

Оглавление

Предисловие к изданию на русском языке	8
Предисловие к изданию на английском языке	9
Участники издания	10
Список сокращений условных обозначений	14
РАЗДЕЛ I. ОСНОВНЫЕ МЕТОДИКИ	15
Глава 1. Хирургические доступы (<i>Хироши Секи и Даи Юн</i>)	17
Глава 2. Методы катетеризации при искусственном кровообращении (<i>Хади Тог и Фрейзер Д. Рубенс</i>)	25
РАЗДЕЛ II. ОПЕРАЦИИ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ КРОНОАРНЫХ АРТЕРИЙ	35
Глава 3. Аортокоронарное шунтирование с использованием искусственного кровообращения (<i>Фрэнк В. Селлке и Нил Р. Содха</i>)	37
Глава 4. Аортокоронарное шунтирование на работающем сердце (<i>Иго Б. Рибейро, Хуан Б. Грау, Жаклин Х. Фортье и Дэвид Глинёр</i>)	49
Глава 5. Малоинвазивное коронарное шунтирование (<i>Мария Лорена Родригез и Марк Руэл</i>)	65
Глава 6. Гибридная коронарная реваскуляризация (<i>Боб Киайи, Винченцо Джамбруно, Патрик Тифи, Майкл В.А. Чу и Кумар Шридхар</i>)	74
Глава 7. Робот-ассистированное аортокоронарное шунтирование (<i>Йоханнес Бонатти, Фейзал Хасан, Доминик Пруд'Ом и Стефани Мик</i>)	91
Глава 8. Закрытие постинфарктного дефекта межжелудочковой перегородки (<i>Шарвен Тагави, Эбил А. Манги и Арвинд К. Агниотри</i>)	100
РАЗДЕЛ III. ОПЕРАЦИИ ПРИ ПОРОКАХ КЛАПАНОВ СЕРДЦА	111
Глава 9. Замена аортального клапана (<i>Афшин Эхсан и Фрэнк В. Селлке</i>)	113
Глава 10. Малоинвазивное протезирование аортального клапана через мини-торакальный доступ (<i>Джозеф Ламелас</i>)	122

Глава 11.	Методы расширения корня аорты (<i>Джон Р. Доти, Садджад Раза и Джозеф Ф. Сабик III</i>)	134
Глава 12.	Восстановление аортального клапана (<i>Мария Лорена Родригез, Джебрин Эль Хури и Мунир Будвани</i>)	149
Глава 13.	Операции по сохранению аортального клапана (<i>Тиرون Э. Дэвид</i>)	164
Глава 14.	Операция Бенталла (<i>Ричард Джей Шемин</i>)	176
Глава 15.	Хирургические вмешательства при клапанном инфекционном эндокардите левых отделов сердца (<i>Гёста Б. Петтерссон и Сайед Тарик Хуссейн</i>)	185
Глава 16.	Транскатетерное протезирование аортального клапана (<i>Мани Арсалан, Вон-Кын Ким и Томас Уолтер</i>)	200
Глава 17.	Операция Росса (<i>Крэйг Дж. Бейкер, С. Рам Кумар и Вон А. Старнс</i>)	216
Глава 18.	Восстановление дегенеративного митрального клапана (<i>Майкл Дж. Полсен, Эндрю Б. Голдстоун и Й. Джозеф Ву</i>)	222
Глава 19.	Протезирование митрального клапана (<i>Чжаочжоу Нью, Тьерри Дж. Месана, Марк Руэл и Винсент Чан</i>)	249
Глава 20.	Малоинвазивная хирургия митрального клапана: частичная стернотомия (<i>Гурджьот Баджва и Томислав Михалевич</i>)	262
Глава 21.	Робот-ассистированные хирургические вмешательства на митральном клапане (<i>Хода Джавадикасгари, А. Марк Джиллинов, Стефани Мик, Томислав Михалевич и Ракеш М. Сури</i>)	272
Глава 22.	Технологии чрескожной реконструкции митрального клапана (<i>Джолиан Даль и Горав Айлавади</i>)	286
Глава 23.	Операции на трехстворчатом клапане (<i>Эльсайед Эльмистекави и Тьерри Дж. Месана</i>)	301
РАЗДЕЛ IV.	ОПЕРАЦИИ ПРИ ЗАБОЛЕВАНИЯХ АОРТЫ	321
Глава 24.	Расслоение аорты типа А (<i>Хлал Монсеф и Франсуа Дажне</i>)	323
Глава 25.	Аневризмы дуги аорты (<i>Уолтер Ф. ДеНино и Джон С. Икономидис</i>)	334
Глава 26.	Торакоабдоминальные аневризмы (<i>Урания Превенца, Джессика Дж.И. Люк, Скотт А. ЛеМер и Джозеф С. Коселли</i>)	344
Глава 27.	Эндоваскулярные методы коррекции аневризмы дуги аорты и аневризмы нисходящей аорты (<i>Ибрагим Султан, Джозеф Э. Бавария и Уилсон Й. Зето</i>)	356

РАЗДЕЛ V. ПРОЧИЕ ОПЕРАЦИИ	373
Глава 28. Хирургические вмешательства при фибрилляции предсердий (<i>Хода Джавадикасгари, Эдвард Дж. Солтеш и А. Марк Джиллинов</i>)	375
Глава 29. Хирургическое лечение гипертрофической кардиомиопатии (<i>Дастин Хэнг и Хартцелл В. Шафф</i>).	383
Глава 30. Хирургические вмешательства по поводу аневризмы левого желудочка и ремоделирование левого желудочка (<i>Рави К. Ганта и Ирвинг Л. Крон</i>)	394
Глава 31. Экстракорпоральная мембранная оксигенация (<i>Хади Тог, Дэвид Глинёр и Софи де Рук</i>).	403
Глава 32. Поддержка желудочков сердца (<i>Гарретт Коян и Кристофер Сциортино</i>).	411
Глава 33. Трансплантация сердца (<i>Вивек Рао</i>).	421
Глава 34. Хроническая тромбоэмболическая легочная гипертензия (<i>Гас Дж. Влахейкс и Кэмерон Д. Райт</i>)	438

Предисловие к изданию на русском языке

Уважаемый читатель!

Вы держите в руках прекрасную книгу — атлас, где подробно описаны современные хирургические технологии применительно к кардиохирургии. Отличительная особенность книги — это лаконичное изложение всех этапов операций с богатым иллюстративным сопровождением. Это то, что надо практикующему кардиохирургу, а именно: есть пациент с определенной патологией — специалист открыл атлас, где описано, как на современном уровне качественно устранить патологию, и сделал это. Именно практическая направленность книги делает ее незаменимой помощницей для хирурга кардио-аортального профиля. Второе, что я хотел бы отметить, — это большое внимание к перспективным технологиям. Например, в области коронарной хирургии подробно изложены операции через мини-доступы, операции на работающем сердце без искусственного кровообращения, гибридная и роботическая коронарная реваскуляризация. В клапанной хирургии описаны технологии восстановления и протезирования клапанов через мини-доступы с использованием хирургических роботов и рентгенэндоваскулярных технологий. Очень интересные главы касательно

ритм-конвертирующих операций при фибрилляции предсердий, операций при гипертрофической кардиомиопатии, при тромбоэмболической легочной гипертензии. И конечно, кардиохирург должен быть осведомлен о технологиях механической поддержки кровообращения, имплантации искусственного сердца и пересадки сердца. Мне, как кардио-аортальному хирургу со стажем работы более 40 лет, доставило большое удовольствие редактирование русского издания книги. Надеюсь, что для всех нас она будет весьма полезной в повседневной практической деятельности. Уверен, что атлас будет востребован увлеченными кардиохирургией студентами, а также клиническими ординаторами, аспирантами, молодыми и зрелыми хирургами. Успехов вам всем!

Белов Юрий Владимирович,
директор Института кардио-аортальной
хирургии РЦНХ им. акад. Б.В. Петровского,
зав. кафедрой госпитальной хирургии
Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, лауреат
Государственной премии РФ, автор бестселлера
«Руководство по сосудистой хирургии
с атласом оперативной техники»,
д-р мед. наук, проф., акад. РАН

Предисловие к изданию на английском языке

Первое издание *Атласа кардиохирургических операций* имело успех. Изучение описанных в атласе методов кардиохирургических операций в исполнении признанных хирургов представляло интерес как для начинающих, так и для опытных специалистов. В разделе «Советы и предупреждения», который присутствует в конце каждой главы, содержатся важные с клинической точки зрения особенности, которые могут быть не указаны в других учебниках. В данном разделе также описаны тонкости операций, основанные на многолетнем опыте признанных экспертов, которые практикующие кардиохирурги могут применить в своей работе. Первое издание получило высокие оценки, и было очень приятно, когда нам предложили дополнить его. С тех пор как был опубликован первый *Атлас*, появились новые хирургические технологии, например чрескожное восстановление митрального клапана и транскатетерное протезирование аортального клапана. При этом часть методик перешла в разряд рутинно выполняемых: например, восстановление аортального клапана теперь считается стандартным методом лечения недостаточности аортального клапана. В новое издание *Атласа* включены главы об этих методиках. И хотя многие главы аналогичны главам предыдущего издания, они все переписаны. Некоторые главы полностью переработаны новыми авторами. Причина не в том, что предыдущие авторы плохо справились со своей работой, а в том, чтобы дать представление о новых подходах к хирургическому лечению сердечно-сосудистых заболеваний. Поскольку некоторые операции (легочная эндар-

терэктомия и хирургическое вмешательство при гипертрофической кардиомиопатии) рутинно выполняются лишь в нескольких центрах, мы решили добавить главы об этих операциях. В новом издании упор сделан на малоинвазивные методики вмешательств на коронарных артериях, а также на аортальном и митральном клапанах. Как и в предыдущем издании, подробно рассмотрено лечение заболеваний аорты. К сожалению, чтобы добавить новые главы, пришлось убрать часть информации из некоторых глав предыдущего издания. И хотя цель авторов *Атласа* заключается не в том, чтобы представить исчерпывающее описание всех существующих видов операций на сердце, большинство кардиохирургических вмешательств, выполняемых взрослым пациентам в настоящее время, описаны достаточно подробно, чтобы молодые хирурги могли обучиться приведенным методикам, а опытные — усовершенствовать свою технику, опираясь на опыт экспертов. Редакторы данного издания *Атласа по технике выполнения кардиохирургических операций* выражают благодарность своим учителям и коллегам-хирургам. Мы надеемся, что второе издание сохранит наследие наших учителей и будет принято так же хорошо, как было принято первое.

Фрэнк В. Селлке
врач (Frank W. Sellke, MD),

Марк Руэл
врач, магистр общественного здравоохранения
(Marc Ruel, MD, MPH)

Участники издания

Arvind K. Agnihotri, MD (Арвинд К. Агниотри)

Steward Center for Advanced Cardiac Surgery Division of Cardiac Surgery St. Elizabeth's Medical Center (Boston, Massachusetts) *Postinfarction Ventricular Septal Defect Repair*

Gorav Ailawadi, MD (Горав Айлавади)

Professor of Surgery Chief, Division of Cardiovascular Surgery Director, Minimally Invasive Cardiac Surgery Surgical Director, Advanced Cardiac Valve Center University of Virginia (Charlottesville, Virginia) *Percutaneous Mitral Valve Repair Techniques*

Mani Arsalan, MD (Мани Арсалан)

Kerekhoff Heart Center Department of Cardiac Surgery (Bad Nauheim, Germany) *Transcatheter Aortic Valve Replacement*

Gurjyot Bajwa, MD (Гурджьот Баджва)

Cleveland Clinic Abu Dhabi (Abu Dhabi, United Arab Emirates) *Minimally Invasive Mitral Valve Surgery: Partial Sternotomy Approach*

Craig J. Baker, MD (Крэйг Дж. Бейкер)

Division of Cardiac Surgery Department of Surgery Keck School of Medicine University of Southern California (Los Angeles, California) *Ross Procedure*

Joseph E. Bavaria, MD (Джозеф Э. Бавария)

Department of Cardiovascular Surgery Hospital of the University of Pennsylvania (Philadelphia, Pennsylvania) *Thoracic Endovascular Aortic Repair for Descending Thoracic Aortic and Aortic Arch Aneurysms*

Johannes Bonatti, MD, FETCS (Йоханнес Бонатти)

Chief, Heart and Vascular Institute Cleveland Clinic Abu Dhabi (Abu Dhabi, United Arab Emirates) *Robotic Coronary Artery Bypass Grafting*

Munir Boodhwani, MD, MMSc (Мунир Будвани)

Assistant Professor Director of Thoracic Aortic Program Division of Cardiac Surgery University of Ottawa Heart Institute (Ottawa, Ontario, Canada) *Aortic Valve Repair*

Vincent Chan, MD, MPH (Винсент Чэн)

Division of Cardiac Surgery University of Ottawa Health Institute; School of Epidemiology, Public

Health, and Preventive Medicine University of Ottawa (Ottawa, Ontario, Canada) *Mitral Valve Replacement*

Michael W.A. Chu, MD (Майкл В.А. Чу)

Division of Cardiac Surgery Department of Surgery Western University London Health Sciences Centre (London, Ontario, Canada) *Hybrid Coronary Revascularization*

Joseph S. Coselli, MD (Джозеф С. Коселли)

Professor and Cullen Foundation Endowed Chair Division of Cardiothoracic Surgery Michael E. DeBakey Department of Surgery Baylor College of Medicine; Chief of the Section of Adult Cardiac Surgery The Texas Heart Institute CHI St. Luke's Health—Baylor St. Luke's Medical Center (Houston, Texas) *Thoracoabdominal Aneurysms*

Garrett Cozart, MD, MS (Гаррет Коэн)

Department of Cardiothoracic Surgery UPMC Presbyterian (Pittsburgh, Pennsylvania) *Ventricular Assistance and Support*

François Dagenais, MD (Франсуа Дажне)

Quebec Heart and Lung Institute Department of Cardiovascular Surgery Laval University (Quebec City, Quebec, Canada) *Type A Aortic Dissections*

Jolian Dahl, MD (Джолиан Даль)

Cardiothoracic Surgery Resident University of Virginia (Charlottesville, Virginia) *Percutaneous Mitral Valve Repair Techniques*

Tirone E. David, MD (Тирон Э. Дэвид)

Professor of Surgery University of Toronto; Attending Surgeon Peter Munk Cardiac Centre Toronto General Hospital (Toronto, Ontario, Canada) *Aortic Valve-Sparing Operations*

Walter F. DeNino, MD (Уолтер Ф. ДеНино)

Maine Medical Center (Portland, Maine) *Aortic Arch Aneurysms*

Sophie De Roock, MD (Софи де Рук)

Medical Officer Quality and Outcomes University of Ottawa Heart Institute (Ottawa, Ontario, Canada) *Approaches and Techniques for Extracorporeal Membrane Oxygenation*

John R. Doty, MD (Джон Р. Доти)

Intermountain Heart Institute Intermountain Medical Center (Murray, Utah) *Aortic Root Enlargement Techniques*

Afshin Ehsan, MD (Афшин Эхсан)

Associate Professor Department of Surgery Warren Alpert Medical School Brown University; Director of Minimally Invasive Cardiac Surgery Rhode Island Hospital (Providence, Rhode Island) *Aortic Valve Replacement*

Gebrine El Khoufy, MD (Джебрин Эль Хури)

Professor Saint-Luc Hospital (Bruxelles, Belgium) *Aortic Valve Repair*

Elsayed Elmistekway, MD (Эльсайед Эльмистекави)

Division of Cardiac Surgery University of Ottawa Heart Institute (Ottawa, Ontario, Canada) *Tricuspid Valve Operations*

Jacqueline H. Fortier, MSc (Жаклин Х. Фортье)

Division of Cardiac Surgery University of Ottawa Heart Institute (Ottawa, Ontario, Canada) *Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting*

Ravi K. Ghanta, MD (Рави К. Ганга)

Associate Professor of Surgery Michael E. DeBakey Department of Surgery Baylor College of Medicine (Houston, Texas) *Surgery for Left Ventricular Aneurysm and Remodeling*

Vincenzo Giambruno, MD (Винченцо Джамбруно)

Division of Cardiac Surgery Department of Surgery Western University London Health Sciences Centre (London, Ontario, Canada) *Hybrid Coronary Revascularization*

A. Marc Gillinov, MD (А. Марк Джиллинов)

Heart and Vascular Institute Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery Cleveland Clinic (Cleveland, Ohio) *Robotic Mitral Valve Surgery; Surgery for Atrial Fibrillation*

David Glineur, MD (Дэвид Глинёр)

Division of Cardiac Surgery University of Ottawa Heart Institute (Ottawa, Ontario, Canada) *Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting; Approaches and Techniques for Extracorporeal Membrane Oxygenation*

Andrew B. Goldstone, MD (Эндрю Б. Голдстоун)

Postdoctoral Research Fellow Department of Cardiothoracic Surgery Stanford University (Palo Alto, California) *Repairing Degenerative Mitral Valve Disease*

Juan B. Grau, MD (Хуан Б. Грау)

Division of Cardiac Surgery University of Ottawa Heart Institute (Ottawa, Ontario, Canada) *Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting*

Dustin Hang, MD (Дастин Хэнг)

Research Fellow Department of Cardiovascular Surgery Mayo Clinic (Rochester, Minnesota) *Surgery for Hypertrophic Cardiomyopathy*

Faisal Hasan, MD (Фейзал Хасан)

Interventional Cardiologist Heart and Vascular Institute Cleveland Clinic Abu Dhabi Abu Dhabi, United Arab Emirates; Associate Clinical Professor of Medicine Cleveland Clinic Lerner College of Medicine Case Western Reserve University (Cleveland, Ohio) *Robotic Coronary Artery Bypass Grafting*

Syed Tarique Hussain, MD (Сайед Тарик Хуссейн)

Assistant Professor of Surgery, Associate Staff Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery Cleveland Clinic (Cleveland, Ohio) *Surgery of the Left Heart Valve Infective Endocarditis*

John S. Ikonomidis, MD, PhD (Джон С. Икономидис)

Professor and Chief Division of Cardiothoracic Surgery University of North Carolina at Chapel Hill (Chapel Hill, North Carolina) *Aortic Arch Aneurysms*

Hoda Javadikasgari, MD (Хо́да Джавадикасгари)

Heart and Vascular Institute Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery Cleveland Clinic (Cleveland, Ohio) *Robotic Mitral Valve Surgery; Surgery for Atrial Fibrillation*

Bob Kiaii, MD (Боб Киайи)

Division of Cardiac Surgery Department of Surgery Western University London Health Sciences Centre (London, Ontario, Canada) *Hybrid Coronary Revascularization*

Won-Keun Kim, MD (Вон-Кын Ким)

Kerekhoff Heart Center Department of Cardiac Surgery and Cardiology (Bad Nauheim, Germany) *Transcatheter Aortic Valve Replacement*

Irving L. Kron, MD (Ирвинг Л. Крон)

Professor and Chair Department of Surgery University of Virginia (Charlottesville, Virginia) *Surgery for Left Ventricular Aneurysm and Remodeling*

S. Ram Kumar, MD, PhD (С. Рам Кумар)

Division of Cardiac Surgery Department of Surgery Keck School of Medicine University of Southern California (Los Angeles, California) *Ross Procedure*

Joseph Lamelas, MD (Джозеф Ламелас)

Professor and Associate Chief Division of Cardiothoracic Surgery Michael E. DeBakey Department of Surgery Baylor College of Medicine CHI Baylor St. Luke's Medical Center Texas Heart Institute (Houston, Texas) *Minimally Invasive, Mini-Thoracotomy Aortic Valve Replacement*

Scott A. LeMaire, MD (Скотт А. ЛеМер)

Professor and Vice Chair for Research Division of Cardiothoracic Surgery Michael E. DeBakey Department of Surgery Baylor College of Medicine; Cardiovascular Surgery Staff The Texas Heart Institute CHI St. Luke's Health—Baylor St. Luke's Medical Center (Houston, Texas) *Thoracoabdominal Aneurysms*

Jessica G.Y. Luc, MS (Джессика Дж.И. Люк)
Faculty of Medicine and Dentistry University of Alberta
(Edmonton, Alberta, Canada) *Thoracoabdominal Aneurysms*

Abeel A. Mangi, MD (Эбил А. Манги)
Yale University School of Medicine Department of Surgery Section of Cardiac Surgery (New Haven, Connecticut) *Postinfarction Ventricular Septal Defect Repair*

Thierry G. Mesana, MD, PhD (Тьерри Дж. Месана)
President and CEO University of Ottawa Heart Institute (Ottawa, Ontario, Canada) *Mitral Valve Replacement; Tricuspid Valve Operations*

Stephanie Mick, MD (Стефани Мик)
Cardiac Surgeon Heart and Vascular Institute Cleveland Clinic (Cleveland, Ohio) *Robotic Coronary Artery Bypass Grafting; Robotic Mitral Valve Surgery*

Tomislav Mihaljevic, MD (Томислав Михалевич)
Heart and Vascular Institute Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery Cleveland Clinic (Cleveland, Ohio) *Minimally Invasive Mitral Valve Surgery: Partial Sternotomy Approach; Robotic Mitral Valve Surgery*

Hlal Moncef, MD (Хлал Монсеф)
Quebec Heart and Lung Institute Department of Cardiovascular Surgery Laval University (Quebec City, Quebec, Canada) *Type A Aortic Dissections*

Zhaozhou Niu, MD (Чжаочжоу Ню)
Division of Cardiac Surgery University of Ottawa Heart Institute (Ottawa, Ontario, Canada) *Mitral Valve Replacement*

Michael J. Paulsen, MD (Майкл Дж. Полсен)
Cardiothoracic Surgery Resident Postdoctoral Research Fellow Department of Cardiac Surgery Stanford University (Palo Alto, California) *Repairing Degenerative Mitral Valve Disease*

Gösta B. Pettersson, MD, PhD (Гёста Б. Петтерссон)
Professor of Surgery Vice Chairman Department of Thoracic & Cardiovascular Surgery Cleveland Clinic (Cleveland, Ohio) *Surgery of the Left Heart Valve Infective Endocarditis*

Ourania Preventza, MD, FACS, MBA (Урания Превенца)
Associate Professor of Surgery Division of Cardiothoracic Surgery Michael E. DeBakey Department of Surgery Baylor College of Medicine; Cardiovascular Surgery Staff The Texas Heart Institute The Texas Heart Institute CHI St. Luke's Health—Baylor St. Luke's Medical Center (Houston, Texas) *Thoracoabdominal Aneurysms*

Dominique Prud'Homme, MD (Доминик Пруд'Ом)
Chief of Cardiovascular and Thoracic Anesthesia Department of Cardiothoracic Anesthesiology Cleveland Clinic Abu Dhabi Abu Dhabi, United Arab Emirates; Cardiothoracic Anesthesia (Cleveland, Ohio) *Robotic Coronary Artery Bypass Grafting*

Vivek Rao, MD, PhD (Вивек Рао)
Chief, Cardiovascular Surgery Peter Munk Cardiac Centre Toronto General Hospital; Professor Department of Surgery University of Toronto (Toronto, Ontario, Canada) *Heart Transplantation*

Sajjad Raza, MD (Саджжад Раза)
Department of Surgery University Hospitals Cleveland Medical Center (Cleveland, Ohio) *Aortic Root Enlargement Techniques*

Igo B. Ribeiro, MD, MS(HPed) (Иго Б. Рибейро)
Resident, Division of Cardiac Surgery University of Ottawa Heart Institute (Ottawa, Ontario, Canada) *Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting*

Maria Lorena Rodriguez, MD (Мария Лорена Родригез)
Assistant Professor Division of Cardiac Surgery University of Ottawa (Ottawa, Ontario, Canada) *Minimally Invasive Coronary Artery Bypass Grafting; Aortic Valve Repair*

Fraser D. Rubens, MD, MSc, FACS, FRCS(C) (Фрейзер Д. Рубенс)
Professor of Surgery Division of Cardiac Surgery University of Ottawa Heart Institute (Ottawa, Ontario, Canada) *Cannulation Techniques for Cardiopulmonary Bypass*

Marc Ruel, MD, MPH (Марк Руэл)
Professor Michael Pitfield Chair Head, Division of Cardiac Surgery University of Ottawa Heart Institute (Ottawa, Ontario, Canada) *Minimally Invasive Coronary Artery Bypass Grafting; Mitral Valve Replacement*

Joseph F. Sabik III, MD (Джозеф Ф. Сабик III)
Department of Surgery University Hospitals Cleveland Medical Center (Cleveland, Ohio) *Aortic Root Enlargement Techniques*

Hartzell V. Schaff, MD (Хартцелл В. Шафф)
Department of Cardiovascular Surgery Mayo Clinic (Rochester, Minnesota) *Surgery for Hypertrophic Cardiomyopathy*

Christopher Sciortino, MD, PhD (Кристофер Сциортино)
Surgical Director of the Advanced Heart Failure Center Department of Cardiothoracic Surgery UPMC Heart and Vascular Center University of Pittsburgh School of Medicine (Pittsburgh, Pennsylvania) *Ventricular Assistance and Support*

Hiroshi Seki, MD (Хироши Секи)

Division of Cardiac Surgery Yamato Seiwa Hospital (Yamato, Kanagawa, Japan) *Surgical Incisions*

Frank W. Sellke, MD (Франк В. Селке)

Karl Karlson & Gloria Karlson Professor of Surgery Warren Alpert Medical School Brown University; Chief of Cardiothoracic Surgery Director, Lifespan Cardiovascular Institute Rhode Island Hospital (Providence, Rhode Island) *On-Pump Coronary Artery Bypass Grafting; Aortic Valve Replacement*

Richard Jay Shemin, MD (Ричард Джей Шемин)

Robert & Kelly Day Professor Professor and Chairman Division of Cardiac Surgery University of California, Los Angeles (Los Angeles, California) *Bentall Procedure*

Neel R. Sodha, MD (Нил Р. Содха)

Assistant Professor of Surgery Division of Cardiothoracic Surgery Warren Alpert Medical School Brown University (Providence, Rhode Island) *On-Pump Coronary Artery Bypass Grafting*

Edward G. Soltesz, MD (Эдвард Дж. Солтеш)

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery Heart and Vascular Institute Cleveland Clinic (Cleveland, Ohio) *Surgery for Atrial Fibrillation*

Kumar Sridhar, MD (Кумар Шридхар)

Division of Cardiology Department of Medicine Western University London Health Sciences Centre (London, Ontario, Canada) *Hybrid Coronary Revascularization*

Vaughn A. Starnes, MD (Вон А. Старнс)

Division of Cardiac Surgery Department of Surgery Keck School of Medicine University of Southern California (Los Angeles, California) *Ross Procedure*

Ibrahim Sultan, MD (Ибрагим Султан)

Assistant Professor of Surgery Department of Cardiothoracic Surgery University of Pittsburgh (Pittsburgh, Pennsylvania) *Thoracic Endovascular Aortic Repair for Descending Thoracic Aortic and Aortic Arch Aneurysms*

Rakesh M. Suri, MD, DPhil (Ракеш М. Сури)

Heart and Vascular Institute Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery Cleveland Clinic (Cleveland, Ohio) *Robotic Mitral Valve Surgery*

Wilson Y. Szeto, MD (Уилсон Й. Зето)

Division of Cardiovascular Surgery Department of Surgery University of Pennsylvania University of Pennsylvania School of Medicine Peen Presbyterian Medical Center (Philadelphia, Pennsylvania) *Thoracic Endovascular Aortic Repair for Descending Thoracic Aortic and Aortic Arch Aneurysms*

Sharven Taghavi, MD, MPH, MS (Шарвен Тагави)

Clinical Fellow Department of Surgery Brigham and Women's Hospital (Boston, Massachusetts) *Postinfarction Ventricular Septal Defect Repair*

Patrick Teefy, MD (Патрик Тифи)

Division of Cardiology Department of Medicine Western University London Health Sciences Centre (London, Ontario, Canada) *Hybrid Coronary Revascularization*

Hadi Toeg, MD, MSc, MPH, FRCS(C) (Хадн Тог)

Division of Cardiac Surgery University of Ottawa Heart Institute (Ottawa, Ontario, Canada) *Cannulation Techniques for Cardiopulmonary Bypass; Approaches and Techniques for Extracorporeal Membrane Oxygenation*

Dai Une, MD (Дай Юн)

Chief, Division of Cardiovascular Surgery Yamato Seiwa Hospital (Yamato, Kanagawa, Japan) *Surgical Incisions*

Gus J. Vlahakes, MD (Гас Дж. Влакейкс)

Division of Cardiac Surgery Massachusetts General Hospital (Boston, Massachusetts) *Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension*

Thomas Walther, MD (Томас Уолтер)

Kerekhoff Heart Center Department of Cardiac Surgery (Bad Nauheim, Germany) *Transcatheter Aortic Valve Replacement*

Y. Joseph Woo, MD (Й. Джозеф Ву)

Norman E. Shumway Professor and Chair of Cardiothoracic Surgery Department of Cardiothoracic Surgery Stanford University (Palo Alto, California) *Repairing Degenerative Mitral Valve Disease*

Cameron D. Wright, MD (Кэмерон Д. Райт)

Professor of Surgery Division of Thoracic Surgery Massachusetts General Hospital (Boston, Massachusetts) *Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension*

Список сокращений и условных обозначений

♦	— торговое наименование лекарственного средства и/или фармацевтическая субстанция	НПВ	— нижняя полая вена
§	— лекарственное средство не зарегистрировано в Российской Федерации	НПП	— несоответствие «пациент–протез»
АИК	— аппарат искусственного кровообращения	ОРИТ	— отделение реанимации и интенсивной терапии
АК	— аортальный клапан	ПЖ	— правый желудочек
АКШ	— аортокоронарное шунтирование	ПКА	— правая коронарная артерия
АН	— аортальная недостаточность	ПМЖВ	— передняя межжелудочковая ветвь
АР	— аортальная регургитация	ПП	— правое предсердие
БМВ	— баллонная митральная вальвулопластика	ПСД	— переднее систолическое движение
БПВ	— большая подкожная вена	ПТФЭ	— политетрафторэтилен
ВАК	— восстановление аортального клапана	ПЭКШ	— полностью эндоскопическое коронарное шунтирование
ВАС	— вентрикулоаортальное соединение	РС	— работающее сердце
ВГА	— внутренняя грудная артерия	РТК	— регургитация трехстворчатого клапана
ВПВ	— верхняя полая вена	САК	— стеноз аортального клапана
ВТЛЖ	— выносящий тракт левого желудочка	СК	— свободный край
ГКМП	— гипертрофическая кардиомиопатия	СТС	— синотубулярное соединение
ГКР	— гибридная коронарная реваскуляризация	ТААА	— торакоабдоминальные аневризмы аорты
ДМЖП	— постинфарктные дефекты межжелудочковой перегородки	ТПАК	— транскатетерное протезирование аортального клапана
ЗАК	— замена аортального клапана	ТТЭхоКГ	— трансторакальная эхокардиография
ИБС	— ишемическая болезнь сердца	ТФ	— трансфеморальный
ИК	— искусственное кровообращение	УЛП	— ушко левого предсердия
ИМ	— инфаркт миокарда	УПЖ	— устройство поддержки желудочка
ИЭ	— инфекционный эндокардит	УПЛЖ	— устройство поддержки левого желудочка
КТ	— компьютерная томография	ФМК	— фиброзно-мышечное кольцо
ЛА	— легочная артерия	ФМР	— функциональная митральная регургитация
ЛВГА	— левая внутренняя грудная артерия	ФП	— фибрилляция предсердий
ЛЖ	— левый желудочек	ХТЭЛГ	— хроническая тромбоэмболическая легочная гипертензия
ЛКА	— левая коронарная артерия	ЧКВ	— чрескожное коронарное вмешательство
ЛСС	— легочное сосудистое сопротивление	ЧПЭхоКГ	— чреспищеводная эхокардиография
ЛТЭ	— легочная тромбэндартерэктомия	ШЛС	— шунтирование левых отделов сердца
МИКШ	— малоинвазивное аортокоронарное шунтирование	ЭИК	— эндокардит искусственных клапанов
МНО	— международное нормализованное отношение	ЭКМО	— экстракорпоральная мембранная оксигенация
МР	— митральная регургитация	ЭЛА	— эмболия легочной артерии
МРТ	— магнитно-резонансная томография	TEVAR	— эндоваскулярное восстановление грудной аорты
МС	— митральный стеноз		
МФТ	— межклапанный фиброзный треугольник		

РАЗДЕЛ

I

Основные методики

Хирургические доступы

Хироши Секи и Даи Юн

- ♦ Срединная стернотомия была заново введена Джулианом (Julian) в 1957 г. после ее описания Милтоном (Milton) в 1897 г. [1]. Срединная стернотомия стала золотым стандартом операций на сердце и в последующем получила дополнительное развитие в кардиохирургии. Разрез кожи может быть смещен в каудальном или краниальном направлении до половины длины грудины. Такой подход позволяет получить идеальный доступ к каждой камере сердца и к сосудам средостения. При необходимости разрез можно продлить в латеральном направлении в межреберное пространство. Это позволит провести расширение доступа до дистальной дуги и нисходящей аорты.
- ♦ Другим доступом к сердцу является торакотомия. Людвиг Рен (Ludwig Rehn) из Франкфурта, Германия, считается первым хирургом, который успешно наложил швы на сердце доступом через левостороннюю торакотомию. Операция выполнялась в 1896 г. на сердце 22-летнего помощника садовника, который пострадал после ножевого ранения [2].
- ♦ Торакотомию можно подразделить на переднюю и заднюю в зависимости от необходимого хирургического вмешательства. Передняя торакотомия открывает хороший доступ к внутренней маммарной артерии, к коронарным сосудам и клапанам сердца. Задняя торакотомия требует, чтобы пациент находился в положении лежа на боку, и открывает доступ к нисходящей аорте и дистальной дуге аорты. Во время операции на аорте в торакоабдоминальной области такой разрез может быть продлен вниз и использован в сочетании с параректальным разрезом и доступом в ретроперитонеальное пространство.
- ♦ Выбор разреза обусловлен определенными факторами, например срочностью операции, характером и объемом операции и необходимостью

в расширении объема хирургического вмешательства. Учитываются и дополнительные факторы: наличие в анамнезе сведений о предшествующих операциях кардиологического или торакального характера, предпочтения пациента, косметические и прочие аспекты.

- ♦ Диабет, ожирение, хроническая обструктивная болезнь легких и использование двусторонних маммарных артерий являются известными факторами риска раневой инфекции при стернотомии. Эти факторы могут влиять на решение о выборе разрезов и способов закрытия раны.

Ключевые слова

стернотомия
 частичная стернотомия
 боковая переднелатеральная торакотомия
 заднебоковая торакотомия

Стернотомия

Этап 1. Этапы операции

Полная стернотомия

- ♦ Наиболее существенным фактором, который необходимо принимать во внимание при выполнении стернотомии, является то, что она выполняется по средней линии. В качестве опорных точек используют яремную ямку и мечевидный отросток. Последний иногда асимметричен. Для того, чтобы найти середину, необходимо ориентироваться на край ребер с обеих сторон. Парамедианная стернотомия может быть опасна и является значимым фактором риска для нестабильности грудины и заживления раны.
- ♦ Пациента располагают на операционном столе в положении на спине. Делают линейный разрез от верхней части грудины до уровня мече-

видного отростка. Рассекают подкожный жир и предгрудинную область. Белую линию живота разрезают снизу от мечевидного отростка вниз примерно на 2–3 см, чтобы получить достаточный доступ к перикарду (рис. 1.1). Важно рассечь электрокоагулятором межключичную связку над яремной ямкой грудины. Необходимо уделять особое внимание верификации вен, пересекающих эту область, а именно — яремной вены. Повреждение вен в этой области может вызвать массивное кровотечение, а при попытке его остановить — повредить другие важные структуры, например трахею или брахоцефальную артерию, особенно если обзор ограничен небольшим разрезом. Вены, пересекающие хрящ мечевидного отростка в верхней части, необходимо четко верифицировать и коагулировать. Среднюю линию грудины отмечают электрокоагулятором. Чтобы разрезать мечевидный отросток, можно использовать ножницы. Грудину рассекают пилой каудально-краниально, уделяя особое внимание тому, чтобы разрез проходил строго по средней линии. Допустимо выполнить стернотомию краниально-каудально, изменяя направление движения пилы.

- ♦ В момент стернотомии целесообразно попросить анестезиолога прекратить искусственную вентиляцию легких во избежание вскрытия плевры пилой. Пилу можно слегка поднять относительно задней стенки грудины, и при этом необходимо соблюдать осторожность, чтобы не повредить перикард, вилочковую железу и безымянную вену. Если случайно вскрыта брюшная полость, важно немедленно ее ушить во избежание попадания жидкости и последующего образования спаек в брюшной полости. Краниальное продление разреза облегчает доступ к сосудам дуги и надаортальным сосудам. Для взятия желудочно-сальниковой артерии разрез продлевают в перитонеальное пространство. А также можно взять желудочно-сальниковую артерию, таким образом продлевая разрез в перитонеальное пространство.
- ♦ Во избежание повреждения структур сердца, которое может привести к геморрагическому шоку или воздушной эмболии с последующим смертельным исходом, необходимо соблюдать крайнюю степень осторожности во время оперирования пациентов, которым ранее выполнялись операции на сердце. Можно выполнить аккуратное тупое рассечение области ниже мечевидного отростка для устранения плевральных спаек. В отдельных случаях рекомендуется аккуратно поднимать грудину при помощи крючка или инициировать искусственное кровообращение (ИК) через сосуды бедра в качестве меры предосторожности. В случае повторного хирургического вмеша-

ства для оценки риска целесообразным является проведение таких визуализирующих методов исследования, как компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ).

- ♦ После рассечения грудины гемостаз достигается путем коагулирования периостальной поверхности грудины. Костный воск можно использовать для «запечатывания» костного мозга и контроля кровотечения, хотя некоторые хирурги предпочитают просто прикладывать салфетку.
- ♦ В случае повторного хирургического вмешательства крайне важно мобилизовать края грудины до их разведения, поскольку при разведении раны ранорасширителем за счет напряжения тканей можно повредить такие структуры, как легкое или безымянная вена.

Этап 2. Частичная стернотомия

- ♦ При изолированном протезировании аортального или митрального клапана либо аортокоронарном шунтировании с использованием внутренних грудных артерий достаточно частичной верхней или нижней стернотомии. Разрез грудины может иметь разные формы (он может быть в форме буквы «J», «L» или перевернутой «Т») и может доходить до третьего или четвертого межреберного промежутка (рис. 1.2). При последнем варианте получается хороший доступ к аорте и ее корню. Доступ к правому предсердию может быть ограничен, что затрудняет введение венозного катетера в ушко правого предсердия. Если доступ к правому предсердию не является достаточным, то важно предусмотреть возможность установки катетера в бедренную вену. Это особенно важно в случае небольших разрезов (до третьего межреберного промежутка). В отдельных случаях при ограниченном доступе к правой верхней легочной вене дренаж левого желудочка может быть введен через легочную артерию.
- ♦ Преимущество небольших разрезов заключается в том, что они уменьшают площадь раны, предотвращают раневые инфекции при нестабильности грудины, снижают степень потребности в переливании крови и сокращают время пребывания пациента в реанимации. Пациенты также предпочитают маленькие разрезы по косметическим причинам.

Этап 3. Закрытие стернотомии

- ♦ В конце операции через колющий разрез в области эпигастрия устанавливаются дренажные трубки для дренирования грудной клетки. При этом необходимо соблюдать осторожность

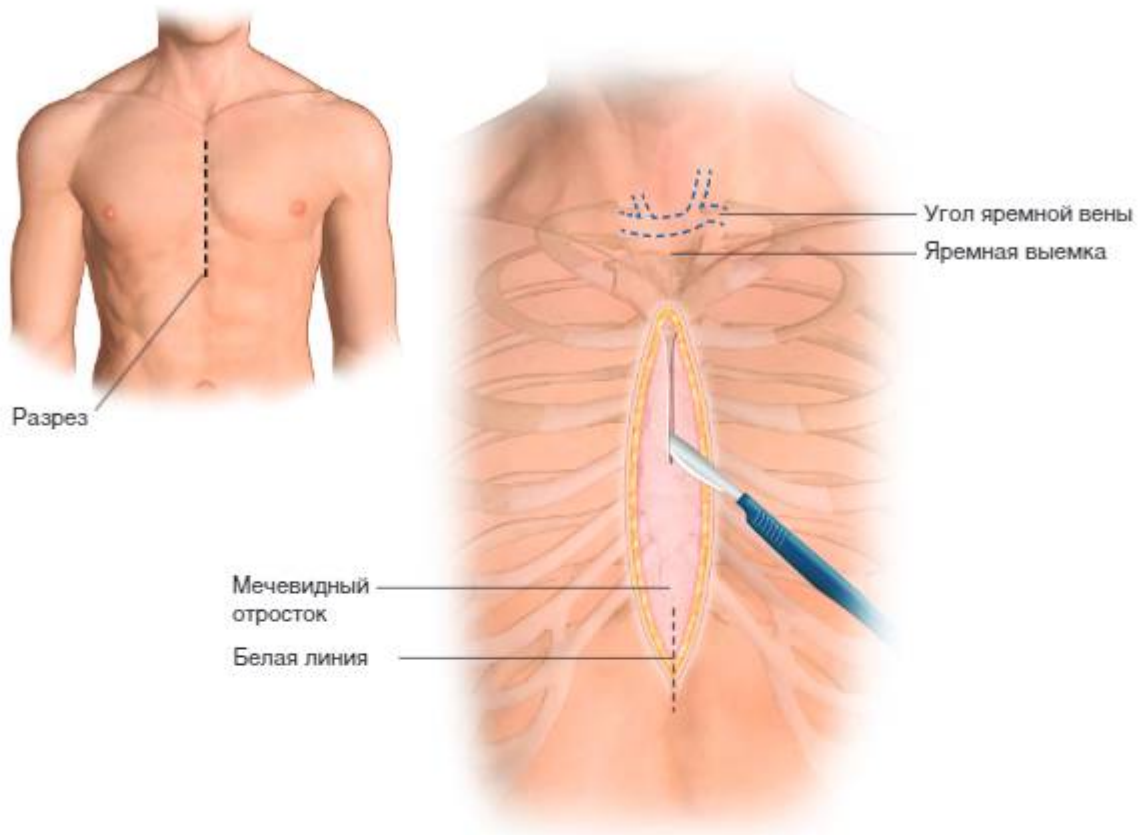


Рис. 1.1. Стандартная срединная стернотомия. Верификация и разрез по срединной линии грудины обозначены буквами «А» и «О». Разрез кожи можно сократить приблизительно до 10 см и при этом все еще можно рассечь грудину полностью

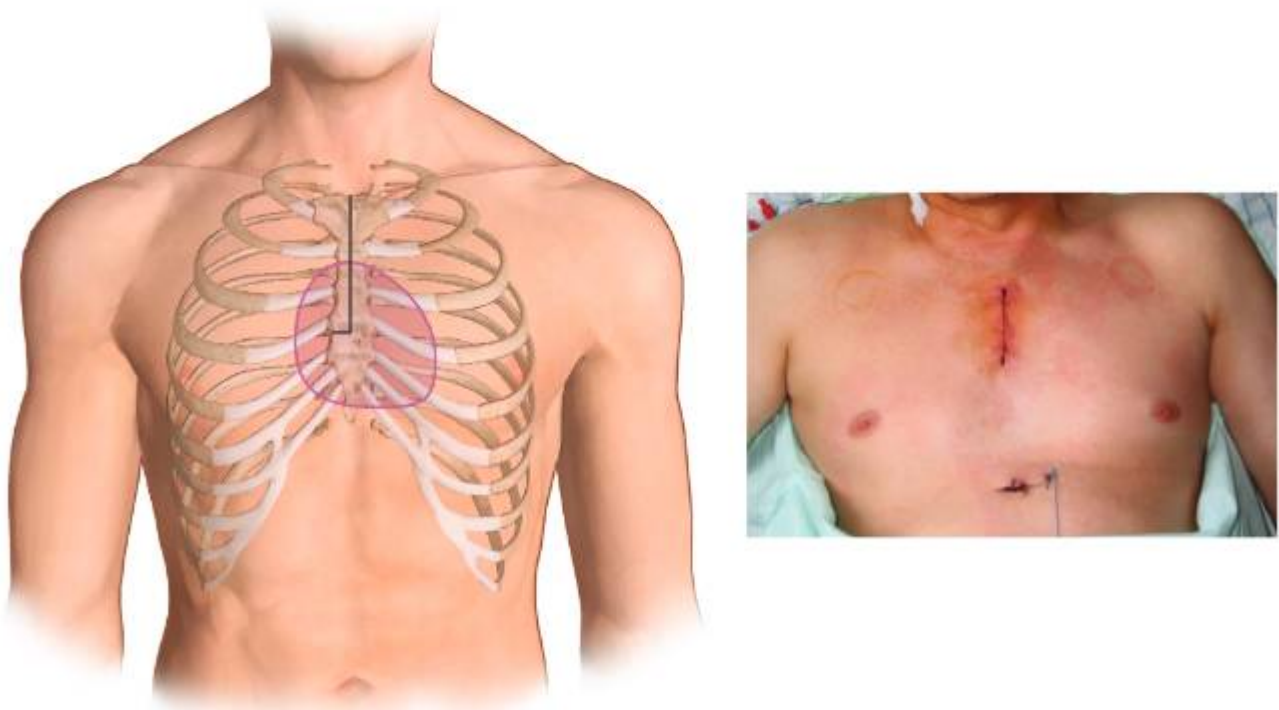


Рис. 1.2. Частичная стернотомия обеспечивает хороший доступ к корню аорты и выбирается в качестве метода для снижения случаев нестабильности грудины и раневой инфекции

и следить за тем, чтобы дренажная трубка проходила через фасцию прямой мышцы в обход брюшины. При необходимости в пятый или шестой межреберный промежуток или через туннель, сделанный с помощью колющего разреза под реберной дугой, необходимо установить дренажную трубку для дренирования плевральной полости.

- ♦ После проведения надлежащего гемостаза и установки дренажной трубки для дренирования грудной клетки грудину ушивают проволокой из нержавеющей стали с помощью шестивосьми швов. Важно обеспечить устойчивость грудины. Риск прорезывания грудины проволокой можно снизить, если накладывать проволоку через межреберное пространство. Для минимизации риска повреждения внутренней грудной артерии следует соблюдать осторожность и держаться ближе к краю кости. Для стабилизации хрупкой грудины при остеопорозе можно использовать ленты или пластины вместо проволоки или в отдельных случаях можно выполнить парамедианную стернотомию.
- ♦ Места введения проволоки необходимо контролировать на предмет кровотечения. Отрезки проволоки связываются по отдельности или посредством соединения двух проволок «восьмеркой». Согласно предложению Робичека и соавт. [3] (Robiesck et al.) (рис. 1.3) в случае асимметричного рассечения грудины рекомендуется дополнительно зафиксировать края грудины

с помощью дополнительного продольного отрезка проволоки с обеих сторон грудины во избежание прорезывания швов грудины. Концы отрезков проволоки загибают в предгрудинной области. Белую линию живота ушивают при помощи непрерывных или отдельных нерассасывающихся швов, а подкожные ткани ушивают с помощью рассасывающихся швов. Кожу ушивают с помощью внутрикожных швов или скоб для кожи.

Торакотомия

Этап 1. Методы торакотомии

- ♦ Разрез при переднелатеральной правосторонней торакотомии можно использовать для протезирования или замены митрального и трехстворчатого клапанов, протезирования аортального клапана, устранения дефектов межпредсердной перегородки и для изоляции легочной вены с правой стороны при фибрилляции предсердий. Правостороннюю торакотомию можно также подразделить на супрамаммарную (обычно через второй межреберный промежуток) и субмаммарную (обычно через четвертый или пятый межреберный промежуток).
- ♦ Супрамаммарная правосторонняя передняя торакотомия обеспечивает хороший доступ к аортальному клапану. В большинстве случаев

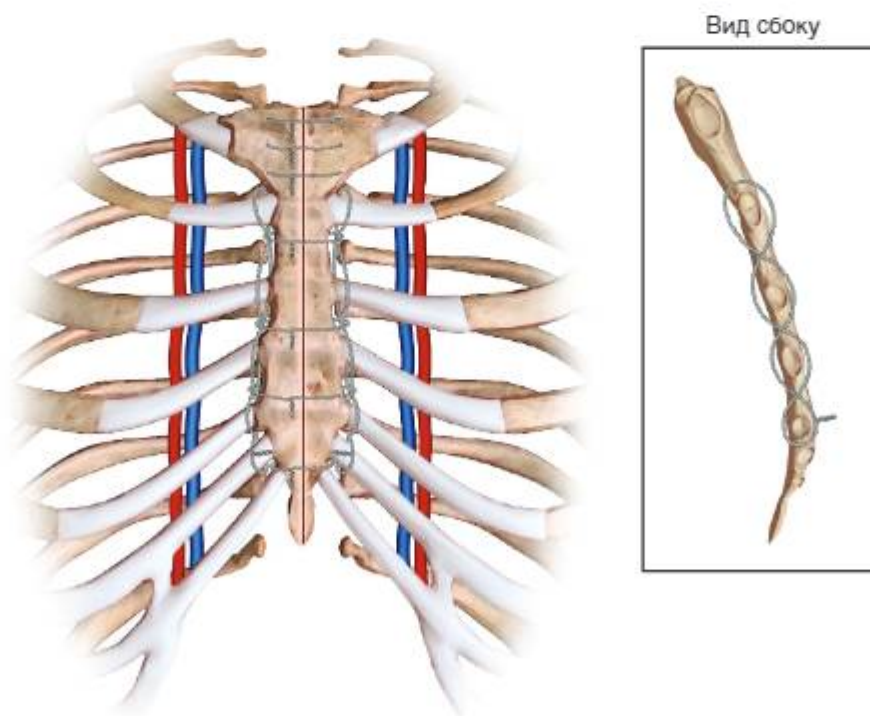


Рис. 1.3. Ушивание грудины с помощью дополнительных продольных отрезков проволоки с двух сторон для фиксации, предложенной Робичеком (Robiesck)