отсутствует. Определяются лишь единичные пикнотические ядра и апоптотические тельца (очагово).

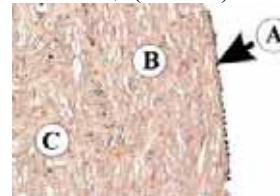


Рис. 4

А. Эндотелиоциты сохранены, преимущественно округлые, расположены густо и равномерно.

В. Средняя оболочка в основном бесклеточная. Очагово выявляются скопления гиперхромных клеток с широкой зоной перицеллюлярного просветления, очагово с явлениями кариорексиса. Вследствие выпадения клеток в медики сформировано множество щелевидных полостей.

С. Адвентиция представлена толстыми гомогенными

коллагеновыми волокнами. Клетки единичные, мелкие, гиперхромные.

В результате исследования выявлена способность клеток наружной и средней оболочек вен к связыванию фотосенсибилизатора, что позволило использовать данный хромофор для фотоиндуцированного изменения структуры стенки вены путем повреждения активно пролиферирующих гладкомышечных клеток меди и фибробластов наружной и средней оболочек.

Полученные нами данные свидетельствуют о перспективности метода, основанного на ремоделировании структуры стенки венозного шунта под действием света в присутствии Мц 540. Возможно, данный феномен приведет к увеличению сроков функционирования венозных графтов в артериальных позициях.

**Yanushko A. V.**

**A NEW METHOD OF THE VEIN GRAFT  
TREATMENT USING MEROCYANINE-540**

*Center of Cardiology*

The purpose of the research was a working out of a new method of the vein grafts treatment, which

**Correspondence:** [ajanushko@rambler.ru](mailto:ajanushko@rambler.ru)

had in the basis a photodynamic inactivation of smooth muscle cells of a medial and an external membrane of a vein in Merocyanine-540 (Mc 540) presence.

The research had been conducted on 30 dogs samples of jugular and femoralis veins. The vessels were placed into a physiological solution, containing Mc 540 ( $10^{-4}$ - $10^{-7}$  M) and were exposed to the light of slide projector.

It has been determined optimum conditions of vein grafts irradiation and sensibilizator concentration necessary for choosing photooxidation of smooth muscle cells and adventitious fibroblasts without affecting the viability of endothelial cells.

The received data indicate the prospects of a new method of the treatment aimed at increasing in duration of vein grafts functioning in arterial positions.

## **ХИРУРГИЯ СОСУДОВ И АНГИОЛОГИЯ** **Vascular Surgery and Angiology**

### **M.Abid Allah, Y. Ettaoumi, J.Haddani, B.A.Mehadji** **ANASTOMOTIC FALSE ANEURYSM AFTER AORTIC REPAIR IN** **BEHCET'S DISEASE**

*Cardiovascular Surgery Unit - Ibn Rochd University Hospital  
Casablanca- Morocco*

One of the most important aspects of Behcet's disease is aneurysmal formation. The major problem of this complication is its tendency to develop recurrent false aneurysm at anastomotic site. We report a proximal anastomotic false aneurysm which complicated a true, sacciform, subrenal abdominal aortic aneurysm 18 months after its repair.

This was a 45 years old man, known to have a Behcet's disease 5 years ago. He was operated by grafting a 4cm length/3cm diameter Dacron prosthesis. The following up was marked 18 months later by a sudden appearance of abdominal and back pain which was related to a 3/3 cm anastomotic proximal false aneurysm. As it was highly risky to reoperate on, the management was medical associated immunosuppressor drugs with corticoid, stopping warfaring and observation. The false aneurysm started to thrombose since day 2 post admission and completely at day 3. There was no recurrence up to now 3 years later.

Correspondence: [obaidmuhcin@hotmail.com](mailto:obaidmuhcin@hotmail.com)

### **M.Abid Allah, Y. Ettaoumi, J.Haddani, B.A.Mehadji** **RUPTURED MYCOTIC ANEURYSM AFTER VALVULAR AORTIC** **ENDOCARDITIS**

*Cardiovascular Surgery Unit - Ibn Rochd University Hospital  
Casablanca- Morocco*

It is well known that bacterial endocarditis gives vascular complications as a mycotic aneurysm consequent to embolization. We report a rare case of ruptured femoral mycotic aneurysm threatening the patient's life. This is a 32 years old male who was admitted for aortic valve endocarditis. Ten days after starting antibiotics, the patient got a pulsatile mass in the left scapular area which increased rapidly. Echodoppler with angiography showed a ruptured femoral aneurysm. The patient was operated urgently. He underwent a femoral artery bypass using autogenous saphenous vein.

The causative organism was not found because the patient was already on antibiotics.

The surgical treatment was successful. The patient underwent an aortic valvular replacement 3 months later. The following up was without any problem 14 months later.

Correspondence: [obaidmuhcin@hotmail.com](mailto:obaidmuhcin@hotmail.com)

УДК 616.14-007.63-89  
© Коллектив авторов, 2003.

**А.А.Башлачев, Е.Ю.Евтихова, М.В.Глик**  
**НЕДОСТАТОЧНОСТЬ КЛАПАНОВ ГЛУБОКИХ ВЕН НИЖНИХ**  
**КОНЕЧНОСТЕЙ КАК ПРИЧИНА РЕЦИДИВА ВАРИКОЗНОЙ**  
**БОЛЕЗНИ И СПОСОБ ЕЕ КОРРЕКЦИИ**

*Ивановская государственная медицинская академия  
Иваново, Россия*

**Аннотация:** Серьезной проблемой оперативного лечения варикозной болезни нижних конечностей является высокая частота рецидивов у оперированных больных. Цель данной работы – оценить результаты хирургического лечения рецидивов варикозной болезни с применением экстравазальной коррекции клапанов глубоких вен нижних конечностей. Представлен опыт хирургического лечения 47 больных с истинным рецидивом варикозной болезни, у которых причиной рецидива являлась несостоятельность клапанов бедренной вены. Хирургическое лечение было дополнено экстравазальной коррекцией клапанов бедренной вены по методике А.Н.Веденского. Анализ отдаленных результатов показывает, что экстравазальная коррекция клапанов глубоких вен является эффективной методикой для устранения недостаточности клапанного аппарата глубоких вен нижних конечностей и связанной с этим хронической венозной недостаточности.

**Ключевые слова:** варикозная болезнь, рецидив, оперативное лечение, экстравазальная коррекция

Серьезной проблемой оперативного лечения варикозной болезни нижних конечностей является высокая частота рецидивов у оперированных больных. Цель данной работы – оценить результаты хирургического лечения рецидивов варикозной болезни с применением экстравазальной коррекции клапанов глубоких вен нижних конечностей. Представлен опыт хирургического лечения 47 больных с истинным рецидивом варикозной болезни, у которых причиной рецидива являлась несостоятельность клапанов бедренной вены. Хирургическое лечение было дополнено экстравазальной коррекцией клапанов бедренной вены по методике Веденского. Анализ отдаленных результатов показывает, что экстравазальная коррекция клапанов глубоких вен является эффективной методикой для устранения недостаточности клапанного аппарата глубоких вен нижних конечностей и связанной с этим хронической венозной недостаточности.

Варикозная болезнь нижних конечностей – одна из самых распространенных сосудистых патологий нижних конечностей, которая встречается у 20 - 25% трудоспособного населения индустриально развитых стран. Эта патология составляет от 1 до 4% среди всех пациентов хирургических стационаров и является одной из ведущих причин потери трудоспособности и инвалидизации.

Актуальность проблемы варикозной болезни обуславливает непрерывную модернизацию прикладных диагностических и лечебных технологий. В России, в силу известных обстоятельств, основным способом лечения остается традиционное оперативное вмешательство, одной из ведущих проблем кото-

рого является высокая частота рецидивов варикозной болезни у оперированных больных (от 15 до 70% по данным Ю. Шевченко (1999 г.)). Согласно трактовке В.С. Савельева и соавт. (2001), к истинным рецидивам относится появление варикозно расширенных вен в зоне проведенного хирургического лечения в том случае, если операция была выполнена неадекватно. Одной из причин этого является то, что традиционное хирургическое вмешательство, как правило, не предусматривает коррекцию недостаточности клапанов глубоких вен.

Цель данной работы – оценить результаты хирургического лечения рецидивов варикозной болезни с применением экстравазальной коррекции клапанов глубоких вен нижних конечностей.

**Материал и методы**

Мы располагаем опытом хирургического лечения 47 больных с истинным рецидивом варикозной болезни нижних конечностей. Женщин – 36, мужчин – 11. Возраст больных составил от 25 до 57 лет, в среднем – 42 года. Давность первоначальной операции от 2 до 10 лет. Выраженность процесса оценивалась по классификации Совещания экспертов по флебологии (Москва, 2000 г.), которая учитывает форму варикозной болезни и степень хронической венозной недостаточности. У всех больных имелась 4-я форма варикозной болезни (наличие рефлюкса крови по глубоким венам), а также клинические признаки хронической венозной недостаточности различной степени выраженности: 1 степень – у 13 (28%), 2 степень – у 19 (40%), 3 степень – у 11 (23%), 4 степень – у 4 (9%) человек.

В предоперационном периоде всем пациентам проводилось инструментальное обследование, вклю-



чающее ультразвуковую доплерографию и ретроградную флебографию. При этом была установлена несостоятельность клапанов бедренной вены, что и являлось причиной рецидива варикозной болезни.

Всем больным с I – III степенью ХВН было выполнено удаление варикозно измененных вен (сочетание операций Бебкока, Нарата, Коккета), дополненное экстравазальной коррекцией клапанов бедренной вены с помощью установки лавсановой каркасной спирали по методике Веденского с уменьшением просвета бедренной вены в среднем на  $\frac{1}{3}$ . У 4 больных с 4 степенью ХВН выполнение операций Бебкока и Нарата в полном объеме не представлялось возможным из-за выраженных местных изменений (липодерматосклероз и трофические язвы голени, сопровождающиеся пониженной репаративной способностью тканей); у этих больных операция выполнялась в пределах относительно здоровых тканей и сочеталась с экстравазальной коррекцией клапанов бедренной вены; также этим пациентам выполнялось локальное пересечение перфорантных вен и склерозирование магистральных стволов с использованием 2% р-ра этюксисклерола (от 2 до 5 мл). При двустороннем процессе операция проводилась только на стороне более выраженных изменений (что определялось субъективно и объективно).

В раннем послеоперационном периоде отмечались следующие осложнения: внутрикожные кровоизлияния и гематомы в зоне удаленных вен – в 11 случаях (23,4%), возникновение зон гипестезии на голени вследствие повреждения кожных нервов – в 2 (4,3%), нагноение послеоперационной раны – в 1 (2,1%). При нагноении раны проведен курс антибактериальной терапии и местного лечения перевязками с положительным результатом; остальные осложнения дополнительных назначений не потребовали и разрешились самостоятельно.

#### Результаты

Всем пациентам было проведено контрольное обследование в сроки от 6 месяцев до 3 лет после операции. Субъективно пациенты отмечали улучшение самочувствия и были удовлетворены результатами операции. Рецидивов варикозного расширения поверхностных вен не выявлено. При объективном обследовании у 19 человек (40%) признаки хронической венозной недостаточности отсутствовали, у 12 (26%) имелись признаки 1 степени, у 9 (19%) – 2 степени, у 5 (11) – 3 степени, у 2 пациентов (4%) сохранилась 4 степень хронической венозной недостаточности.

Для количественной оценки отдаленных результатов лечения применялась система подсчета баллов с использованием клинической шкалы и шкалы оценки трудоспособности классификации CEAP (1995 г.). При этом сумма набранных баллов от 0 до 7 расцени-

валась как показатель удовлетворительного результата, от 8 до 14 – сомнительного, от 15 до 21 – неудовлетворительного. Удовлетворительные результаты получены у 29 (61,7%) пациентов, сомнительные – у 14 (29,8%) пациентов, неудовлетворительные – у 4 (8,5%) пациентов.

Помимо клинического обследования, проводилась ультразвуковая доплерография, при которой практически у всех пациентов установлена состоятельность клапанного аппарата глубоких вен нижних конечностей.

#### Обсуждение и выводы

Таким образом, недостаточность клапанов глубоких вен нижних конечностей является одной из причин истинных рецидивов варикозной болезни. Анализ результатов показывает, что экстравазальная коррекция клапанов глубоких вен является эффективной методикой для устранения недостаточности клапанного аппарата глубоких вен нижних конечностей и связанной с этим хронической венозной недостаточности. При выполнении этой операции количество и характер послеоперационных осложнений не отличаются от таковых при стандартной варикофлебэктомии. При этом максимальная эффективность данной методики наблюдается у пациентов с 1-й и 2-й степенью хронической венозной недостаточности. Сомнительные и неудовлетворительные результаты получены у пациентов с максимально выраженными признаками хронической венозной недостаточности, что объясняется более глубокой дезорганизацией венозного русла и невозможностью полного устранения всех патофизиологических механизмов расстройств регионарного кровообращения нижних конечностей.

*Bashlachev A.A., Evtikhova E.Yu., Glik M.V.*

#### A NEW METHOD FOR THE REPAIR OF LOWER LIMB DEEP VALVE INSUFFICIENCY

*Ivanovo State Medical Academy,  
Chair of Surgery of Pediatric Faculty  
Ivanovo, Russia*

Extremely high rate of recurrence is one of the serious problems of surgical treatment of lower limb varicosis. The objective is to evaluate the efficiency of external valvuloplasty of the femoral vein in the recurrent lower limb varicosis. One-sided external valvuloplasty of the femoral vein valve was performed in addition to stripping or sclerotherapy on forty-seven patients with true recurrence of lower limb varicosis because of the deep venous valve insufficiency. It is determined that external valvuloplasty is an effective method to treat deep venous valve insufficiency of the lower limbs and chronic vein insufficiency.

Correspondence: [bashlachyov@mail.ru](mailto:bashlachyov@mail.ru)



УДК 616.13-004.6: 616.13/14-089.28

© Коллектив авторов, 2003.

**В.А. Беляков<sup>1</sup>, В.А. Глухих<sup>1</sup>, Д.А. Карпов<sup>1</sup>, И.Н. Кочанов<sup>2</sup>, И.Ф. Кислов<sup>1</sup>,  
А.Н. Самко<sup>3</sup>, В.К. Сухов<sup>2</sup>, О.Г. Филатов<sup>1</sup>**

## **РАЗРАБОТКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ВНУТРИСОСУДИСТЫХ ПРОТЕЗОВ (СТЕНТОВ) С БИОЛОГИЧЕСКИ СОВМЕСТИМЫМИ ПОКРЫТИЯМИ**

<sup>1</sup> *Федеральное государственное унитарное предприятие "Научно-исследовательский институт  
электрофизической аппаратуры им. Д.В. Ефремова" (г. Санкт-Петербург)*

<sup>2</sup> *Вторая городская многопрофильная больница (г. Санкт-Петербург)*

<sup>3</sup> *Российский Кардиологический Научный Центр МЗ РФ (г. Москва)  
Москва-Санкт-Петербург, Россия*

**Аннотация:** Специалистами ФГУП "НИИЭФА им. Д.В. Ефремова" (г. Санкт-Петербург) совместно с привлеченными в качестве соисполнителей другими научно-техническими организациями, а также ведущими специалистами кардиологических центров и клиник разработаны конструкции отечественных внутрисосудистых протезов (стентов) и отработаны основные технологические операции их изготовления. Экспериментально отработаны: технология лазерной резки стентов, технология последующей многоступенчатой очистки поверхности стентов, технология нанесения на стенты биосовместимого покрытия (алмазоподобный углерод). Разработана технология и изготовлен опытный образец баллонного катетера. В 2004 году предполагается завершение НИОКР с необходимыми медицинскими испытаниями и переход к этапу организации производства.

**Ключевые слова:** атеросклероз, внутрисосудистый протез, стент, баллонный катетер, лазерная резка, электрохимическая полировка, биосовместимое покрытие

Специалистами ФГУП "НИИЭФА им. Д.В. Ефремова" (г. Санкт-Петербург) совместно с привлеченными в качестве соисполнителей другими научно-техническими организациями, а также ведущими специалистами кардиологических центров и клиник ведутся работы по созданию отечественных внутрисосудистых протезов (стентов). Внутрисосудистые протезы (стенты) предназначены для восстановления просветов кровеносных сосудов в новом методе лечения атеросклероза. Этот метод основан на чрескожной внутрисосудистой доставке стента на баллонном катетере непосредственно в область поражения кровеносного сосуда. Восстановление кровотока осуществляется расширением просвета сосуда изнутри баллонным катетером и установкой там специального каркаса (стента). Эта операция в отличие от традиционного хирургического метода коррекции нарушения кровообращения не требует применения искусственного кровообращения и наркоза, выполняется на работающем органе, не нанося ему и окружающим тканям травм. Работоспособность человека восстанавливается за несколько дней.

В развитых странах (США, страны Европы) объем ежегодного стентирования достиг 0,3

– 0,4 % от общей численности населения. В 2002 году в США проведено более 1000000 операций по стентированию и примерно такое же количество в странах Европы. В России в настоящее время стентирование проводится в 35 клиниках (в основном, в Москве, Санкт-Петербурге, Красноярске, Новосибирске), однако, количество производимых операций невелико – до 10000 операций в 2003 году. Рост количества производимых операций по стентированию в России сдерживается, главным образом, высокой стоимостью импортного инструментария. Даже на имеющемся оборудовании и имеющихся в российских центрах по интервенционной кардиологии кадрах может быть обеспечено многократное увеличение количества проводимых операций. Потенциальной же потребностью населения является тот же объем ежегодного стентирования (0,3 – 0,4 % от численности населения), что и в развитых странах. По мнению врачей, появление отечественного стента (по качеству, сравнимого с импортными аналогами, а по стоимости значительно меньше импортных аналогов) вызовет резкое увеличение потока оперируемых больных. На разработку такого отечественного стента и отработку основных технологических операций его изготовления и направлен настоящий проект, под-

держанный Минздравом РФ и финансируемый Минатомом РФ. К настоящему времени получены следующие результаты:



Рис. 1. Слева направо: стент в исходном состоянии, стент в исходном состоянии, крепированный на баллонный катетер, стент в раскрытом состоянии на баллонном катетере.

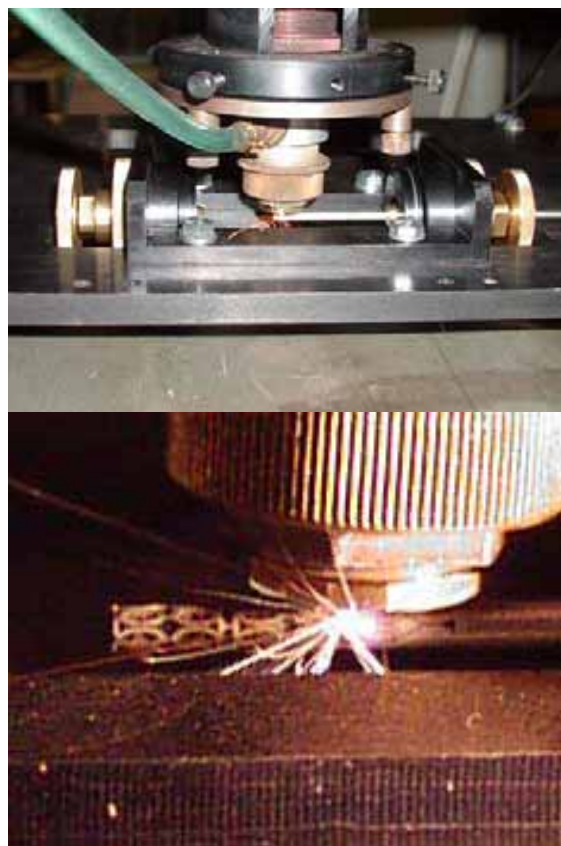


Рис. 2. Процесс лазерной резки стента.

- Совместно с ФГУП «Красная Звезда» разработано несколько оригинальных конструкций стентов, обеспечивающих их гибкость в начальном состоянии и жесткость в раскрытом состоянии (рис. 1).

- Выбран материал для изготовления стентов – медицинская нержавеющая сталь 03X18H16M3 ГОСТ Р 51394-99, также технологическая цепочка производства тонкостенных трубок малого диаметра для изготовления стентов (диаметры трубок: 1,6; 2,0; 3,0; 4,0 мм с толщиной стенки 100 – 150 мкм).

- Экспериментально отработаны требования к технологическому процессу лазерной резки стентов. Отработана технология лазерной резки стентов повышенной точности и чистоты реза (рис. 2).

- Отработана технология очистки поверхности стентов после лазерной резки, заканчивающаяся электрохимической полировкой.



Рис. 3: Фотографии стентов диаметром 1,6, 3 и 4 мм с биосовместимым (алмазоподобный углерод) покрытием

- Отработана технология нанесения на стенты биосовместимого покрытия (алмазоподобный углерод), позволяющего увеличить тромбозостойкость и нетоксичность поверхности стентов и уменьшить диффузию в организм тяжелых ионов (рис. 3). Рассмотрены возможности нанесения в качестве биосовместимых нескольких видов полимерных покрытий.

- Совместно с МП «Гигея» разработана технология и изготовлен образец баллонного

катетера (рис. 4).



Рис. 4: Баллонный катетер с крепированным стентом и нагнетательным жидкостным насосом с встроенным манометром

- В процессе разработки конструкций, отработки и совершенствования технологии изготовления было изготовлено и испытано более 200 стентов различных конструкций и размеров, прошедших полный технологический цикл обработки.

К настоящему времени НИОКР по проекту проведен на 60 %. Как следует из результатов уже проведенных работ, производство отечественных стентов является реально выполнимой задачей. Более того, доказана возможность производства стентов с использованием исключительно российских материалов, технологий и оборудования. В 2004 году предполагается завершение НИОКР с необходимыми медицинскими испытаниями и переход к этапу организации производства. Разработан бизнес-план организации производства отечественных стентов. Для выполнения работ, связанных с организацией производства, предполагается привлечение средств инвесторов (~60 млн. руб.) на возвратной основе. Выполнение этих работ не связано с решением принципиально новых задач, технические риски сведены к минимуму, благодаря проводимому НИОКР с изготовлением опытных образцов.

#### Литература

1. "Handbook of coronary stents", Third Edition, Edited by Patrick W. Serruys and Michael J.B. Kutryk, Martin Dunitz Ltd 2000.

**V.A. Belykov<sup>1</sup>, O.G. Filatov<sup>1</sup>, V.A. Glukhikh<sup>1</sup>,  
D.A. Karpov<sup>1</sup>, I.N. Kochanov<sup>2</sup>, I.F. Kislov<sup>1</sup>, A.N.  
Samko<sup>3</sup>, V.K. Sukhov<sup>2</sup>,**

#### **PRODUCTION OF INTRAVASCULAR BIOCOMPATIBLE COATED STENTS: DEVELOPMENT AND ORGANIZATION**

<sup>1</sup> D.V. Efremov Scientific Research Institute of  
Electrophysical Apparatus (St. Petersburg)

<sup>2</sup> 2<sup>nd</sup> Municipal Hospital (St. Petersburg)

<sup>3</sup> Russian Cardiology Scientific Center of the RF  
Ministry of Public Health

Intravascular stents have been developed and their basic manufacturing processes have been tried out by the D. V. Efremov Scientific Research Institute of Electrophysical Apparatus in cooperation with involved scientific institutions, as well as with leading specialists from cardiology centers and clinics. The following technologies have been tried out experimentally: laser cutting of stents, subsequent multi-step purification of the stent surface, deposition of biocompatible coating on stents (diamond-like carbon). The technology for manufacturing of balloon catheters has been developed and a pilot sample has been manufactured. In 2004, it is assumed to complete R&D with necessary medical trials to start of organization of production.

---

***Карпов Дмитрий Алексеевич*** - к.т.н., нач. лаборатории ФГУП “НИИЭФА им. Д.В. Ефремова”  
**Correspondence:** [karpov@niiefa.spb.su](mailto:karpov@niiefa.spb.su)

УДК 616.397-008.64-06.616.13/16

© П.К.Бычков, 2003

**П.К.Бычков**

## **КОМБИНИРОВАННАЯ ЛАЗЕРОТЕРАПИЯ В ЛЕЧЕНИИ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ**

*Северо-Осетинская государственная медицинская академия  
Владикавказ, Россия*

**Аннотация:** Лечение больных с диабетическими ангиопатиями нижних конечностей до настоящего времени остается весьма актуальной проблемой современной ангиологии.

Предложенный метод лечения с использованием, наряду с традиционной медикаментозной терапией, внутривенного облучения крови гелий-неоновым лазером и инфракрасным полупроводниковым лазером на основе арсенида галлия на икроножные мышцы и тыльную поверхность стопы, позволил значительно улучшить результаты лечения.

**Ключевые слова:** ангиопатия, лазерное излучение.

Сосудистые проявления сахарного диабета по своей частоте занимают одно из первых мест в структуре заболеваний периферических артерий нижних конечностей. По данным мировой статистики, около 50 миллионов населения земного шара страдают сахарным диабетом. Предложено большое количество методов консервативного и оперативного лечения ангиопатий нижних конечностей диабетического генеза, однако число неудовлетворительных результатов лечения составляет, по данным различных авторов, от 10,2 до 80,9 процентов. Приведенные данные говорят о высокой социальной значимости этой проблемы, что побудило нас к дальнейшему поиску новых методов лечения этого тяжелого заболевания.

Комплексное лечение с использованием лазерного излучения применено у 239 больных с диабетическими ангиопатиями нижних конечностей. Из них 112 человек - больные с инсулинзависимой формой сахарного диабета (I тип), 127 - с инсулиннезависимой формой сахарного диабета (II тип). Нами были использованы, наряду с традиционной медикаментозной терапией, сочетанное одновременное облучение крови через локтевую вену гелий-неоновым лазером (длина волны 0,63 мкм, мощность 10 мВт. Время - 10-15 мин., доза 6—9 Дж) и инфракрасный полупроводниковый лазер на основе арсенида галлия (длина волны 0,89 мкм, мощность 5 мВт, время -15 мин., доза 4,5 Дж) на икроножные мышцы и тыльную поверхность стоп. Курс лечения состоял из семи ежедневных процедур. Тяжесть заболевания обследованных и леченных больных соответствовала II—III стадии заболевания.

В процессе лечения изучалось состояние макрогемодинамики, трансапикалярный обмен и система регуляции агрегатного состояния крови. Исследовались компоненты вено-венозного градиента, выполнялась редоксиметрия, коагуляционная и агрегационная активность плазмы и тромбоцитов, фибринолиз; состояние реологических свойств крови. Исследования выполнялись перед началом лечения, в середине курса— после 3 сеансов и в конце курса (7 сеансов) лечения. Контроль за макрогемодинамическими изменениями в артериях нижних конечностей производили с помощью ультразвукового дуплексного сканирования. Толщина артериальной стенки, диаметр и площадь поперечного сечения проходимой части сосуда, а также линейные и объемные скорости кровотока определялись в проксимальных отделах поверхностей (ПБА) и глубокой (ГБА) бедренных артерий, в подколенной артерии и дистальной части задней большеберцовой артерии.

При исследовании поверхностей бедренной артерии (ПБА) нами выявлено, что лазеротерапия в сочетании с традиционными медикаментозными методами вызывает увеличение диаметра проходимой части артерии уже после 3-го сеанса на 2,1% у больных I типа и на 5,5% у больных II типа. По окончании курса лечения эти показатели еще более возросли до 6,2% и 12,7% соответственно, в то время, как традиционная медикаментозная терапия вызывала расширение артерий у больных I и II типов диабета в среднем на 3,8%.

Площадь поперечного сечения артерии после третьего сеанса лазеротерапии возрастала на 5,7% и 4,4% (чего удавалось достигнуть меди-

каментозной терапией только к концу курса лечения), а после 7 сеансов на 16,7% (I тип) и 21,7% (II тип).

Изменения максимальной и средней линейной скорости и объемного кровотока в ПБА оказались: у больных I типа диабета максимальная скорость после 3 сеанса возрастала на 4,8%, а средняя - на 17,4%, что давало увеличение объема поступающей в конечность крови на 12%. После седьмого сеанса эти показатели возрастали: максимальная скорость до  $114,27 \pm 6,39$  см/сек (117,8%), средняя до  $23,60 \pm 2,44$  см/сек (147,5%). Объемный кровоток составлял в среднем  $246,66 \pm 18,61$  мл/мин., что подтверждало увеличение от исходного уровня на 34,1%. Традиционные методы лечения вызывали увеличение притока крови в конечность лишь на 9,3%.

Максимальная линейная скорость кровотока в ПБА у больных II типа после 3 сеанса ускорялся на 18,4%, в то время как средняя скорость лишь на 9,4%. Увеличение линейных скоростей и площади проходимой части сосуда дают увеличение артериального притока до  $206,44 \pm 29,19$  мл/мин. (115,3%). По окончании лечения максимальная скорость оказывалась выше исходной на 19,6%, средняя линейная на 29,4%, а объемный кровоток достигал  $289,0 \pm 16,87$  мл/мин., что составляло 161,5%, от объема артериального притока до начала курса лазеротерапии. Курс медикаментозного лечения без применения лазерного излучения вызывал увеличение артериального притока на 19,9%.

У больных I типа диабета диаметр проходимой части ГАБ увеличивался на 4,7% только после окончания семи сеансов лазеротерапии. Площадь поперечного сечения так же оставалась после третьего сеанса, а по окончании курса увеличивалась на 13,3%. Без применения лазерного излучения увеличение диаметра и площади поперечного сечения у аналогичной категории больных не наблюдалось. У больных II типа диабета отмечалась более выраженная реакция артерии на лазерное воздействие - диаметр уже после 3 сеанса возрастал на 4,6%, а по окончании курса на 18,2%. Площадь поперечного сечения увеличивалась до  $0,23 \pm 0,06$  (115% от исходного уровня). Максимальная линейная скорость кровотока в ГАБ у больных I типа диабета уже после третьего сеанса возрастала до  $81,61 \pm 4,24$  см/сек., что составляло увеличение от исходного уровня на 18,3%. Средняя линейная скорость после 3 сеанса возрастала на 10,7%, после 7 сеансов она достигала соответственно 130,6% и 135,0% от исходного уровня.

Лечение аналогичной группы больных без применения лазера вызывало улучшение соответствующих показателей лишь на 14,5% и 10,5%.

Объем притекающей в конечность крови через ГАБ достигала  $116,46 \pm 19,14$  мл/мин. (114,2%) после трех сеансов и  $129,33 \pm 13,79$  мл/мин. (126,8%) после семи сеансов лазерного воздействия. При II типе сахарного диабета комплексная лазерная терапия вызывала увеличение максимальной и средней линейных скоростей после 3-го сеанса на 8,5% и 7,8% соответственно, а с расширением просвета сосуда увеличивался артериальный приток на 40,1%. Максимальная скорость по окончании курса лечения достигала  $81,91 \pm 6,77$  см/сек. (121,7%), средняя линейная скорость -  $14,16,2,88$  см/сек. (180,0%). При традиционном лечении соответствующие величины возрастали лишь до 111% и 106,4% соответственно.

При использовании в комплексном лечении лазерного излучения объем протекающей крови через ГАБ повысился до  $163,83 \pm 11,07$  мм/мин., что на 74,3% больше исходного уровня. Без лазеротерапии объемный кровоток возрастал на 28,9%.

Изучение тока крови в подколенной артерии у больных I типом диабета позволило выявить, что уже после 3 сеанса кровоток ускорялся на 11,4%, после 7 сеансов достигал  $95,46 \pm 6,34$  см/сек., что составляло 129% от исходного уровня. Максимальная скорость кровотока после 3 сеанса у больных II типа возрастала на 7,7%. К концу лечения она достигала  $86,38 \pm 8,26$  см/сек. (125,2%). Традиционный комплекс медикаментозного лечения вызывал ускорение кровотока в подколенной артерии на 3,7% и 4,5% у больных I и II типом диабета соответственно.

Изменения внутреннего диаметра сосуда и сосудистой стенки не выявлялись ни в одном типе диабета.

Максимальная скорость кровотока в дистальном отделе большеберцовой артерии больных I типа диабета ускорялась на 29,2% после 3 сеанса и достигала 154,2% от исходного по окончании курса лечения. У больных II типа гемодинамические изменения в дистальных отделах артериальной системы были более выражены. После 3 сеанса кровоток ускорялся на 59,3%, а к концу курса лечения увеличивался на 285%. Традиционная медикаментозная терапия увеличивала скорость кровотока на 12,9% и 49,7% у больных I и II типов соответственно.

Комплексное лечение сопровождалось нормализацией коагуляционной активности плазмы и фибринолиза у больных с инсулинзави-

симой и инсулиннезависимой формами сахарного диабета. Уже после 3 сеанса лазеротерапии показатели свертывающей активности и индекса инактивации тромбина соответственно составляли  $19,3 \pm 3,1\%$ ,  $18,3 \pm 2,6\%$ ;  $1,9 \pm 0,1$  и  $2,0 \pm 0,2$ . Аналогичные изменения были установлены в группе больных, которым не проводилась лазерная терапия. Эта объясняется тем, что все больные принимали прямые и непрямые антикоагулянты которые оказывали влияние на перечисленные показатели.

Агрегационная активность тромбоцитов уменьшалась после 3 сеансов лазеротерапии у больных II типа сахарного диабета, о чем свидетельствовало понижение индекса активации тромбоцитов (ИАТ) с  $1,23 \pm 0,08$  до  $0,697 \pm 0,03$ . У больных I типа сахарного диабета этот показатель приходил к норме после 7 сеансов лазеротерапии. Индекс активации тромбоцитов соответствовал  $0,9 \pm 0,017$ . У больных, которым не проводилась лазеротерапия, показатели агрегационной активности тромбоцитов не восстанавливались даже в конце лечения. Коэффициент деформальности эритроцитов и вязкости крови нормализовался к 3 дню лечения у больных I и II типов сахарного диабета. У больных, которым в комплексном лечении не использовались методы лазерного воздействия, перечисленные показатели приходили к норме лишь в группе инсулиннезависимого сахарного диабета в конце курса лечения.

Наблюдалось заметное улучшение гистогематической проницаемости. Уже в середине лечения количество капиллярного фильтрата достоверно уменьшалось в группах инсулинзависимой и инсулиннезависимой форм сахарного диабета соответственно до  $10,41 \pm 0,38$  мл и  $8,42 \pm 0,48$  мл. Количество белка возвращалось к норме после 7 сеансов лазеротерапии — соответственно достигало  $3,07 \pm 0,17\%$  и  $2,62 \pm 0,16\%$ .

**Correspondence:** [bichkov@sogma.ru](mailto:bichkov@sogma.ru)

Окислительно-восстановительные процессы (ОВП) в тканях в процессе лечения с использованием лазерного излучения свидетельствовали об уменьшении их в крови и плазме у больных с обеими формами сахарного диабета уже после 3 сеансов. После 7 сеанса эти показатели соответствовали аналогичным показателям у здоровых лиц. У больных контрольной группы наблюдалась недостоверная тенденция к нормализации окислительно-восстановительных процессов.

Таким образом, комбинированная лазеротерапия в лечении ангиопатии нижних конечностей диабетического генеза с использованием красного и инфракрасного излучения является эффективным. Она нормализует показатели макроциркуляции, способствует улучшению микроциркуляции и трансапиллярного обмена. Это сопровождается быстрым улучшением состояния больных и значительным сокращением длительности стационарного лечения.

**Bichkov P.K.**

#### **A COMBINED APPROACH: LASER THERAPY OF THE DIABETIC FOOT**

*The North Ossetian State Medical Academy  
Vladikavkaz, Russia*

The treatment of patients with angiopathy of lower extremities is a very actual problem in modern angiology at present.

The proposed method of treatment with the use of intravenous irradiation of blood by means of helio-neon laser and infra-red semi-transmitting laser on the base of gallium arsenide to calf muscles and back surface of foot let to improve the method of treatment with the traditional medicament therapy.



A. Zeneli, M. Kërçi MD\*, E. Faber, M. Brati MD., M. Bajraktari\*, N. Baftiu\*\*

***“THE TREATMENT OF PENETRATING  
PERIFERAL ARTERIAL INJURIES”  
DURING 2002- 2003***

**Department of Surgery**

**\*Anesthesia & ICU department**

**C.M.U.H. National Trauma Centre, Tirana – Al. \*\*University Hospital Kosovo**

Aim of the study: To clarify the importance of early diagnosis and arterial reconstruction after a penetrating arterial injury of the extremities.

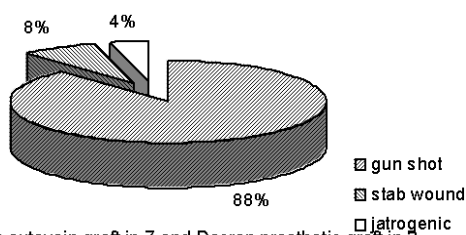
We treated 25 patients with penetrating arterial injuries, 23 males and 2 females.  
The mean age 31 years old ranging from 13 to 49 years.

The most common cause of injury was gun shot injury, followed by stab wound and iatrogenic injury.

13 patients had combined injuries:

- 7 cases arterial and venous
- 2 arterial and bone fracture
- 1 arterial, venous and bone fracture
- 1 arterial and nerve
- 1 arterial, venous and nerve
- 1 arterial and hemopneumothorax

**Causes of injury**



In 9 patients was performed arterial bypass with autovein graft in 7 and Dacron prosthetic graft in 2.

In 2 cases we performed end to end anastomosis.

Simple suture of the damaged artery was done in one case.

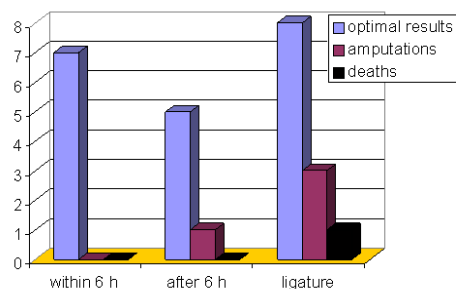
Trombectomy and stenting of the artery in one case.

In 12 cases only ligature of the damaged artery was performed.

**RESULTS**

We had the best results in 7 patients where reconstructive surgery was performed, in the first 6 hours after trauma. No amputation, need for necrectomy or decompressive fasciotomy was evidenced in these patients.

In 6 patients with reconstructive surgery was done after 6 hours we had one amputation (16,6%). The other (5 patients) needed either local necrectomy or decompressive crural fasciotomy.



In the patients where we performed ligature of the artery 3 (25%) had amputations in different levels.  
One patient died from pulmonary embolism.

In total:  
20 patients (80%) had optimal outcome,  
4 amputations (16%)  
and 1 death (4%).

**Conclusion:** Reconstructive surgery, especially within the first 6 hours after trauma gives the best results.



УДК 616.379-008.64:617.586.  
© А.А.Зеньков, 2003

**А.А.Зеньков**

## **НАРУШЕНИЯ РЕГИОНАРНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ У БОЛЬНЫХ С СИНДРОМОМ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ СТОПЫ**

*Витебский государственный медицинский университет  
Республика Беларусь, г. Витебск*

**Аннотация:** Работа основана на изучении структурных и функциональных особенностей регионарного кровотока нижних конечностей у 229 больных с гнойно-некротическим поражением стоп на фоне сахарного диабета, находившихся на лечении в Республиканском научно-практическом центре «Инфекция в хирургии» (Директор – чл.-корр. Бел АМН д.м.н. А.Н. Косинец). По нашим данным, наибольшая частота окклюзионно-стенозных процессов у больных с СДС приходится на берцовый сегмент, поражение которого оказывает определяющее значение на перфузию и степень ишемии тканей дистальных сегментов конечности, связанное с неполноценностью коллатерального кровообращения при данном уровне облитерации. Кислородный режим тканей дистальных сегментов конечности характеризуется уменьшением  $TspO_2$ , а также нарушением утилизации и транспорта кислорода ишемизированными тканями по мере нарастания степени выраженности облитерации сосудов, однако окислительные процессы в тканях стопы при этом сохраняют свою активность.

**Ключевые слова:** Синдром диабетической стопы (СДС), ангиоархитектоника, коллатеральное кровообращение, ишемия стопы, реваскуляризация.

Проблема поражения сосудов нижних конечностей, как одного из самых серьезных осложнений сахарного диабета, по-прежнему рассматривается высокоприоритетной во всем мире. Наряду с разработкой новых методов коррекции ишемии у больных с СДС, не менее важна оценка компенсаторных возможностей организма, в том числе возможностей компенсации кровотока в тканях.

У 229 больных с гнойно-некротическим поражением тканей нижних конечностей на фоне сахарного диабета исследованы структурные и функциональные особенности регионарного кровотока.

Магистральные артерии нижних конечностей без признаков стенозирования встретились в 31,9% случаев (73 пациента). Сегментарное поражение бедренной артерии встретилось в 4,8% случаев (11 больных). Наиболее часто - в 41,0% случаев (94 пациента) - встретилось изолированное поражение берцовых артерий, а в

сочетании с нарушением кровотока в других сегментах артериального русла частота поражения артерий голени достигала 64,63% (148 пациентов).

Далее изучались возможности компенсации кровотока в тканях при различной ангиоархитектонике нижних конечностей у больных с СДС. По данным ангиографии, при дистальном изолированном поражении в коллатеральном кровообращении принимали участие артерии коленного сустава, мышечные ветви и сосуды стопы, а при полисегментарном поражении коллатеральный кровоток направлялся через глубокую артерию бедра и ее ветви, ветви бедренной артерии, артерии коленного сустава, мышечные, подкожные сосуды. При этом, как правило, анатомически выявлялась неразвитая сеть коллатералей на голени и стопе. Слабое развитие коллатеральных сосудов дистальных отделов конечности у больных с СДС подтверждено также и доплерографическими исследованиями. Полу-

ченные значения систолической скорости кровотока ( $V_s$ ), систоло-диастолического индекса (SD-index) и пульсаторного индекса (PI) указывают на то, что уже при протяженных окклюзиях берцовых артерий без поражения бедренно-подколенного сегмента коллатеральный кровоток был декомпенсирован. При этом не выявлено достоверных различий доплерометрических показателей в группе больных с изолированным протяженным поражением артерий голени и полисегментарным поражением артерий нижних конечностей. Средние значения лодыжечно-плечевого индекса давления (ЛПИ) во всех группах больных с СДС были более 1,1, несмотря на наличие окклюзионно-стенотического процесса. Ложно завышенные показатели регионарного систолического давления указывали на наличие кальциноза Мекенберга, что встретилось у 52,78 % больных. Учитывая отсутствие корреляции между данным показателем и степенью поражения сосудистого русла, его не учитывали при характеристике ишемии и степени компенсации кровотока в тканях нижних конечностей. Во всех группах больных с СДС вне зависимости от наличия макроангиопатии выявлено повышение значений постокклюзионного венозного давления (ПОВД) по сравнению с данными в контрольной группе. Данный факт указывает на наличие поражения микроциркуляторного русла с активацией артериовенулярного шунтирования крови в дистальных отделах нижних конечностей.

Полученные данные послужили предпосылкой для уточнения функционального состояния микрогемодикуляции при различных уровнях поражения сосудистого русла нижних конечностей. Изучение пульсового кровенаполнения тканей нижних конечностей выявило, что амплитуда пульсовой фотоплетизмографической кривой при протяженных окклюзиях артерий голени и стопы, как правило, была резко снижена ( $8,11 \pm 2,82$ ) вне зависимости от наличия поражения артерий бедренно-подколенного сегмента, значительно отличалась от значений при сегментарном поражении ( $16,6 \pm 1,59$ ) и была сопоставима с показателями амплитуды при полисегментарном поражении сосудов нижних конечностей ( $6,75 \pm 1,78$ ). Эти данные подтверждают тот факт, что коллатеральное кровообращение в области голени у больных с СДС, как правило, несостоятельно.

При изучении кислородного режима тканей у больных с СДС выявлено, что по мере нарастания степени выраженности облитерирующего процесса происходит уменьшение парциального напряжения кислорода ( $TcpO_2$ ст) и скорости падения напряжения ( $V_{пад} TcpO_2$ ),

связанное со снижением утилизации кислорода ишемизированными тканями. Однако, окислительные процессы в тканях стопы, как правило, сохраняют свою активность, на что указывает сохранение реакции на ишемическую пробу. Также отмечено замедление прироста напряжения кислорода ( $V_{прир} TcpO_2$ ), что объясняется уменьшением артериального притока при нарастании облитерирующего процесса и ослаблением транспорта кислорода в тканях. Декомпенсированная оксигенация тканей стопы наблюдалась уже при изолированном дистальном поражении берцовых артерий ( $TcpO_2$ ст. =  $24,63 \pm 5,76$ ;  $V_{пад} = 0,22 \pm 0,07$ ;  $V_{прир} = 0,045 \pm 0,022$ ) и была сопоставима с таковой у больных с полисегментарным поражением ( $21,54 \pm 3,37$ ;  $0,18 \pm 0,082$ ;  $0,045 \pm 0,027$  соответственно), что может говорить о значительном влиянии нарушений кровообращения в области голени на степень ишемии стопы.

Значения пульсового кровенаполнения и кислородного режима тканей у больных с СДС без окклюзионно-стенотического процесса артериального русла нижних конечностей были несколько ниже в сравнении со значениями в контрольной группе, что можно объяснить наличием диабетической макроангиопатии. Обнаружено также, что наличие распространенного гнойно-некротического процесса с воспалительным отеком усугубляет состояние кровообращения в области голени и стопы – макро- и микрогемодинамики, на что указывают данные доплерометрии, фотоплетизмографии и чрескожной полярографии.

Таким образом, результаты исследований показывают, что у больных с СДС наблюдается высокая частота поражения сосудов нижних конечностей, причем это относится как к магистральным артериям, так и к микроциркуляторному руслу. По нашим данным, наибольшая частота окклюзионно-стенотических процессов у больных с СДС приходится на берцовый сегмент, поражение которого оказывает определяющее значение на перфузию и степень ишемии тканей дистальных сегментов конечности, связанное с неполноценностью коллатерального кровообращения при данном уровне облитерации. Выявлена тесная связь нарушений макроциркуляции и микроциркуляторного русла, функциональное состояние которого резко нарушено при наличии дистального окклюзирующего процесса. Кислородный режим тканей дистальных сегментов конечности у больных с СДС характеризуется уменьшением парциального напряжения кислорода ( $TcpO_2$ ст), а также нарушением утилизации и транспорта кислорода ишемизированными тканями по мере нарастания

тания степени выраженности облитерации сосудов. При этом окислительные реакции в тканях стопы сохраняют свою активность, что может говорить о целесообразности использования различных методов реваскуляризации у больных с гнойно-некротическими поражениями нижних конечностей на фоне сахарного диабета. Наличие у больных с СДС мультифокальной патологии сосудистого русла нижних конечностей с преимущественным поражением берцового сегмента, а также гнойно-некротического очага различной глубины и распространенности указывает на необходимость дифференцированного комплексного подхода к коррекции регионарных гемодинамических и микроциркуляторных нарушений с использованием как прямых, так и непрямых методов реваскуляризации.

**A.A.Zenkov**

**BLOOD FLOW ABNORMALITIES IN  
PATIENTS WITH DIABETIC PERIPHERAL  
VASCULAR DISEASE**

*Vitebsk, Belarus*

We studied peculiarities of region blood flow of 229 patients with «diabetic foot», which were treated in Belarus Republic scientific-practical center «Infection in Surgery» (director d.m.s. A.N. Kosinez). It was founded patients with «diabetic foot» have distal arterial occlusions with a high rate. Distal arterial occlusions are accompanied with undeveloped collateral vessels which have important role in blood perfusion and ischemia of the distal part of lower limbs. Oxygen- regime of the distal part of lower limbs is characterized by the decreasing of TcpO<sub>2</sub> and disturbance of utilization and transport O<sub>2</sub> by damage tissues depended from prevalence of occlusion process in arteries. Oxidize processes of lower limbs save there activity in patients with critical ischemia.

**Зеньков Александр Александрович** - к.м.н., ассистент, Витебский государственный медицинский университет

**Correspondence:** [Zenkov\\_Al@rambler.ru](mailto:Zenkov_Al@rambler.ru)

УДК 615.273.03:616.13-005.6-089.166  
© И.П.Игнатов, М.М.Мутаев, 2003

**И.П.Игнатов, М.М.Мутаев**

## **ПРИМЕНЕНИЕ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ ГЕПАРИНОВ В ПРОФИЛАКТИКЕ КОРОНАРНЫХ И ТРОМБОГЕННЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ В РЕКОНСТРУКТИВНОЙ СОСУДИСТОЙ ХИРУРГИИ**

*442 ОБКГ им. З.П. Соловьева, МО РФ  
Санкт-Петербург, Россия*

**Аннотация:** Наша работа посвящена оценке результатов применения препарата Клексан для профилактики коронарных и тромбогенных осложнений у больных с высоким риском их развития после реконструктивных вмешательств на магистральных сосудах. В исследование включены 46 больных с ИБС, оперированных по поводу атеросклеротического поражения магистральных артерий нижних конечностей. Дозу Клексана вводили из расчета 0,5 мг/кг массы тела в сутки подкожно каждые 12 часов на протяжении от 2 до 5 дней послеоперационного периода. Геморрагических осложнений в зоне операций при применении Клексана не отмечено. Значительных колебаний факторов свертывающей и противосвертывающей систем по данным коагулограммы мы не наблюдали. Количество тромбоцитов до и после операции изменялось незначительно ( $343,7 \pm 2,9$  тыс./мл до начала лечения и  $329,7 \pm 2,6$  тыс./мл на 4-5 сутки).

**Ключевые слова:** низкомолекулярные гепарины, клексан.

В современной реконструктивной сосудистой хирургии проблема сопутствующей ишемической болезни сердца (ИБС) у больных с атеросклеротическим поражением артерий нижних конечностей является основным фактором риска послеоперационных коронарных осложнений. Поэтому проведение у этой группы больных антикоагулянтной терапии является жизненно необходимым.

Основным стандартом профилактики и лечения коронарных осложнений в послеоперационном периоде в сосудистой хирургии до последнего времени считалось сочетанное применение гепарина и аспирина. Применение гепарина после реконструктивных сосудистых операций с использованием синтетических протезов нежелательно из-за повышенного риска геморрагических осложнений.

В нашей работе оценены результаты применения препарата Клексан, который мы стали использовать с 2000 года для профилактики коронарных и тромбогенных осложнений у больных с высоким риском их развития после реконструктивных вмешательств на магистральных сосудах. В исследование включены 46 больных с ИБС, оперированных по поводу атеросклеротического поражения магистральных артерий нижних конечностей.

Для достижения выраженного антитромботического эффекта при наличии минимального количества допустимых геморрагических осложнений у больных с атеросклеротическими поражениями дозу Клексана вводили из расчета 0,5 мг/кг массы тела в сутки подкожно каждые 12 часов на протяжении от 2 до 5 дней послеоперационного периода. Анализ частоты коронарных и тромбогенных осложнений проводился в течение 10 дней. Средний возраст больных составил 68,7 года. Из 46 оперированных больных имели ишемию нижних конечностей II стадии 27 (58,7%), III стадии 12 (26,1%), IV стадии 7 (15,2%). Все больные получали до и после операции ранее подобранную дозу коронаролитиков, пациенты с гипертонической болезнью дополнительно принимали гипотензивные препараты.

По данным чреспищеводной электрокардиостимуляции (ЧПЭС) была выделена группа максимального риска послеоперационных коронарных осложнений — пациенты с низким резервом коронарного кровообращения (21,7%).

Основными критериями оценки развития острого коронарного синдрома (ОКС) в послеоперационном периоде считали: 1) электрокардиографический подъем или депрессия сегмента ST минимум на 0,1 мВ, инверсия зубца Т,

нарушение ритма, 2) возникновение стенокардитических приступов в течение периода наблюдения, 3) характерные изменения биохимических показателей крови.

Краткая клиническая характеристика больных представлена в табл. 1.

**Таблица 1.**

Стенокардия	n=26 56,5%
Инфаркт миокарда в анамнезе	n=20 43,5%
Безболевая форма ИБС	n=12 26,0%
Гипертоническая болезнь	n=24 52%
Низкая сократимость миокарда (ФВ<60%)	n=10 21,7%
Низкий коронарный резерв	n=10 21,7%

Характер выполненных оперативных вмешательств:

**Таблица 2.**

Резекция и пластика аневризмы аор-	2
Резекция и пластика брюшного отдела аорты и магистральных арте-	18
Резекция и пластика артерий ниж-	26

Геморрагических осложнений в зоне операций при применении Клексана не отмечено. У 7-х больных отмечены мелкие петехии в местах подкожных инъекций.

При применении Клексана во время операции и в послеоперационном периоде мы не на-

блюдали значительных колебаний факторов свертывающей и противосвертывающей систем по данным коагулограммы, которую выполняли накануне операции, во время операции на 3 сутки после операции.

Из лабораторных тестов контролировалось количество тромбоцитов до операции и на 1, 3, 7 сутки после операции.

Количество тромбоцитов по данным анализов крови у больных до и после операции изменялось незначительно ( $343,7 \pm 2,9$  тыс./мл до начала лечения и  $329,7 \pm 2,6$  тыс./мл на 4-5 сутки).

Высокая антитромботическая активность Клексана в сочетании с низкой антикоагулянтной активностью обуславливает низкий риск крово-течений, что позволяет широко применять его для профилактики артери-альных тромбозов.

За счет более высокой биодоступности и предсказуемости поведения низкомолекулярных гепаринов (НМГ) достигается более прогнозируемый и более долговременный антикоагулянтный эффект и значительно уменьшается риск геморрагических осложнений.

Характер послеоперационных осложнений представлен в табл. 3..

**Таблица 3.**

Оперативные вмешательства	Послеоперационные осложнения			
	Инфаркт миокарда	Стенокардия	Безболевая форма ИБС	Тромбоз шунта
Резекция и пластика аневризмы аорты				
Резекция и пластика брюшного отдела аорты и магистральных артерий	1	2	3	
Резекция и пластика артерий нижних конечностей		3	3	1

Анализ частоты развития послеоперационных коронарных осложнений у больных с основными факторами риска их развития выявил, что у пациентов с низким коронарным резервом, перенесенным инфарктом миокарда, стенокардией, пожилым возрастом (старше 60 лет), низкой сократительной способностью миокарда на фоне применения Клексана значительно снижается частота развития послеоперационного инфаркта миокарда, острого коронарного синдрома и тромбогенных осложнений.

Применение НМГ (Клексана) в современной реконструктивной сосудистой хирургии у

больных с атеросклеротическим поражением аорты и ее ветвей и с сопутствующей ИБС является наиболее предпочтительным в пред- и раннем послеоперационном периодах в связи со значительным уменьшением риска коронарных и тромбогенных осложнений.

**I.P.Ignatov, M.M.Mutaev**

**THE ROLE OF LOW-MOLECULAR HEPARINS  
IN THE PREVENTION OF THROMBOTIC  
CORONARY COMPLICATIONS FOLLOWING  
RECONSTRUCTIVE VASCULAR SURGERY**

*442 district military clinical hospitals  
by Z.P. Solov'ev*

---

*Department of Defense Russian Federation  
St.-Petersburg, Russia*

Our work is devoted to an estimation of results of application preparation Clexan for preventive maintenance coronary and thrombogenerative of complications at the patients with high risk of their development after re-constructive operation on main vessels. 46 patients with CAD, operate concerning atherosclerosis of a defeat main arteries bottom limbs are included in research. The doze of Clexan was entered at the rate of 0,5 mg/kg of

weight of a body into day hypodermically everyone every 12 hours on ex-tent from 2 about 5 days post-operative of the period. Haemorrhagic of complications in a zone of operations at application Clexan is not marked. Sig-nificant fluctuations of the factors coagulating and anticoagulating of systems on the data coagulogram we did not observe. The quantity platelet be-fore operation changed unsignificantly (343,7x109/l prior to the beginning treatment and 329,7 x109/ l for 4-5 day).

**Key words:** low-molecular heparins, Clexan.

**Игнатов Иван Петрович** – начальник отделения сосудистой хирургии 442 ОБКГ им. З.П. Соловьева, МО РФ.

**Correspondence:** [Ignatov@peterstar.ru](mailto:Ignatov@peterstar.ru)

© И.П.Игнатов, Е.Ю.Петрова, 2003

**И.П.Игнатов, Е.Ю.Петрова**

## **ПЕРВЫЙ ОПЫТ ЭНДОПРОТЕЗИРОВАНИЯ БЕДРЕННОЙ АРТЕРИИ**

*442 ОБКГ им. З.П. Соловьева, МО РФ  
Санкт-Петербург, Россия*

**Аннотация:** Облитерирующие заболевания артерий нижних конечностей являются одним из самых распространенных среди поражений артерий и ежегодно наблюдается постоянный рост больных с этой патологией.

В последнее время все более широко используются эндовазальные методы восстановления кровотока по артериям нижних конечностей.

Нами впервые использован метод эндовазального протезирования поверхностной бедренной артерии после полуоткрытой петлевой эндартерэктомии тонкостенным отечественным протезом «Экофлон» из политетрафторэтилена с толщиной стенки 200 микрон.

Наш первый успешный опыт эндопротезирования артерии свидетельствует о возможности его применения у больных с сегментарным поражением артерии при сохраненной подколенной артерии.

**Ключевые слова:** эндопротезирование сосудов

При обследовании у больного И., 52 лет при ангиографическом исследовании выявлена окклюзия правой поверхностной бедренной артерии на протяжении 12 см на уровне Гунтерова канала. Подколенная артерия проходима и контрастируется на всем протяжении, артерии голени проходимы. При УЗДГ кровотоки в подколенной, передней и задней большеберцовых артериях коллатеральный, лодыжечно-плечевой индекс равен 0,4. При дуплексном ангиосканировании в верхней трети правой поверхностной бедренной артерии регистрируется измененный магистральный кровоток, ее диаметр 8,4 см, в проекции Гунтерова канала в правой поверхностной бедренной артерии кровотоки не регистрируются, ее диаметр 7,4 см, в подколенной артерии регистрируется коллатеральный кровоток, ее диаметр 7,0 см. Стенки правой поверхностной бедренной артерии в проекции Гунтерова канала плотные, с множественными атероматозными бляшками, на других участках стенки артерий уплотнены.

Во время операции разрезом в нижней трети правого бедра выделены подколенная артерия выше суставной щели, передняя стенка артерии мягкая, ее задняя стенка уплотнена. Выделена поверхностная бедренная артерия выше входа в Гунтеров канал, пульсация отчетливая,

передняя стенка артерии мягкая, ее задняя стенка уплотнена. У входа в Гунтеров канал артерия каменистой плотности, не пульсирует. Выполнена артериотомия подколенной артерии, получен хороший ретроградный кровоток; внутренний диаметр ее 6 см. Выполнена петлевая эндартерэктомия из правой поверхностной бедренной артерии с полным восстановлением просвета артерии. При удалении выраженных атероматозных бляшек стенка артерии в нескольких местах истончилась. Добиться необходимой гладкости внутренней стенки артерии было невозможным. Решено выполнить эндопротезирование артерии тонкостенным протезом. Протез диаметром 7 см проведен из подколенной артерии через дезоблитерированный участок в малоизмененную часть поверхностной бедренной артерии, где артерия и протез продольно рассечены на 2 см. Протез циркулярно фиксирован к стенке поверхностной бедренной артерии нитью пролен 7/0 с последующим ушиванием заплаты из ПТФЭ непрерывным обвивным швом с захватом боковых и верхней стенок эндопротеза. После выполнения эндартерэктомии из подколенной артерии, дистальный конец эндопротеза продольно рассечен на 2 см. Задняя стенка эндопротеза фиксирована циркулярным швом к задней стенке подколенной артерии нитью пролен 7/0 с последующим ушиванием

заплаты из ПТФЭ. После пуска кровотока отмечается отчетливая пульсация на реконструированной поверхностной бедренной артерии и подколенной артерии.

В послеоперационном периоде больной получал Клексан из расчета 0,5 мг/кг массы тела в сутки подкожно каждые 12 часов на протяжении 5 дней послеоперационного периода. В дальнейшем принимал фенилин 0,03 и тромбо-асс 50мг в сутки.

Послеоперационное течение без особенностей, раны зажили первичным натяжением, жалобы на перемежающуюся хромоту исчезли. При контрольном исследовании УЗДГ артерий правой нижней конечности на ПБА в области реконструкции, ПКА, ЗББА, ПББА определяется измененный магистральный кровоток с лодыжечно-плечевым индексом 0,95. При дуплексном сканировании кровотоков в области проксимального и дистального анастомоза и по протезу магистральный с ламинарной скоростью кровотока 0,45-0,5 м/с.

Наш первый опыт эндопротезирования после полуоткрытой петлевой эндартерэктомии поверхностной бедренной артерии свидетельствует о возможности его применения у больных

с сегментарным поражением артерии при сохраненной подколенной артерии.

**I.P.Ignatov, E.U.Petrova**

**ENDOPROSTHESIS OF THE FEMORAL ARTERY: THE INITIAL EXPERIENCE**

*442 district military clinical hospitals*

*by Z.P. Solov'ev*

*Department of Defense Russian Federation*

*St.-Petersburg, Russia*

Obliterative diseases of lower limb arteries are one of most widespread among defeats arteries and the constant growth of the patients with this pathology is annually observed.

Recently are more and more widely used endovascular methods of restoration blood flow of lower limb arteries.

We for the first time use the method of endovascular prosthesis superficial femoral artery after half-open loop endarterectomy by thin-walled domestic artificial limb "Ekoflon" from polytetrafluoroethylene with thickness of a wall 200 micron.

Our first successful experience of endoprosthesis artery testifies to an opportunity of its application at the patients with segmental by a defeat artery at kept poplitea artery.

**Key words:** endovascular grafting.

**Игнатов Иван Петрович** – начальник отделения сосудистой хирургии 442 ОБКГ им. З.П. Соловьева, МО РФ.

**Correspondence:** [Ignatov@peterstar.ru](mailto:Ignatov@peterstar.ru)



**R.Caronno, D.Laganà\*, G.Carrafiello\*, G.Piffaretti, M.Carnini, M.Tozzi,  
M.Canziani, S.Iosca\*, C.Lomazzi, P.Castelli**

**OCCLUSIVE DISEASE OF THE INFRARENAL AORTA AND AORTIC  
BIFURCATION: ENDOVASCULAR THERAPY IS SIMPLE, SHORT  
AND SAFER?**

*Vascular Surgery, University of Insubria-Varese, Italy*  
*\*Radiology Institute, University of Insubria-Varese, Italy*

**Introduction**

To report on 50 cases of steno-occlusive disease of the aorto-iliac bifurcation treated with endovascular PTA-stenting.

**Materials & Methods**

During the last 36 months we treated 50 patients (46 males and 4 females) affected by Leriche syndrome in 19 cases (38%) or severe claudication in 31 cases (62%). Every patient underwent ecocolor Doppler and preoperative angiography. The lesions of the bifurcation were defined as type C and type D of the TASC classification, while the lesions of the infrarenal aorta propered as II and III classes of the American Heart Association Tasc Force on Peripheral PTA. 40 procedures (80%) were carry out in the angiographic theatre. 10 patients (20%) underwent initial locoregional thrombolysis and than we performed 10 PTA-stenting (20%) and 38 PTA-kissing balloon plus stent (76%). Our follow-up consisted of ecocolor Doppler at 1,3,6 and 12 months after the procedure.

**Results**

27 patients (54%) were less than 60 years old. Mortality rate was 0. Primary technical success rate was 80% (40 cases); we were not able to cross the lesion in just 2 cases (4%). Mean follow-up was 19 months (range 4-36), primary patency rate at dimission date was 100% while overall patency rate was 96% (48 cases). Mean hospitalization was 4 days (range 2-16).

**Conclusion**

Endovascular therapy in complex aorto-iliac lesions is feasible; patency rate is similar to traditional surgery. It seems to be a better therapeutic option thanks to the lower mortality and morbidity rates; it provides shorter hospitalization.

**Correspondence:** Prof.P.Castelli, University of Insubria, Varese-Italy,  
E-Mail: [patrizio.castelli@ospedale.varese.it](mailto:patrizio.castelli@ospedale.varese.it)

**R.Caronno, D.Laganà\*, S.Repetto, M.Boscarini°, G.Piffaretti, M.Carnini, M.Tozzi,  
M.Canziani, C.Lomazzi, P.Castelli**

**INFERIOR MESENTERIC ARTERY: EMBOLIZE OR NOT EMBOLIZE?**

*Vascular Surgery, University of Insubria-Varese, Italy*

*\*Institute of Radiology, University of Insubria-Varese, Italy*

*°Hemodynamic Operative Unit, Ospedale di Circolo e Fondazione Macchi-Varese, Italy*

**Purpose**

To evaluate if preoperative embolization of the inferior mesenteric artery (IMA) can reduce the endoleak rate in long term follow-up.

**Method**

We performed a retrospective study on 70 endovascular procedures for abdominal aortic aneurysm (AAA) performed in the last 3 years; preoperative spiralCT scans showed patency of the IMA in all the cases. The patients were divided in two group of 35 patients; in the group A (mean age 68, mean diameter 56 mm) we implanted the Excluder endoprosthesis without the selective embolization of the IMA; while in the group B (mean age 67, mean diameter 47 mm) we embolized the IMA before the Zenith endograft implant. Every patients were controlled by spiralCT at 1,3,6 and 12 months after procedure.

**Results**

Overall mortality and conversion rates were zero, with angiographic exclusion of the AAA in the 100% of the cases. The mean follow-up was 14 months (range 3-62). In group A we documented 3 cases (8.6 %) of type II endoleak: 2 from a distal lumbar artery and 1 case from IMA. In the group B we documented only 1 case from lumbar artery. All the endoleaks were documented 6 months after the procedure. We submitted these patients to spiral-CT scans every 4 months without signs of endotension. Neither adjunctive surgical or endovascular procedures were performed; 2 endoleaks disappeared 6 months after the diagnosis.

**Conclusion**

In our experience type II endoleak seems to be more related to patency of lumbar arteries than to patency of IMA. Embolization of IMA does not seem to be mandatory before endovascular exclusion of AAA.

**Correspondence:** Prof.P.Castelli, University of Insubria, Varese-Italy,  
E-Mail: [patrizio.castelli@ospedale.varese.it](mailto:patrizio.castelli@ospedale.varese.it)

© В.Княжев, Д.Големанов, 2003.

**В.Княжев, Д.Големанов**

## **БЕСШОВНЫЕ АНАСТОМОЗЫ В ХИРУРГИИ АНЕВРИЗМ БРЮШНОЙ АОРТЫ**

### **Где-то между открытой хирургией и эндоваскулярной техникой**

*Клиника по сосудистой хирургии  
МБАЛ "Св.Анна", Мед. Университет-Варна  
Болгария*

**Аннотация:** Целью работы является использование , созданного и апробированного нами устройства для внутрипросветного бесшовного соединения аорты и искусственного сосудистого протеза. Устройство представляет широкий , тонкий перстень из титана с рельефом, обеспечивающим его надежную фиксацию к стенкам протеза и аорты посредством лигатуры.

За период 1993-2003 в клинике с использованием указанной методики оперированы 58 больных с аневризмой брюшной аорты , причем 27 в плановом порядке и 31 с разрывом аневризмы. Бесшовная техника была использована во всех 58 случаях для проксимального, а в 12 и для дистального анастомоза. У одного больного с аневризмой аорты и обеих подвздошных артерий бесшовно были произведены все три анастомоза.

Смертности после плановых операций не отмечено. В группе больных с разрывом аневризмы получены следующие результаты: Интраоперационная смертность 0%, ранняя до 48 час.-16,1 %, стационарная до 30 дней -9,7 %, общая -25,7%. В отдаленном периоде от 6 мес до 11 лет случаев тромбоза, миграции стента, прорезывания аорты, инфекции и других осложнений не отмечено.

Использование устройства для бесшовного соединения аорты с сосудистым протезом позволило сократить время пережатия аорты на 20-50 мин, уменьшить время операции и кровопотерю, что снизило послеоперационную летальность. Использование данного метода оправдано у больных с высоким оперативным риском и в случаях разрыва аневризмы брюшной аорты.

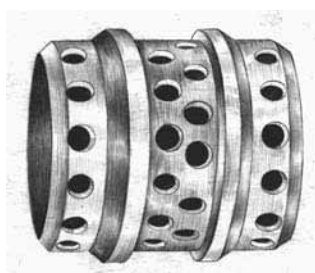
**Ключевые слова:** Аневризма аорты, бесшовный метод сосудистых анастомозов

**Введение.** Бурное развитие эндоваскулярных методов в лечении аневризм брюшной аорты является несомненным фактом [1,2,3]. Тем не менее ряд осложнений /разрыв аневризмы, ишемия конечностей и толстого кишечника, миграция стента, парапротезное затекание крови, механические деформации, тромбозы и другие, описанные в последние годы в литературе [4,5,6,7,8] свидетельствуют о несовершенстве современных моделей стент-протезов. К этому следует добавить невозможность их использования при юкстаренальных аневризмах, окклюзиях, стенозах и сильной извитости подвздошных и подключичных артерий, а также в ряде других случаев. Но если при плановых операциях хирург может в случае неудачи перейти к открытой хирургии, то потеря ценного времени при неуспешных попытках ввести стент-протез у больных с разрывом аневризмы, нередко в условиях скромных возможностей другого лечебного учреждения, может привести к драматическим последствиям. Означает ли подобная констатация неизбежность использования в подобных случаях лишь известных конвенцио-

нальных реконструкций или существует возможность их оптимизации?

#### **Цель работы**

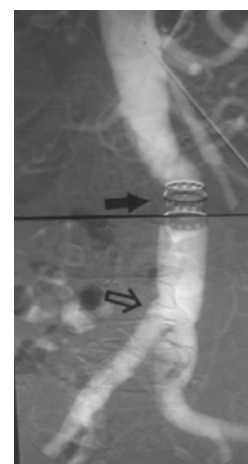
Целью работы является использование созданного и предложенного нами устройства (патент №62079 В1 - 21.07.1999 г. ВГ) для внутрипросветного бесшовного соединения аорты и искусственного сосудистого протеза, позволяющего максимально возможное сокращение времени пережатия аорты. Устройство представляет тонкий перстень из титана, массой от 2,8 до 4,1 г. сообразно размеру, длиной 24 мм с различным диаметром и рельефом, обеспечивающим его надежную фиксацию к стенкам протеза и аорты посредством лигатуры /Фиг.1/. По всей окружности устройства сделаны отверстия диаметром около 2,5 мм, служащие для дополнительной фиксации перстня к аорте. Кроме того отверстия уменьшают тяжесть устройства и способствуют так называемой "многоточечной фиксации" лигатуры, предотвращающей прорезывание или некроз стенки аорты. Для бесшовного анастомоза при наличии юкстаренальной аневризмы была создана модификация перстня с более высоким проксимальным выступом.



Фиг.1.  
Титановый перстень для  
внутрипросветного протезирования  
аорты.



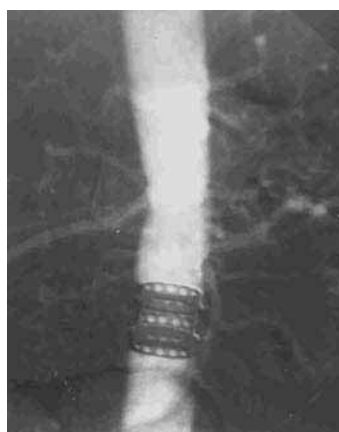
Фиг.2.  
Проксимальный бесшовный  
анастомоз находится под  
перешейком подковообразной почки



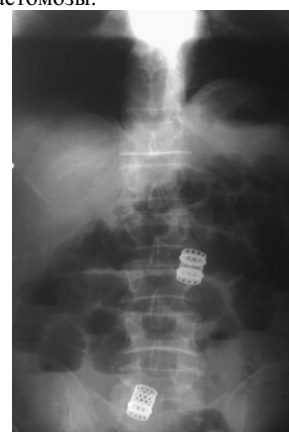
Фиг.3.  
Артериограмма больного Г., 68 лет,  
102 месяца после протезирования  
аорты. Стрелками отмечены  
бесшовный проксимальный и  
конвенциональный дистальный  
анастомозы.



Фиг.4.  
Артериограмма больного М., 76  
лет, 38 мес. спустя протезирования  
аорты. Стрелкой отмечен  
проксимальный бесшовный  
анастомоз.



Фиг.5.  
Артериограмма больного Т., через 5  
мес после протезирования аорты.  
Бесшовный проксимальный  
анастомоз.



Фиг.6.  
На обзорной рентгенографии  
визуализируются металлические  
цилиндры в зоне обоих бесшовных  
анастомозов 11 мес. после  
протезирования аорты и  
подвздошных артерий.

## Материал и метод

За период 1993-2003 в клинике с использованием указанной методики оперированы 58 больных (мужчин 53, женщин 5) с аневризмой брюшной аорты, причем 27 в плановом порядке и 31 с разрывом аневризмы. Возраст пациентов от 58 до 86 лет (средний 68,3). Размер аневризмы 5,5-12,3 см.

Среди поступивших с разрывом аневризмы 18 (58,06%) больных были с геморрагическим шоком, 25 (80,65%) с продолжительной анурией.

С исключением трех больных все остальные страдали гипертонической болезнью, 12

(38,71%) из них перенесли в прошлом инфаркт или инсульт.

Диагноз уточнялся дуплекс-доплеровским сканированием, а при плановых операциях также компьютерной, включительно спиралевидной томографией. В 14 (24,14%) случаях аневризма была юкстаренальной или с шейкой не более 1 см. У 5 больных была установлена односторонняя, а у 2 двусторонняя аневризма подвздошных артерий. В 6 случаях одновременно наблюдался острый тромбоз одной из подвздошных артерий с ишемией нижней конечности. У двоих плановых больных кроме аневризмы была установлена подковообразная почка.

Использовался лапаротомический доступ. Бесшовная техника была использована во всех 58 случаях для проксимального, а в 12 и для дистального анастомозов. У одного больного с аневризмой аорты и обеих подвздошных артерий бесшовно были произведены все три анастомоза. Линейный протез был использован в 42 случаях, бифуркационный в 16, причем у 10 с подвздошными артериями. У 6 больных с тромбозом а.iliaca были одновременно произведены тромбэктомии.

#### Результаты и обсуждение.

Создание проксимального бесшовного анастомоза потребовало у 54 больных 4-6 минут, у четырех от 9 до 18 мин. Продолжительность полного пережатия аорты составила от 10 до 42 мин (в среднем 25,6 мин.). Ни в одном из случаев супраренального пережатия аорты не потребовалось протекции почек, включительно в обоих случаях сочетания аневризмы аорты с подковообразной почкой. В одном из этих случаев широкий перешеек почек перекрывал линию проксимального анастомоза, осуществление которого оказалось беспроblemным именно благодаря бесшовной технике (Фиг.2). Кровопотеря при плановых операциях была 310-780 мл. (средняя 420), при экстренных 600-1350 мл (средняя 860), а средняя продолжительность операции соответственно 165 и 212 мин. (от 135 до 285 мин). Острая почечная недостаточность в раннем послеоперационном периоде была отмечена у 4 больных и устранена терапевтическими средствами.

Смертности после плановых операций не отмечено. В группе больных с разрывом аневризмы получены следующие результаты: интраоперационная смертность 0%, ранняя до 48 час.-16,1 % (5 больных), стационарная до 30 дней -9,7 % (3 больных), общая -25,7% / 8 больных/.

В отдаленном периоде от 6 мес до 9 лет 16 больным была выполнена субтракционная дигитальная аортография (Фиг.3,4,5), 17 обзорная рентгенография (Фиг. 6). случаев тромбоза, миграции стента, прорезывания аорты, инфекции и других осложнений не отмечено. Десять больных старше 60 лет умерли в сроки 2-8 лет после операции от других заболеваний.

Бесшовные методы соединения аорты при ее расслоении и аневризме были использованы рядом авторов. Основной задачей их применения было прежде всего сокращение времени пережатия аорты, что по данным ряда авторов имеет прямое отношение к конечному результату операции, снижая частоту возникновения интра- и послеоперационных осложнений

[9,10,11]. Для этой цели применялись коммерческие протезы, соединенные с ригидными кольцами из полипропилена [12,13,14,15], нержавеющей стали [16] и карбона [17]. Указанными способами удалось сократить время пережатия аорты в среднем на 34%, уменьшить кровопотерю на 37%, а продолжительность операции на 13,6% [18]. Описанная методика позволила в отдельных случаях постигнуть отличный результат при операции у больных старше 90 лет [19].

#### Заключение

Использование устройства для бесшовного соединения аорты с сосудистым протезом позволило на нашем материале сократить время пережатия аорты на 20-50 мин, уменьшить время операции и кровопотерю, что снизило послеоперационную летальность. Применение данного метода оправдано у плановых больных с высоким операционным риском, а также при разрыве аневризмы брюшной аорты.

#### Литература

1. Hertzner NR, Mascha EJ, Karafa MT et al. Open infrarenal abdominal aortic aneurysm repair: the Cleveland Clinic experience from 1989 to 1998., J. Vasc. Surg, 2002, Jun; 35(6):1145-54
2. Verhoeven Eric L.G., Prins T. R., van den Dungen J.A.M., Tiellu I. F.J., Hulsebos R. G., Reinout van Schilfgaarde. Endovascular Repair of Acute AAAs Under Local Anesthesia With Bifurcated Endografts: A Feasibility Study. J. Endovasc. Therapy: 2002, Vol. 9, No. 6, pp. 729-735.
3. Arko F.R., Hill B. B., Olcott C. IV, Harris E. J. Jr., Fogarty T. J., Zarins C. K. Endovascular Repair Reduces Early and Late Morbidity Compared to Open Surgery for Abdominal Aortic Aneurysm.. J. Endovasc. Therapy: 2002, Vol. 9, No. 6, pp. 711-718.
4. Bernhard VM, Mitchell RS, Matsumura JS, Brewster DC, Decker M et al. Ruptured abdominal aortic aneurysm after endovascular repair. J Vasc Surg., 2002, Jun; 35(6):1299-300.
5. Ramaiah. V.G., Thompson Ch. S, Rodriguez-Lopez Julio A., DiMugno L, Olsen D., Diethrich E. B. Endovascular Repair of AAA. Rupture 20 Months After Endoluminal Stent- Grafting. J. Endovasc. Therapy: 2001, Vol. 8, No. 2, pp. 125-130.
6. Jacobs T. S, Jamie Won, Gravereaux E. C., Faries P. L. et al. Mechanical failure of prosthetic human implants: A 10-year experience with aortic stent graft devices. J Vasc Surg 2003;37:16-26).
7. Connors MS 3rd, Sternbergh WC 3rd, Carter G, Tonnessen BH, Yoselevitz M, Money SR. Endograft migration one to four years after endovascular abdominal aortic aneurysm repair with the AneuRx device: a cautionary note. J. Vasc. Surg., 2002, Sep; 36(3):476-84
8. Haulon S., Willoteaux S, Koussa M, Halna P, Beregi Jean-Paul. Type I Endoleaks: Is Aneurysm Rupture Risk Dependent on the Presence of Type II Endoleaks? J. Endovasc. Therapy: 2002, Vol. 9, No. 5, pp. 707-709.
9. Дэйлли Л, Тозолини Д.Ч, Струто А /ит/. Хирургическая тактика при разрывах аневризм брюшного отдела аорты. Хирургия, 1993, 10, 62-64.
10. Bauer E.P, Redaelli C, von Segesser L.K. Ruptured abdominal aortic aneurysms: Predictors for

early complications and death. *Surgery*, 1993, 114, 1, 31-35.

11. Wakefield T.W., Whitehouse W.M., Shu-Chen W.U et al. Abdominal aortic aneurysm rupture. Statistical Analysis of factors affecting outcome of surgical treatment. *Surgery*, 1982, 91, 5 586-596.

12. Ablaza S.G., Ghosh S.C., Grana V.P. Use of a ringed intraluminal graft in the surgical treatment of dissecting aneurysms of the thoracic aorta. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.*, 1978, 76: 390-396.

13. Sadahiro M., Oda K., Togo T., Ohmi M., Tabayashi K. Sutureless ringed graft replacement of descending thoracic aorta with extensive calcification. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 1998, Apr;4(2):96-8.

14. Oz M.C., Ashton R.C., Lemole G.M. Aortic replacement with composite grafts created with a sutureless intraluminal ringed prosthesis. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1990, 100: 781-786.

15. Lui D.W., Lin P.G., Chang C.H. Treatment Of acute type A aortic dissection with intraluminal sutureless prosthesis. *Ann. Thoracic Surg.*, 1994, 57/4/:987-991.

16. Vitan A., Antebi E., LevY M. A new technique for vascular anastomoses. *J. Cardiovasc. Surg.* 1986, 27, 1, 54-57.

17. Katsumoto K., Niibori T. Clinical application of glassy carbon stented intraluminal aortic aneurysms. *Jpn. J. Artif. Organs.* 1990, 19, 1335-1338.

18. Kurata S., Hongo H., Misumi K. A new approach for abdominal aortic aneurysm by a ringed Y graft. *Vasc. Surg.* 1988, 22, 5, 303-307.

19. Kurata S., Furutani A., Toyota S. Ringed grafting for an abdominal aortic aneurysm in a 92-year-old patient.: Report of a case. *Surgery Today*, 24/7: 627-630, 1994.

**Knyazhev V., Golemanov D.**

**SATURELESS ANASTOMOSIS IN ABDOMINAL AORTIC ANEURYSMS. SOMEWHERE BETWEEN OPEN SURGERY AND ENDOVASCULAR TECHNIQUE**

*Vascular Surgery Clinic, MBAL "St. Anna",  
Medical University  
Varna, Bulgaria*

**Background:** The rapid advance of the endovascular treatment in cases of abdominal aortic aneurysms is undoubted. In spite of this, a number of complications reported in the last few years give a proof of the imperfection of the contemporary stent-prostheses. What is more, they can't be used in cases of juxtarenal aneurysms, stenotic or significantly deviated iliac and subclavian arteries, etc. And if in case of failure during elected operation one can proceed to open surgery, the waste of time for unsuccessful attempts to lead in the stent-prosthesis in patients with ruptured aneurysm (sometimes under the circumstances of the simple resources of some health centres) can bring along dramatic results. Does this conclusion mean unpreventable use of only conventional reconstructions in such cases or there is a possibility for their improvement?

**Aims:** It's the use of the invented and submitted by

us device for intraluminal sutureless connection between the aorta and the artificial vascular graft, which allows maximum reduction of the aortic cross-clamping time. The device is a wide and thin titanium ring of special shape, ensuring its reliable fixing by ligatures to the aortic and graft walls.

**Material and methods:** For the period 1993-2003 we used this technique in 58 cases (53 men, 5 women) of abdominal aortic aneurysm, 27 of them elected operations and 31 ruptured. The age was 58 to 86 years (68.8 mean), aneurysm size - 5.5 to 12.3 cm.

Of all patients with ruptured aneurysms 18 were in hemorrhagic shock, 25 with prolonged anuria.

All patients except three had high blood pressure, 12 had medical history of heart attack or cerebral stroke.

Diagnosis was specified by Duplex-Doppler scanning and in planned surgery also by computed (incl. spiral) tomography. The aneurysm in 15 cases was juxtarenal with a neck less than 1 cm. The access was laparotomia. Sutureless technique was used in all 58 cases for the proximal anastomosis and in 12 – for the distal. In a case of aneurysm of the aorta and both iliac arteries all three anastomoses were completed successfully by the sutureless technique. Straight graft was used in 42 cases, bifurcated – in 16 (10 patients with iliac arteries anastomoses).

**Results:** Creation of sutureless proximal anastomosis needed in 52 patients 4 to 6 min, in six – 9 to 18 min. The duration of the aortic cross-clamping was 10 to 42 min (25.6 mean). Not one case of suprarenal cross-clamping necessitated kidney protection. Blood loss during planned surgery was 310 to 780 ml (420 mean), in emergency – 600 to 1350 ml (860 mean). Average surgical time was 165 to 212 and 135 to 285 min respectively. Acute renal failure was registered in the early postoperative period in 7 patients but was affected by medication.

There was no mortality after elected surgery. In the group of the ruptured aneurysms the results were as follows: intraoperative mortality – 0%; early postoperative mortality (to the 48<sup>th</sup> hour) – 16.1% (5 patients); hospital mortality (to the 30<sup>th</sup> day) – 9.7% (3 patients); total – 25.7% (8 patients).

In a period of 6 months to 11 years complications such as thrombosis, stent migration, aortic cut through or infection were not registered. 10 patients died 2 to 8 years after the operation because of other diseases.

**Conclusion:** The use of the device for sutureless connection between the aorta and the vascular graft reduces the aortic cross-clamping time to 20-50 min, shortens the operation itself and reduces the blood loss, which decreases the postoperative mortality. The use of this technique is appropriate in cases of high risk patients and when there is rupture of the aortic aneurysm.

**Key Words:** Aortic aneurysm, sutureless technique for vascular anastomoses.

**Княжев Виктор Владимиров** - Профессор, Руководитель Клиники по сосудистой хирургии МБАЛ "Св.Анна", Медицинский Университет Варна, Болгария

**Correspondence:** [knyaz@mail.bg](mailto:knyaz@mail.bg)

© В.Княжев, Д.Големанов, 2003.

**В.Княжев, Д.Големанов**

## **САМОФИКСИРУЮЩИЙСЯ МОДУЛЬНЫЙ РАНОРАСШИРИТЕЛЬ ДЛЯ ОПЕРАЦИЙ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ СОСУДАХ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ**

*Клиника по сосудистой хирургии  
МБАЛ "Св.Анна", Мед.Университет  
Варна, Болгария*

**Аннотация:** В клинике создан модульный автоматический ранорасширитель, состоящий из дугообразных стальных трубок, соединяющихся между собой посредством металлических узлов типа своеобразного кронштейна из титана с резьбой. Через прорезы, сделанные в указанных узлах входят ручки ретракторов различного предназначения, которые фиксируются в узлах с помощью скрытых винтов посредством специального ключа. После растягивания операционной раны, ручки ретракторов с помощью ключа прикрепляются винтами в прорезях титановых узлов и при этом происходит стабильная самофиксация ранорасширителя.

В результате создается ромбовидное отверстие, диаметр которого может превышать 35 см, что позволяет необходимую свободу и удобства при хирургических манипуляциях.

В клинике, описанный ранорасширитель использован как средство выбора при бифуркационном аорто-бедренном шунтировании по поводу тромбоблитерирующих заболеваний (86 больных) и аневризмы брюшной аорты (66 больных).

**Ключевые слова:** модульный автоматический ранорасширитель

### **Введение**

Создание оптимального хирургического доступа является одним из важнейших элементов для выполнения сложных оперативных вмешательств на магистральных сосудах брюшной полости.

### **Цель работы**

Основными требованиями к хирургическому доступу являются: максимальная атравматичность, предоставление широкого обзора и достаточная экспозиция брюшных органов.

Для этой цели предложено и создано много моделей автоматических ранорасширителей [1,2], одна из задач которых, в частности, избавить ассистирующих хирургов от необходимости непрерывно растягивать операционную рану ретракторами, что лишает главного оператора необходимой специфической помощи.

**Целью** работы является создание автоматического ранорасширителя, отвечающего всем вышеуказанным требованиям.

### **Материал**

В клинике создан модульный автоматический ранорасширитель, состоящий из 6 дугообразных стальных трубок, соединяющихся между собой посредством металлических узлов типа своеобразного кронштейна из титана с резьбой (Фиг.1). Через прорезы, сделанные в указанных узлах входят ручки ретракторов различного размера и предназначения (Фиг.2), которые фиксируются в узлах с помощью скрытых вин-

тов посредством специального ключа. Таким образом, над уровнем ранорасширителя отсутствуют какие-либо выступы, которые могли бы помешать деятельности хирурга (Фиг.3). После необходимого и равномерного растягивания операционной раны, ручки ретракторов с помощью ключа прижимаются винтами в прорезях титановых узлов и при этом происходит стабильная самофиксация ранорасширителя.

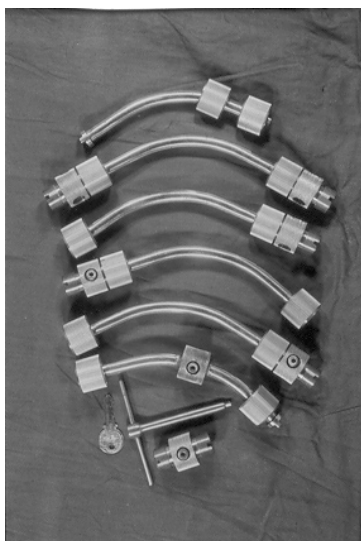
В результате создается ромбовидное отверстие, диаметр которого может превышать 35 см (Фиг.4), что позволяет необходимую свободу и удобства при хирургических манипуляциях. В разобранном виде ранорасширитель доступен и удобен для стерилизации, занимает минимальное пространство, помещенный при необходимости в небольшой металлический контейнер, может быть транспортирован, быстро и легко собирается.

### **Результаты**

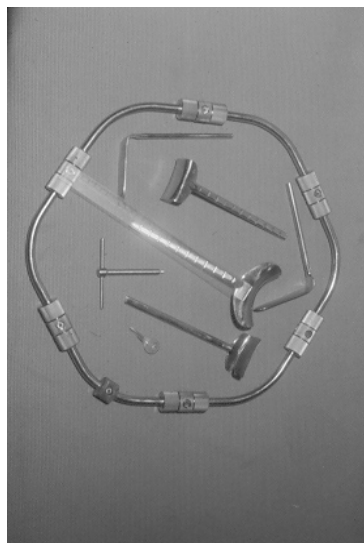
В клинике, описанный ранорасширитель использован как средство выбора, главным образом, при бифуркационном аорто-бедренном шунтировании по поводу тромбоблитерирующих заболеваний (86 больных) и аневризмы брюшной аорты (66 больных).

### **Литература**

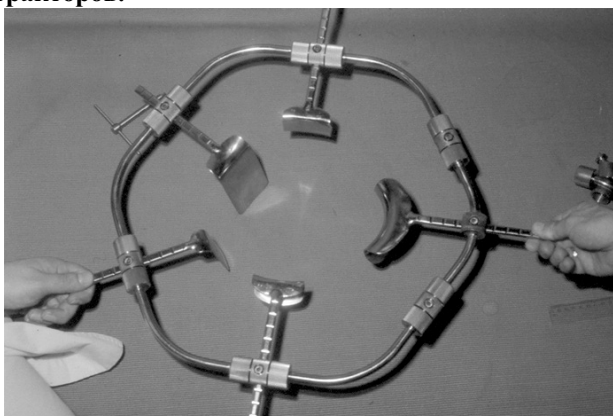
1. Aesculap Werke A.G., General catalogue, Edition september 1982, p. 277-279.
2. Martin, Medizin-Technik, 1999, 31-st Catalogue, p.246-253.



**Фиг.1.**  
Стальные трубки, соединяющиеся между собой титановыми узлами с резьбой и прорезями для ретракторов.



**Фиг.2.**  
Ретракторы различного размера и предназначения



**Фиг.3.**  
Ранорасширитель в собранном виде



**Фиг.4.**  
Вид операционной раны с ранорасширителем



**Knyazhev V., Golemanov D.**

**SELF-FIXING MODULAR WOUND-  
EXPANDER FOR ABDOMINAL MAJOR  
VESSELS SURGERY**

*Vascular Surgery Clinic, MBAL "St. Anna",  
Medical University  
Varna, Bulgaria*

The creation of optimal access is one of the most important elements during surgery of the abdominal major vessels. Principal requirements are the access to be maximum atraumatic, to provide wide field of view and sufficient exposure of the abdominal organs. Many different automatic wound-expanders have been proposed for the purpose, trying at the same time to save the assisting surgeons efforts.

Multi-component modular wound-expander is created in our clinic. It consists of 6 steel arc-

shaped tubular elements connecting to each other by intermediate bodies /joints/ made of titanium. Through these joints pass and are fixed 5 to 7 different shovel-shaped retractors, which stretch operative wound edges, thus ensuring self-fixation of the wound-expander. A diamond-shaped aperture with diameter up to 35 cm forms this way and it permits freedom and comfort during surgery. When disjointed the wound-expander is accessible for sterilization, suitable for transportation, takes up a little space and can quickly and easily be assembled.

It was used in our clinic as a device of choice in over 100 operations since 1995.

**Key Words:** multi-component Self-fixing modular wound-expander

**Княжев Виктор Владимиров** - Профессор, Руководитель Клиники по сосудистой хирургии МБАЛ "Св. Анна", Медицинский Университет Варна, Болгария

**Correspondence:** [knyaz@mail.bg](mailto:knyaz@mail.bg)

© Коллектив авторов, 2003.

В.Княжев, Г.Маринов\*, Д.Големанов

## ГИПЕРТОНИЧЕСКАЯ ЯЗВА НИЖНИХ КОНЕЧНОСТЕЙ

(Martorell's syndrome)

### НОВАЯ ТЕХНИКА ОПЕРАЦИИ

*Клиника по сосудистой хирургии – МБАЛ “Св.Анна”,  
Кафедра по анатомии, гистологии и эмбриологии\*, М У- Варна  
Болгария*

**Аннотация:** В клинике были оперированы 26 больных, из которых 21 женщина, с почти непрерывными болями в области язвы по передне-латеральной поверхности нижней трети голени. Средний возраст пациентов 55,3 лет, все страдали гипертонической болезнью в продолжении 10 – 22 лет. Анамнестически и клинически ни у одного из больных не была выявлена хроническая венозная или артериальная недостаточность нижних конечностей, обменные нарушения или лимфатические отеки. Двум пациентам в прошлом были произведены кожные пластики язвы с неудачным исходом. Допплеровское ультразвуковое исследование произведенное периульцерозно по всей окружности язвы, показало наличие высокоамплитудной артериальной систолы в точках, локализация которых не соответствовала проекции периферических артериальных магистралей. Гистологические исследования периульцерозного материала, выявило преобладание эндоартериальной пролиферации и субэндотелиального гиалиноза на фоне извитых, гипертрофических артериол, расположенных преимущественно в субдермальном слое.

Предложенный нами метод представлял глубокие чрезкожные прошивания по всей окружности язвы в зоне выявленных посредством УЗД точек с высокостепенной артериальной систолой. Уже в раннем послеоперационном периоде отмечалось существенное уменьшение болей.

Время полного заживления ран зависело от размеров язв и было достигнуто у 100% больных. В отдаленном периоде от 2 до 10 лет не было отмечено ни одного случая рецидива.

**Ключевые слова:** Синдром Марторелла, новая техника операции.

Лечение трофических язв нижних конечностей остается актуальной проблемой в связи с исключительной их распространенностью. Так в США ежегодно от 300000 до 4500000 пациентов с язвами конечностей обращаются за квалифицированной медицинской помощью. Классификации трофических язв многообразны и нередко весьма сложны, что не благоприятствует их дифференциальному диагнозу. Чаще всего встречаются так называемые “венозные” язвы при хронической венозной недостаточности и “артериальные” при ишемии нижних конечностей. В 1945 г. Martorell описал язву в области голени на фоне гипертонической болезни при наличии пульсаций периферических артерий.

#### Материал и метод

С 1992 года в клинике лечились 26 больных, 21 из которых женщины с язвами, локализующимися по передне-латеральной поверхности нижней трети голени. Все больные в продолжение 10-22 лет страдали гипертонической болезнью.

У 14 пациентов язвы появились в последние 6 лет, у 7 существовали около 4 лет, а у пяти остальных 6-8 мес. В 14 случаях был установлен провоцирующий фактор – местная травма, у

остальных язва образовалась без видимого повода. Ни у одного из больных в анамнезе и клинически не были установлены данные о хронической венозной или артериальной недостаточности, обменных нарушениях или лимфатического отека конечностей.

Размеры язв варьировали от 1х2 до 5х7 см, с различной глубиной и степенью участия в процессе подлежащих тканей, но с постоянной локализацией на внешней поверхности голени (Фиг.1). Дно язв во всех случаях было покрыто плотным, трудно и болезненно удаляющимся слоем, напоминающим фибриновый налет. В зоне самой язвы, периульцерозно, отмечался локальный отек, перифокальная пигментация с отдельными островками грануляций. Почти непрерывные боли в области язвы, не зависящие от позиции конечности, наблюдались у 23 больных, несмотря на предшествующее лечение ангиопротекторами, сосудорасширяющими средствами, внутриартериальной перманентной инфузией озона, простагландиновыми медикаментами и т.д. Двум пациентам несколько месяцев ранее была произведена кожная пластика язв, закончившаяся неудачей.

Всем больным независимо от наличия пульсаций периферических артерий было вы-

полнено ультразвуковое доплеровское исследование, причем ни в одном из случаев не удалось обнаружить отклонения от нормальных показателей, при среднем тиббио-брахиальном индексе 1,19.

То же исследование мы предприняли по окружности каждой язвы. Во всех случаях удалось установить наличие от 3 до 7 точек с высокоамплитудной региональной систолой /Фиг.2/, причем их локализация не соответствовала проекции периферических артериальных магистралей.

Морфологические исследования периульцерозного материала, предпринятые нами у 6 больных еще в 1993 г [1] выявило преобладание эндоартериальной пролиферации и субэндотелиального гиалиноза на фоне извитых, гипертрофических артериол, расположенных преимущественно в субдермальном слое.

Таким образом, нам удалось установить, что в зоне гипертонической язвы существует не область артериальной ишемии, а напротив, повышенная артериальная перфузия сосудов кожи и подлежащих супрафасциальных слоев. Эти данные позволили нам предложить коренно различный, от всех описанных до сих пор, хирургический метод лечения, который мы всегда стремились осуществлять на фоне стабилизации общего кровяного давления.

Техника операции сводилась к глубокому чрезкожному прошиванию тканей толстой нейлоновой или шелковой нитью на накожном тампоне по всей окружности язвы (Фиг.3), прежде всего в отмеченных предварительно точках локальной артериальной гиперперфузии. В послеоперационном периоде в зависимости от степени загрязненности ран ежедневно или на 3-4 дня производилась их санация. Лигатуру снимали на 10-12 день в амбулаторном порядке и продолжали местное воздействие на язвы кремами с некролитическим и ускоряющим репарацию ран действием (Actovegin kreme 5%, Irucsol ung.).

#### **Результаты и обсуждение**

Уже в первые дни после операции наблюдалось существенное уменьшение болей в области язв. Язвы небольшого размера закрывались в течение двух-трех недель (Фиг.4). Эпителизация значительных по площади и глубоким требовала более продолжительного времени – от 6 до 10 недель (Фиг.5). В отдаленном послеоперационном периоде до 10 лет на фоне проводившейся антигипертонической терапии не было отмечено ни одного рецидива (Фиг. 6). У одной больной два года после операции на 5-6 см вблизи закрывшейся язвы появилась новая, которая была вылечена аналогичным образом.

Первое описание заболевания появилось в 1945 г, когда F.Martorell [2] сообщил о 4 больных со злокачественной гипертонической болезнью, у которых на нетипичных местах голени появились незаживающие раны кожи. Это позволило автору предложить тезис о наличии новой самостоятельной нозологической единицы. В следующие годы появились публикации, как подтверждающие наблюдения Martorell-a [3, 4], так и отрицающие специфический генезис синдрома [5]. Существенным в этих публикациях был факт неудовлетворительного терапевтического эффекта от конвенционального лечения и частого рецидивирования заболевания. [6, 7]. Большинство авторов использовали для лечения так называемые поверхностно-активные субстанции, включающие эпителизирующие кремы, физиотерапию, ангиопротекторы, региональные блокады анестетиками [8]. Поскольку указанные методы, включительно и кожные пластики [9], не являются патогенетически обоснованными, эффект от их использования обыкновенно непродолжительный, несмотря на значительные усилия, вложенные средства и время.

Предложенный нами метод хирургического лечения гипертонической язвы направлен не на улучшение, а на редукцию артериального кровообращения в области язвы. С технической стороны способ исключительно прост, доступен и не требует существенных материальных затрат. Анализ послеоперационных данных подтвердил многолетние положительные результаты описанного нами метода.

#### **Литература**

1. Княжев В., Друмева П, Маринов Г., Големанов Д, Рабанова К, Хрелев Св. Синдром на Martorell – терапевтически възможности. Първи Нац. Конгрес по ангиология и съдова хирургия, София, 29-30.10. 1993, Abstract, p.14.
2. Martorell F. Las ulcers supramalleolares por arteriolitis de las grandes hipertensas. Actas del Instituto Policlínico de Barcelona. 1945;1:6-9.
3. Duncan HJ, Faris IB. Martorell's hypertensive ischemic leg ulcers are secondary to an increase in the local vascular resistance. J Vasc Surg 1985 Jul;2(4):581-4
4. Graves JW, Morris JC, Sheps SG. Martorell's hypertensive leg ulcer: case report and cosive review of the literature. J Hum Hypertens 2001, apr; 15/4/:279-83.
5. Leu HJ. Hypertensive ischemic leg ulcer (Martorell's ulcer): a specific disease entity? Int Angiol, 1992, Apr-Jun;11(2):132-6.
6. Henderson C.A., Highet AS, Lane SA, Hall R. Arterial hypertension causing leg ulcers. Clin Exp Dermatol, 1995, Mar; 20/2/:107-14.
7. Trabattoni P, Gerloni A. The Martorell ischemic hypertensive leg ulcer. Minerva Med. 1977, Jan 7; 68/1/:37-40.

8. Gohil P, Young JR, Clarke TH. Hypertensive ischemic ulcers of the leg. J Am Podiatry Assoc, 1981, Jul;71(7):363-7.

9. Rude T, Bunkis J, Walton RL. Hypertensive leg ulcers. J Foot Surg. 1983, Summer; 22/2:134-8.



Фиг. 1.



Фиг. 2.



Фиг. 3.



Фиг. 4.



Фиг. 5.



Фиг. 6.

**V Knyazhev, M. Marinov\*, D. Golemanov**  
**MARTORELL'S HYPERTENSIVE**  
**LEG ULCER**

**A NEW OPERATIVE TECHNIQUE**

*Vascular Surgery Clinic, Department of Anatomy,  
Histology and Embriology\*  
Varna, Bulgaria*

Described are the symptoms, clinical course and treatment methods in 26 patients with the so called hypertonic ulcer, reported firstly by Martorell in 1945.

Our first trials of ulcer excisions, their dermal plastics, selective permanent infusions of vasoprotective drugs and other activities ended with complete failure.

The ultrasound doppler examination close to the edge of the whole ulcer circumference showed in all cases the presence of several or more points

of high-amplitude arterial systola with no detection of main peripheral arteries in that area.

The performed in 6 cases histological analysis of the periulcerous tissues confirmed the presence of many pathologically elongated, hypertrophic, thick-walled arterioles, located in the dermo-epidermal stratum.

In all cases /26 patients/ we put thick wab ligatures deeply in the skin around the whole circumference of the ulcer for a period of 15-20 days. The pain decreased in the first several postoperative days. The complete ulcer healing depended on their size but it was achieved in 100 per cent of the cases.

On the background of antihypertensive therapy we didn't register any recurrence for a period of 10 years.

**Key words:** hypertensive leg ulcer, new operative method

**Княжев Виктор Владимиров** - Профессор, Руководитель Клиники по сосудистой хирургии МБАЛ "Св.Анна", Медицинский Университет Варна, Болгария **Correspondence:** [knyaz@mail.bg](mailto:knyaz@mail.bg)

© И.В.Макаров, 2003

**И.В.Макаров**

## **КЛИНИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ПРИМЕНЕНИЯ ГРАВИТАЦИОННОЙ ТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ ОБЛИТЕРИРУЮЩИМ АТЕРОСКЛЕРОЗОМ**

*Самарский государственный медицинский университет  
Самара, Россия*

**Аннотация:** В докладе в сравнительном аспекте анализируются результаты использования гравитационной терапии в комплексном лечении 287 больных облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей. При этом больные были разделены на 3 группы: в первой группе пациентов лечили только гравитационной терапией; во второй – больные получали комплексное лечение, включавшее кроме гравитационной терапии медикаментозное и физиотерапевтическое лечение; больные третьей группы получали только консервативное лечение. Наибольший клинический эффект получен во второй группе, наименьший – в третьей группе. Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о значительной эффективности использования гравитационной терапии в комплексном лечении больных облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей.

**Ключевые слова:** гравитационная терапия, облитерирующий атеросклероз

Несмотря на значительные успехи ангиохирургии, консервативной терапии подлежат абсолютно все больные с диагностированным облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей. При этом, лечение должно быть комплексным и пожизненным (Кошкин В.М., 1999). Поэтому весьма актуальным является поиск новых способов лечения. Одним из таких методов является гравитационная терапия (Галкин Р.А. и соавт., 2003).

Для проведения гравитационной терапии используется специальный стенд, представляющий собой центрифугу короткого радиуса (рис. 1). Редуктор центрифуги позволяет изменять скорость вращения от 0 до 45 оборотов в минуту. Для получения лечебного эффекта нами применялись гравитационные перегрузки небольших величин от 1,5 до 3 G направления голова – ноги (направление +Gz) (Левашов Н.В., 1986; Галкин Р.А. и соавт., 1997). Пациент, при этом, располагается на ложементе центрифуги в горизонтальном направлении, голова находится на оси вращения, ноги – на периферии. Это обеспечивает минимум вестибулярных реакций и отрицательных воздействий на кровообращение головы. При этом происходит перераспределение циркулирующей крови, с преимущественным ее депонированием в ногах. В результате увеличивается диаметр и количество сосудов коллатерального и микроциркуляторного русла, развивается более густая сосудистая сеть и улучшается периферический кровоток в целом. Для улучшения венозного оттока, во время вращения центрифуги, больной совершает работу на ножном тренажере, представляющем педали,

с смонтированными в них пружинами. Мышечная нагрузка составляет 10-50 Вт.



Рис. 1.  
Центрифуга короткого радиуса с пациентом

Режим гравитационной терапии определялся индивидуально, однако общим принципом являлось достижение гравитационной гиперемии, проявляющейся появлением тяжести в ногах, чувством «покалывания» или жара в голених и стопах, покраснением и потеплением кожных покровов. С целью адаптации к перегрузке проведение гравитационной терапии начинали с минимальной терапевтической дозы 1,5-2 G, в течение 5-10 минут. Затем нагрузку увеличивали до 2-3 G по 10-15 минут 1-2 раза в день. Для достижения стабильного клинического улучшения требовалось 10-20 сеансов. При проведении гравитационной терапии мы ни разу не сталкивались с осложнениями, которые могли бы представлять угрозу здоровью пациентам.

Проведен анализ результатов лечения 287 больных, которые были разделены на три группы. Первая группа больных, состояла из 86 пациентов (29,97 %), которым проводили лечение только гравитационной терапией. Пациенты второй группы (132 человека – 46 %) получали комплексное лечение, включавшее кроме гравитационной терапии медикаментозное и физиотерапевтическое лечение, ГБО-терапию. Больные третьей группы (58 человек – 23,3 %), по-

лучали только консервативное лечение. Медикаментозное лечение включало внутривенное введение трентала, реополиглюкина, аскорбиновой кислоты, солкосерила, никотиновой кислоты по схеме. Возрастной состав пациентов колебался от 38 до 81 года, старше 50 лет было 245 больных (85,37 %). Женщин было всего 8 (2,79 %). Основную часть составили 253 пациента со II стадией заболевания (88,16 %) (табл. №1).

Таблица 1

Распределение больных по стадиям заболевания

Стадия	Гравитационная терапия		Комплексное лечение		Консервативное лечение		Итого	
	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%	Кол-во	%
I	1	1,17	3	2,28	1	1,45	5	1,75
II А	28	32,56	41	31,06	23	33,34	92	32,06
II Б	48	55,82	74	56,06	39	56,53	161	56,10
III	7	8,14	9	6,82	5	7,25	21	7,32
IV	2	2,33	5	3,79	1	1,45	12	2,79
Всего	86	100	132	100	69	100	287	100

Критериями эффективности лечения служили: изменения дистанции ходьбы и толерантности к физической нагрузке, определяемые с помощью велоэргометрии; данные ультразвукового триплексного сканирования артерий нижних конечностей; данные компьютерной термографии голеней и стоп; изменение парциального напряжения кислорода в тканях стоп.

Наибольший эффект получен в группе больных со II стадией заболевания, получавшей комплексное лечение и при локализации стенозов и окклюзий в аорто-подвздошном и бедренно-подколенном сегментах. У больных с полисегментарным поражением и с IV стадией заболевания лечение было малоэффективным или неэффективным.

В среднем, дистанция абсолютной ходьбы в группе получавшей только гравитационную терапию увеличивалась в 2,6 раза, в группе, получавшей комплексное лечение – в 3 раза, в группе, лечившейся консервативно – лишь в 1,6 раза. Продолжительность стабильного улучшения составила в среднем 8 и 11 и 5,5 месяцев соответственно.

При велоэргометрии время выполняемой работы до возникновения болей в группе пациентов, получавших гравитационную терапию, увеличилось в среднем в 1,7 раза, получавших комплексное лечение – в 1,9 раза. Время работы

до полной остановки увеличилось соответственно в 1,5 и 1,8 раза. В группе, получавшей консервативное лечение время работы до появления болей и до полной остановки увеличилось лишь в 1,3 раза. Время восстановления лодыжечно-плечевого индекса до исходных значений после велоэргометрии уменьшилось в результате лечения в среднем в первой группе с 14,5 до 10 минут, во второй – с 15 до 7,4 минут, а в третьей – с 15 до 13 минут.

При проведении ультразвукового триплексного сканирования артерий ног в качестве основных критериев исследования использовали объемную скорость кровотока ( $V_{об}$ ), индекс регионарной перфузии (IRP) и лодыжечно-плечевой индекс (ЛПИ). Индекс регионарной перфузии, предложен нами для количественной оценки кровотока и представляет выраженное в процентах отношение объемной скорости кровотока к минутному объему сердца. Данный показатель не зависит от изменений центральной гемодинамики и отражает долю системного кровотока, приходящегося на изучаемый артериальный сегмент (патент на изобретение № 2207801 от 10.07.2003).

Наибольшие изменения средних значений  $V_{об}$ , которые были выше исходных на 33 %, отмечены во второй группе, получавшей комплексное лечение. В первой группе, получавшей

только гравитационную терапию, данный показатель увеличился на 21 %, а в третьей группе, лечившейся консервативно – лишь на 10 %. Увеличение средних значений IRP отмечали, соответственно, на 29 %, 25 % и 7,5 %. Средние значения ЛПИ у пациентов первой группы увеличились на 0,09 (на 14 %), второй группы на 0,17 (на 22 %), а в третьей группе всего на 0,03 (на 5 %).

При компьютерной термографии после лечения полное восстановление термопрофиля голеней и стоп наблюдали в 85,72 % в группе, получавшей гравитационную терапию, в 92,31 % в группе, получавшей комплексное лечение и лишь в 47,62 % в группе, лечившейся консервативно. Средняя температура повышалась, при этом, на 4,5-9,2 °С. Увеличение средних значений парциального напряжения кислорода кожи стоп, измеряемого с помощью аппарата ТСМ-2 датской фирмы «Radiometr», наблюдали соответственно в первой группе в 1,6 раза (на 59,24 %), во второй – в 1,73 раза (на 72,54 %), а в третьей – в 1,18 раза (на 17,5 %).

Таким образом, гравитационная терапия является новым методом лечения больных обли-

терирующим атеросклерозом, обладающим выраженным клиническим эффектом, способствующим улучшению регионарного кровообращения и уменьшению степени ишемии конечностей.

**Makarov I.V.**

**THE CLINICAL EFFECT OF GRAVITATIONAL  
THERAPY IN THE TREATMENT OF PATIENTS  
WITH ATHEROSCLEROSIS OBLITERANS**

*Samara State Medical University  
Samara, Russia*

The results of using gravitational therapy in the combined treatment of 287 patients with lower limbs atherosclerosis obliterans are comparatively analyzed in the paper. The patients were divided into three groups. The patients of the first group were treated with only gravitational therapy; in the second one the patient underwent combined treatment that included, besides gravitational therapy, also medical and physical treatment; only conservative treatment was used in the third group. The most prominent clinical effect was obtained in the second group and the least one in the third group. Thus, the results of the study show the significant effectiveness of using gravitational therapy in the combined treatment of patients with lower limbs atherosclerosis obliterans.

**Макаров Игорь Валерьевич** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры хирургических болезней № 1 Самарского Государственного медицинского университета.

**Correspondence:** [makar-i@samtel.ru](mailto:makar-i@samtel.ru)

УДК 617.57/.58:616.13:616-005.7

© Коллектив авторов, 2003.

**М.В. Мельников, В.И. Маринкин, К.М. Сторожев**  
**ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИСХОДОВ И ОСЛОЖНЕНИЙ У БОЛЬНЫХ С**  
**ЭМБОЛИЯМИ АОРТЫ И МАГИСТРАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ**  
**КОНЕЧНОСТЕЙ**

*Санкт-Петербургская государственная медицинская академия им. И.И. Мечникова*  
*Санкт-Петербург, Россия*

**Аннотация:** Обобщен опыт лечения 2610 больных с эмболиями бифуркации аорты и магистральных артерий конечностей. При помощи оригинального пакета компьютерных программ проведено прогнозирование результатов лечения и важнейших осложнений послеоперационного периода. Высокий процент достоверности прогноза (свыше 90), позволил определить степень влияния отдельных признаков (факторов риска) на исход заболевания, базируясь на которых, существует реальная возможность оптимизировать индивидуальную лечебную тактику. Подобный подход можно считать действенным и эффективным направлением в улучшении результатов хирургического лечения пациентов с артериальными эмболиями.

**Ключевые слова:** эмболии аорты и артерий конечностей, прогнозирование.

В экстренной сосудистой хирургии часто встречаются ситуации, требующие от хирурга быстрого, по небольшому количеству информации, принятия решения и определить единственно верную лечебную тактику. Нередко, однако, динамизм развития патологического процесса и возникающих при этом осложнений зачастую приводят к тому, что ранее принятое решение должно быть своевременно пересмотрено. В подобных обстоятельствах очень многое зависит от квалификации (компетентности) врача, а допущенные им в этих случаях ошибки, имеют доминирующее значение, в конечном итоге, предопределяющие высокую летальность в неотложной ангиохирургии. Современный уровень развития вычислительной техники и соответствующее программно-математическое обеспечение позволяет врачу-пользователю персонального компьютера надежно решать прогностические задачи, виртуально в динамике моделировать конкретную клиническую ситуацию, оценивать перспективность тех или иных решений, выделить оптимальное из них, то есть по сути осуществлять интеллектуальную поддержку, что может способствовать улучшению результатов лечения больных.

Целью настоящей работы явилась разработка методики прогнозирования исходов, осложнений у больных с эмболиями аорты и магистральных артерий конечностей. В связи, с чем обобщен 32-летний опыт Санкт-

Петербургского центра неотложной хирургии сосудов, в указанный период времени была оказана помощь 2610 больным с эмбологенной непроходимостью магистральных артерий конечностей (ЭНМАК). Среди наблюдаемых нами больных 67,9% были старше 60 лет, к тому же преобладали лица женского пола - в 72,5% случаев.

Основное заболевание было установлено у 2587 больных (99,1%), и только лишь в 23 наблюдениях (0,9%) эмбологенное заболевание выявить не удалось. Наиболее частой причиной артериальных эмболий на протяжении всех 32 лет явилась ИБС (табл. 1) – 1751 наблюдение (67%), второй по частоте причиной послужили ревматические пороки сердца – 761 наблюдение (29,2%).

**Таблица 1**  
**Основное заболевание у больных ЭНМАК**

Основное заболевание	Количество больных	
	Абс. число	%
ИБС	1751	67,0
Ревматизм	761	29,2
Септический эндокардит	21	0,8
Не установлено	23	0,9
Прочие	54	2,1
Всего	2610	100



У 89,4% основное заболевание осложнялось нарушениями сердечного ритма, а у 86,7% имела место хроническая недостаточность кровообращения III – IV функционального класса. Говоря о локализации тромбоэмболических окклюзий, следует заметить, что чаще поражались артерии нижних конечностей – 1538 наблюдений (58,9%), эмболии сосудов верхних конечностей встретились в 2 раза реже – 808 случаев (31,0%), у 151 больного (5,8%) – бифуркации аорты, а у 113 (4,3 %) – эмболии были множественными. Основным проявлением ЭНМАК является острая ишемия конечности, для определения степени которой мы пользовались классификацией В.С.Савельева и соавт., (1974). К сожалению, 30,8% больных уже при поступлении имели декомпенсированную ишемию (IIБ, IIIА, IIIБ степени), а 4,8% пациентов вообще необратимую (III В степени). В оптимальные сроки (первые 6 часов от начала заболевания) были госпитализированы 37,2% пациентов, еще треть – до 12 часов, а у остальных – продолжительность пребывания на догоспитальном этапе была недопустимо длительной.

В специализированное ангиохирургическое отделение клиники общей хирургии Санкт-Петербургской государственной медицинской академии имени И.И. Мечникова поступило на лечение 1609 пациентов с ЭНМАК (61,6%), 1001 больному (38,4%) помощь была оказана мобильной бригадой сосудистых хирургов нашей клиники в стационарах города. Оперировано в экстренном порядке 2135 больных (81,8%), в срочном - еще 133 (5,1%), таким образом, оперативная активность составила 86,9%. Компенсированное кровообращение в конечности явилось показанием к назначению консервативного лечения у 241 пациента (9,2%). 101 больной (3,9%) поступил в крайне тяжелом (терминальном) состоянии, что явилось противопоказанием к хирургическому вмешательству, и этим больным проводилось, по сути, реанимационные мероприятия и симптоматическая терапия и, неудивительно, что все они погибли в ближайшие часы от момента госпитализации.

Большинство оперативных вмешательств преследовало цель – спасение ишемизированной конечности: 2032 больным выполнена эмболектomia; в 155 наблюдениях, наряду с удалением фрагментированного тромба, проводилось реконструктивно-пластическое вмешательство на артериях. Суммарный процент восстановления кровотока в конечности после первич-

ных реваскуляризирующих операций на сосудах составил - 96,7.

Рассматривая (оценивая) результаты лечения больных с эмболиями бифуркации аорты и магистральных артерий конечностей, надлежит отметить, что из 2610 больных умерло 520. Таким образом, общая летальность составила 19,9 %. Выписано с сохраненной конечностью 1978 больных (75,8 %), после ампутации конечности 112 (4,3 %). Из 2509 больных, исключая умерших при поступлении, умерло 419 (16,7 %). Среди 241 больного получавшего консервативное лечение при относительной компенсации кровообращения в конечности умерло 7 (2,9 %). Оперировано 2268 больных, из них умерло 412, послеоперационная летальность составила 18,2 %. После первичной ампутации конечности, выполненной 81 пациенту, умерло 45 (55,6 %). Операции реваскуляризирующего характера произведены 2187 больным с летальностью 16,8 % (367 умерших). Восстановлено кровообращение в конечности у 2105 пациентов, из них умерло 316 (15,0 %); летальность среди больных с не восстановленным кровотоком в конечности была в 4 раза выше. После ампутации конечности выполненной 210 пациентам (первичной – 81, вторичной – 129) умерло 98 человек (46,6 %).

Клинические данные о больных были преобразованы в формализованную историю болезни, насчитывающую 50 признаков с 262 градациями. Компьютерная обработка производилась при помощи оригинальной программы DSM, реализованной в среде FOXPRO-2.5. Данная программа позволила, после формирования базы данных, выполнять корректировку, поиск и отбор информации, получать статистические показатели по любым признакам в выбранных группах наблюдений (таблицы частот, сопряженности, условной вероятности, информативности, выживаемости). В программе реализованы основные непараметрические методы системного анализа данных, включая ранговый корреляционный анализ, процедуры прогнозирования на основе стратегии Байеса и Вальда, дисперсионный анализ по весовым характеристикам. В качестве гипотез для прогнозирования выдвигались не только вероятность благоприятного исхода, но и возможность развития тех или иных осложнений (ретромбоз, гангрена конечности, «ишемический синдром»). Экзамен прогнозирования показал высокий процент достоверности прогноза результатов лечения и риска возникновения осложнений (от 89 до 92) и позволил продолжить исследования, определив степень влияния отдельных признаков (факторов риска) на исход. Наиболее

значимыми факторами риска для больных ЭНМАК являются признаки, связанные с тяжестью и течением основного заболевания; объемом ишемизированных тканей; эффективностью хирургического вмешательства, к тому же они оказались общими для всех гипотез. При этом сочетание наиболее неблагоприятных признаков у одного больного значительно отягощают прогноз, что подтверждается клиническими результатами.

В заключение хочется отметить, что достоверный прогноз и объективная оценка факторов риска позволяют определить оптимальную индивидуальную лечебную тактику и поэтому являются действенным и эффективным направлением в улучшении результатов хирургического лечения пациентов с ЭНМАК.

**Melnikov M.V., Marinkin V.I., Storozhev K.M.**  
**EMBOLIC EVENTS OF THE AORTA AND**

**Мельников Михаил Викторович** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры общей хирургии Санкт-Петербургской Государственной медицинской академии им. И.И.Мечникова.

**Correspondence:** [kstorozhev@yandex.ru](mailto:kstorozhev@yandex.ru)

## **MAJOR LIMB ARTERIES, OUTCOMES AND COMPLICATIONS**

*St. Petersburg State Medical Academy  
named after I.I.Mechnikov  
Saint-Petersburg, Russia*

The experience of treatment 2610 patients with embolisms of aorta bifurcation and main arteries of extremities has been summarized. The prognosis of effects of treatment and major complications during postoperative period has been carried out by means of the original package of computer programs. High percent of predicted reliability (more than 90 %) has allowed to define the degree of influence of some signs (risk factors) on the outcome of disease. The account of these risk factors gives a substantial opportunity to optimize an individual tactics of therapy. It is possible to consider a similar approach as an effective direction in improvement of the effects of surgical treatment of patients with arterial embolic diseases.

**Key words:** embolisms of aorta and arteries of extremities, prediction

© B.Minchev et al., 2003.

## **B.Minchev, D.Markov, D.Maximov, T.Zachariev, G.Tzarianski, Al.Tschirkov COPD PATIENTS UNDERGOING ELECTIVE TRANSPERITONEAL ABDOMINAL AORTIC REPAIR: ADVANTAGES OF EPIDURAL ANALGESIA. A SEVEN-YEAR EXPERIENCE**

*Division of vascular surgery, University hospital "St. Ekaterina"  
Sofia, Bulgaria.*

**Summary:** Introduction: The purpose of this study was to examine the advantages of epidural analgesia in patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD), underwent elective transperitoneal aneurysmorrhaphy. These patients are more likely to develop pulmonary morbidity following major abdominal surgery.

Methods: During a 7-year period all patients who have been diagnosed with COPD undergoing elective abdominal aortic aneurysm (AAA) repair (n=119) in "St. Ekaterina" hospital are reviewed. Inclusion criteria were an FEV1/FVC ratio <75% and/or PaCO<sub>2</sub> >45mmHg. Clinical outcomes were compared between those who received epidural analgesia (epidural group) and those patients in whom pain management was via patient controlled analgesia (PCA) or intravenous opioids (control group). Primary endpoints measured were pulmonary complications, duration of intubation, ICU stay, and hospital days.

Results: Strict inclusion criteria were met by 119 patients. We divided patients into two groups - 78 patients in the epidural group and 41 patients in the control group. When comparing the epidural vs. control group the mean AAA size was 6.5±0.8cm vs. 6.2±1.5cm, FEV1 was 57.5±23.8% vs. 49.8±11.6%, and the mean FEV1/FVC ratio was 53.0±11.6% vs. 50.9±5.8%, respectively. The overall hospital stay remained similar between the two groups. The epidural group had a significantly lower incidence of postoperative ventilator dependency and ICU stay (p<0.05), as well as a decreased bend for pulmonary complications when compared to the control group. The relative risk of developing a pulmonary complication in the absence of epidural analgesia was 2.3.

Conclusions: Epidural analgesia should be considered in all COPD patients undergoing elective transperitoneal AAA repair. It is a beneficial in patients with COPD undergoing AAA repair by reducing both the postoperative ventilator duration and ICU stay.

**Keywords:** abdominal aortic aneurysm, chronic pulmonary obstructive disease, epidural analgesia.

### **Methods**

**Patient selection.** From January 1996 to October 2002, all patients diagnosed with COPD and AAA, and underwent elective transperitoneal AAA repair in our hospital were retrospectively reviewed. Only the patients in whom a diagnosis of COPD could be supported either a history of bronchitis or evidence of emphysema by chest radiograph and pulmonary function tests (PFTs) were included in this study. Forced expiratory volume (FEV1) in 1 sec of < 50% of the predicted value and forced vital capacity (FVC) of < 75% of predicted value have been shown to be indicative of severe pulmonary dysfunction [10]. Therefore we considered patients with FEV1: FVC ratio less than 75% of predicted value or a PaCO<sub>2</sub> greater than 45 mmHg to be at an increased risk for pulmonary complications following open AAA repair and thus, included in this study. Although cigarette smoking is the single most important risk factor for developing COPD, only 15% of chronic smokers will actually acquire medically significant obstructive airway disease. For this reason we felt it imperative to have objective documentation of the existence of COPD

in those patients included in this study. Consequently, patients presumed to have airway disease from chronic tobacco use, but had no formal pulmonary testing were excluded from review. FEV1 was documented in order to classify the severity of COPD. Furthermore, patients with either ruptured AAA or use a suprarenal crossclamp were excluded from this study.

**Perioperative management.** All patients with COPD referred for elective AAA repair at our hospital underwent routine evaluation by cardiologists and pulmonologists. Patients were further evaluated on an individual basis with formal PFTs and arterial blood gas analysis. Patients with severe COPD (FEV1, 1.5L/sec) received bronchodilator therapy in the perioperative period and occasionally intravenous steroids; either treatment was strictly at the discretion of the attending anesthesiologist. Smoking cessation was recommended for the 8 weeks preceding the operation. Despite our recommendation, however most patients were unable to adhere to this guideline. Prior to surgery, patients were instructed in the use of incentive spirometry. Postoperative care of all AAA repair patients was in accordance

with a standardized clinical pathway followed at our instruction.

**Epidural analgesia.** Anesthesiologist placed epidural catheters in either the immediate preoperative period or in the recovery room following surgery. The level of epidural catheter insertion was the Th9-10 interspace. The analgesic agents administered included hydromorphone, bupivacaine, and meperidine. General anesthesia was used throughout the operations in either group with loading of the epidural performed at the completion of the procedure or in the recovery room. Epidural analgesics were discontinued upon return of gastrointestinal function at which time the patient was able to tolerate oral analgesics. In the control group, patients who had a PCA (patient controlled anesthesia) device had the appliance discontinued when alimentation was resumed.

**Study endpoints.** Medical records were analyzed for determination of length of postoperative mechanical ventilation, number of days in the intensive care unit (ICU) and hospital, and pulmonary complications, such as pneumonia, prolonged ICU stay, and respiratory failure requiring intubation.

## Results

119 patients with AAA and COPD, undergoing transperitoneal AAA repair met the strict inclusion criteria for this study during the time frame specified as defined by the PFT parameters. The study group included those who received postoperative pain management with epidural analgesics (n=78) and the control group was comprised of patients whose pain management was treated with either PCA or other methods of delivering intravenous opioids (n=41). There were two cases of 30-day postoperative mortality in each group (2.56% in epidural and 4.87% in controlled group). Demographics of the two groups are present in Table 1. Postoperative pulmonary complications between the two groups were summarized in Table 2. All patients receiving epidural anesthesia had similar doses of systemic narcotics compared to the control group. The duration or dosages of perioperative

steroids were similar between groups. No significant differences in age, tobacco use as measured in pack-years, aneurysm size, or FEV1:FVC ratio. Table 3 illustrates a comparison of various endpoints between the two groups. Duration of postoperative mechanical ventilation and length of ICU stay were significantly shorter in the patients receiving epidural analgesia (n<0.05). There was a trend towards shorter hospitalizations following AAA repair in the epidural group, although it was not statistically significant. Similarly there was no decreased trend in pulmonary complications in the epidural group (21% vs.46 % in epidural vs. control group, n=0.05). There was no difference in the amount of time for return of gastrointestinal function (epidural 3.8  $\pm$  0.7 days, control 4.0  $\pm$  1.2 days; p = NS). The overall hospital stay was similar between the two groups. The relative risk of developing pulmonary complications following elective AAA repair in the absence of epidural analgesia was 2.2.

**Table 1**

**Patient demographics**

Characteristics	epidural	control	p value
Age (years)	67.2 $\pm$ 1.0	67.5 $\pm$ 1.8	NS
Tobacco (packs-years)	57.6 $\pm$ 6.5	65.3 $\pm$ 6.3	NS
AAA diameter (cm)	6.5 $\pm$ 0.3	6.2 $\pm$ 0.5	NS
FEV <sub>1</sub> /FVC	51 $\pm$ 2.7	49.7 $\pm$ 2.1	NS
PCO <sub>2</sub> (mmHg)	38.3 $\pm$ 0.7	39.9 $\pm$ 1.9	NS

**Table 2**

**Postoperative pulmonary complications after AAA repair**

Complications	Epidural (n = 78)	Control (n = 41)	p value
Pneumonia	6 (7.69%)	5 (12.1%)	NS
Bronchospasm	7 (8.97%)	5 (12.1%)	NS
Respiratory failure necessitating intubation	0	2 (4.87%)	NS
Atelectasis	3 (3.84%)	4 (9.75%)	NS
Prolonged mechanical ventilation (>72 h)	0	3 (7.31%)	0.05
Postoperative oxygen dependency	0	0	NS

**Table 3**

**Patient primary endpoints**

	epidural	control	p value
No. days of mechanical ventilation	0.4 $\pm$ 0.2	2.5 $\pm$ 1.0	< 0.05
No. days in ICU	2.5 $\pm$ 0.3	4.3 $\pm$ 1.3	< 0.05
Length of stay (days)	12.1 $\pm$ 1.4	15.2 $\pm$ 3.1	NS
Pulmonary complications	16/78 (21 %)	19/41 (46%)	0.05

## Discussion

The prevalence of AAA in the general population has been reported to be 4 or 6%. In contrast, patients with COPD have a relatively higher prevalence of AAA that ranges between 7 and 11% [2, 3]. COPD patients with AAA are often discouraged from undergoing an open AAA operation due to high incidences of post-operative morbidity and

mortality [5]. A recent population-based study by Lindholt and colleagues that examined the natural history of AAA in patients with COPD showed not only a higher aneurysm prevalence among these patients, but also a different aneurysm progression pattern when compared to the general population [2]. Their findings were similarly supported by a clinical study that noted more non-fatal pulmonary or cardiac complications in COPD patients undergoing elective aneurysmorrhaphy procedures [11]. Moreover, multicenter study that examined clinical outcomes of veterans undergoing elective AAA repair showed a decreased survival rate among patients with COPD when compared to those without pulmonary disease [12]. In addition, smokers have also been shown to be at higher risk for postoperative pulmonary complications with relative risks ranging from 1.4 to 4.3 (compared to nonsmokers) [13]. Indeed, Warner et al. analyzed prospectively 200 smokers undergoing coronary bypass surgery. In the group that was able to abstain from smoking for at least 8 weeks prior to their operation, there was a reduced incidence of pulmonary complications (14.5 vs. 33%).

In spite of these various reports which documented poor clinical outcomes in COPD patients undergoing elective AAA repair, Eskandari and colleagues recently reported that the presence of severe home-oxygen dependent COPD was not a contraindication to AAA repair [14]. In their study, a total of 14 COPD patients with documented PFT underwent successful elective aortic aneurysmorrhaphy without perioperative death. The utility of PFT as a predictor of postoperative pulmonary complications has been evaluated previously. It has been found that an FEV1 of less than 50% of predicted value and an FEV1: FVC ratio of less than 70% correlate with an increased risk of postoperative pulmonary morbidity [10]. The patients analyzed in our study, similar to Eskandari's report, underwent preoperative PFT evaluation. Patients in either of the two studies had similar pulmonary dysfunction with two FEV1: FVC ratio being 51 and 52% respectively. However, the higher pulmonary complication rate in our report (epidural group 24% vs. control group 49%) may be due in part to our strict definition of a respiratory complication, since there was no difference in the perioperative mortality rates in either the epidural or control group.

Cunningham and colleagues initially evaluated the utility of epidural anesthesia nearly two decades ago when they reported its usage in 100 consecutive patients [15]. These researchers demonstrated a reduction in general anesthetic and narcotic requirements as well as a decline in postoperative pain on a subjective scale. Since then, several articles have analyzed the effect of epidural analgesia

on intraoperative hemodynamics during AAA repair as well as the postoperative pain management [16-18]. The authors believe that a consensus exists in the literature for the role of epidurals in contributing to a more stable operative course and less postoperative respiratory mechanics [16, 18-21]. The findings from our study similarly supported the beneficial role of epidural analgesia in patients with COPD undergoing aortic aneurysmorrhaphy, as evidenced by a significant reduction in postoperative mechanical ventilation duration and length of ICU stay. Potential complications that are specific to the epidural catheter placement that include postoperative hypotension, insertion site infection, and neurological sequelae were not observed in either of our patients groups.

The ideal surgical approach in patients undergoing aortic aneurysmorrhaphy has been broadly debated as several researchers advocate the retroperitoneal incision may potentially reduce postoperative pulmonary morbidity. At our institution, we prefer the transperitoneal midline approach for AAA repair because of its relative ease in obtaining wide exposure as well as straightforward access to the pelvis. In a prospective randomized study by Sicard and colleagues who compared the outcomes between transperitoneal versus retroperitoneal incision for aortic aneurysmorrhaphy, they noted that the retroperitoneal approach was associated with fewer overall postoperative complications and shorter hospital stays [22]. While patients with retroperitoneal incision experienced greater incisional pain, these researchers noted no significant difference in postoperative pulmonary complications between the two groups. The potential benefit of retroperitoneal approach in reducing postoperative pulmonary morbidity following AAA repair was similarly supported by several other studies [23, 24]. In contrast, a prospective randomized study by Cambria and colleagues failed to find a significant difference in postoperative pulmonary complications between the retroperitoneal and transperitoneal approach in patients undergoing AAA repair [25]. Interestingly, their results noted a significant reduction of postoperative pulmonary complications in patients treated with epidural anesthesia and local anesthetics. A possible mechanism for the reduced pulmonary morbidity was that epidural narcotics and local anesthetics provided both analgesia and muscle relaxation, which avoided large doses of systemic narcotics and thus permitted adequate respiratory performance by the diaphragm and accessory respiratory muscle [15].

In conclusion, our results suggest that epidural analgesia is beneficial in patients with COPD undergoing open AAA repair, as evidenced

by the reduced ICU length of stay and shortened duration of mechanical ventilation. Our findings may be due in part to the theoretical benefits of epidural analgesia that reduces postoperative abdominal pain and potentially allows deeper inspiration and improves respiratory capacitance. Therefore, we recommend liberal use of epidural anesthesia in patients with COPD undergoing abdominal aortic surgery.

## References

1. Kroenke, K., Lawrence, V. A., Theroux J. F. et al. Postoperative complications after thoracic and major abdominal surgery in patients with and without obstructive lung disease. *Chest*, 1993, 104, 1445-1451.
2. Lindholt, J. S., Heikendorff, L., Antonsen, S. et al. Natural history of abdominal aortic aneurysm with and without coexisting chronic obstructive pulmonary disease. *J Vasc Surg*, 1998, 28, 226-233.
3. van Laarhoven, C. J., Borstlap, A. C., van Henegouwen, D. P. et al. Chronic obstructive pulmonary disease and abdominal aortic aneurysms. *Eur J Vasc Surg*, 1993, 7, 386-390.
4. Axelrod, D. A., Henke, P. K., Wakefield, T. W. et al. Impact of chronic obstructive pulmonary disease on elective and emergency abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg*, 2001, 33, 72-76.
5. Johnston, K. W., Scobie, T. K. Multicenter prospective study of nonruptured abdominal aortic aneurysms. I. Population and operative management. *J Vasc Surg*, 1988, 7, 69-81.
6. Chuter, T. A., Gordon, R. L., Reilly, L. M. et al. Abdominal aortic aneurysm in high-risk patients: short- to intermediate-term results of endovascular repair. *Radiology*, 1999, 210, 361-365.
7. Moore, W. S., Kashyap, V. S., Vescera, C. L. et al. Abdominal aortic aneurysm: a 6-year comparison of endovascular versus transabdominal repair. *Ann Surg*, 1999, 230, 298-306.
8. Gold, M. S., DeCrosta, D., Rizzuto, C. et al. The effect of lumbar epidural and general anesthesia on plasma catecholamines and hemodynamics during abdominal aortic aneurysm repair. *Anesth Analg*, 1994, 78, 225-230.
9. Mayor, C. P., Greer, M. S., Russell, W. L. et al. Postoperative pulmonary complications and morbidity after abdominal aortic aneurysmectomy: a comparison of postoperative epidural versus parental opioid analgesia. *Am Surg*, 1996, 62, 45-51.
10. Smetana, G. W. Current concepts: preoperative pulmonary evaluation. *NEJM*, 1999, 340, 937-944.
11. Akkersdijk, G. J., van der Graaf, Y., Moll, F. L. et al. Complications of standard elective abdominal aortic aneurysm repair. *Eur J Vasc Endovasc Surg*, 1998, 15, 505-510.
12. Feinglass, J., Cowper, D., Dunlop, D. et al. Late survival risk factors for abdominal aortic aneurysm repair: experience from fourteen Department of Veterans Affairs hospitals. *Surgery*, 1995, 118, 16-24.
13. Warner, M. A., Offord, K. P., Warner, M. E. et al. Role of preoperative cessation of smoking and other factors in postoperative pulmonary complications: a blinded prospective study of coronary artery bypass patients. *Mayo Clin Proc*, 1989, 64, 609-616.
14. Eskandari, M. K., Rhee, R. Y., Steed, D.L. et al. Oxygen-dependent chronic obstructive pulmonary disease does not prohibit aortic aneurysm repair. *Am J Surg*, 1999, 178, 125-128.
15. Cunningham, F. O., Egan, J. M., Inahara, T. Continuous epidural anesthesia in abdominal vascular surgery. A review of 100 consecutive cases. *Am J Surg*, 1980, 139, 624-627.
16. Mason, R. A., Newton, G. B., Cassel, W. et al. Combined epidural and general anesthesia in aortic surgery. *J Cardiovasc Surg*, 1990, 31, 442-447.
17. Saada, M., Catoire, P., Bonnet, F. et al. Effect of thoracic epidural anesthesia combined with general anesthesia on segmental wall motion assessed by transthoracic echocardiography. *Anesth Analg*, 1992, 75, 329-335.
18. Her, C., Kizelshteyn, G., Walker, V. et al. Combined epidural and general anesthesia for abdominal aortic surgery. *J Cardiothorac Anesth*, 1990, 4, 552-557.
19. Piergiorgio, C., Zannetti, S., Parlani, G. et al. Epidural anesthesia reduces length of hospitalization after endoluminal abdominal aortic aneurysm repair. *J Vasc Surg*, 1999, 30, 651-655.
20. McGregor, W. E., Koler, A. J., Labat, G. C. et al. Awake aortic aneurysm repair in patients with severe pulmonary disease. *Am J Surg*, 1999, 178, 121-124.
21. Rosenbaum, G. J., Arroyo, P. J., Sivina, M. Retroperitoneal approach used exclusively with epidural anesthesia for infrarenal aortic disease. *Am J Surg*, 1994, 168, 136-139.
22. Sicard, G. A., Reilly, J. M., Rubin, B. G. et al. Transabdominal versus retroperitoneal incision for abdominal aortic surgery: report of a prospective randomized trial. *J Vasc Surg*, 1995, 21, 174-181.
23. Kirby, L. B., Rosenthal, D., Atkins, C. P. et al. Comparison between the transabdominal and retroperitoneal approaches for aortic reconstruction in patients at high risk. *J Vasc Surg*, 1999, 30, 400-405.
24. Ballard, J. L., Yonemoto, H., Killeen, J. D. Cost-effective aortic exposure: a retroperitoneal experience. *Ann Vasc Surg*, 2000, 14, 1-5.
25. Cambria, R. P., Brewster, D. C., Abbott, W. M. et al. Transperitoneal versus retroperitoneal approach for aortic reconstruction: a randomized prospective study. *J Vasc Surg*, 1990, 11, 314-324.
26. Jollis, J. G., Ancukiewicz, M., DeLong, E. R. et al. Discordance of databases designed for claims payment versus clinical information systems. Implications for outcomes research. *Ann Intern Med*, 1993, 119, 844-850.

**Correspondence to:** B. Minchev MD. Tel. +359 2 9211 484/415, e-mail: [dr\\_maximovi@yahoo.com](mailto:dr_maximovi@yahoo.com)

© Z. Rancic et al., 2003

## **Z. Rancic, Dj.Radak, M.Stojiljkovic, M. Radojkovic, D. Rancic** **LIMITED CAROTID SCREENING: IS IT INDICATED TO DETECT** **CAROTID DISEASE IN PRESENCE OF SYMPTOMATIC LIMB** **ISCHEMIA ?**

*Surgical Clinic Clinical Center Nis, Nis*  
*Institute for Cardiovascular Disease "Dedinje"*  
*Belgrade, Yugoslavia*

**Summary:** A complete and thorough initial angiologic examination in patients with symptomatic arterial occlusive disease should include discovery of a previously undetected carotid bruit.

The aim of our study was to establish characteristics of asymptomatic carotid bruit based on physical examination and color-flow duplex scanning. We screened asymptomatic carotid artery disease in 109 patients with symptomatic peripheral vascular disease treated at University Surgical Clinic in Nis, and Institute for Cardiovascular Disease "Dedinje" in Belgrade.

Of 109 patients with no symptoms or signs of carotid occlusive disease, carotid bruit was present in 57 (52%); 17 were unilateral, (10 right and 6 left) and 40 were bilateral. The majority of the patients 27 (47%) were present with moderate to rough bilateral bruit.

All patients were studied with color-Doppler duplex scanning according to criterion of ACAS. Bilateral haemodynamically significant carotid artery stenosis (CAS)  $\geq 60\%$  was present in 18 (32%) patients, unilateral in 17 (30%) and in 22 patients (38%) asymptomatic carotid bruit was not originated from CAS  $\geq 60\%$ .

By univariate analysis significant CAS was associated with carotid bruit (results were considered significant if  $p < 0,05$ ). Probability that CAS  $\geq 60\%$  influenced the prevalence of asymptomatic carotid bruit, assessed by multivariate stepwise logistic regression analysis, was confirmed ( $t=0,50$ ;  $p=0,01$ ). The sensitivity of a carotid bruit in predicting CAS  $\geq 60\%$  was 67%, with a specificity of 56%. Degree of internal carotid stenosis was unrelated to plaque morphology.

Limiting screening of haemodynamically significant carotid artery stenosis to subgroups of patients with asymptomatic carotid bruit is ineffective, because more than one third of patients with CAS would be excluded in that way.

**Keywords:** a asymptomatic carotid artery stenosis, carotid bruit, peripheral vascular disease, screening.

## **INTRODUCTION**

Asymptomatic carotid stenosis is defined as presence of internal carotid/carotid bifurcation stenotic or occlusive lesions in patients with no signs or symptoms of cerebrovascular disease [9]. Lesions are important causative factor in unheralded stroke. Two factors are particularly important: severity of diameter stenosis (in percentage) and morphologic characteristics of stenotic plaque [1].

Natural history of asymptomatic carotid stenosis was for a long period unknown. Now is accepted that asymptomatic carotid stenosis: 1. Will not progress to symptomatic lesions nor change to any manner, 2. Will be presented as TIA, 3. Will be presented as completed stroke, 4. Will progress to total occlusion, but stay asymptomatic, or 5. Total occlusion will be presented as TIA or frank stroke [15,17]. The course of natural history is determined by characteristics of vessels and lesions (stenosis or occlusion, homogen or heterogen plaques, smooth, irregular or ulcerated plaque sur-

face) and collateral pathways [17]. Asymptomatic carotid stenosis will progress to symptomatic within the mean time 3 to 4 years. The frequency of completed stroke in asymptomatic patients with haemodynamically significant carotid stenosis, as in the patients with total occlusion: 2-5% [10,13].

Two large multicentric prospective studies dealt with benefits of surgical treatment of asymptomatic carotid stenosis by carotid endarterectomy related to best medical treatment: Department of Veterans Affairs Hospital Carotid Trial (completed in 1991) and ACAS – Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study (1995) [5,10]. ACAS study showed that surgical treatment of asymptomatic carotid stenosis  $\geq 60\%$  compared with best medical treatment, reduces relative risk of completed stroke 53%, and absolute 5-year risk from 11 % to 5,1 % (under the condition that carotid endarterectomy is performed with perioperative mortality and morbidity less than 3 %, and that it is supplemented with risk factors aggressive treatment which can be managed) [5]. At this moment there is being carried out

prospective, randomized study ACST – Asymptomatic Carotid Surgery Trial, which will try to answer the question: which soft or heterogen plaque with more than 25 % echolucent material indicates carotid endarterectomy[9].

Taking into account results of all these studies, the need for successful and efficient early detection of atherosclerotic carotid stenosis has been imposed. The significance of early detection is reflected in the fact that both doctor and patient are aware of presence of the disease. Risk factors modification which can be managed is possible (arterial hypertension, diabetes mellitus, smoking, hypercoagulable states). Medical treatment can be started (antithrombotic agents, hypolipemic drugs, antioxidants).

Early detection of carotid artery disease in general population is ineffective and very expensive. It is well known that in the randomized prevalence of severe carotid stenosis is infrequent; significant carotid artery stenosis in the atherosclerosis risk factors patients is very frequent [14]. Other groups (elder than 65 years, present or previous cerebrovascular disease) with higher frequency of carotid occlusive disease risk have been identified [2,7,18].

Identification of patients with asymptomatic carotid stenosis appears 1. As accidental findings during the routine auscultation of carotid arteries, or 2. Within the framework of screening program in search of carotid stenosis in high-risk patients.

Carotid bruits are caused by flow disturbances in the carotid artery. It is not always easy for the physician to distinguish the transmitted murmur of valvular disease (aortic stenosis) from that associated with the turbulence of carotid stenosis. Heart murmurs are usually heard bilaterally and in all positions in the neck. Bruits originating in the carotid artery are usually heard in the neck and may be unilateral. Other conditions can be presented with mid cervical murmurs: venous hums, anemia, hyperthyreosis, are not so rare. That is the reason why physician subsequently will refer patient with mid cervical bruit to the vascular laboratory for further evaluation.

Carotid bruit is not reliable indicators of severe carotid artery stenosis. Approximately 60% of patients with bruit have some carotid disease: only 35% of patients with bruit have haemodynamically significant disease. Of all patients with haemodynamically significant stenosis, only 50% have bruits [3].

The presence of a carotid bruit is most predictive of myocardial infarction, not an ipsilateral stroke. Therefore, carotid bruit should alert the examiner to generalized atherosclerotic disease (espe-

cially coronary artery disease) not just carotid artery disease.

#### **THE AIM OF THE STUDY**

1. Determine the frequency of asymptomatic carotid bruit in patients with atherosclerotic occlusive disease of the lower extremities,
2. To establish characteristics of asymptomatic carotid bruit based on physical examination and color-flow duplex scanning.
3. Do answer the question, whether limiting screening of carotid stenosis to the subgroup of patients with carotid bruit can be effective and justified.

#### **PATIENTS AND METHODS**

The study group includes analysis of 109 patients treated for with atherosclerotic occlusive disease of the lower extremities at the vascular department Surgical Clinic Nis and Institute for cardiovascular disease “Dedinje” in Belgrade. Mean age was 63,25 years. Male to female ratio was 88 to 21. Indication for hospitalization, related to severity of clinical stage of atherosclerotic occlusive disease of the lower extremities was the following: 19 patients with claudication, 64 with rest pain, and 26 with ulcer or gangrene. Following patients did not evaluate: patients with symptomatic carotid artery disease, with no atherosclerotic carotid disease, with previously carried out carotid arteriography or endarterectomy, those immediately operated for acute peripheral vascular disease (e.g. emboli, acute thrombosis). In all patients angiologic and angio – neurologic examination were performed.

Auscultation of carotid arteries was performed in a uniform manner using a stethoscope bell in a quiet environment with the patient reclining, his neck extended 30 degrees and his breath held in inspiration. Further laboratory, non-invasive investigations excluded other cause of bruit than that one originating from carotid artery disease.

The primary examination was carried out with the aim of detecting the frequency of asymptomatic carotid stenosis in patients with atherosclerotic occlusive disease of the lower extremities. Color Doppler duplex scans reveals: 1. Severity of stenosis in percentage (Doppler signal and spectral analysis based on ACAS criterion), and 2. Plaque morphology characteristics (using B-mode): plaque structure and plaque surface characteristics. According to Gray Weale classification there are four different carotid plaque types: I lipid (echolucent with thin echogenic cap), II lipofibrous (substantially echolucent), III fibrolipid (dominantly echogenic) and type IV fibrous (homogenous echogenic) [8].

Following primary and before secondary examination two groups of patients were defined: the



examined with carotid artery stenosis  $\geq 60\%$  (40 patients), and the controlled one with carotid artery stenosis  $< 60\%$  (69 patients). These two groups were compared in terms of carotid bruit.

Statistical analyses consist of Student t-test,  $\chi^2$  test. Probability that different factors independently influenced the presence of carotid artery stenosis is estimated with multivariate logistic regression analysis. The results were considered significant if  $p < 0.05$ .

## RESULTS

Of 109 neurologic asymptomatic patients treated for symptomatic lower limb ishaemia, and 218 auscultated carotid arteries, carotid bruit was detected in 57 patients (52.3%).

Physical characteristics of the asymptomatic bruit revealed that in 40 patients carotid bruits were detected bilaterally (71.9%), in 16 (28.1%) unilaterally, with prevalence of right side, in 62.5% of patients. In all but two patients punctum maximum of the bruit was within mid-cervical area. The vast majority of bruits were moderate to rough, detected during auscultation over 75 carotid arteries. Bruit characteristics were tabulated in the table 1.

**Table 1.**  
**Asymptomatic carotid bruit characteristics in 57 patients (114 carotid arteries)**

Quality of the bruit	Number of auscultated carotid arteries	Percentage (%)
Smooth	21	18.42
Moderate	46	40.36
Rough	29	25.44
Noisy	2	1.75
Absent	16	14.03
Total	114	100

Haemodynamically characteristics of carotid artery stenosis in patients with and without carotid

bruit were examined by means of duplex scan (Doppler signal and spectral analysis) according to criterion of ACAS (table 2).

**Table 2.**  
**Carotid artery diameter stenosis related to presence of carotid bruit**

Carotid artery	Asymptomatic carotid bruit		
	Present	Absent	Total
Bilateral $< 60\%$	22	47	69
Unilateral $\geq 60\%$	17	3	20
Bilateral $\geq 60\%$	18	2	20
TOTAL	57	52	109

Carotid artery diameter stenosis related to auscultation quality of the bruit was showed in table 3.

Of 109 neurologic asymptomatic patients in 40 (36.69%) there was haemodynamically significant carotid artery stenosis  $\geq 60\%$  or occlusion, and in 32 patients (29%) stenosis  $\geq 70\%$  or occlusion. Out of 40 patients with asymptomatic carotid stenosis  $\geq 60\%$  carotid bruit was presented in 35, which was statistically significant ( $p < 0.001$ ).

As the frequency of asymptomatic carotid stenosis in patients with atherosclerotic occlusive disease of the lower extremities is high, secondary analysis is performed in order to answer the following question: is limited screening of the asymptomatic carotid artery stenosis to the specific subgroups of patients worthwhile.

Multivariate logistic regression analysis confirmed the correlation between carotid bruit and asymptomatic carotid artery stenosis ( $t = 0.50$ ;  $p = 0.01$ ). In other words probability that asymptomatic carotid bruit influenced the prevalence of carotid artery stenosis equal or greater than 60% was confirmed. Sensitivity of a carotid bruit in predicting carotid artery stenosis equal or greater than 60% was 67%, with specificity of 56%.

**Table 3.**  
**Carotid artery diameter stenosis related to quality of the bruit**

Quality of the bruit	Carotid artery diameter stenosis				
	$< 50\%$	50-59%	60-79%	80-99%	100%
Smooth	4	17	-	-	-
Moderate	6	23	16	1	-
Rough	-	2	23	4	-
Noisy	-	-	-	2	-
Absent	9	-	-	-	7
Total	19	42	39	7	7

## DISCUSSION

It is a well known fact that annual rate risk for TIA, RIND, or frank stroke in patients with asymptomatic carotid artery stenosis depending on steno-

sis severity and plaque characteristics is 5 – 18% [13,16]. On the other hand, vascular surgeons perform carotid endarterectomy for asymptomatic stenosis with low mortality and morbidity rate (0 – 3 %) [4,12]. Two large multicentric prospective studies (Department of Veterans Affairs Hospital Carotid Trial and ACAS) revealed the advantages of surgical treatment of carotid artery stenosis in comparison with best medical treatment [5,10]. Taking this into account it is indispensable to define a rational approach to early detection of asymptomatic carotid stenosis. General population examination aimed at early detection is ineffective and very expensive [14]. Therefore it is worthwhile to define the subgroups of patients with high risk for significant asymptomatic carotid artery stenosis [2,14,18]. This fact is emphasized in countries with low health budget, especially in these ones in transition.

For many years, it has been recommended that the screening physical exam include listening with stethoscope over the neck in the area of the extracranial carotid arteries. Results of the Framingham study showed that mortality caused by stroke in patients with asymptomatic carotid bruit was 1.9% [19].

Various authors, depending on peripheral vascular disease characteristics, indicated different frequencies of asymptomatic carotid artery bruit from 25-45% [6,11]. Gentile and coworkers showed that 62 patients (28%) of the 225 patients who underwent infrainguinal bypass surgery had a carotid bruit detected at the time of carotid artery duplex examination. Of these 62 patients with bruits, 36 (58%) had asymptomatic carotid stenosis of 50% or greater, whereas 29 (18%) of 163 patients without carotid bruit had asymptomatic carotid stenosis of 50% or greater. The presence of carotid bruit was strongly associated with carotid stenosis by univariate and multivariate analysis. Despite this association, only 28% of patients had carotid bruit and 29

(45%) of the 64 patients with carotid stenosis of 50% or greater had no bruit [7]. Our study revealed similar results. Of 109 patients with limb ischaemia asymptomatic carotid bruit was present in 57 (52.29%). Almost in 70% of patients moderate or rough bruit was detected on both sides. Asymptomatic carotid bruit is significantly associated with atherosclerotic occlusive disease of the lower extremities estimated by univariate and multivariate analysis. However, sensitivity (to reveal the existing disease) was 67 %, and specificity (no disease was present, or bruit was detected) was 56 %. According to this limiting screening of asymptomatic carotid artery stenosis in the subgroup of patients with asymptomatic carotid bruit is unreliable and ineffective. Nearly, in that way, one third of patients would be excluded from early detection of asymptomatic carotid artery stenosis.

#### **CONCLUSION**

1. In patients with symptomatic atherosclerotic occlusive disease of lower extremities frequency of carotid bruit is 52.3%.
2. The vast majority of bruits were moderate to rough (66%), bilateral (70%), within mid-cervical area (96%).
3. In 87.5% of patients with duplex scanning detected carotid artery stenosis  $\geq 60\%$ , carotid bruit was recorded.
4. The presence of carotid bruit was strongly associated with carotid artery stenosis by univariate and multivariate analysis. Unfortunately sensitivity of a carotid bruit in predicting carotid artery stenosis  $\geq 60\%$  was 67%, with specificity of 56%.
5. Limiting screening of significant carotid artery stenosis in neurological asymptomatic patients with symptomatic atherosclerotic occlusive disease of lower extremities to the subgroup of patients with carotid bruit is not effective.

**Correspondance to:** Dr Zoran S. Rancic, MD, PhD, University Surgical Clinic, Clinical Center, 48 Brace Taskovica Street, 18000 Nis, Yugoslavia, e-mail address: [zorancic@bankerinter.net](mailto:zorancic@bankerinter.net)

© Коллектив авторов, 2003.

## И.М.Самохвалов, Е.В.Добрынин, А.А.Пронченко ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТАКТИКА ПРИ РАНЕНИЯХ КРОВЕНОСНЫХ СОСУДОВ ШЕИ В СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОМ СТАЦИОНАРЕ

*Кафедра военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии  
Дорожная клиническая больница Октябрьской железной дороги  
Санкт-Петербург, Россия*

**Аннотация:** На основании опыта оказания специализированной ангиохирургической помощи 79 раненым с повреждениями в общей сложности 105 кровеносных сосудов шеи, поступивших в клинику военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии в период с 1977 по 2001 годы, сформулированы основные принципы оказания хирургической помощи при ранениях сосудов шеи (в том числе при сочетанных травмах и ранениях) в специализированном стационаре, позволяющие улучшить результаты лечения и снизить летальность в данной непростой группе раненых.

**Ключевые слова:** ранения сосудов шеи, хирургическая тактика.

Ранения кровеносных сосудов шеи составляют до 10% всех случаев ранений сосудов мирного и военного времени, при этом, частота летальных исходов достигает 40%, а оказание помощи этим раненым для большинства хирургов остается достаточно сложным мероприятием.

**Целью** настоящего исследования явилась разработка рациональной хирургической тактики лечения ранений сосудов шеи в специализированном стационаре.

**Таблица 1.**

**Характеристика клинических наблюдений**

Способ распределения раненых	Общее кол-во	
	Абс. ч.	%
1. По обстоятельствам ранения:		
конфликтная ситуация	56	70,8
суицидная попытка	9	11,4
прочие	14	17,7
Всего:	79	100
2. По механизму ранения:		
колото-резаное	61	77,2
огнестрельное	18	22,8
Всего:	79	100
3. По числу повреждённых областей:		
изолированные:	46	58,2
сочетанные, в том числе:	33	41,7
двух областей	26	32,9
трех и более областей	7	8,8
Всего:	79	100
4. По числу повреждённых сосудов шейной области:		
один сосуд	54	68,3
два сосуда	24	30,4
три сосуда	1	1,3
Всего:	79	100

Проанализирован опыт лечения 79 раненых с повреждениями кровеносных сосудов шеи, поступивших в клинику военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии в период с 1977 по 2001 годы. Общая характеристика клинических наблюдений представлена в таблице 1.

Все материалы истории болезни были внесены в специально разработанные для раненых с повреждениями кровеносных сосудов шеи карты кодирования данных, сформирована компьютерная база данных на всех 79 раненых.

**Таблица 2.**

**Структура повреждений кровеносных сосудов шеи**

Повреждённые сосуды	Случаев	
	Абс. ч.	%
Магистральные сосуды:		
общая сонная артерия	22	21,0
внутренняя сонная артерия	8	7,6
наружная сонная артерия	5	4,8
позвоночная артерия	3	2,9
внутренняя яремная вена	22	21,0
плечеголовная вена	1	0,8
Всего:	61	58,1
Второстепенные сосуды:		
наружная яремная вена	17	16,2
ветви наружной сонной артерии:		
лицевая артерия	11	10,4
верхняя щитовидная артерия	7	6,7
другие ветви	9	8,6
Всего:	44	41,9
Всего:	105	100

Всего были выявлены повреждения 105 кровеносных сосудов шеи. Только магистраль-

ные сосуды были повреждены у 36 раненых, второстепенные - у 32. Одновременные ранения магистральных и второстепенных сосудов отмечены у 11 раненых. Одновременные ранения сонных артерий и внутренней яремной вены отмечены в 14 наблюдениях. Структура повреждений кровеносных сосудов шеи представлена в таблице 2.

У 16 (20%) раненых отмечались одновременные с кровеносными сосудами повреждения и других внутренних структур шеи.

В качестве метода окончательной остановки кровотечения в большинстве (54,4%) случаев была применена перевязка повреждённого сосуда в ране. При ранениях магистральных сосудов циркулярный сосудистый шов выполнен в 8 случаях (повреждения сонных артерий), боковой - у 16 раненых, аутовенозная пластика - в 2 случаях.

В разные сроки от поступления в стационар умерли 20 раненых. Общая летальность составила 25,5%.

В общей структуре сосудистой травмы мирного времени (по данным клиники военно-полевой хирургии) ранения сосудов шеи составили 8,9% случаев.

Выявлено, что основной причиной возникновения осложнений и летальных исходов при ранениях сосудов шеи явились: острая массивная кровопотеря, множественный и сочетанный характер повреждений, ошибки диагностики и применение нерациональных оперативных доступов. При наличии указанных факторов в анализируемых группах раненых частота развития осложнений увеличивалась до 78,5%, а летальных исходов до 66,6% случаев.

Для оптимизации оказания хирургической помощи при поступлении в стационар раненых с подозрением на повреждение кровеносных сосудов шеи в зависимости от срочности, последовательности и объёма проводимых лечебно-диагностических мероприятий мы предлагаем выделять три группы раненых:

1. Раненые в шею с продолжающимся наружным кровотечением или с напряженной гематомой шеи, сопровождающейся асфиксией (около 19% случаев) – оперативная ревизия магистральных сосудов шеи и остановка продолжающегося кровотечения является частью противошокового пособия и выполняется по жизненным показаниям;

2. Раненые с нестабильными показателями гемодинамики (величина систолического АД < 90 мм рт. ст.) без продолжающегося кровотечения из раны шеи и тяжёлых расстройств дыхания (около 41% пострадавших) – выполнение операции возможно после проведения комплекса

мероприятий по стабилизации общего состояния и выполнения минимального набора диагностических исследований;

3. Раненые со стабильными показателями гемодинамики без признаков кровотечения и дыхательной недостаточности (40% раненых) – проведению оперативного вмешательства предшествует полноценное инструментальное обследование с формулировкой исчерпывающего диагноза и определением конкретного плана оперативного вмешательства.

В каждой из перечисленных групп необходимо выделять подгруппу раненых с наличием сочетанных повреждений (в среднем около 42,1% от общего числа раненых в шею). В этой подгруппе диагностический поиск проводится по двум основным направлениям: определение ведущего жизнеугрожающего повреждения и установление точного диагноза повреждений сосудов или других органов шеи.

В зависимости от повреждённых областей, при сочетанных ранениях, и результатов клинического обследования, необходимо выполнять лишь те манипуляции, проведение которых позволяет установить или отвергнуть диагноз продолжающегося внутриполостного кровотечения. При сочетанных с шейей повреждениях груди и живота начало оперативной ревизии шейной области может быть начато лишь после исключения продолжающегося массивного внутриплеврального или внутрибрюшного кровотечения.

Одним из наиболее общих и насущных вопросов, требующих неотложного решения, является вопрос о проведении экстренного эксплоративного вмешательства при всех ранениях шейной области.

Результаты современных рандомизированных исследований, посвященных данной проблеме, не выявляют существенных различий в исходах лечения у пострадавших, которым применялось эксплоративное вмешательство или селективное лечение.

Однако, следует подчеркнуть, что основным условием самой возможности применения дифференцированного подхода и постановки показаний к селективному лечению у раненых данной группы является чрезвычайно высокая техническая оснащённость и профессиональная подготовленность персонала лечебного учреждения. По нашему убеждению, в современных условиях возможность селективного лечения должна быть предоставлена лишь специализированным, хорошо оснащённым, стационарам по лечению тяжёлой сочетанной травмы. В общехирургических отделениях городских и районных больниц целесообразно применение ак-

тивной хирургической тактики при всех ранениях шеи, проникающих глубже подкожной мышцы шеи.

Основой селективной тактики в лечении пострадавших с ранениями шеи, несомненно, должно быть выделение трёх зон шеи (см. рис.1.).

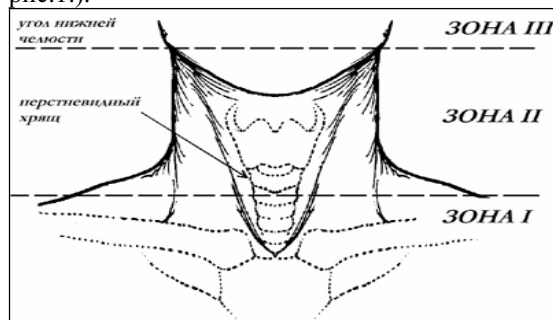


Рис. 1. Зоны шеи.

Все “глубокие”, то есть проникающие глубже platyza, ранения II зоны шеи подвергаются неотложной ревизии. При ранениях I и III зон шеи и отсутствии вероятных признаков повреждения магистральных сосудов (продолжающееся наружное кровотечение, напряжённая гематома в сочетании с расположением раны в проекции сосудисто-нервного пучка шеи, наличие неврологических нарушений) необходимо выполнение полного объёма диагностических исследований (доплерографического и ангиографического исследования сосудов шеи, при возможности — СКТ с ангиоконтрастированием см. Рис 2,3).



Рис. 2. Спиральная компьютерная томография с ангиоконтрастированием у ра-ненного П. (№ и/б 1076-98, поступил 8.12.1998) . Колото-резаное ранение шеи с повреждением ОСА и ВЯВ: 3 - формирование артерио-венозного соустья между ОСА и ВЯВ

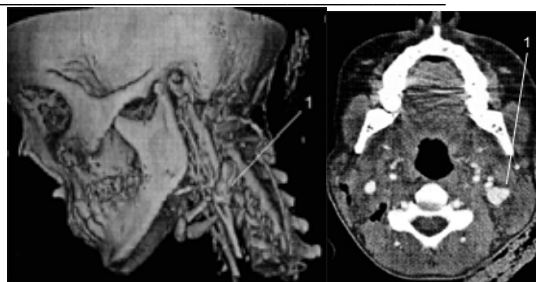


Рис 3. Спиральная компьютерная томография с ангиоконтрастированием у ра-ненной С. (№ и/б 178-98, поступила 16.01.98). Колото-резаное ранение шеи с по-вреждением ВЯВ: 1 — экстравазация контрастного материала в проекции ВЯВ

Наличие даже малейших сомнений в отсутствии повреждений кровеносных сосудов шеи, ввиду высокой вероятности развития осложнений является показанием к проведению неотложной оперативной ревизии раневого канала. Активное динамическое наблюдение за ранеными, у которых повреждений внутренних структур шеи при первичном обследовании выявлено не было, проводится только в условиях стационара в течение не менее 2-х суток с повторным проведением диагностических исследований при возникновении соответствующих показаний.

Разработанная в результате проведенного исследования, вышеизложенная дифференцированная хирургическая тактика при ранениях кровеносных сосудов шеи в виде алгоритма представлена на схеме.

Причиной неудач при травме сосудов шеи во многих случаях являются отступления от общепринятой техники операций при ранениях кровеносных сосудов. Рациональными, на наш взгляд, следует признать следующие правила выполнения оперативных вмешательств при ранениях шеи:

остановка наружного кровотечения из раны шеи до начала оперативного вмешательства и в ходе выделения места повреждения сосуда проводится путем пальцевого прижатия сосуда на протяжении или в ране;

ревизия раневого канала при подозрении на ранения магистральных артерий II и III зоны шеи должна производиться с использованием широкой коллотомии по медиальному краю грудино-ключично-сосцевидной мышцы рис.4.;

при ранениях I зоны шеи с признаками повреждения крупных сосудов операция начинается с продольной частичной или полной стернотомии для обеспечения проксимального контроля кровотечения (рис .5.);

применение нетипичных (через рану или по типу прогрессивного её расширения) досту-

пов приводит к увеличению объёма кровопотери или просмотру повреждений сосудов шеи;

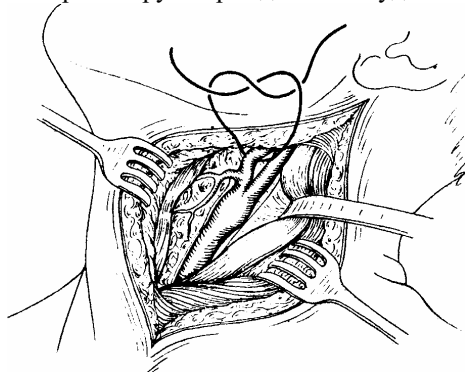


Рис 4. Стандартный доступ к магистральным сосудам шеи

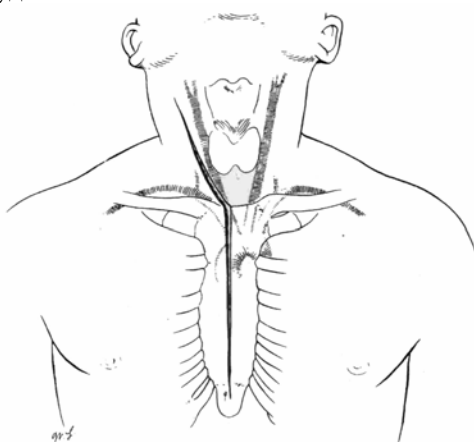


Рис.5. Доступ к проксимальным отделам сонных и подключичных артерий путем продольной частичной или полной стернотомии

при наличии повреждений второстепенных сосудов или магистральных вен шеи хирург не должен отказываться от выполнения полноценной ревизии магистральных сосудов в зоне раневого канала вследствие высокой частоты одновременных повреждений магистральных артерий и других сосудистых образований шеи.

Предлагаемая на основе проведенного исследования хирургическая тактика при ранениях кровеносных сосудов шеи, по нашему мнению, позволит избежать диагностических и тактических ошибок и тем улучшить результаты лечения данной достаточно непростой категории раненых.

**Samokhvalov I.M., Dobrynin E.V., Pronchenko A.A.**  
**SURGICAL STRATEGIES IN THE**  
**TREATMENT OF VASCULAR NECK INJURY**  
**IN A SPECIALIZED HOSPITAL**

*Faculty of military-field surgery of Military*  
*Medical Academy*

*Road hospital of the October railway*

*St.-Petersburg, Russia*

The experience of management of 79 injured with damages of 105 neck blood vessels is studied. Injured were on treatment in clinic of military-field surgery of Military Medical Academy in period with 1977 for 2001. The main principles of rendering of the surgical care are designed at wounds of neck vessels (including at combined wounds) in a specialized hospital permitting to improve outcomes of treatment and to lower lethality.

**Keywords:** wounds of neck vessels, surgical tactics

**Самохвалов Игорь Маркелович** - доктор медицинских наук, профессор, заместитель начальника кафедры военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии.

**Correspondence:** [bga@aport2000.ru](mailto:bga@aport2000.ru)

УДК: 14.00.44

© Коллектив авторов, 2003.

**А.В.Троицкий, Р.И.Хабазов, Н.Р.Черная, Е.Р.Лысенко, О.Г.Грязнов,  
П.Ю.Орехов, П.Ю.Паршин, Е.Д.Малютина, М.В.Зайцев**

## **ПЕРВЫЙ КЛИНИЧЕСКИЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНДОПРОТЕЗА НЕМОВАНН**

*Центр сосудистой хирургии, Клиническая больница 83  
ФУ «Медбиоэкстрем» при МЗ РФ  
Москва, Россия*

**Аннотация:** В докладе представлены результаты рентгенэндоваскулярного лечения трех больных с использованием эндопротеза Nemobahn. Все больные страдали облитерирующим атеросклерозом артерий нижних конечностей. В первом случае выполнена реканализация и эндопротезирование окклюзии общей подвздошной артерии, во втором – баллонная ангиопластика стеноза поверхностной бедренной артерии с эндопротезированием. У третьего пациента в отдаленном периоде после подвздошно-глубокобедренного шунтирования сформировалась аневризма проксимального анастомоза. Произведено эндопротезирование аневризмы. Установка эндопротеза позволила у всех больных полностью восстановить кровоток по пораженным артериям и надежно изолировать аневризму.

**Ключевые слова:** эндопротез, аневризма, окклюзия подвздошной артерии, стеноз бедренной артерии, атеросклероз артерий нижних конечностей.

В настоящее время в мировой практике все большее распространение в лечении больных с аневризмами и атеросклеротическими поражениями периферических артерий получает эндопротезирование. Это можно объяснить возможностями эндопротезов, которые сочетают в себе достоинства присущие как стентам, так и сосудистым протезам.

В нашей стране зарегистрирован саморасширяющийся эндопротез Nemobahn фирмы “W.L.GORE & Associates”, который использован нами при лечении трех пациентов. Эндопротез состоит из прочного ультратонкого усиленного политетрафлуорэтилена (ePTFE) и внешней структуры из нитинола. Эндопротез находится на доставляющем катетере в скрученном состоянии в корсете из ePTFE. (рис.1).



Рис. 1. Эндопротез Nemobahn, частично освобожденный из корсета

Оба материала давно используются для имплантации и доказали свою биологическую инертность. В эндопротезе полностью отсутствуют проколы от шовного материала, которые могли бы привести к подтеканию крови или кровотечению.

Все больные в предоперационном периоде обследованы по стандартной схеме, включающей ангиографию и дуплексное сканирование для определения характера и протяженности поражения. Однако определение параметров эндопротеза (диаметр и длина) проводится по данным ангиографического исследования.

У первого пациента К-ва 46 л. при обследовании выявлена окклюзия правой общей подвздошной артерии и гемодинамически значимый стеноз в устье левой общей подвздошной артерии. На рис.2 представлена исходная ангиограмма больного.



Рис. 2. Дооперационная ангиограмма пациента К-ва

Пункционными трансфеморальными доступом справа произведена реканализация окклюзии гидрофильным проводником, после чего трансфеморальным доступом слева установлен проводник в левую подвздошную артерию. Выполнена баллонная ангиопластика по методике «целующихся баллонов» (рис.3).

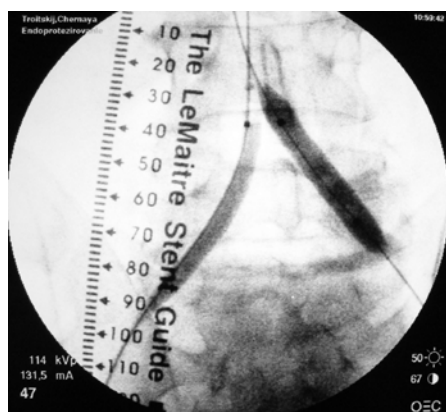


Рис. 3. Этап баллонной ангиопластики.

В правую общую подвздошную артерию имплантирован эндопротез Немобahn, который после установки дополнительно фиксирован раздуванием баллона. Ангиограмма с имплантированным эндопротезом представлена на рисунке 4.

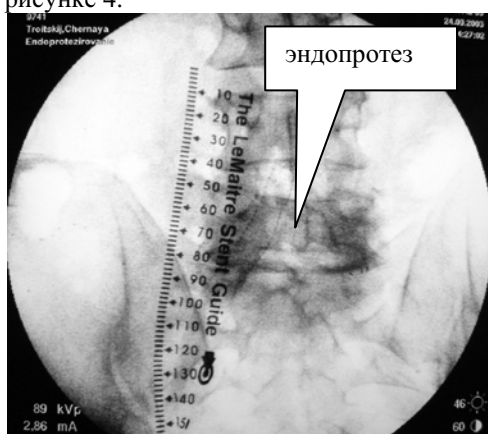


Рис. 4. Имплантированный в правую общую подвздошную артерию эндопротез.

Эндопротез хорошо визуализируется при рентгеновском исследовании благодаря своей высокой рентгеноконтрастности. Вместе с тем он четко виден также при дуплексном сканировании (рис.5).

Второй пациент Б-ин 65 л. со стенозом левой поверхностной бедренной артерии и выраженным её кальцинозом. Операция выполнена открытым способом доступом на бедренную

артерию, так как одномоментно больному произведена открытая эндартерэктомия из общей бедренной артерии. На рисунке 6 представлены дооперационная ангиограмма и этап баллонной ангиопластики.

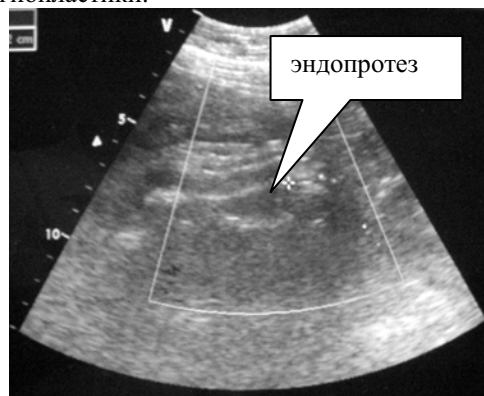


Рис. 5. Послеоперационное дуплексное сканирование

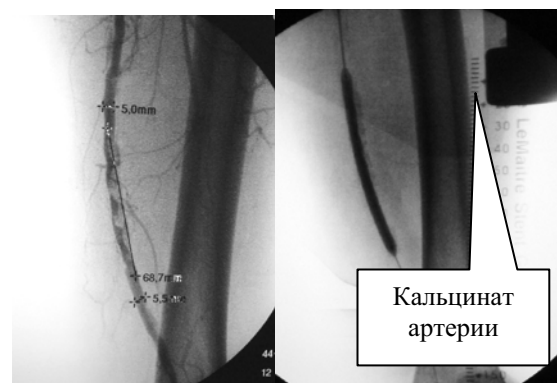


Рис. 6. Дооперационная ангиограмма и этап баллонной ангиопластики.

Больному имплантирован эндопротез Немобahn в поверхностную бедренную артерию. На рисунке 7 представлены ангиограммы и данные дуплексного сканирования.

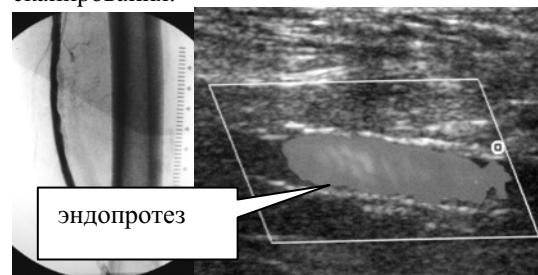


Рис. 7. Ангиограммы и данные дуплексного сканирования больного Б-ина после имплантации эндопротеза.

Больной Бу-ян 79 л. ранее оперирован по поводу окклюзии левой наружной и общей бедренной артерии, выполнено подвздошно-глубоко-бедренное аллошунтирование (в 1994



году). При обследовании в отдаленном периоде выявлена аневризма в области проксимального анастомоза (рис. 8).

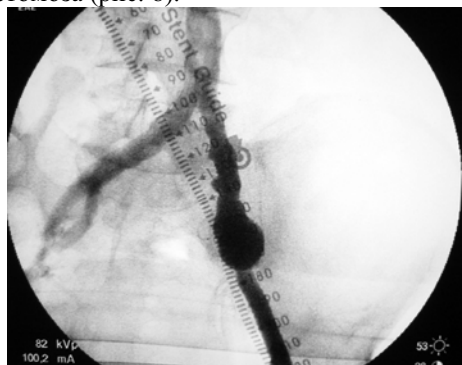


Рис. 8. Дооперационная ангиограмма больного Б-яна.

Произведена имплантация эндопротеза в общую подвздошную артерию с переходом на подвздошно-бедренный протез. Результаты вмешательства по данным ангиографии и дуплексного сканирования представлены на рисунке 9.

Заключение: Первый и не большой опыт позволил, менее не менее, по достоинству оценить возможности эндопротеза Hemobahn. Эндопротез просто доставляется с использованием проводника. Малый диаметр доставляющей системы (11F) позволяет выполнять процедуру пункционным способом. Благодаря высокой подвижности и гибкости доставляющая система по проводнику легко проходит через анатомические изгибы артерий. Продвижение эндопротеза и точная имплантация его в артерии легко контролируется по хорошо визуализируемым рентгеноконтрастным меткам на концах эндопротеза. За счет того, что эндопротез саморасправляющийся и быстро разворачивается, обеспечивается точная имплантации в артерии, практически исключая смещение эндопротеза.

Установка эндопротеза позволила у всех наших больных полностью восстановить кровоток по пораженным артериям, надежно изолировать аневризму

**Troitskiy A.V., Habazov R.I., Chernaya N.R.,  
Lisenko E.R., Griaznov O.G., Orehov P.Y.,  
Parsin P.Y., Malutina E.D., Zaitsev M.V.**

**THE FIRST EXPERIENCE USING A  
MODIFIED ePTFE ENDOPROSTHESIS  
"HEMOBAHN"**

*Moscow, Russia*

Correspondence: [sx83@aha.ru](mailto:sx83@aha.ru)

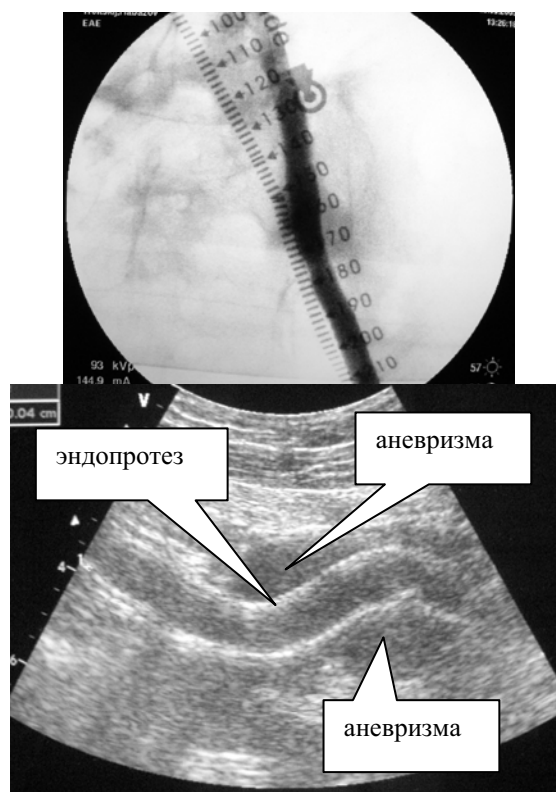


Рис. 9. Ангиограмма и дуплексное сканирование больного Б-яна.

**Purpose:** To report outcome of first experience of new kind of ePTFE endoprosthesis (Hemobahn and Viabahn "W.L.GORE & Associates") in different clinical situations.

**Materials and Methods:** 3 patients underwent endoluminal treatment of ePTFE endoprosthesis. First case was endograft placement after catheter recanalisation of common right iliac artery in combination with PTA and stenting of the opposite side. Second patient was operated for long calcified high grade stenoses of femoral artery (combined with open patch plastic of common femoral artery). Third was endoluminal treatment of aneurysm of proximal anastomosis of ileo-femoral bypass graft 7 year after surgical treatment in high risk patient. All procedures were performed by vascular surgeons experienced in revascularization. All initial procedures were successful carried out in all patients.

**Conclusion:** Endoluminal treatment using Hemobahn and Viabahn endoprosthesis is safe, efficient and minimally invasive alternative to open surgery in selective cases.

**Key words:** Endovascular Hemobahn and Viabahn endoprosthesis, iliac aneurysm, occlusion of iliac and femoral arteries.

© Коллектив авторов, 2003.

**И.М.Шейхет, Э.И.Давидюк, К.В.Петров, В.Н.Морозов, Е.В.Добрынин**  
**ОПЫТ РАБОТЫ ПО ДИСПАНСЕРИЗАЦИИ**  
**АНГИОХИРУРГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ, РАБОТАЮЩИХ НА**  
**ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ**

Дорожная поликлиника ОЖД  
Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация:** В представленном докладе дается анализ результата диспансеризации работников железнодорожного транспорта.

**Ключевые слова:** диспансеризация, ангиология, железнодорожный транспорт.

В настоящее время смертность от заболеваний сердца и сосудов вышла на первое место и составляет по С.-Петербургу  $\approx 63\%$ . Значительную часть этой патологии составляет поражение дистальных сосудов конечностей. За последние два года к ангиохирургу обратились: в 2001 году – 140 человек, из них заболевание артерий установлено у 58 больных; в 2002 году – 193 человека, диагноз установлен у 72 человек; за 9 месяцев 2003 года число обратившихся с заболеваниями артерий составило 58 человек.

В основном это люди зрелого и преклонного возраста, но имеется тенденция поражения данным заболеванием людей более молодого возраста.

Так, если в 1985 году на учете у ангиохирурга диспансерная группа на 95% состояла из людей старше 65 лет, то в 2002 году возрастное соотношение резко изменилось и составляет 65 % -люди старше 60 лет, 35% - люди молодые.

В связи с внедрением современных технических методов обследования, появилась возможность диагностировать заболевание на доклиническом уровне, что дает возможность своевременно начать лечение и сохранить профессию или признать профессиональную не пригодность при поступлении на работу.

Это диагностическое исследование выполняется всем лицам старше 40 лет, поступающим на работу на железнодорожный транспорт, а также при прохождении врачебно-экспертной комиссии работающего контингента регламентированные соответствующими отраслевыми приказами.

Дуплексное сканирование сосудов дало возможность дифференцировать ХОЗАНК от других заболеваний, сопровождающихся спазмом артерий (плоскостопие, патология позвоночника и др.). За лечением в 20002году обра-

тилось 72 человека с ХОЗАНК. По возрастным группам они представлены ниже:

От 40-50 лет – 8 чел.

От 50-60 лет – 27 чел.

Старше 60 лет – 37 чел.

В группе больных от 40 до 60 лет преобладают мужчины, что нельзя сказать о группе старше 60 лет, где соотношение полов у больных с ХОЗАНК выравнивается. Больные, страдающие ХОЗАНК, проходят обследование в условиях включающих в себя:

1. анализ крови
2. анализ мочи
3. сахар крови
4. липидограмма
5. ЭКГ
6. дуплексное сканирование артерий не реже 1 раза в год, что даёт возможность назначить лечение с учетом патологии в необходимом объеме.

При установлении ХОЗАНК впервые больные направляются в стационар для более углубленного обследования.

Алгоритм лечения в поликлинике включает в себя следующие пункты:

1. Коррекция липидного обмена с назначением диеты и препаратов нормализующих липидный обмен, в том числе никотиновая кислота, фолиевая кислота, липостабил, тиквеол, симвастатин длительными курсами.
2. Курс инфузионной и афферентной терапии: реополиглюкин В/В, пентоксифиллин в/в, актовегин в/в, никотиновая в/в, УФО- крови, ВЛОК, магнитотерапия.
3. Постоянный прием ангиопротекторов между курсами инфузионной терапии (вазонит, курантил, а также СКЛ)

На фоне проводимого лечения у 50% больных, соблюдающих рекомендации, отмечается

хороший результат и на длительное время удается стабилизировать состояние. У остальных больных, не получающих полноценное лечение по тем или иным причинам, заболевание активно прогрессирует. Больные с нарушением кровотока >40% и нарастающей ишемией конечностей направляются в стационар. Прошедшие оперативное лечение долечиваются в поликлинике.

Из группы больных, за последние 2 года, получивших оперативное лечение, у половины больных отмечен хороший результат: исчез синдром перемежающей хромоты, они стали активнее, продолжают работу по своей специальности; у четвертой части больных отмечен удовлетворительный результат - они стали проходить значительно большее расстояние до появления боли; у четверти больных результат неудовлетворительный, приведший к ампутации конечности. Большая часть оперированных больных, пенсионного возраста наблюдается в ЛПУ по месту жительства.

Диспансеризация осуществляется ангиохирургом и общими хирургами.

Лица, связанные с движением поездов, а также наиболее тяжелый контингент, прошедший оперативное лечение, наблюдаются ангиохирургом. Остальные больные этой группы - на учете у общих хирургов.

Диспансерная группа ангиологических больных представлена в таблице №1.

**Таблица 1**  
**Диспансеризация ангиологических больных**

годы	ХОЗАНК		ВРВ		ПТБ, ХВН III	
	всего	ангио-хирург	всего	ангио-хирург	всего	ангио-хирург
2002	68	17	347	134	28	9
2003 (9мес)	52	19	205	67	36	15

Больные с ХОЗАНК наблюдаются хирургами по цеховому признаку.

В обязательном порядке они осматриваются ангиохирургом поликлиники. Кратность осмотра ангиохирургом зависит от степени выраженности заболевания. Не осложненные формы осматриваются 2 раза в год, оперированные больные и больные с прогрессирующими формами заболевания осматриваются не реже 4-х раз в год. Все больные получают лечение в адекватном объеме, а при отсутствии эффекта от консервативной терапии, они направляются в стационар.

**Эффективность проводимого лечения**

Годы	ХОЗАНК			Варикозная болезнь			ПТБ, ХВН III	
	состоит	Улучшен.	Ухудшен.	Состоит	Улучшен.	Рецидив	Улучшен.	Ухудшен.
2002	68	34	10	347	297	50	14	14
2003 (9мес)	52	30	7	205	176	29	10	8

Значительную группу диспансерных больных составляют пациенты с не осложненными формами варикозной болезни. Санация этой группы больных предусмотрена отраслевым приказом. На оперативное лечение направляются больные, имеющие выраженное варикозное расширение вен, или умеренное расширение вен, сопровождающееся ХВН первой- второй степени в соответствии с отраслевым приказом по допуску к работе представителей разных профессий железнодорожного транспорта.

После оперативного лечения, выполненного в стационаре, больные возвращаются на долечивание в поликлинику, где проходят курс реабилитационного лечения (эластическая компрессия, приём флеботоников, магнитотерапия).

Лица, перенесшие оперативное лечение со-

стоят на диспансерном учете у хирурга в течение 2-х лет и снимаются с него по выздоровлению при отсутствии рецидива заболевания.

В таблице №2 представлены данные об оперированных больных и сроках их временной нетрудоспособности.

**Таблица 3**

	ГОДЫ		
	2001	2002	2003 (9 мес.)
Оперировано	60	43	38
ВН в днях	21,8	22,9	24,3

Увеличение дней нетрудоспособности объясняется тяжестью заболевания оперированных больных и, как видно из таблицы сроки временной нетрудоспособности не превышают ре-

комендуемые (30-35 дней после операции). Сроки лечения удлиняются в группе с осложненными формами варикозной болезни.

Запущенные формы хронической венозной недостаточности третьей степени среди работающего контингента составляют небольшое число. В основном это работники вспомогательных служб. Возрастная группа этой категории больных старше 40 лет и более 70 % из них люди преклонного возраста, 1/3 из которых сочетает в себе ХОЗАНК и ХВН III ст.

Как правило, запущенные случаи являются результатом несвоевременного направления или отказ больных с варикозной болезнью на операцию. Одной из причин является также наблюдение больных в разных лечебных учреждениях, (поликлиники по месту жительства, ведомственные ЛПУ), что сказывается на качестве лечения. Не маловажен и социальный аспект, так как лечение этой патологии длительное и дорогостоящее.

В 2002г. больных с ХВН IIIст., наблюдаемых в Дорожной поликлинике было 28 человек, из них у 14 отмечались трофические язвы. В 2003г. эта группа увеличилась до 36 человек, а страдающих язвами стало 17 человек. Кроме стандартного обследования все больные проходят дуплексное сканирование вен, обследуется свертывающая система крови.

При наличии язвенного дефекта берется бактериальный посев из язвы для адекватной антибактериальной терапии. В сомнительных случаях, при длительно незаживающих язвах берется мазок-отпечаток. Случаев выявления атипических клеток не было.

Алгоритм амбулаторного лечения этой группы больных состоит из 4-х разделов соответствующих этапности заболевания.

В экссудативной фазе назначают:

1. щадящий режим
2. антибиотики широкого спектра действия
3. НПВП
4. ежедневные перевязки с применением сорбентов
5. эластическая компрессия
6. антигистаминные препараты

В фазе грануляций продолжается:

1. ограничение ходьбы
2. назначается ангиопротекторы (трентал, курантил, УФО-крови)
3. венотоники (детралекс, асклезан)
4. перевязки через 2-3 дня с применением воскопрана, метураколовой губки, куриозина.
5. эластическая компрессия

6. возможно наложение цинк-желатиновой повязки сроком до 4 недель

В фазе эпителизации назначается эластическая компрессия III класса (бандажи), продолжается лечение флеботониками и местное лечение.

IV этап –

1. оперативное лечение
2. эластическая компрессия.
3. прием флеботоников
4. «Д» наблюдение с кратностью осмотров до 4-х раз в год

Временная нетрудоспособность в этой группе колеблется от 40-60 дней и требует в дальнейшем рационального устройства пациентов.

#### Выводы:

Удовлетворительное качество диспансеризации работников железнодорожного транспорта объясняется:

1. Учитывая то, что при устройстве на работу, при проведении медицинского осмотра, лица, имеющие видимую сосудистую патологию, на работу связанную с движением поездов не допускаются согласно отраслевых приказов, а у работающих ранее выявления заболевания позволяет своевременно провести лечение в достаточном объеме.
2. Наличие специалистов - ангиологов в поликлинике.
3. Наличие хорошей материально-технической базы.
4. Отработанными в ЛПУ в соответствии со стандартами качества алгоритмами наблюдения и лечения данной категории больных. как в амбулаторных условиях, так и после своевременного оперативного лечения в стационаре.

#### Литература:

1. Введенский А.Н. Постромботическая болезнь. Л.: Медицина, 1986. 208с.
2. Савельев В.С., Кошкин В.М. Критическая ишемия нижних конечностей.-М., «Медицина», 1997.-159с.
3. Флебология: Руководство для врачей / Савельев В.С., Гологорский В.А., Кириенко А.И. и др.: Под ред. В.С. Савельева. М.: Медицина, 2001. 664с.
4. Савельев В.С., Думпе Э.П., Яблоков Е.Г. Болезни магистральных вен.-М.: Медицина, 1972. –440с.
5. Яблоков Е.Г., Кириенко А.И., Богачев В.Ю. Хроническая венозная недостаточность. – М.: изд.» Берег», 1999.-128с.
6. Амбулаторная хирургия №1(9) февраль-2003г
7. Амбулаторная хирургия №3(11) сентябрь-2003г.

Correspondence: [DP\\_Makovetsky@other.orw.ru](mailto:DP_Makovetsky@other.orw.ru)

## СМЕЖНЫЕ ВОПРОСЫ Related Topics

© Д.Н.Афонин, 2003.

**Д.Н.Афонин**

### НАРУШЕНИЯ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ ГЕМОДИНАМИКИ ПРИ КОМПРЕССИИ СПИННОГО МОЗГА У БОЛЬНЫХ СПОНДИЛИТАМИ

*ГУ "Санкт-Петербургский НИИ фтизиопульмонологии МЗ РФ"  
Санкт-Петербург, Россия*

**Аннотация:** Исследовано состояние периферической гемодинамики у 164 больных туберкулезом и гематогенным остеомиелитом позвоночника, осложненных компрессией спинного мозга. Выявлено превалирующее влияние степени и уровня компрессии спинного мозга при воспалительных заболеваниях позвоночника на периферическую гемодинамику. При этом наиболее выраженные изменения наблюдаются при поражении грудного отдела позвоночника.

**Ключевые слова:** гемодинамика, компрессия спинного мозга, спондилиты.

В настоящее время наблюдается значительный рост числа больных туберкулезом и гематогенным остеомиелитом позвоночника. Несмотря на значительные достижения в их диагностике и лечении, компрессия спинного мозга остается ведущим и наиболее грозным осложнением данной патологии. Многие вопросы патогенеза и биомеханики развития компрессии спинного мозга при воспалительных заболеваниях позвоночника недостаточно изучены.

Нарушения функции жизненно-важных органов и систем организма, развивающиеся на фоне компрессии спинного мозга, усугубляют тяжесть течения основного заболевания и оказывают существенное влияние на результаты лечения. Однако, их зависимость от степени и уровня компрессии спинного мозга, этиологии патологического процесса в настоящее время исследована недостаточно. Особое место занимают нарушения на уровне микроциркуляторного русла, где, в конечном счете, реализуется транспортная функция сердечно-сосудистой системы.

В основу работы положены результаты обследования и лечения 164 больных, находившихся в Санкт-Петербургском НИИ фтизиопульмонологии в 1995-2002 гг. Из них 112 больных страдали туберкулезным спондилитом, а 52 – гематогенным остеомиелитом позвоночника.

Степень компрессии спинного мозга определялась по разработанной нами методике, ос-

нованной на трехмерном моделировании пораженного сегмента позвоночника и спинного мозга (Рис. 1) [1]. Выраженность неврологических расстройств – по шкале Frankel H.L.

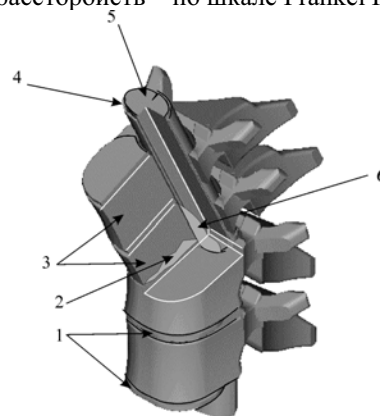


Рис. 1.  
Общий вид модели компрессии спинного мозга. 1 - межпозвонковые диски, 2 - полость деструкции, 3 - тела позвонков, 4 - твердая мозговая оболочка, 5 - спинной мозг, 6 - эпидуральный абсцесс

Обследование больных включало комплекс клинических, лучевых и функциональных методов исследования.

Нарушения периферической гемодинамики при спондилитах обусловлены как непосредственно компрессией спинного мозга и его корешков, приводящей к избыточной импульсации или, наоборот, блокаде вазодвигательных

нервов, так и нарушениями центральной гемодинамики.

Для определения связи между совокупностями параметров, характеризующих периферическую гемодинамику и компрессию спинного мозга, был применен метод канонического корреляционного анализа.

В первую группу переменных были включены параметры, полученные при реографии нижних конечностей пациентов с воспалительными заболеваниями позвоночника, во вторую – показатели, характеризующие компрессию спинного мозга (протяженность поражения, степень костной и мягкотканной компрессии).

Проведение канонического корреляционного анализа позволило выявить сильную (коэффициент корреляции первых канонических линейных комбинаций составляет 0.701, лямбда Уилкса 0.2387, Chi-квадрат 95.27) и достоверную ( $p < 0.001$ ) связь между результатами комплексного реографического исследования гемодинамики нижних конечностей и показателями компрессии спинного мозга.

Как видно на диаграмме, отображающей распределение объектов на плоскости первых канонических направлений (Рис. 2), все наблюдения компактно сгруппированы вдоль главной диагонали.



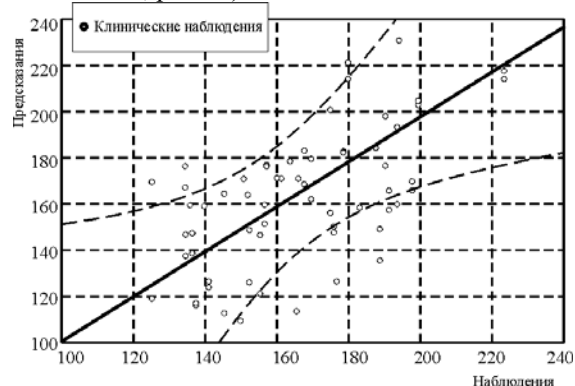
Рис. 2.

Результаты исследования зависимости периферической гемодинамики от компрессии спинного мозга. (Диаграмма рассеивания на плоскости первых канонических направлений)

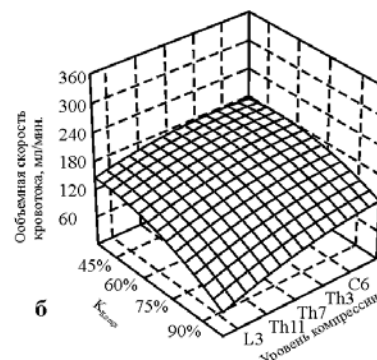
Проведение линейного регрессионного анализа показало выраженную зависимость показателей периферической гемодинамики от степени и уровня компрессии спинного мозга, которые объясняют от 77% (для дикротического индекса) до 97% (для длительности анакроты) дисперсии показателей периферической гемодинамики у больных воспалительными заболеваниями позвоночника. Все построенные регрессионные модели обладают высокой статистической значимостью ( $p < 0.001$ ).

Таким образом, состояние периферической гемодинамики у больных воспалительными заболеваниями позвоночника определяется степе-

нью и уровнем компрессии спинного мозга, что наглядно представлено на Рис. 3. Наиболее выраженные нарушения периферической гемодинамики наблюдались при поражении верхнегрудного отдела позвоночника (ПОК  $2.3 \pm 0.4$  мл; ОСК/100  $3.6 \pm 0.5$  мл/мин/100), наименее выраженные – при поражении поясничного отдела (ПОК  $3.8 \pm 0.5$  мл,  $p < 0.05$ ; ОСК/100  $5.1 \pm 0.6$  мл/мин/100,  $p < 0.05$ ).



а



б

Рис. 3.

Зависимость объемной скорости кровотока в конечностях при воспалительных заболеваниях позвоночника от степени и уровня компрессии спинного мозга. а.- двухмерная линейная регрессионная модель, б.- трехмерная плоскостная квадратичная модель

Проведенное исследование позволило оценить особенности как артериального, так и венозного кровотоков в нижних конечностях при различных значениях  $K_{Компр}$  и уровня компрессии спинного мозга и, соответственно, при различной выраженности неврологических нарушений.

Так, при корешковом синдроме определяется обычно спазм артериальных сосудов конечности. При реовазографии нижних конечностей определяется уплощение вершины, снижение амплитуды револн. Дикротический зубец и инцизура сглажены и смещаются к вершине. Кроме того, возрастает длительность анакроты (с  $0.147 \pm 0.011$  сек. до  $0.219 \pm 0.012$  сек.,  $p < 0.05$ ) преимущественно за счет увеличения времени

медленного наполнения сосудов ( $с\ 0.079\pm0.003$  сек. до  $0.096\pm0.002$  сек.,  $p<0.05$ ).

При этом происходит значительное ухудшение артериального кровоснабжения нижних конечностей: отмечается уменьшение брахиолодыжного индекса ( $с\ 127.00\pm3.50\%$  до  $97.62\pm3.43\%$ ,  $p<0.01$ ); уменьшается объемная скорость кровотока во всей конечности ( $с\ 214.17\pm8.56$  мл/мин. до  $165.72\pm7.89$  мл/мин.  $p<0.01$ ) и в  $100\text{ см}^3$  ткани конечности ( $с\ 3.97\pm0.15$  мл/мин. до  $3.33\pm0.14$  мл/мин.  $p<0.05$ ).

Для тяжелых неврологических нарушений (тип А) характерно снижение тонуса артериальной сети конечностей. При реовазографии, как правило, наблюдается повышение амплитуды, крутая анакрота, выраженная инцизура, смещенная к изолинии и заметно заостренная вершина.

Снижение тонуса артериальной системы нижних конечностей на фоне ухудшения практически всех показателей центральной гемодинамики, перераспределения объема крови и уменьшения ее притока к нижним конечностям, вследствие длительного пребывания пациентов в горизонтальном положении и гиподинамии, неизбежно приводит к дальнейшему ухудшению артериального кровотока в нижних конечностях: наблюдается снижение брахиолодыжного индекса до  $86.82\pm3.64\%$  ( $p<0.05$ ), уменьшается объемная скорость кровотока в конечности до  $142.60\pm8.26$  мл/мин. ( $p<0.05$ ) и в  $100\text{ см}^3$  ткани до  $2.92\pm0.16$  мл/мин. ( $p<0.05$ ).

На фоне сосудистого спазма и уменьшения артериального притока у пациентов с корешковым синдромом отмечается и некоторое ухудшение венозного оттока, что находит свое отражение на реограмме в виде уменьшения длительности катакроты с  $0.531\pm0.011$  до  $0.473\pm0.012$ ,  $p<0.05$ . У пациентов с нижней параплегией, как правило, наблюдается выраженное нарушение венозного оттока, проявляющееся на реограмме изменением формы катакроты — она становится выпуклой, дикротический зубец часто перемещается к вершине. Смещение дикротического зубца к вершине тем выраженнее, чем больше затруднение оттока крови. Наблюдается уменьшение длительности катакроты до  $0.432\pm0.011$ ,  $p<0.05$ .

Проведение многомерного регрессионного анализа позволило доказать зависимость длительности катакроты от степени и уровня компрессии спинного мозга и предположить, что решающее значение в образовании отеков имеет снижение мышечного тонуса конечностей, вследствие нарушения их иннервации.

Венозная недостаточность у пациентов с нижней параплегией обусловлена, на наш

взгляд, недостаточностью и дезорганизацией функционирования мышечной помпы. Снижение мышечного тонуса при параплегии приводит к недостаточности венозных клапанов, а спастические сокращения отдельных групп мышц приводят к усугублению нарушений венозного оттока крови из нижних конечностей.

Нарушение венозного оттока и, соответствующее, повышение венозного давления в нижних конечностях у пациентов с выраженными неврологическими нарушениями приводит к регионарному нарушению транкапиллярного обмена, проявляющемуся появлением отеков в дистальных отделах конечностей. Системного нарушения транкапиллярного обмена у этих больных не отмечается: нет достоверного увеличения объема внеклеточной жидкости, ее объем у больных с параплегией составляет  $10.77\pm0.38$  л, у пациентов без неврологических нарушений —  $10.48\pm0.40$  л ( $p>0.05$ ).

Большой интерес представляло исследование проницаемости кожных капилляров конечностей с целью исследования состояния транкапиллярного обмена у больных с выраженными неврологическими нарушениями и возможности его применения для раннего выявления венозной недостаточности и скрытых отеков у данного контингента больных. Исследование проницаемости кожных капилляров проводилось разработанным нами дерматокондуктометрическим способом, заключающемся в измерении электрической проводимости слоя дермы до и после нагрузочных проб [2-4].

Зависимость проницаемости кожных капилляров от  $K_{\text{компр}}$  и уровня компрессии спинного мозга представлена на Рис. 4. Полученные данные позволяют сделать вывод, что наиболее значимое влияние на проницаемость капилляров оказывает компрессия спинного мозга шейного и грудного отделов позвоночника (коэффициент проницаемости капилляров  $0.42\pm0.08$ ). При поражении поясничного отдела — коэффициент проницаемости капилляров  $0.24\pm0.06$ .

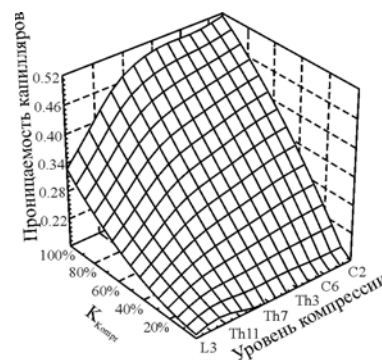


Рис. 4. Зависимость проницаемости кожных капилляров от степени и уровня компрессии спинного мозга



Зависимость проницаемости кожных капилляров от  $K_{Компр}$  и уровня компрессии спинного мозга представлена на Рис. 4. Полученные данные позволяют сделать вывод, что наиболее значимое влияние на проницаемость капилляров оказывает компрессия спинного мозга шейного и грудного отделов позвоночника (коэффициент проницаемости капилляров  $0.42 \pm 0.08$ ). При поражении поясничного отдела - коэффициент проницаемости капилляров  $0.24 \pm 0.06$ .

Изменения проницаемости капилляров хорошо коррелировали с неврологическим статусом больных (коэффициент корреляции 0.434), показателем баланса (коэффициент корреляции 0.416) и объемной скоростью кровотока в конечности (коэффициент корреляции 0.367).

Проведение регрессионного анализа подтвердило зависимость проницаемости кожных капилляров от  $K_{Компр}$  и уровня компрессии спинного мозга. Построенная модель обладает высокой статистической значимостью (F-критерий 19.92,  $p < 0.001$ ) и объясняет 87.35% дисперсии признака.

Исследование зависимости проницаемости кожных капилляров от природы заболевания, обусловившего компрессию спинного мозга, показало, что этиология воспалительного процесса оказывает на нее меньшее влияние, чем степень компрессии (сила влияния по Снедекору составляет 0.256 и 0.912, соответственно).

Таким образом, в результате проведенного исследования доказано преобладающее влияние степени и уровня компрессии спинного мозга при воспалительных заболеваниях позвоночника на периферическую гемодинамику. При этом наиболее выраженные изменения наблюдаются при поражении грудного отдела позвоночника.

## Литература

1. Афонин Д.Н., Афонин П.Н. Конечное-элементное моделирование напряжений в позвоночнике при спондилитах // Вестн. нов. мед. технологий.- 2002.- Т. 9, № 4.- С. 15-16.
2. Пат. 2080816 Россия, МКИЗ 6 А 61 В 5/00. Способ определения проницаемости капилляров кожи / Афонин Д.Н., Гордеев Н.А., Афонин П.Н., Игнатьев Е.И. (Россия). - № 93027114/14; Заяв. 12.05.93; Опубл. 10.06.97. Бюл. № 16
3. Пат. 2153845 Россия, МКИЗ 7 А 61 В 5/05. Устройство для определения проницаемости капилляров кожи / Афонин Д.Н., Афонин П.Н. (Россия).- № 98111049/14; Заяв. 09.06.98; Опубл. 10.08.00. Бюл. № 22.
4. Пат. 2154408 Россия, МКИЗ 7 А 61 В 5/05. Способ определения проницаемости кожных капилляров конечностей / Афонин Д.Н., Афонин П.Н. (Россия).- № 98111048/14; Заяв. 09.06.98; Опубл. 20.08.00. Бюл. № 23.

Afonin D.N.

### THE IMPACT OF SPINAL CORD COMPRESSION ON THE PERIPHERAL HEMODYNAMICS IN PATIENTS WITH SPINAL CORD COMPRESSION

*St.-Petersburg research institute of Phthisiopulmonology  
St.-Petersburg, Russia*

**The summary:** the condition of a peripheral hemodynamic for 164 фешутеы цшер tuberculosis and hematogenous osteomyelitis of spine complicated by the spinal cord compression is studied. The prevailing influencing of degree and level of the spinal cord compression is detected at inflammatory diseases of a backbone on a peripheral hemodynamics. Thus the most expressed changes are watched at the thoracic part of the spine

**Keywords:** a hemodynamics, compression of a spinal cord, spondylites.

**Correspondence:** [medinform@yandex.ru](mailto:medinform@yandex.ru)



© Коллектив авторов, 2003.

**Л.Г.Баженов, Г.Ф.Ишанкулова, С.С.Абидова**  
**РОЛЬ РАЗЛИЧИЙ В ЛИПИДНОМ ОБМЕНЕ МУЖЧИН И ЖЕНЩИН**  
**СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА В ИХ ПОДВЕРЖЕННОСТИ**  
**ИШЕМИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ СЕРДЦА**

*Республиканский специализированный центр хирургии им.ак. В. Вахидова*  
*Ташкент, Республика Узбекистан*

**Аннотация:** Изучен липидный обмен у 38 практически здоровых лиц, включающих 20 женщин и 18 мужчин, в возрасте от 45 до 50 ( $47,2 \pm 2,3$ ) лет. Установлено резкое снижение интенсивности липолиза у мужчин по сравнению с женщинами, что выражалось в увеличении содержания триглицеридов, холестерина, бета-липопротеидов и общих липидов. Эти изменения приводят к индукции антиокислительной активности в организме мужчин, что выражается в увеличении содержания малонового диальдегида в сыворотке крови. Выявленные половые особенности липидного профиля обуславливают превалирование у мужчин среднего возраста риска развития сердечно-сосудистых заболеваний.

**Ключевые слова:** липидный обмен, практически здоровые лица, мужчины, женщины, средний возраст, атеросклероз, ишемическая болезнь сердца.

Сердечно-сосудистые заболевания атеросклеротической природы являются одной из основных проблем современной медицины. Не смотря на некоторый прогресс в профилактике, диагностике и лечении ишемической болезни сердца (ИБС), она остается основной причиной смертности населения.

Как известно, существуют определенные факторы риска возникновения сердечно-сосудистых заболеваний. К ним относятся: возраст, артериальная гипертония, курение, недостаточная физическая активность, наследственные факторы, сахарный диабет, нарушения липидного обмена и др. Имеются также сведения о наибольшей частоте атеросклероза у мужчин в возрасте 50-60 и у женщин старше 60 лет. Однако данных об особенностях липидного обмена у мужчин и женщин среднего возраста недостаточно, хотя именно в этом возрасте формируются условия для развития сердечно-сосудистой патологии.

Целью настоящего исследования явилось изучение содержания липидных фракций и одного из продуктов перекисного окисления липидов - малонового диальдегида в сыворотке крови здоровых мужчин и женщин среднего возраста.

Нами было обследовано 38 практически здоровых лиц, включающих 20 женщин и 18 мужчин, в возрасте от 45 до 50 ( $47,2 \pm 2,3$ ) лет. У них изучали содержание в сыворотке крови триглицеридов (ТГ), общих липидов (ОЛ), холестерина (ХЛ), бета-липопротеидов (ЛП), незатерифицированных жирных кислот (НЭЖК) и малонового диальдегида (МДА) с помощью традиционных методик.

Как показывают полученные данные (табл. 1), в сыворотке крови мужчин содержание триглицеридов оказалось выше, чем у женщин на 62 % ( $P < 0,001$ ). У мужчин отмечался также высокий уровень холестерина и общих липидов, достоверно превышавший, соответственно, на 24 % ( $P < 0,05$ ) и 41 % ( $P < 0,01$ ), уровень аналогичных показателей женщин. Кроме того, наблюдались достоверные различия и в количестве липопротеидов ( $4,2 \pm 0,3$  г/л у мужчин и  $2,9 \pm 0,2$  г/л у женщин,  $P < 0,01$ ).

**Таблица 1.**  
**Сравнительное содержание липидных**  
**фракций в крови мужчин и женщин среднего**  
**возраста**

Показатель	Мужчины	Женщины	P
МДА мкмоль/мл	$7,9 \pm 0,2$	$2,0 \pm 0,04$	$<0,01$
НЭЖК мкмоль/мл	$130 \pm 18$	$331 \pm 28$	$<0,001$
ТГ ммоль/л	$3,4 \pm 0,4$	$1,3 \pm 0,1$	$<0,001$
ХС ммоль/л	$5,5 \pm 0,6$	$4,2 \pm 0,3$	$<0,05$
ЛП, г/л	$4,2 \pm 0,3$	$2,9 \pm 0,2$	$<0,01$
ОЛ, г/л	$12,5 \pm 1,0$	$7,4 \pm 0,3$	$<0,001$

Такие изменения субстратного пула липидов у мужчин свидетельствует об угнетении липолиза в организме, поскольку количество НЭЖК у мужчин составляет  $130 \pm 18$  мкмоль/мл, что гораздо

ниже нормальных физиологических показателей, тогда как у женщин содержание НЭЖК составляет  $331 \pm 28$  мкмоль/мл ( $P < 0,001$ ) и соответствует нормальным показателям в крови.

Состояние антиоксидантной системы организма, которое мы оценивали по содержанию одного из конечных продуктов перекисного окисления липидов - МДА, у мужчин в отличие от женщин также находилось вне нормальных параметров. Уровень МДА у мужчин на 75 % был выше, чем у женщин ( $P < 0,001$ ). Как это видно из вышеуказанной таблицы, все описанные нами различия липидного метаболизма в сыворотке крови мужчин и женщин были статистически достоверны.

Мы полагаем, что женщины более защищены от возникновения сердечно-сосудистых заболеваний благодаря женским половым гормонам - эстрогенам, которые обладают антилипидемическими и антиатерогенными свойствами.

В настоящее время известно, что эстрогены могут принимать определенное участие в патогенезе нарушений обмена липидов и развития атеросклероза. При введении эстрогенов кроликам, находившимся на атерогенном рационе, не наступало статистически достоверных изменений содержания холестерина и фосфолипидов крови. Тогда как, введение эстрадиол-дипропионата на фоне овариэктомии приводит к липемии за счет свободной и эфирсвязанной фракций холестерина, снижению уровня фосфатидов в тканях аорты, что говорит о защитных свойствах эстрогенов.

Считается, что возрастание частоты сердечно-сосудистых заболеваний у женщин после 55 лет объясняется исчезновением антиатерогенного и кардиопротективного действия эстрогенов. Множественные антиатерогенные свойства эстрогенов, исчезающие с наступлением менопаузы, проявляются в более неблагоприятных факторах риска сердечно-сосудистых заболеваний, таких как увеличение индекса массы тела, гипертензия, повышение общего холестерина, липопротеидов низкой плотности, триглицеридов, глюкозы, фибриногена.

Эстрогены оказывают прямое и опосредованное влияние на сердечно-сосудистую систему: прямое - на эндотелий сосудов и кардиомиоциты, опосредованное - на липидный профиль, обмен глюкозы, инсулина, системы гемостаза (В.П. Сметник, 2002).

Таким образом, из представленных данных  
**Correspondence:** [leobaj@mail.tps.uz](mailto:leobaj@mail.tps.uz)

следует, что особенности биохимического профиля мужчин и женщин в среднем возрасте, проявляющиеся, в частности, различиями липидного обмена, обуславливают существенное превалирование риска развития сердечно-сосудистых заболеваний у мужчин по сравнению с женщинами. Сказанное свидетельствует также о необходимости дифференцированного подхода к профилактике и лечению этих заболеваний в зависимости от половой принадлежности пациентов.

#### **Выводы:**

1. При изучении содержания липидных фракций в сыворотке крови мужчин и женщин среднего возраста отмечается резкое снижение интенсивности липолиза у мужчин, что выражается в увеличении содержания триглицеридов, холестерина, липопротеидов и общих липидов.

2. Выявленные изменения субстратного пула липидов приводят к индукции антиокислительной активности в организме мужчин, что выражается в статистически значимом увеличении содержания малонового диальдегида в сыворотке крови.

3. Особенности липидного профиля мужчин и женщин в среднем возрасте указывают на необходимость дифференцированного подхода к профилактике и лечению сердечно-сосудистых заболеваний в зависимости от половой принадлежности пациентов.

**Bajenov L.G., Ishankulova G.F., Abidova S.S.**

#### **ROLE OF DISTINCTIONS IN LIPOID METABOLISM OF MEN AND WOMEN AT THE AVERAGE AGE IN THEIR SUBJECTION TO ISCHEMIC HEART DISEASE**

*The Republican Specialized Centre of Surgery named after Academician V.Vakhidov  
Tashkent, Republic of Uzbekistan*

The lipid metabolism has been studied in 38 practical healthy persons, including 20 women and 18 men at the age from 45 to 50 ( $47.2 \pm 2.3$ ) years old. The sharp reduction of the lipolysis intensity in men in comparison with women was established that pronounced in content of triglycerides, cholesterol, beta-lipoproteins and the total lipids. Those alterations conducted to induction of antioxidizing activity in men's organism that expressed in augmentation of the malone dialdehyde in the blood serum. The exposed sexual features of the lipid profile stipulated the prevail of the risk in the development of the cardiovascular diseases in men.

УДК 531/539:61

© Коллектив авторов, 2003.

**П.И.Бегун, А.К.Салман, М.Ю.Смирнова, О.В.Кривохижина**  
**ПРЕДОПЕРАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ**  
**ЭНДОВАСКУЛЯРНЫХ ОПЕРАЦИЙ НА**  
**ПРЕДСЕРДНОЖЕЛУДОЧКОВЫХ КЛАПАНАХ**

*Санкт-Петербургский Государственный электротехнический университет,  
Санкт-Петербург, Россия*

**Аннотация:** Разработана биотехническая система медицинского назначения (БТС – МН) – “Предсердножелудочковые клапаны”. Проведены исследования влияния модулей нормальной упругости створок и комиссур, высоты створок, толщины створок, радиуса фиброзного кольца на величину дилатированного отверстия и расстояние от вершины митрального клапана до края зоны разрушения. Аналогичные исследования проведены для трикуспидальных клапанов. Проведено сопоставление результатов предоперационной диагностики с результатами операций на митральных клапанах. Погрешность составила 20%, 32%, 35% и 19%.

**Ключевые слова:** сердце, митральный клапан, трикуспидальный клапан дилатация, диагностика, исследования

Разработана биотехническая система медицинского назначения (БТС – МН) – “Предсердножелудочковые клапаны”. Составной биомеханической частью системы являются таблицы, содержащие сведения о механических свойствах биологических структур, таблицы с характеристиками дилатирующих систем, параметрические модели митрального и трикуспидального клапанных аппаратов сердца [1], геометрическая программа Solid Works, программа для расчета напряженно-деформированного состояния Cosmos, алгоритмы проведения исследований и предоперационной диагностики результатов операций при использовании БТС – МН “Предсердножелудочковые клапаны”.

Для рассматриваемых математических моделей необходим компьютер класса не ниже, чем Pentium III 750 МГц, с объемом оперативной памяти не менее 512 Mb и объемом жесткого диска не менее, чем 20 Gb. Расчет каждой из моделей на компьютерах подобного класса, при разбиении на 100 тысяч элементов, занимает порядка 10 - 20 минут.

Для достижения необходимой точности, при минимальных затратах времени на вычисления напряжений и перемещений в структурах предсердножелудочковых клапанов, целесооб-

разно задавать разбиение на 100 тысяч конечных элементов.

Проведены исследования влияния модулей нормальной упругости створок и комиссур (рис. 1), высоты створок (рис. 2), толщины створок (рис. 3), радиуса фиброзного кольца R (рис. 4) на величину дилатированного отверстия и расстояние от вершины митрального клапана до края зоны разрушения.

За базовый принят митральный клапан со следующими параметрами: модуль нормальной упругости створок = 20 МПа, модуль нормальной упругости комиссур = 30 МПа, высота створок клапана 20 мм, высота комиссур 20 мм, внутренний радиус фиброзного кольца = 28 мм, площадь суженного митрального отверстия = 1,29 (условный радиус = 6,4 мм), толщина створок и комиссур 1 мм, ширина комиссур ( ) 1 мм, ко-эффициенты Пуассона створок ( ) и клапанов равны 0,4.

Вычисления проведены при разбиении структур митрального клапана на сто тысяч конечных элементов.

Аналогичные исследования проведены для трикуспидальных клапанов.

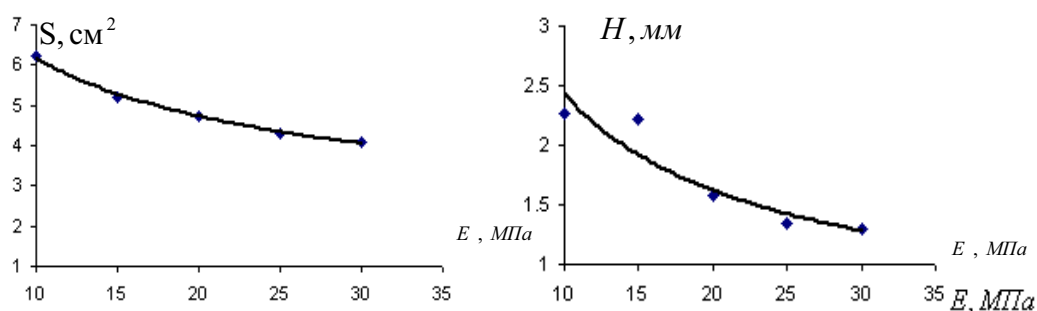


Рис. 1. Зависимости значения величины дилатированного отверстия и расстояния от вершины митрального клапана до зоны разрушения от величины модуля нормальной упругости створки

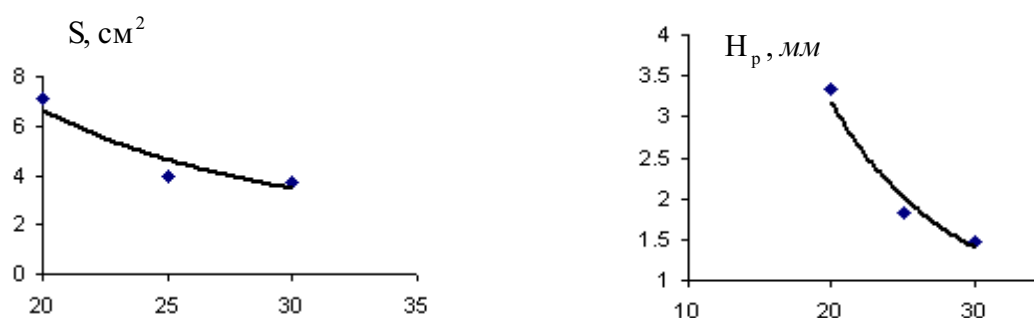


Рис.2. Зависимости значения величины дилатированного отверстия и рас-стояния от вершины митрального клапана до зоны разрушения от высоты задней створки

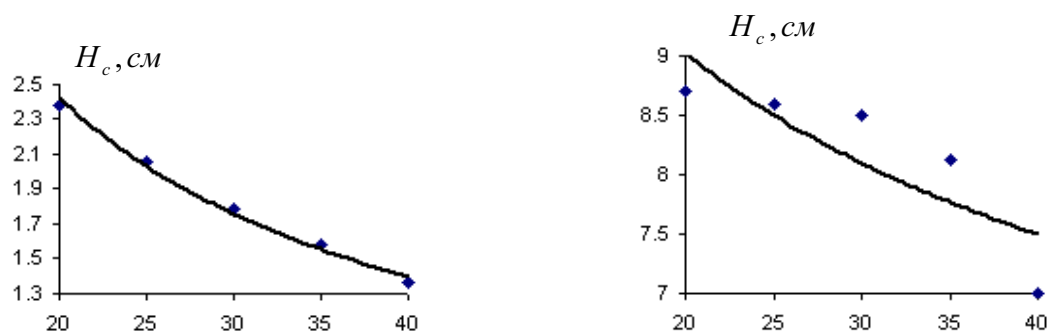


Рис.3.. Зависимости значения величины дилатированного отверстия и рас-стояния от вершины митрального клапана до зоны разрушения от толщины створок

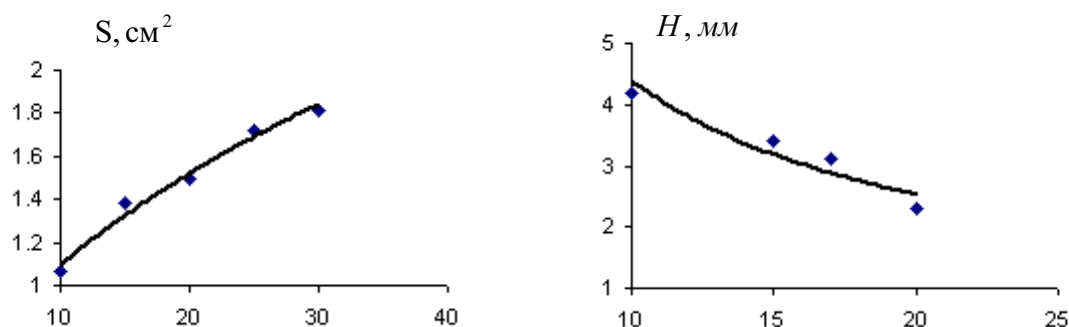


Рис.4.. Зависимости значения величины дилатированного отверстия и рас-стояния от вершины митрального клапана до зоны разрушения от радиуса фиброзного кольца R.

Проведено сопоставление результатов предоперационной диагностики результатов интервенционных эндоваскулярных хирургических операций на митральных клапанах с результатами 4 – х операций проведенных в больнице N 4 города Санкт – Петербурга. Погрешность составила 20%, 32%, 35% и 19%.

#### **Литература**

1. Бегун П. И. Гибкие элементы медицинских систем.—СПб.: Политехника, 2002.—300 с.
2. Бегун П. И., Сухов В. К. Проблемы информационного обеспечения мало-инвазивных интервенционных рентгено-хирургических операций на кровеносных сосудах // Информационно-управляющие системы.— 2002. —№ 1. — С. 52— 56

**Begun P.I., Salman A.K., Smirnova M.U., Krivohizhina O.V.**

#### **THE VALUE OF PREOPERATIVE RADIOLOGICAL REPORTS ON MITRAL-TRICUSPID VALVES**

*St Petersburg State Electronical University  
St Petersburg, Russia*

It is designed biotechnical system of the medical purpose – «an atrioventricularis valves». Organized studies of the influence of the modules to normal bounce of the casements and commissurs, heights of the casements, thickness of the casements, radius of anulus fibrosi on value extended holes and distance from top mitral valve before edge of the zone of the destruction. Similar studies are organized for three- casement valves. The organized collation result diagnostics before operation with result operation on mitrals valves. Inaccuracy has formed 20%, 32%, 35% and 19%.

**Бегун Петр Иосифович** - доцент, д.т.н., зам. зав. кафедрой Санкт-Петербургского Государственного электротехнического университета

**Correspondence::** [begun@fromru.com](mailto: begun@fromru.com)

УДК 612.815

© Коллектив авторов, 2003.

**А.Н.Васильев, В.В.Кравцова, А.В.Прокофьев, Е.В.Ващинкина, И.И.Кривой**  
**ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТЕСТИРОВАНИЯ СЕРДЕЧНЫХ**  
**ГЛИКОЗИДОВ, СПЕЦИФИЧНЫХ К  $\alpha 2$  ИЗОФОРМЕ Na,K-АТФазы**

*Санкт-Петербургский государственный университет*

*Санкт-Петербург, Россия*

**Аннотация:** Опыты проводили на изолированных препаратах диафрагмы крысы (экспрессирующих  $\alpha 1$  и  $\alpha 2$  изоформы Na,K-АТФазы) и препаратах очищенной Na,K-АТФазы почек овцы ( $\alpha 1$  изоформа). Показано, что ацетилхолин (100 нМ) не влияет на активность Na,K-АТФазы почек овцы, но существенно увеличивает электрогенный вклад  $\alpha 2$  изоформы в мембранный потенциал покоя скелетных мышечных волокон диафрагмы крысы. Эффективность оуабаина, блокирующего электрогенный вклад  $\alpha 2$  изоформы, в присутствии ацетилхолина возрастает почти на порядок (аффинность достигает ~10 нМ). Предполагается, что данный методический подход может быть удобным чувствительным физиологическим тестом для сердечных гликозидов, селективных к  $\alpha 2$  изоформе Na,K-АТФазы, считающейся ключевым регулятором кальциевого баланса в сердечной мышце.

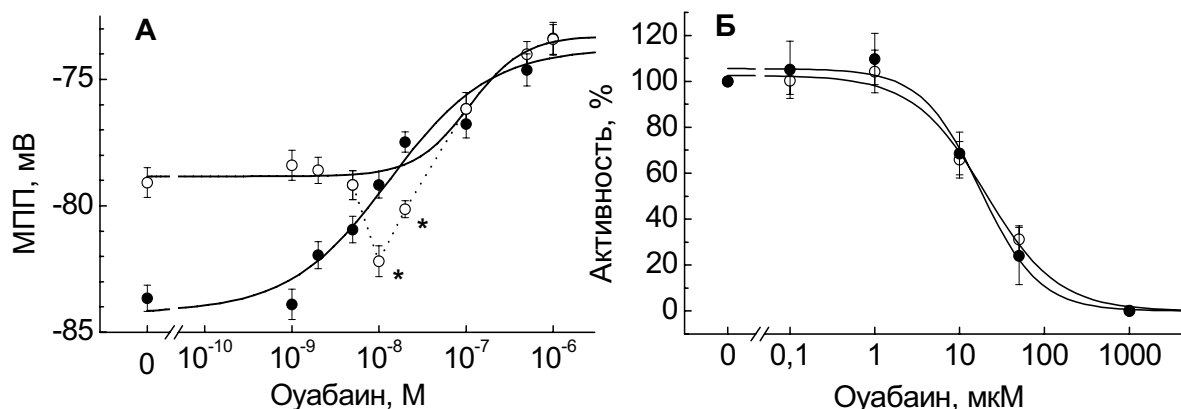
**Ключевые слова:** изоформы Na,K-АТФазы, сердечные гликозиды, оуабин, эндогенные дигиталисоподобные факторы

Физиологическое действие сердечных гликозидов обусловлено их способностью связываться с наружным участком каталитической  $\alpha$ -субъединицы Na,K-АТФазы и ингибировать ее активность [6, 9]. По последним данным, инотропное действие сердечных гликозидов (при частичном угнетении Na,K-АТФазы) обусловлено повышением внутриклеточной концентрации  $\text{Na}^+$  и локальным накоплением  $\text{Ca}^{2+}$  в участках кластеризации регуляторных изоформ  $\alpha$ -субъединицы Na,K-АТФазы с  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ -обменником, различными  $\text{Ca}^{2+}$ -каналами и рецепторами в местах тесного прилегания плазматической мембраны к сарко (эндо) плазматическому ретикулуму и митохондриям [1, 7]. Для млекопитающих известны четыре изоформы  $\alpha$ -субъединицы ( $\alpha 1$ - $\alpha 4$ ), различающихся свойствами, а также чувствительностью к сердечным гликозидам. Предполагается, что основную насосную функцию в клетке выполняет изоформа  $\alpha 1$ , тогда как прочие являются вспомогательными (регуляторными) [6, 9]. Из тканей млекопитающих и человека выделены эндогенные дигиталисоподобные факторы (ЭДПФ), которые рассматривают как новый класс кардиостероидов, причем изоформы  $\alpha$ -субъединицы, предположительно, являются специфичными рецепторами для ЭДПФ [2, 7]. Поскольку  $\alpha 2$  изоформа считается ключевым регулятором кальциевого баланса в сердечной мышце [5], представляется важным выявление ингибиторов, специфичных к данной изоформе. Однако существующие подходы, как правило, основаны на оценке активности Na,K-АТФазы в препаратах тканей,

экспрессирующих единственную изоформу  $\alpha 1$  (эритроциты, почки). Подход, использованный в данной работе, основан на данных об избирательной активации ацетилхолином (АХ) в низкой концентрации  $\alpha 2$  изоформы Na,K-АТФазы в мышечных волокнах диафрагмы крысы [4].

Опыты проводили на изолированных препаратах диафрагмы самцов белых крыс в камере с проточным физиологическим раствором, азрируемым карбогеном при 28°C. Величину мембранного потенциала покоя (МПП) регистрировали во внесинаптическом районе мышечных волокон с помощью стандартной микроэлектродной техники. Активность Na,K-АТФазы оценивали спектрофотометрическим методом с использованием системы сопряженных ферментов (пируваткиназа-лактатдегидрогеназа) по концентрации восстановленного никотинамидадениндинуклеотида при длине волны 340 нм (Beckman DU-7). В тексте и на рисунках приведены средние значения величин с ошибками, полученные в результате регистрации МПП более 100 волокон 4-6 мышц и измерения активности Na,K-АТФазы в 3-4 опытах в триплетах.

Скелетными мышечными волокнами экспрессируются  $\alpha 1$  и  $\alpha 2$  изоформы Na,K-АТФазы, аффинности которых к оуабаину у грызунов (в том числе у крысы) различаются на 2-3 порядка [6, 9]. В диапазоне до 1 мкМ оуабаин ингибирует только изоформу  $\alpha 2$ , что применяют в физиологических исследованиях для ее селективного подавления. Нами через 1 час инкубации мышц в растворе с оуабаином (1 нМ - 1 мкМ)



наблюдалась дозо-зависимая ( $K_{0.5}=109\pm 39$  нМ) деполяризация мембраны волокон от исходного значения МПП  $-78,9\pm 0,5$  мВ до величины  $-73,3\pm 1,0$  мВ, то есть электрогенный вклад  $\alpha 2$  изоформы в МПП составил в покое  $5,6\pm 1,1$  мВ (рис. А). Отметим, что оуабайн в концентрации 10-20 нМ вызывал гиперполяризацию волокон величиной 2-3 мВ (данные точки, отмеченные на рис. А звездочками, исключены из процедуры моделирования), что, так же как и в опытах на кардиомиоцитах [3], возможно объясняется активацией  $\alpha 2$  изоформы Na,K-АТФазы. В присутствии АХ (100 нМ) исходная величина МПП была существенно выше ( $-84,4\pm 0,7$  мВ), причем оуабайн также вызывал дозо-зависимую деполяризацию мембраны волокон до того же уровня, что и в контроле:  $-73,8\pm 1,0$  мВ. То есть электрогенный вклад  $\alpha 2$  изоформы в этих условиях вырос до  $10,4\pm 1,6$  мВ. Важно отметить, что величина  $K_{0.5}$  блокирующего эффекта оуабайна стала почти на порядок меньше по сравнению с контролем:  $13\pm 6$  нМ (рис. А). В опытах на препаратах очищенной Na,K-АТФазы почек овцы ( $\alpha 1$  изоформа) величины  $K_{0.5}$  для оуабайна в контроле и в присутствии АХ не отличались:  $20\pm 3$  мкМ и  $18\pm 3$  мкМ, соответственно (рис. Б).

Рисунок. Зависимость МПП мышечных волокон диафрагмы крысы (А) и активности Na,K-АТФазы почек овцы (Б) от концентрации оуабайна в контроле (светлые кружки) и в присутствии АХ в концентрации 100 нМ (темные кружки).

Таким образом, АХ (100 нМ) не влияет на активность  $\alpha 1$  изоформы Na,K-АТФазы, но существенно увеличивает электрогенный вклад в МПП  $\alpha 2$  изоформы скелетных мышечных волокон крысы. Эффективность блокирующего эффекта оуабайна в присутствии АХ возрастает почти на порядок (аффинность достигает  $\sim 10$

нМ), что можно объяснить, предположив, что при активации Na,K-АТФазы АХ-м (увеличение числа циклов в единицу времени) существенно возрастает вероятность связывания оуабайна с Na,K-АТФазой. Подобный механизм описан [8]. Таким образом, в присутствии АХ может повышаться чувствительность  $\alpha 2$  изоформы к сердечным гликозидам, что может быть удобным чувствительным физиологическим тестом для ее селективных ингибиторов. Выявление таких ингибиторов важно не только для сердечной мышцы, но и для других тканей, экспрессирующих  $\alpha 2$  изоформу Na,K-АТФазы, в том числе для скелетных мышц, где эта изоформа, предположительно, участвует в холинергической регуляции мышечного электрогенеза и находится под контролем ЭДПФ [4].

Работа поддержана РФФИ 01-04-49799, программой «Университеты России» УР.07.01.030

## Литература

1. Arnon A., Hamlyn J.M., Blaustein M.P. Ouabain augments  $Ca^{2+}$  transients in arterial smooth muscle without raising cytosolic  $Na^{+}$ . Am.J.Physiol. 279: H679-H691. 2000.
2. Doris P.A., Bagrov A.Y. Endogenous sodium pump inhibitors and blood pressure regulation: an update on recent progress. Proc.Soc.Exp.Biol.Med. 218: 156-167. 1998.
3. Gao J., Wymore R.S., Wang Y., Gaudette G.R., Krukenkamp I.B., Cohen I.S., Mathias R.T. Isoform-specific stimulation of cardiac Na/K pumps by nanomolar concentrations of glycosides. J.Gen.Physiol. 119: 297-312. 2002.
4. Krivoi I.I., Vasiliev A.N., Kravtsova V.V., Dobretsov M., Mandel F. Porcine kidney extract contains factor(s) that inhibit the ouabain-sensitive isoform of Na,K-ATPase ( $\alpha 2$ ) in rat skeletal muscle: a convenient electrophysiological assay. Ann. N.Y. Acad. Sci. 986: 639-641. 2003.
5. Mathias R.T., Cohen I.S., Gao J., Wang Y. Isoform-specific regulation of the  $Na^{+}$ - $K^{+}$  pump in heart.

News Physiol. Sci. 15: 176-180. 2000.

6. Mobasheri A., Avila J., Cozar-Castellano I., Brownleader M.D., Trevan M., Francis M.J.O., Lamb J.F., Martin-Vasallo P. Na<sup>+</sup>,K<sup>+</sup>-ATPase isozyme diversity; comparative biochemistry and physiological implications of novel functional interactions. Biosci. Reports. 20 (2): 51-91. 2000.

7. Schoner W. Endogenous cardiac glycosides, a new class of steroid hormones. Eur. J.Biochem. 269: 2440-2448. 2002.

8. Stimers J.R., Lobaugh L.A., Liu S., Shigeto N. Lieberman M. Intracellular sodium affects ouabain interaction with the Na/K pump in cultured chick cardiac myocytes. J.Gen.Physiol. 95: 77-95. 1990.

9. Sweadner K.J. Na,K-ATPase and its isoforms // In: Neuroglia (eds. Kettenmann H., Ransom B.R.). Oxford University Press. New York, Oxford: 259-272. 1995.

**Vasiliev A.N., Kravtsova V.V., Prokofiev A.V., Vaschinkina E.V., Krivoi I.I.**

**PHYSIOLOGICAL MODEL FOR CARDIAC  
GLYCOSIDES TESTING:SPECIFIC  
INHIBITORS OF  $\alpha$ 2-isoformE Na,K-TPase**

*Saint-Petersburg State University*

*Saint-Petersburg, Russia*

The experiments were made on isolated preparations of rat diaphragm (which express  $\alpha$ 1- and  $\alpha$ 2-isoform of Na,K-ATPase) and purified Na,K-ATPase from lamb kidney ( $\alpha$ 1-isoform). It has been found that acetylcholine (100 nM) does not affect the activity of kidney Na,K-ATPase. However, in rat skeletal muscle fibers it increases electrogenic component of resting membrane potential due to an activation of  $\alpha$ 2-isoform of the Na,K-ATPase. In the presence of 100 nM acetylcholine efficacy of ouabain which inhibits  $\alpha$ 2-isoform electrogenic component increases by an order of magnitude (~10 nM). This method is considered to be convenient physiological assay for testing cardiac glycosides which selectively inhibit  $\alpha$ 2-isoform of the Na,K-ATPase – a major regulator of calcium balance in cardiac muscle.

**Кривой Игорь Ильич** - доктор биологических наук, заведующий лабораторией нервно-мышечной физиологии, кафедра общей физиологии Санкт-Петербургского государственного университета.

**Igor I. Krivoi** - Doctor of Biological Sciences, Dept of General Physiology of Saint-Petersburg State University

**Correspondence::** [IgorKrivoi@IK4251.spb.edu](mailto:IgorKrivoi@IK4251.spb.edu)



© Н.А.Махнов, 2003.

**Н.А.Махнов**

## **ЭНДОТЕЛИАЛЬНАЯ ДИСФУНКЦИЯ: ЗНАЧЕНИЕ ПРИ АТЕРОСКЛЕРОЗЕ И МЕТОДЫ ЕЁ ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

*Санкт-Петербургская Государственная медицинская академия им. И.И.Мечникова  
Санкт-Петербург, Россия*

**Аннотация:** В докладе анализируется этиопатогенез эндотелиальной дисфункции и методы ее диагностики. Приводятся литературные данные о значении эндотелиальной дисфункции при развитии атеросклероза.

**Ключевые слова:** эндотелий, атеросклероз

### **Нормальные функции эндотелия.**

Эндотелий представляет собой клеточную однослойную выстилку внутренней поверхности сосудов. Помимо механической буферной функции эндотелий регулирует тромбообразование, фибринолиз и сосудистый тонус, угнетает адгезию тромбоцитов и лейкоцитов к сосудистой стенке, макрофагальную активность.

В частности, антикоагуляционные реакции тромбина происходят на поверхности эндотелия; простациклин ингибирует адгезию и агрегацию тромбоцитов; тканевой активатор плазминогена – один из основных факторов системы фибринолиза, ингибитором которого является тромбосан А<sub>2</sub>.

Регуляция сосудистого тонуса происходит в ответ на определенные физические и химические стимулы, при этом синтез и высвобождение оксида азота (NO) представляет один из ее основных механизмов. В эндотелии вырабатываются констриктивные факторы, такие как эндотелин-1, тромбосан А<sub>2</sub>. NO образуется в эндотелии из L-аргинина за счет действия эндотелиальной синтазы оксида азота. Функции NO включают обеспечение низкого сосудистого тонуса в покое, ингибирование агрегации и адгезии тромбоцитов, адгезии лейкоцитов и моноцитов, миграции и пролиферации гладкомышечных клеток. Нормальными стимуляторами выработки NO являются повышение силы сдвига на эндотелий, химические факторы, такие как ацетилхолин, брадикинин, серотонин и т. д. Эндотелиальный гиперполяризующий фактор также участвует в вазодилатации. Эндотелин-1 (ET-1) является одним из наиболее активных вазоконстрикторов; как NO и простациклин, ET-1 обладает коротким временем полураспада и так же действует в основном локально. Одной из его функций является обеспечение базальной сосудистой резистентности. Помимо регуляции функций магистральных сосудов, эндотелий также играет большую роль в контроле микроциркуляторного русла.

### **Эндотелиальная дисфункция и ее роль в развитии атеросклероза.**

Эндотелиальной дисфункцией называют нарушение каких-либо функций эндотелия. Считается, что по нарушению одной из них можно косвенно судить об изменении других. Наиболее часто ЭД связывают с нарушением эндотелий-зависимой вазодилатации (ЭЗВД); также под ней понимается нарушение взаимодействия эндотелия с лейкоцитами, тромбоцитами, выработки эндотелием активных факторов.

Многие клинические состояния сопровождаются эндотелиальной дисфункцией, среди них – атеросклероз (в том числе ИБС), гиперхолестеринемия, артериальная гипертензия, гипергомоцистеинемия, гипергликемия, сердечная недостаточность. Большинство из факторов риска атеросклероза коррелируют с выявлением ЭД на доклинической стадии. При этом возможна корреляция суммарной интенсивности факторов риска и выраженности ЭД, которая сохраняется в дальнейших клинических стадиях, участвуя в формировании ишемических проявлений. Развитие атеросклероза в результате исходной хронической травмы эндотелия было положено в основу теории "ответа на повреждение" (Ross R., Glomset J.A., 1973) и ее более поздних вариантов.

При ЭД наблюдают усиление процессов агрегации и адгезии тромбоцитов, адгезии моноцитов, лейкоцитов. Одновременно повышается проницаемость эндотелия для моноцитов, липопротеинов. Факторы активированных тромбоцитов и макрофагов могут вызывать активацию миграции, пролиферации гладкомышечных клеток интимы. Большое внимание уделяется снижению местной биодоступности NO из-за сниженной его продукции и/или повышенной дегградации при контакте со свободнорадикальными соединениями кислорода. Дефицит NO может играть основную роль в ЭД и клинических проявлениях атеросклероза.

Так, например, была выявлена парадоксальная вазоконстрикция на внутриаrтериальное введение ацетилхолина в коронарные артерии, пораженные атеросклерозом, особенно – в участках стенозов (то же возможно и при физической, психической нагрузке, холодом тесте). ЭД сосудов микроциркуляторного русла может вести к нарушению локальной перфузии при отсутствии грубых изменений в магистральных артериях, что не исключается при вариантной стенокардии и других состояниях.

Во многих исследованиях показан системный характер ЭД: ее наличие в центральных артериях коррелирует с определением ее в периферических артериях (при этом учитывают, в основном, корреляцию периферических показателей с состоянием коронарных артерий). Складывается мнение, что первичное системное изменение состояния эндотелия может вести в дальнейшем к развитию атеросклероза в участках с наибольшей предрасположенностью. Связь характеристик системной ЭД с атеросклерозом периферических артерий требует дальнейших уточнений.

#### **Методы оценки ЭД.**

Методы оценки ЭД можно разделить на оценку ЭЗВД и определение циркулирующих маркеров ЭД. Суть определения ЭЗВД состоит в оценке изменения диаметра магистральной артерии или объемного кровотока по ней или в мелких резистивных сосудах части тела в целом в ответ на стимуляцию эндотелия. Последняя достигается за счет повышения скорости тока в магистральной артерии (при пробе с реактивной гиперемией или при введении эндотелий-независимых вазодилататоров в дистальное русло) или при инфузии в артерию эндотелий-зависимых вазодилататоров, таких как ацетилхолин, метахолин, серотонин, брадикинин и т. д. При этом сравнивают реакцию сосудов на эндотелий-зависимый стимул с реакцией на эндотелий-независимый вазодилататор, например – нитроглицерин или нитропруссид натрия. К циркулирующим маркерам ЭД относятся маркеры системной биодоступности NO, ET-1, фактор Виллебранда, тканевой активатор плазминогена (ТРА) и ингибитор активатора плазминогена – 1 (РАI-1), адгезивные молекулы.

#### **Функциональные методы.**

*Инвазивные исследования коронарных артерий.* Впервые *in vivo* у людей ЭД была показана в 1986 г при коронарной ангиографии, когда при инфузии ацетилхолина в артерии, пораженные атеросклерозом, была получена вазоконстрикция. Позже был описан метод оценки функции эндотелия сосудов микроциркуляторной системы миокарда при помощи внутрисосу-

дистой доплерографии и расчета объемного кровотока.

*Инвазивные исследования периферических артерий* можно проводить аналогично описанному для коронарных артерий, заменив коронарографию на дуплексную сонографию. Оценку микроциркуляторного русла (предплечья или голени) также проводят с помощью венозной окклюзионной плетизмографии. При этом в артерию возможно введение ацетилхолина, ацетилхолина в комбинации с ингибитором NOS (N-монометил-L-аргинином), только L-NMMA (при этом комбинация позволяет выявить эндотелий-зависимый эффект ацетилхолина; LNMMa без ацетилхолина – NO-зависимый компонент базального тока).

*Неинвазивные исследования коронарных артерий.* Позитронно-эмиссионная томография представляет возможность неинвазивной оценки миокардиальной перфузии. При сравнении базального кровотока и тока после фармакологической стимуляции дипиридамолом или аденозином определяется коронарный резерв перфузии. В отношении дипиридамола считается, что эндотелий-независимый вазодилатирующий эффект может провоцировать эндотелий-зависимую дилатацию за счет усиления скорости тока крови и повышения силы сдвига на эндотелий артерий. Была показана корреляция теста с присутствием / устранением факторов риска атеросклероза.

Неинвазивный ультразвуковой метод для определения ЭД периферических артерий был описан в 1992 г D. Celermajer et al. С использованием ультразвукового датчика с высоким разрешением (7 МГц) было показано определение изменения диаметра плечевой / бедренной артерии в ответ на усиление тока при пробе с реактивной гиперемией в сравнении с реакцией на пероральный нитроглицерин. Были показаны достоверность, воспроизводимость метода (для каждого отдельного больного), и на данный момент он является одним из основных используемых в клинических исследованиях с оценкой эндотелиальной функции.

#### **Циркулирующие маркеры ЭД.**

*Маркеры системной биодоступности NO.* Непосредственное определение NO в крови затруднено из-за малого времени его полураспада. Продукция NO оценивается по содержанию в плазме крови и в моче конечных продуктов метаболизма NO (нитрита, нитрата) при хемилуминисцентном анализе или газовой хроматографии – масс-спектрометрии. Измерение циклического гуанозин-монофосфата (цГМФ) позволяет оценить долю NO, имевшего функциональный эффект на эндотелиальные клетки и отличить сниженную продукцию NO от по-

вышенной деградации. Концентрации данных веществ чрезвычайно малы, имеется значительная зависимость от других источников нитрита и нитрата, в том числе пищевых, отчего клиническое применение данного метода ограничено.

*ЕТ-1* представляет эндотелиальный пептид с сильными вазоконстрикторными, митогенными свойствами. Считается, что повышенный уровень ЕТ-1 связан с повреждением эндотелиоцитов и может считаться маркером ЭД. В связи с большими колебаниями у людей, независимо от сосудистого статуса, применение ЕТ-1 как независимого маркера отличается большой неточностью.

*Фактор Виллебранда* – гликопротеин, синтезируется преимущественно эндотелиальными клетками. Его уровень коррелирует с выраженностью факторов риска атеросклероза, устранение которых сопровождается его снижением. Повышенный его уровень свидетельствует либо о эндотелиальном повреждении, либо, вероятнее, о повышенной активации эндотелиоцитов.

*ТРА, PAI-1:* при ЭД и повышенном риске атеросклероза или его осложнений обнаруживается повышение обоих этих маркеров.

*К адгезивным молекулам* относятся адгезивная молекула сосудистой стенки – 1 (VCAM-1), эндотелиально-лейкоцитарная адгезивная молекула – 1 (Е-селектин), межклеточная адгезивная молекула – 1 (ICAM-1), Р-селектин. Циркулирующие растворимые формы адгезивных молекул обнаруживаются в плазме, повышены при воспалительных заболеваниях, измеряются иммунологическими методами.

#### **Обратимость ЭД.**

Во многих исследованиях была показана обратимость ЭД за счет снижения действия факторов риска атеросклероза или за счет медикаментозной терапии. Известно, что снижение холестерина ЛПНП на фоне диеты, физическая активность и отказ от курения приводят к улучшению эндотелиальной функции у пациентов с ЭД.

За счет потенциальной защиты ЛПНП от окисления и NO от действия свободнорадикальных продуктов можно ожидать эффект от антиоксидантов. Витамин С улучшает функцию эндотелия при кратковременном применении у больных с атеросклерозом. Эффективность долгосрочного применения не доказана. Витамин Е предупреждает окисление ЛПНП *in vivo*. В некоторых исследованиях кратковременное применение приводило к улучшению определенных маркеров ЭД (например, Р-селектина). Положительного эффекта на ЭЗВД или исходы сердечно-сосудистых заболеваний при долгосрочном применении также не получено.

Гипергомоцистеинемия является известным фактором риска атеросклероза. В кратковременных (до 4 месяцев) исследованиях с назначением фолиевой кислоты отмечалось улучшение ЭЗВД у пациентов с гипергомоцистеинемией. Долгосрочных исследований роли фолиевой кислоты на настоящий момент нет.

Улучшение эндотелиальной функции связывается с активацией синтеза NO. В ряде исследований был показан положительный эффект парэнтерального назначения L-аргинина на функцию коронарных и периферических артерий. Пероральное назначение пациентам с гиперхолестеринемией также было связано с улучшением функции эндотелия. Однако, эффект у животных при долговременном применении может быть непостоянен.

Определенные ингибиторы АПФ (например, квинаприл) способны улучшать эндотелиальную функцию при атеросклерозе. Эффект может быть опосредован отчасти подавлением выработки супероксид-радикала сосудистой стенкой. Экспериментальные данные не исключают положительного влияния антагонистов кальция на эндотелиальную функцию, о чем нет данных долгосрочных исследований у людей.

Связь заместительной гормональной терапии эстрогенами у женщин в постменопаузе с улучшением эндотелиальной функции была показана в ряде исследований, что может определять отчасти положительное действие данной терапии на исходы сердечно-сосудистых заболеваний. Последнее, однако, не было оценено однозначно. Влияние препаратов прогестерона уточняется.

Во многих исследованиях рассматривается возможность связи выявления ЭД с характером течения и исходами сердечно-сосудистых заболеваний. Также изучаются влияния терапевтических методов на показатели ЭД. Уточнение места ЭД в диагностике, лечении и профилактике сердечно-сосудистых заболеваний может иметь большое значение в развитии практической медицины.

Представленные данные находятся на стадии клинического апробирования. В основном при исследованиях уделяется внимание центральному (коронарному) атеросклерозу. Связь показателей ЭД с характером или развитием атеросклероза периферических артерий требует дальнейшего изучения.

#### **Литература:**

1. Celermajer D.S., et al. Non-invasive detection of endothelial dysfunction in children and adults at risk of atherosclerosis. // The Lancet 1992; 340: 1111-5.

2. Anderson T.J., et al. Systemic nature of endothelial dysfunction in atherosclerosis. // The American Journal of Cardiology 1995; 75: 71B-74B.
3. Busse R., et al. Endothelial dysfunction in atherosclerosis. // Journal of Vascular Research 1996; 33: 181-194.
4. Celermajer D.S. Endothelial dysfunction: Does it matter? Is it reversible? // Journal of the American College of Cardiology 30; 2: 325-332.
5. Anderson T.J. Assessment and treatment of endothelial dysfunction in humans. // Journal of the American College of Cardiology 1999; 34: 631-8.
6. Raitakari O.T., et al. Testing for endothelial dysfunction. // Annals of Medicine 2000; 32: 293-304.

**Mahnov N.A.**

**ENDOTHELIAL DYSFUNCTION: A  
DEFINITION FOR ATHEROSCLEROSIS  
MODELS**

*St. Petersburg State Medical Academy  
named after I.I. Mechnikov  
Saint-Petersburg, Russia*

In the report the etiopathogenesis of a dysfunction of an endothelium and methods of its diagnostic is analyzed. The literary data about value of a dysfunction of an endothelium are resulted at development of an atherosclerosis.

УДК 616.13 - 004.6:578.825.11

© А.Н.Щупакова, А.М.Литвяков, 2003

А.Н.Щупакова, А.М.Литвяков

## СВЯЗЬ ВИРУСА ПРОСТОГО ГЕРПЕСА С АТЕРОСКЛЕРОЗОМ МЕЗЕНТЕРИАЛЬНЫХ АРТЕРИЙ

ENDOTHELIAL DYSFUNCTION: A DEFINITION FOR ATHEROSCLEROSIS MODELS

*Витебский медицинский университет  
Беларусь*

**Аннотация:** Чтобы установить роль вируса простого герпеса 1 и 2 типа (ВПГ1 и ВПГ2) в патогенезе атеросклероза, обследовано 64 больных с клиническими признаками хронической абдоминальной ишемией (ХАИ) и выполнено исследование секционного материала из артериальных сосудов 28 индивидумов. Обнаружено, что у больных с атеросклерозом мезентериальных артерий, проявляющимся ХАИ носительство антител ВПГ1+2 в сочетании с гиперлипидемией, повышением уровня Лп(а) ассоциируется с быстрым прогрессированием заболевания. Методом ПЦР в у 64,7% из них выявлены ДНК/РНК ВПГ2 в лейкоцитарной массе крови, у 86% АТ к ВПГ2 в сыворотке крови. При аутопсии ВПГ 2 был обнаружен в 67% случаев в АБ брюшной аорты, в 72% - верхней брыжеечной артерии, в 62% - чревного ствола. Мы полагаем, что ВПГ2 самостоятельно или совместно с ВПГ1 может являться иницирующим агентом повреждающим эндотелий и способствующим формированию атеросклеротических повреждений, а гиперлипидемия и/или повышение уровня ЛП (а) – кофактором, ускоряющим атерогенез.

**Ключевые слова:** атеросклероз, мезентериальные артерии, вирус простого герпеса

Атеросклероз и его осложнения являются основной причиной смертности населения. Заболевание развивается и при отсутствии общепризнанных факторов риска этой патологии, таких как гиперлипидемия, артериальная гипертензия, сахарный диабет, курение, избыточный вес, отягощенная наследственность. В последние годы было установлено, что атеросклероз подобен хроническому воспалительному процессу [5,10]. К факторам, поддерживающим этот процесс, относятся окисленные липопротеины, возбудители инфекции (вирусы, хламидии и т.д.) и аутоантигены [1, 7-11]. Вирус простого герпеса чрезвычайно широко распространен в окружающей природе, характеризуется многолетней персистенцией в организме человека, возможностью бессимптомного течения заболевания [2]. Первые сообщения о возможном участии вируса простого герпеса (ВПГ), в развитии атеросклероза появились в 70-х годах. Частицы данного вируса были обнаружены в атеросклеротически измененных сосудах человека [7]. Было установлено, что артериальная стенка подвергается выраженному повреждающему действию вируса простого герпеса в условиях генерализованной инфекции в организме больных людей [1]. Однако окончательная роль вируса простого герпеса в атерогенезе не

С целью изучения участия герпетической инфекции в патогенезе атеросклероза брюшной аорты и непарных висцеральных артерий обследовано 64 больных, страдающих хронической абдоминальной ишемией (ХАИ), обусловленной

атеросклерозом брюшной аорты и ее непарных висцеральных ветвей, средний возраст  $55,4 \pm 6,3$  года (38 женщин и 26 мужчин). Диагноз ставился на основании общеклинического исследования и данных эхоангиографии. Для определения антител к ВПГ1 и ВПГ2 мы использовали ИФА. Всем больным выполнено исследование липидного состава сыворотки крови (определяли содержание общего холестерина, холестерина ЛПВП, триглицеридов, рассчитывали количество холестерина ЛПНП). Для более точного определения характера липидных расстройств, проводили электрофорез липопротеинов с последующей денситометрией с использованием набора CORMAY GEL LIPO + Lp(a) 100, позволяющих определить соотношение альфа, бета и пребета липопротеинов, а также дающий возможность выявлять фракции Лр(а) между фракциями альфа и пре-бета. С-реактивный белок и фибриноген определяли иммуноферментным методом.

Для определения антител к вирусам простого герпеса 1 и 2 типа мы использовали иммуноферментный анализ ("Герпес-скрин", "Биосервис", Россия).

Для обнаружения ДНК вируса простого герпеса I и II типов методом ПЦР использовался набор реагентов Герпол I+II научно-производственной фирмы Литех. Материалом для исследования являлись лейкоцитарная масса крови, атеросклеротические бляшки, полученные при аутопсии. В данную работу также вошли результаты исследования фрагментов брюшной аорты, чревного ствола, верхней бры-

жеечной артерий 28 больных, умерших от острого инфаркта миокарда, ишемического инсульта и страдавших ХАИ, в том числе 16 мужчин и 12 женщин. Средний возраст умерших  $54,2 \pm 6,9$  года. Данные представлены в виде среднего, стандартного отклонения. Достоверность различий оценивали по критерию Стьюдента.

В результате обследования пациентов мы получили следующие данные. Антитела к ВПГ 1 обнаружены у 96,8% больных ХАИ, антитела к ВПГ2 – у 68,75% больных ХАИ. В группах больных ХАИ с увеличением длительности заболевания частота выявления антител к ВПГ 1+2 достоверно ( $p < 0,001$ ) возрастала (соответственно от  $62,5 \pm 6,6\%$  при давности заболевания до 3 лет до  $81,5 \pm 7,2\%$  при длительности заболевания более 10 лет). Достоверно чаще ( $p < 0,001$ ) выявлялись антитела одновременно к 2 типам ВПГ ( $65,22 \pm 5,6\%$ ). С увеличением возраста пациентов достоверно ( $p < 0,001$ ) возрастала частота выявления антител ВПГ2 (от  $45,4 \pm 18,4\%$  у пациентов 20-30 лет, до  $84,6 \pm 17,6\%$  у пациентов старше 50 лет). У больных ХАИ более тяжелые случаи заболевания были ассоциированы с инфицированием двумя типами ВПГ в 87,2% случаев. При инфицировании только 1 типом вируса в 75,4% встречались легкие формы заболевания.

Корреляции между уровнем холестерина и его фракций и инфицированием ВПГ у больных ХАИ не обнаружено. Однако было выявлено, что у больных ХАИ носительство ВПГ1, ВПГ2 в сочетании с гиперлипидемией было ассоциировано с быстрым прогрессированием заболевания соответственно в 35,9% и 43,5% случаев.

У 23,9% больных ХАИ при проведении электрофореза липопротеинов обнаружена фракция Лп (а), которая могла быть заметной при концентрации Лп (а) 0,15-0,20 г/л. Во всех этих случаях антитела к ВПГ были обнаружены. Считается, что Лп (а) независимо от других факторов риска связан с наличием и тяжестью периферического атеросклероза, может способствовать тромботическим осложнениям [4,12].

Обнаружено достоверное повышение уровня фибриногена в группе больных ХАИ ( $3,98$  мг/дл), инфицированных ВПГ 1 и ВПГ 2 в сравнении с больными ХАИ ( $2,96$  мг/дл) не инфицированных ВПГ или инфицированных только ВПГ 1. Это является отражением провоспалительных сдвигов в белковом составе плазмы крови у лиц, имевших контакт с возбудителем. Не обнаружено достоверных различий в распределении больных и здоровых в зависимости от факта обнаружения повышенного уровня С-реактивного протеина, хотя при его выявлении отмечалось более тяжелое течение ХАИ.

У больных, умерших от острого инфаркта миокарда, ишемического инсульта и страдавших

**Шупакова Алина Николаевна** – к.м.н., доцент кафедры госпитальной терапии Витебского медицинского университета. E-mail: [schu-an@yandex.ru](mailto:schu-an@yandex.ru)

ших ХАИ при морфологическом исследовании во всех фрагментах брюшной аорты, непарных висцеральных артерий отмечены атеросклеротические изменения различной выраженности – от липидных пятен и фиброзных бляшек до их изъязвления и кальциноза. Мы изучили атеросклеротические бляшки на разных этапах развития (изъязвление, кальциноз, атероматоз). Ни в одном случае наличие ВПГ 1 обнаружено не было. ВПГ 2 был обнаружен в 67% случаев в брюшной аорте, в 72% - в верхней брыжеечной артерии, в 62% - в чревном стволе. Нами была выявлена взаимосвязь между количеством артерий, позитивных к ВПГ 2 и степенью развития в них атеросклеротических изменений. Результаты также показали, что наличие ВПГ 2 в артериях приводит к более выраженному их стенозу. "Внутри индивидуумов", распространенность ВПГ 2 была взаимосвязана с распространенностью атеросклероза. ДНК ВПГ 2 выявлена в 75% случаев в изъязвленной атеросклеротической бляшке, 64% - в атероматозной бляшке с кальцинозом, в 48% - в фиброзной бляшке, в 46% - в липидных пятнах.

Таким образом, наши данные свидетельствуют о существовании связи Herpes simplex virus с висцеральным атеросклерозом. Herpes simplex virus II типа обладает тропностью к участкам периферических сосудов, богатым холестерином и регистрируется в лейкоцитарной массе крови. Поэтому мы полагаем, что ВПГ2 самостоятельно или совместно с ВПГ1 может являться иницирующим агентом повреждающим эндотелий и способствующим формированию атеросклеротических повреждений, а гиперлипидемия и/или повышение уровня ЛП(а) – кофактором, ускоряющим атерогенез.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Амвросьева Т.В. Вирусные инфекции как факторы риска в атерогенезе.: Автореф. дис. докт. мед. наук. — М., 1994.
2. Баринский И.Ф., Шубладзе А.К., Каспаров А.А., Гребенюк В.Н.// Герпес. Этиология, диагностика, лечение. М., 1986.
3. Иммунопатология., аллергол., инфект. 1999. №1. С. 127-130.
4. Ежов М.В., Лякишев А.А., Покровский С.Н. // Тер. архив. 2001. №9. С.82-88.
5. Жданов В.С. // Арх. пат. 1998; №6. С.8-13.
6. Покровская Е.В.//Кардиология. 2001. №10. С.69-73.
7. Benditt E.P., Barrett T., Dougall J.T. // Proc. nat. Acad. Sci. USA.1983.V. 80. P. 6386-6389.
8. Berliner J.A. et al. // Circulation 1995;91:2488.
9. Gupta S.//Atherosclerosis. 1999.Vol.143. P.1-6.
10. Koenig W. // Europ. Heart J. 1999. Vol. 1 (Suppl. T). P. 19-26.
11. Libby P., Hansson G.K. // Lab Invest 1991. 64:5.
12. Tousoulis D, Davies G., Ambrose J. et al //Intern. J. Cardiol. 2002.-Vol 86. – P. 239-247.

## АЛФАВИТНЫЙ СПИСОК АВТОРОВ THE INDEX OF THE WRITERS

- |                          |                          |                     |
|--------------------------|--------------------------|---------------------|
| Abid Allah M., 44        | Абидова С.С., 102        | Лысенко Е.Р., 92    |
| Amano A., 33, 39, 40     | Александров А.Н., 31     | Макаров И.В., 74    |
| Baftiu N., 53            | Антонова А.М., 13        | Малютин Е.Д., 92    |
| Bajraktari M., 53        | Афонин Д.Н., 98          | Маринкин В.И., 77   |
| Boscarini M., 63         | Баженов Л.Г., 102        | Маринов Г., 71      |
| Brati M., 53             | Бажухин Д.В., 17         | Махнов Н.А., 110    |
| Canziani M., 62, 63      | Башлачев А.А., 45        | Мельников М.В., 77  |
| Carnini M., 62, 63       | Бегун П.И., 104          | Морозов В.Н., 95    |
| Caronno R., 62, 63       | Бейманов А.Э., 28        | Мутаев М.М., 57     |
| Carrafiello G., 62       | Беляков В.А., 47         | Орехов П.Ю., 92     |
| Castelli P., 62, 63      | Бычков П.К., 50          | Островский Ю.П., 28 |
| Ettaoumi Y., 44          | Валентюкевич А.В., 28    | Паршин П.Ю., 92     |
| Faber E., 53             | Васильев А.Н., 107       | Первова Е.В., 31    |
| Greeff A.P., 19          | Васильев В.А., 13        | Петров К.В., 95     |
| Haddani J., 44           | Ващинкина Е.В., 107      | Петрова Е.Ю., 60    |
| Hirose H., 33, 39, 40    | Гелис Л.Г., 28           | Полойко Е.Г., 28    |
| Iosca S., 62             | Глик М.В., 45            | Полонецкий О.Л., 28 |
| Kërçi M., 53             | Глухих В.А., 47          | Прокофьев А.В., 107 |
| Laganà D., 62, 63        | Големанов Д., 64, 68, 71 | Пронченко А.А., 88  |
| Lomazzi C., 62, 63       | Грязнов О.Г., 92         | Салман А.К., 104    |
| Markov D., 80            | Давидюк Э.И., 95         | Самко А.Н., 47      |
| Maximov D., 80           | Добрынин Е.В., 88, 95    | Самохвалов И.М., 88 |
| Mehadji B.A., 44         | Евтихова Е.Ю., 45        | Смирнова М.Ю., 104  |
| Minchev B., 80           | Зайцев М.В., 92          | Сторожев К.М., 77   |
| Novitzky D., 22          | Зеньков А.А., 54         | Сухов В.К., 47      |
| Piffaretti G., 62, 63    | Игнатов И.П., 57, 60     | Троицкий А.В., 92   |
| Radak Dj., 84            | Ишанкулова Г.Ф., 102     | Тягунов А.Е., 31    |
| Radojkovic M., 84        | Кардаш О.Ф., 28          | Улитин А.О., 17     |
| Rancic D., 84, 84        | Карпов Д.А., 47          | Филатов О.Г., 47    |
| Repetto S., 63           | Кесаонов А.Х., 31        | Хабазов Р.И., 92    |
| Stojiljkovic M., 84      | Кислов И.Ф., 47          | Черная Н.Р., 92     |
| Takahashi A., 33, 39, 40 | Княжев В., 64, 68, 71    | Шейхет И.М., 95     |
| Tozzi M., 62, 63         | Кочанов И.Н., 47         | Шестакова Л.Г., 28  |
| Tschirkov A.I., 80       | Кравцова В.В., 107       | Шкет А.П., 28       |
| Tzarianski G., 80        | Кривой И.И., 107         | Шугай И.Д., 28      |
| van der Poel A., 19      | Кривохижина О.В., 104    | Щупакова А.Н., 114  |
| Zachariev T., 80         | Лебедев Л.В., 10         | Янушко А.В., 41     |
| Zeneli A., 53            | Литвяков А.М., 114       | Ярков В.И., 17      |

Первая международная дистанционная научно-практическая конференция  
"СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТАЯ ХИРУРГИЯ И АНГИОЛОГИЯ – 2003"  
Сборник докладов

Лицензия ЛР № 020593 от 07.08.97.

Подписано в печать . Формат .

Усл. печ. л. 14,0. Тираж 100. Заказ

Отпечатано с готового оригинал-макета, представленного  
Организационным комитетом, в типографии СПбГПУ.  
195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29