

УДК 611.1:616-06
ББК 54.581.4
Б183

Байтингер, В.Ф.

Б183 Сосудистые осложнения в реконструктивной микрохирургии / В.Ф. Байтингер, К.В. Селянинов, А.К. Саетгараев, А.С. Провоторов, И.В. Овчинникова. — М.: Логосфера, 2024. — 160 с.

ISBN 978-5-98657-108-9

В книге содержится информация об анатомии сосудистого русла свободных и несвободных лоскутов, физиологии и патофизиологии кровотока в пересаженных комплексах тканей, особенностях наложения микрососудистого шва и формирования анастомозов, перечислены основные факторы и причины, приводящие к гибели лоскутов после пересадки. Приведен алгоритм ведения пациентов после пересадки лоскутов, описаны методы борьбы с сосудистыми осложнениями после операции и техники спасения погибающего лоскута. Представленная информация основана на многолетнем клиническом опыте авторов и современных литературных данных.

Издание предназначено для студентов и врачей, обучающихся по программам подготовки кадров высшей квалификации, программам ординатуры по специальности 14.01.31 «Пластическая хирургия» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, а также для травматологов-ортопедов, челюстно-лицевых хирургов, врачей — анестезиологов-реаниматологов, детских хирургов и др.

УДК 611.1:616-06
ББК 54.581.4

Предупреждение. Все права защищены. Никакая часть этой книги не может быть воспроизведена в любой форме или любыми средствами, электронными или механическими, включая фотографирование, запись на электронный носитель или иные средства копирования или сохранения информации, без письменного разрешения издательства. Данный раздел медицины постоянно обогащается новыми знаниями в результате научных исследований и накопления клинического опыта. Это ведет к

необходимости внесения соответствующих изменений в лечебную практику. Врач, полагаясь на собственный опыт и данные конкретного пациента, несет ответственность за правильный диагноз, выбор оптимального метода лечения и дозы препарата. Согласно законодательству, ни издательство, ни авторы книги не несут ответственности за негативные последствия, возможные из-за использования материалов, содержащихся в данной книге.

ISBN 978-5-98657-108-9

© Байтингер В.Ф., Селянинов К.В.,
Саетгараев А.К., Провоторов А.С.,
Овчинникова И.В., 2024
© ООО «Логосфера», 2024

«Что такое хирургическая операция? Это операция, которая в финале дает градацию результатов — хороших, удовлетворительных и неудовлетворительных. Микрохирургическая операция — это либо блестящая победа, либо сокрушительное поражение при минимальном количестве промежуточных вариантов».

Профессор,
Лауреат Государственной
премии СССР
А.Е. Белоусов

АВТОРЫ



БАЙТИНГЕР ВЛАДИМИР ФЕДОРОВИЧ

доктор медицинских наук, профессор,
заслуженный врач РФ, врач — пластический хирург,
президент АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск)



СЕЛЯНИНОВ КОНСТАНТИН ВЛАДИМИРОВИЧ

доктор медицинских наук, доцент,
Отличник здравоохранения, заместитель президента
АНО «НИИ микрохирургии» по лечебной работе,
врач — пластический хирург (г. Томск)



САЕТГАРАЕВ АЙРАТ КАШИФОВИЧ

кандидат медицинских наук, доцент, врач —
анестезиолог-реаниматолог Республиканского
клинического онкологического диспансера
им. проф. М.З. Сигала, Казанский государственный
медицинский университет, кафедра анестезиологии
и реаниматологии, медицины катастроф (г. Казань)



ПРОВТОРОВ АЛЕКСЕЙ СЕРГЕЕВИЧ

врач — анестезиолог-реаниматолог клиники
АНО «НИИ микрохирургии» (г. Томск)



ОВЧИННИКОВА ИРИНА ВАДИМОВНА

онколог-маммолог, врач — пластический
хирург Республиканского клинического
онкологического диспансера им. проф.
М.З. Сигала (г. Казань)

ОГЛАВЛЕНИЕ

Авторы.....	7	Математическая постановка задачи.....	36
Предисловие.....	10	Реологическая модель крови.....	37
Список сокращений.....	12	Изучение артериального русла.....	37
Глава 1		Изучение венозного русла.....	46
АНАТОМИЯ СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ		Выводы.....	53
Артериальная система.....	13	Артериальное русло.....	54
Капиллярная система.....	14	Венозное русло.....	54
Венозная система.....	15	Результат исследований.....	55
Макроциркуляция и микроциркуляция.....	16	Глава 4	
Микроциркуляторное русло.....	16	ОСОБЕННОСТИ СОСУДИСТОГО РУСЛА	
Артериальный отдел.....	16	РАЗЛИЧНЫХ ЛОСКУТОВ	
Венозный отдел.....	18	Сосудистое русло.....	57
Артериоло-венулярные анастомозы.....	18	Артериальный приток.....	57
Ангиосомы и веносомы.....	21	Венозный отток.....	61
Сосудистый тонус.....	21	Кожно-фасциальные лоскуты.....	61
Ауторегуляция сосудистого тонуса.....	22	Кожно-мышечные лоскуты.....	64
Гуморальная регуляция сосудистого тонуса.....	22	Кожно-костные лоскуты	
Гормональная регуляция сосудистого тонуса.....	23	и кожно-мышечно-костные лоскуты.....	70
Нервная регуляция сосудистого тонуса.....	23	Костная ткань и костный мозг.....	72
Кардиосинхронизация сократительной		Микроциркуляторное русло костного мозга.....	73
активности артерий.....	24	Регуляция кровотока в костном мозге.....	75
Глава 2		Использование анатомических данных	
РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРОВИ		в клинике на примере малоберцовой кости ...	77
И АУТОРЕГУЛЯЦИЯ КРОВОТОКА		Глава 5	
Реологические свойства крови.....	27	НАРУШЕНИЯ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ	
Типы сладжей эритроцитов.....	28	В РЕПЕРФУЗИРУЕМЫХ ЛОСКУТАХ	
Влияние агрегации на микроциркуляцию		Сосудистая недостаточность.....	82
в лоскутах.....	29	Артериальная недостаточность.....	82
Ликвидация агрегатов при различных		Венозная недостаточность.....	85
типах сладжей.....	29	Нарушение лимфооттока.....	85
Биофизика движения крови по сосудам.....	30	“Capillary no-reflow phenomenon”.....	85
Ауторегуляции кровотока.....	32	“Capillary no-reflow phenomenon”	
Ауторегуляция кровотока		в кожно-фасциальных лоскутах.....	85
в микроциркуляторном русле.....	32	“Capillary no-reflow phenomenon”	
Ауторегуляция кровотока в коже.....	32	в кожно-мышечных лоскутах.....	87
Глава 3		Анастомотические тромбозы.....	89
АРТЕРИАЛЬНОЕ И ВЕНОЗНОЕ РУСЛА		Факторы риска.....	90
КОЖНО-ФАСЦИАЛЬНЫХ ЛОСКУТОВ		Причины.....	92
Группы.....	35	Профилактика.....	93
Методы.....	36	Артериальные тромбозы.....	94
		Венозные тромбозы.....	95

Методы ранней диагностики сосудистых осложнений.....	97	Выбор реципиентных сосудов	130
Микродиализ	97	Выбор дизайна анастомозов.....	130
Тканевая оксиметрия	97	Планирование операции	131
Глава 6 РЕПЕРФУЗИОННЫЙ СИНДРОМ		Выбор метода анестезии и анестетика	131
Стадии.....	102	Общая анестезия.....	132
Компенсированная стадия.....	102	Регионарная анестезия	135
Субкомпенсированная и декомпенсированная стадии	102	Целевая терапия введения жидкости	137
Приживление лоскута в реципиентном ложе.....	102	Заполнение предоперационного анестезиологического чек-листа.....	137
Несвободный эпигастральный лоскут	102	ИНТРАОПЕРАЦИОННЫЙ ЭТАП	
Свободный эпигастральный лоскут.....	103	Заполнение интраоперационного анестезиологического чек-листа.....	139
Результаты	105	Подготовительная часть	139
Глава 7 СПАСЕНИЕ ПОГИБАЮЩЕГО СВОБОДНОГО ЛОСКУТА		Интубация трахеи	139
Роль неоваскуляризации и ангиогенеза.....	107	Основная часть	139
Неоваскуляризация.....	107	Непреднамеренная интраоперационная гипотермия и профилактика послеоперационной дрожи	140
Ангиогенез	109	Управление коагуляцией	141
Технологии спасения.....	109	Интраоперационная инфузионная терапия	144
Спасение погибающего лоскута ревизией сосудистой ножки.....	109	Интраоперационное применение вазопрессоров.....	146
Спасение погибающего лоскута без ревизии сосудистой ножки	111	Создание микрососудистого анастомоза	147
Спасение погибающего лоскута канюлированием подкожных вен.....	113	Выделение реципиентных и донорских сосудов	147
Спасение погибающего лоскута без микрососудистых анастомозов	114	Обработка сшиваемых концов сосудов	149
Глава 8 АЛГОРИТМ ПРОФИЛАКТИКИ ФАТАЛЬНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ В МИКРОХИРУРГИИ		Наложение клипс.....	149
Роль врача — анестезиолога-реаниматолога	125	Наложение микрососудистого шва ...	149
Разработка алгоритма	127	Запуск кровотока	150
ПРЕДОПЕРАЦИОННЫЙ ЭТАП		Заключительная часть.....	151
Определение показаний и противопоказаний	128	ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ ЭТАП	
Оценка состояния пациента	128	Оценка перфузии лоскута	153
Оценка анестезиологического риска.....	129	Цвет кожи лоскута.....	153
Планирование разметки лоскута.....	130	Капиллярный ответ	153
		Температура кожи лоскута	153
		Тургор	156
		Контактная кровоточивость.....	156
		Действия при критическом состоянии лоскута.....	156

ПРЕДИСЛОВИЕ

Эра микрохирургических пересадок свободных комплексов тканей началась в 1973 г. и связана с именами австралийских микрохирургов R.K. Daniell и G.I. Taylor. С тех пор во многих странах мира были выполнены сотни тысяч пластических операций по устранению обширных дефектов мягких тканей тела человека с использованием технологии пересадки свободных лоскутов с осевым типом кровоснабжения. Результаты этих операций нередко омрачались сосудистыми осложнениями — анастомотическими тромбозами, чаще всего венозными. Многие годы показатели анастомотических тромбозов варьируют от 5 до 10% и, к сожалению, не имеют тенденции к снижению. В некоторых ситуациях это даже стало одной из причин сужения показаний к микрохирургической операции.

Анастомотические тромбозы — это осложнения, вызванные, как правило, нарушениями техники формирования микрососудистых анастомозов. Систематический тренинг на мелких животных, а также многочисленные попытки усовершенствования техники создания микрососудистых анастомозов, в частности венозных (телескопический шов В. О'Вриен, механический шов с помощью сосудосшивающего аппарата фирмы "Synovis", США), так и не решили проблему послеоперационных венозных анастомотических тромбозов, вследствие которых нередко происходит частичная либо полная гибель пересаженных комплексов тканей и необходимо длительное лечение сформировавшегося дефекта (причем размером больше первичного).

К сожалению, за 46 лет с момента создания технологии микрохирургической пересадки комплексов тканей проблема фатальных нарушений кровообращения в них так и не была решена. Кроме этого, существующий большой разброс в статистике частоты сосудистых осложнений в реконструктивной микрохирургии свидетельствует об отсутствии четких определений таких понятий, как «осложнение операции», «интраоперационное осложнение», «послеоперационное осложнение», «сосудистое осложнение».

В многотомном издании «Энциклопедический словарь медицинских терминов» (1983, том 2, с. 269) определение понятия «осложнение» не раскрывает сути сосудистых осложнений в реконструктивной микрохирургии. Например, «осложнение» (*complicatio*) определено как «общее название присоединившихся к основному заболеванию патологических процессов, не обязательных при данном заболевании, но возникших в связи с ним». Возьмем другое понятие — «послеоперационное осложнение» (*complicatio postoperativa*). В указанном словаре послеоперационное осложнение — это «патологический процесс, возникший после хирургической операции в связи с ней или как непредвиденное следствие вмешательства и применения в его ходе лекарственных (в том числе анестезирующих) средств». Речь идет об осложнении как отклонении от нормального течения послеоперационного периода вследствие действий хирурга и/или врача — анестезиолога-реаниматолога. С таким определением согласятся пациент, его родственники и юристы, если лечащий врач подробно не разъяснил пациенту суть сосудистых осложнений после реперфузии свободного лоскута, не рассказал о способах спасения погибающего лоскута, их эффективности и не внес все это в Информированное согласие.

Поскольку осложнения всегда будут сопутствовать микрохирургическим вмешательствам, необходимо дать точное определение понятию «сосудистое осложнение в реконструктивной микрохирургии».

Обратимся к опыту врачей — анестезиологов-реаниматологов. В книге Д.А. Корячкина «Толковый словарь анестезиолога-реаниматолога» (2007) «осложнение лечения» — это «вторичный по отношению к имеющейся болезни патологический процесс, возникающий либо в связи с особенностями патогенеза первичного (основного) заболевания у больного, либо как *непредвиденное следствие проводившихся диагностических и/или лечебных мероприятий*». К сожалению, для реконструктивной микрохирургии это определение мало подходит, так как речь не идет

о технологии реперфузии тканей или реплантата после формирования микрососудистых анастомозов. Здесь следует говорить о нежелательном для пациента и врача непреднамеренном и прямом результате операции, влияющем на состояние пациента, причем в большей степени психологическом. Некоторые специалисты считают, что осложнение операции это только те осложнения, которые ухудшают клиническое состояние пациента, в то время как другие, например авторы книги «Осложнения операций в нейрохирургии. Нейрохирургия» (2023) П.Г. Шнякин, Д.А. Рзаев и П.Г. Руденко, относят к осложнению операции любое зафиксированное неблагоприятное событие (в ходе операции или в послеоперационном периоде), даже если оно не ухудшило состояние пациента.

По нашему мнению, в реконструктивной микрохирургии речь идет, как правило, об осложнении в области сосудистой ножки, т.е. носящем локальный, а не системный характер. В АНО «НИИ микрохирургии» в течение последних 10 лет был

выполнен огромный объем экспериментальных и клинических исследований причин сосудистых осложнений после пересадки ревааскуляризованных комплексов тканей. Результаты этих исследований и стали стимулом для написания данной книги.

С большим волнением представляем свой труд дорогим коллегам, а также врачам смежных специальностей и студентам медицинских вузов. Мы понимаем, что не со всеми нашими положениями читатели согласятся, поскольку в книге есть субъективная интерпретация фактов, но мы первыми сделали эту работу! Надеемся, что в ней вы найдете много полезной информации, которая станет стимулом для дальнейших исследований в нашей любимой специальности — пластической хирургии!

*В.Ф. Байтингер,
К.В. Селянинов,
А.К. Саетгараев,
А.С. Провоторов,
И.В. Овчинникова*

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ASA	American Society of Anesthesiologists
BIS	Bispectral index
DIER- лоскут	кожно-жировой лоскут на артерии, отходящей от нижней надчревной артерии
ESPB	Erector Spinal Plane block
pCO ₂	парциальное давление углекислого газа
РесS	Pectoralis nerve and serratus plane nerve block
pH	водородный показатель
pO ₂	парциальное давление кислорода
TDL	лоскут широчайшей мышцы спины
TPVB	торакальная паравертебральная блокада
TRAM- лоскут	лоскут поперечной и прямой мышц живота
АДФ	аденозиндифосфат
АМФ	аденозинмонофосфат
АТФ	аденозинтрифосфат
АЧТВ	активированное частичное тромбопластиновое время
ГИТ	гепарин-индуцированная тромбоцитопения
ИВЛ	искусственная вентиляция легких
МАК	минимальная альвеолярная концентрация
МНОАР	Московское научное общество анестезиологов-реаниматологов
ОАРИТ	отделение анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии
САД	систолическое артериальное давление
СрАД	среднее артериальное давление



Таким значком обозначено наличие
видеоизображения, просмотр которого
возможен в электронной версии книги