

Treatment-Related Stroke

Including Iatrogenic and In-Hospital Strokes

Edited by

Alexander Tsiskaridze

Professor, Department of Neurology, Ivane Javakhishvili Tbilisi State University, Tbilisi, Georgia

Arne Lindgren

Professor of Neurology, Department of Clinical Sciences, Lund University, Sweden; Senior Consultant, Department of Neurology and Rehabilitation Medicine, Skåne University Hospital, Lund, Sweden

Adnan I. Qureshi

Executive Director, Zeenat Qureshi Stroke Institute, St Cloud, MN; Professor of Neurology, Neurosurgery, and Radiology, University of Minnesota, Minneapolis, MN, USA

ЯТРОГЕННЫЙ ИНСУЛЬТ

РУКОВОДСТВО

Под редакцией

**Александра Цискаридзе, Арне Линдгрена,
Аднана И. Куреши**

Перевод с английского

под редакцией профессора **Л.В. Стаховской**



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2019

Оглавление

Предисловие к изданию на русском языке	12
Предисловие к изданию на английском языке	13
Авторский коллектив	14
Список сокращений и условных обозначений	17

Раздел I

Ятрогенный ишемический инсульт: интра- и послеоперационный инсульт

Глава 1. Инсульт после общехирургических оперативных вмешательств

(Мегди Селим, Арне Линдгрен)	19
Введение	19
Патофизиологические и этиологические механизмы инсульта у пациентов с общехирургическими оперативными вмешательствами	22
Предупреждение инсультов при общехирургических вмешательствах	24
Контроль острого инсульта у хирургических пациентов	31
Резюме	31
Литература	31

Глава 2. Инсульт после открытых сосудистых операций

(Дэвид Бергквист, Бьёрн Крагстерман)	35
Методы	36
Результаты обзора литературы	37
Результаты в Swedvasc	41
Обсуждение	44
Заключительные замечания	47
Литература	48

Глава 3. Послеоперационный инсульт в нейрохирургии

(Федерико Ландриель, Пабло Айлер, Клаудио Ямпольски)	53
Введение	53
Предоперационная оценка	53
Интраоперационная коррекция	54
Послеоперационное наблюдение	55
Осложнения, связанные с техническими характеристиками оперативного вмешательства	57
Осложнения, связанные с закрытием костного дефекта	58
Осложнения оперативных вмешательств по поводу черепно-мозговой травмы	59
Осложнения оперативных вмешательств по поводу аневризмы мозговых сосудов	60
Осложнения оперативных вмешательств по поводу артериовенозных мальформаций	62
Осложнения оперативных вмешательств по поводу опухолей	63

Интра- и послеоперационный инсульт	63
Литература	65
Глава 4. Вазоспазм и отсроченная церебральная ишемия	
при спонтанном субарахноидальном кровоизлиянии и разрыве аневризмы	
<i>(Фернандо Д. Голденберг, Марио Д. Теран, Федерико Ландриель)</i>	67
Введение	67
Определение вазоспазма и отсроченной церебральной ишемии	68
Патофизиология артериального вазоспазма и отсроченной церебральной ишемии при субарахноидальном кровоизлиянии	69
Предикторы вазоспазма при субарахноидальном кровоизлиянии	72
Диагностика и мониторинг мозгового вазоспазма	73
Мониторинг отсроченной церебральной ишемии	76
Предотвращение отсроченной церебральной ишемии	77
Лечение отсроченной церебральной ишемии	78
Продолжительность лечения	83
Выводы	83
Литература	83
Глава 5. Инсульт, развивающийся в стационаре <i>(Дэвид Дж. Блеккер)</i>	88
Введение	88
Инсульт в отделениях кардиологии и коронарной хирургии	88
Инсульт в неврологическом отделении	94
Инсульт в отделении почечной патологии	94
Инсульт в онкологическом отделении	96
Инсульт в гематологическом отделении	97
Инсульт в пульмонологическом отделении	97
Инсульт в гастроэнтерологическом отделении	98
Инсульт у госпитализированных пациентов с диабетом	98
Инсульт в психиатрическом отделении	99
Инсульт в других медицинских отделениях	100
Литература	100
Глава 6. Инсульт у пациентов с травмами <i>(Дэвид Дж. Блеккер)</i>	105
Введение	105
Механизмы инсульта при острой травме	105
Время и распознавание инсульта после травмы	107
Терапия острого инсульта у пациентов с травмами	107
Инсульт через несколько месяцев после травмы	109
Заключительные замечания	109
Литература	110

Раздел II

Ятрогенный ишемический инсульт: инсульт после эндоваскулярных процедур

Глава 7. Инсульт, ассоциированный с эндоваскулярными процедурами	
<i>(Набиль А. Херраль, Муштак Х. Куреши, Аднан И. Куреши)</i>	112
Введение	112
Патофизиологические механизмы, лежащие в основе тромбоза и эндотелиального восстановления	112

Адгезия и агрегация тромбоцитов	115
Ингибирование активации тромбина и фибриногена	118
Использование антиагрегантной и антикоагулянтной терапии в эндоваскулярных процедурах	121
Комбинированная антиагрегантная терапия против монотерапии	122
Эндоваскулярные процедуры и тромбогенные факторы	122
Ангиографические устройства	123
Фибринолиз и тромболитики	124
Мониторинг эффективности лечения, тестовые системы	126
Эндоваскулярные процедуры и осложнения	128
Механическая тромбэктомия	135
Внутричерепная ангиопластика и размещение стента	135
Резюме	136
Выводы	140
Литература	141
Глава 8. Инсульт после диагностических эндоваскулярных процедур (<i>Анастасиос Мпотсарис, Томми Андерссон</i>)	154
Введение	154
Осложнения внутриартериальной церебральной ангиографии	154
Выводы	161
Литература	162
Глава 9. Инсульт после эндоваскулярных кардиологических процедур и кардиоторакальной хирургии (<i>Кристиан Веймар, Стефан С. Книпп</i>)	165
Введение	165
Инсульт и эндоваскулярные кардиологические процедуры	165
Инсульт после кардиохирургии	168
Выводы	173
Литература	173
Глава 10. Инсульт после процедуры реваascularизации сонной артерии (<i>А.В. Александров, Кристиан Барлинн, Роберт Микулик</i>)	179
Введение	179
Каротидная эндартерэктомия	179
Стентирование сонных артерий	182
Литература	184
Раздел III	
Ятрогенный ишемический инсульт: другие причины	
Глава 11. Лучевая терапия и инсульт (<i>Джелли Демистере, Винсент Тиджс</i>)	187
Введение	187
Эпидемиология	187
Каверномы	189
Стеноз экстрацеребральных сонных артерий или позвоночных артерий	190
Интракраниальное поражение сосудов среднего и крупного калибра	193
Поражение артерий мелкого калибра, изменения белого вещества и микрокровоизлияния	194

Аневризмы	196
Развитие феномена мойя-мойя	197
Инсультоподобные приступы мигрени	197
Выводы	198
Литература	198
Глава 12. Инсульт после мануальной терапии (Ларс Нуб, Уве Рейтер)	204
Введение	204
Анатомия и патофизиология расслоения артерий шеи	204
Клинические проявления цервикальной артериальной диссекции	205
Диссекция артерий шеи и мануальная терапия	206
Эпидемиология и оценка риска	207
Выводы	211
Литература	212
Глава 13. Инсульт из-за воздушной и жировой эмболии (Фернандо де М. Кардосо, Габриэль Р. де Фрейтас)	215
Введение	215
Жировая эмболия	215
Газовая эмболия	223
Литература	229
Глава 14. Инсульт после отмены профилактической терапии (Джелли Демистере, Винсент Тиджс)	238
Введение	238
Антитромбоцитарные препараты	239
Антикоагулянтная терапия	243
Терапия статинами	247
Антигипертензивное и антидиабетическое лечение	248
Противодиабетическое лечение	248
Выводы	248
Литература	249
Раздел IV	
Ятрогенный геморрагический инсульт: геморрагический инсульт, ассоциированный с тромболизисом	
Глава 15. Внутрочерепное кровоизлияние: осложнение эндоваскулярной терапии острого инсульта (Мухиб Алам Кан, Рушна Али)	254
Введение	254
Частота внутримозгового кровоизлияния	256
Патофизиология внутримозгового кровоизлияния	257
Литература	261
Глава 16. Внутрочерепное кровоизлияние как осложнение внутривенного тромболиза (Норберт Нигогосян)	265
Введение	265
Клинические предикторы	265
Этиология инсульта	267

Удаленное или экстраинтракраниальное внутримозговое кровоизлияние	267
Биомаркеры симптоматических внутримозговых кровоизлияний	268
Томографические предикторы симптоматических внутримозговых кровоизлияний	268
Механическая тромбэктомия дополнительно к внутривенному тромболизису и риск кровотечения	269
Плохие коллатеральные сосуды и риск кровотечения	271
Изменение гематоэнцефалического барьера и кровотечение	271
Выводы	272
Литература	272

Раздел V

Ятрогенный геморрагический инсульт: внутричерепное кровоизлияние

Глава 17. Внутричерепное кровоизлияние, вторичное по отношению к антитромбоцитарной терапии (Шраддха Майнали)	276
Введение	276
Антитромбоцитарная терапия	276
Факторы, связанные с повышенным риском внутричерепного кровоизлияния при использовании антитромботических средств	285
Оценка функции тромбоцитов	286
Отмена эффекта антиагрегантной терапии	287
Тактика ведения пациентов с внутричерепными кровоизлияниями	288
Неотложные мероприятия в отделении скорой помощи	288
Интенсивная терапия	290
Выводы	292
Литература	292

Раздел VI

Ятрогенный геморрагический инсульт: внутричерепное кровоизлияние на фоне приема антикоагулянтов

Глава 18. Внутричерепное внутримозговое кровоизлияние как осложнение после приема антикоагулянтов (Муhiba Алам Кан)	301
Введение	301
Предикторы	301
Смертность	302
Субдуральное кровоизлияние	302
Субарахноидальное кровоизлияние	303
Возобновление антикоагулянтной терапии	303
Новые антикоагулянты	304
Литература	304
Глава 19. Ятрогенное внутримозговое кровоизлияние на фоне приема пероральной антикоагулянтной терапии: факторы риска и диагноз (Александр Цискаридзе)	307
Введение	307
Риск кровотечения у пациентов при пероральной антикоагулянтной терапии	307
Этиология и патогенез	310

Факторы риска	311
Клинические проявления и диагностика	317
Результаты	319
Лечение	319
Литература	320

Раздел VII

Другие необычные причины ятрогенного инсульта

Глава 20. Инсульт во время беременности и послеродового периода

(Элизабетта Дель Зотто, Алессандро Пеззини)	326
Введение	326
Эпидемиология	326
Физиологические изменения у матери	330
Диагностика инсульта, связанного с беременностью	331
Факторы риска и конкретные причины инсульта во время беременности	332
Лечение ишемического инсульта во время беременности	337
Церебральное кровоизлияние во время беременности	343
Вспомогательные репродуктивные технологии и артериальные церебральные тромбоэмболические осложнения	347
Литература	349

Глава 21. Инсульт, спровоцированный кардиоверсией

(Мортен Л. Хансен, Стин Хастед)	353
Введение	353
Тромб левого предсердия	353
Обоснование антикоагулянтной терапии при кардиоверсии	354
Пациенты с фибрилляцией предсердий продолжительностью более 48 часов	354
Фибрилляция предсердий продолжительностью менее 48 часов	357
Немедленная/экстренная кардиоверсия	357
Резюме и рекомендации	358
Литература	358

Глава 22. Инсульт, спровоцированный приемом лекарственных препаратов

(Фазиль М. Сиддики, Аднан И. Куреши)	361
Введение	361
Классификация инсульта, индуцированного лекарственными средствами ...	361
Лекарственная тромбоэмболия	362
Оральные контрацептивы	362
Заместительная гормональная терапия	364
Тестостерон/анаболические стероиды	364
Гепарин-индуцированная тромбоцитопения	364
Химиотерапевтические средства	365
Эритропоз-стимулирующие агенты	365
Антифибринолитические средства	366
Внутривенный иммуноглобулин	366
Нестероидные противовоспалительные средства	366

Антиретровирусные препараты	367
Лекарственный вазоспазм	367
Лекарственный васкулит	368
Медикаментозно-индуцированная дисфункция коагуляции	369
Пероральная антикоагулянтная терапия.....	370
Гепарин и его производные	371
Лекарственная дисфункция тромбоцитов.....	371
Антиагреганты	372
Парентеральный ингибитор гликопротеинового комплекса IIb/IIIa	373
Лекарственный тромболизис	374
Медикаментозный инсульт, вторичный по отношению к другим/неизвестным механизмам	374
Лечение и профилактика	375
Выводы	375
Литература	376

Раздел VIII

Церебральный венозный тромбоз

Глава 23. Церебральный венозный тромбоз

(Джозе М. Ферро, Патрисия Канхао)	384
Введение	384
Церебральный венозный тромбоз и фармакологическое лечение	385
Вмешательства	390
Ятрогенный церебральный венозный тромбоз в международном исследовании ISCVT	396
Выводы	398
Литература	399

Раздел IX

Возобновление приема лекарственных препаратов у пациентов с ятрогенными инсультами

Глава 24. Внутречерепные кровоизлияния, связанные с приемом оральных антикоагулянтов (Муштак Х. Куреши, Дж. Альфредо Касерес, Аднан И. Куреши) ...

антикоагулянтов (Муштак Х. Куреши, Дж. Альфредо Касерес, Аднан И. Куреши) ...	405
Введение	405
Эпидемиология	405
Механизмы внутримозгового кровоизлияния, связанного с применением оральных антикоагулянтов	405
Лабораторное измерение эффективности оральных антикоагулянтов	406
Лечение	409
Действующие рекомендации	412
Нормализация МНО как оценка качества терапии пациентов с внутримозговым кровоизлиянием	414
Выводы	416
Литература	416
Предметный указатель	421

Инсульт после открытых сосудистых операций

Дэвид Бергквист, Бьёрн Крагстерман

Большинство пациентов, подвергающихся сосудистым хирургическим вмешательствам, — пожилые люди, и реконструктивные операции связаны с атеросклеротическим поражением сосудов. Хотя атеросклероз — это генерализованное заболевание, показанием для хирургического вмешательства являются, как правило, симптомы поражения одной сосудистой системы, другие поражения могут быть асимптомными [1–5].

Периоперационная терапия и профилактика улучшились, но серьезные осложнения после сосудистой хирургии по-прежнему возникают. Пациенты с цереброваскулярными нарушениями имеют высокий риск периоперационных инсультов, ФП — другой возможный источник церебральной эмболии у сосудистых пациентов. Особой проблемой является инсульт после каротидной эндартерэктомии (КЭЭ), где цель операции — предотвращение инсульта.

Инсульт представляет собой разрушительное осложнение для пациентов и их семей, с высокой инвалидностью и смертностью. Инсульт приводит к большим экономическим издержкам, что становится финансовым бременем как для пациентов, так и для общества. Обсуждалось, должны ли пациенты с бессимптомным стенозом сонной артерии подвергаться профилактической эндартерэктомии во время крупных кардиохирургических оперативных вмешательств. Доказательств преимущества профилактической КЭЭ одновременно с шунтированием коронарных артерий в проведенном метаанализе не получено [6]. Небольшое рандомизированное исследование по профилактической КЭЭ у пациентов, перенесших крупные сосудистые вмешательства, привело к такому же выводу [7].

Цель этой главы — проанализировать возникновение инсульта после открытых оперативных вмешательств на периферических артериях, за исключением кардиологических и внутричерепных сосудистых операций. Это будет сделано с использованием двух источников информации: анализа обзоров, систематизирующих послеоперационные осложнения, и анализа инсульта как послеоперационного осложнения, случаи которого зарегистрированы в шведском сосудисто-хирургическом регистре (Swedvasc). Основное внимание будет уделено инсульту, развившемуся в течение первых 30 дней после операции.

Методы

Определения. При обзоре литературы под инсультом мы понимали состояние, определенное авторами статей. Очень редко в обзорах делается попытка определять варианты или этиологию инсульта.

По мере возможности разделяются интраоперационный и послеоперационный инсульт. Инсульт описывается как новые неврологические нарушения, развившиеся в течение 30 дней после операции, длительностью более 24 ч. Интраоперационный инсульт клинически проявляется, когда пациент приходит в себя после анестезии; послеоперационный — через некоторый светлый промежуток после пробуждения от анестезии.

Поиск литературы проводился в соответствии с рекомендациями по медицинским технологиям [8]. Были использованы поисковые системы PubMed и Medline, а также справочные списки идентифицированных статей. Поисковые запросы, касающиеся различных осложнений сосудистой хирургии, в частности инсульта, не обнаружили большого количества полезных ссылок. Таким образом, частота периоперационных инсультов была собрана из обзоров исследований результатов реконструктивных сосудистых операций: на артериях нижних конечностей, при аневризмах брюшной и грудной аорты и стенозе сонной артерии.

Многие опубликованные обзоры посвящены результатам сосудистых реконструктивных вмешательств (что объяснимо, поскольку они отражают цель хирургического вмешательства), но не сообщается об осложнениях (которые не менее важны для качества жизни пациентов).

Мы также провели анализ регистра Swedvasc. В Swedvasc включены периоперационные цереброваскулярные события, которые регистрируются в течение 30 дней после операции. Они определяются как: ТИА (полушарный дефицит, разрешающийся в течение 24 ч, или незначительные очаговые остаточные симптомы) и большой инсульт. Нарушения кровообращения в вертебробазилярном бассейне регистрируются только как «да/нет» и не уточняются. Точно так же осложнения в виде периоперационного церебрального кровотечения регистрируются в сочетании с соответствующими полушарными симптомами поражения. Периоперационные события регистрируются по-разному, в зависимости от вида оперативного вмешательства:

- реконструкция инфраингвинальных артерий включает одну переменную с вариантом «да/нет»;
- вмешательство при аневризме брюшной аорты имеет две переменные с цереброваскулярным событием «да/нет», когда «да», следует классификация (инсульт/ТИА);
- в хирургии сонной артерии имеются переменные ипси- и контралатеральные полушарные нарушения, вертебробазилярное событие и церебральное кровотечение.

Swedvasc с 1994 г. охватывает все центры сосудистой хирургии в Швеции. Регистр был проверен несколько раз, данные по операциям на сонных артериях и аорте очень хорошего качества, тогда как инфраингвинальная хирургия зарегистрирована не так хорошо. В этой главе данные от Swedvasc были проанализированы с мая 2008 по март 2012 г.

Результаты обзора литературы

Нецереброваскулярная хирургия

Табл. 2.1 демонстрирует данные исследований реконструктивных сосудистых операций (за исключением вмешательств на каротидных артериях). Из-за различий во времени наблюдений результаты исследований напрямую не сопоставимы, тем не менее диапазон периоперационных сосудистых 30-дневных инсультов составляет от 0 до 2%. Более длительный период наблюдения после операции приводит к увеличению частоты инсульта, что, скорее всего, связано с естественным течением заболевания. С точки зрения хирургического осложнения 30 дней традиционно используется как время для обобщения послеоперационных осложнений.

Таблица 2.1. Инсульт после сосудистых операций, исключая сонные артерии*

Автор	Год	Количество пациентов, чел.	Вид оперативного вмешательства	Количество инсультов	Частота инсультов, %	Время наблюдения
Plate [46]	1988	1066	На брюшном отделе аорты	14	1,3	1 год
Harris [47]	1992	1390	Исключая сонные артерии	11	0,8	2 нед
Parikh [28]	1993	6407	Исключая сонные артерии	5	0,07	Периоперационно
Pomposelli [48]	2003	1032	Шунтирование артерий нижних конечностей	3	0,3	30 дней
Liapis [49]	2003	208	Открытое на брюшном отделе аорты	0	0	30 дней
Liapis [49]	2003	208	Открытое на брюшном отделе аорты	6	2,8	В среднем 50 мес
Durazzo [36]	2004	44	Различные	1	2	30 дней
Blankensteijn [50]	2005	174	Открытое на брюшном отделе аорты	0	0	В стационаре
EVAR [51]	2005	539	Открытое на брюшном отделе аорты	6 (летальные)	1,1	Около 3,3 года
Jensen [52]	2007	413	Подвздошно-фemorальное шунтирование	0	0	30 дней
Biancari [53]	2007	5709	По поводу критической ишемии конечностей	66	1,7	30 дней
Cherr [54]	2008	257	Реваскуляризация нижних конечностей	9	3,5	Около 28,3 мес

Окончание табл. 2.1

Автор	Год	Количество пациентов, чел.	Вид оперативного вмешательства	Количество инсультов	Частота инсультов, %	Время наблюдения
Lederle [55]	2009	437	Открытое на брюшном отделе аорты	4	0,9	1 год
Lange [56]	2009	296	Дистальное феморальное шунтирование	0	0	В стационаре
Gisbertz [57]	2009	55	Подвздошно-феморальное шунтирование	0	0	30 дней
Brown [58]	2011	626	Открытое на брюшном отделе аорты	51	8,1	Около 5,1 года
Becquemin [59]	2011	149	Открытое на брюшном отделе аорты	0	0	В стационаре

* По данным Финского регистра.

Хирургия грудной аорты

С точки зрения риска инсульта грудная аорта может быть разделена на две части: дуга аорты и нисходящая аорта. Операции на дуге аорты прямо или косвенно связаны с экстрацеребральными сосудами, часто проводятся в условиях экстракорпорального кровообращения и сопровождаются своими специфическими проблемами, которые не будут охвачены в этой главе, в то время как нисходящая грудная аорта в отношении осложнений более сравнима с брюшной аортой. Как видно из табл. 2.2, риск послеоперационного инсульта несколько выше после вмешательств на дуге, чем после операций на нисходящей части аорты, причем последняя частота сравнима с частотой осложнений на брюшной аорте (см. табл. 2.1). Независимыми факторами риска развития инсульта после операций на дуге аорты являются хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), длительная гипотермическая остановка кровообращения, резекция проксимальной части нисходящей аорты и постоянный послеоперационный диализ [9]. На основании результатов нерандомизированного исследования наблюдается более низкая частота случаев инсульта при открытой замене дуги, если используется ретро- или антеградная церебральная перфузия, по сравнению с гипотермией и остановкой кровообращения [10]. В большой серии (37 штатов в США) операций на нисходящей части аорты по поводу аневризмы [11] различий в частоте случаев инсульта в зависимости от наличия или отсутствия разрыва аневризмы не было. Однако смертность после разрыва была значительно выше (45 против 10%). Частота инсультов не зависела от интенсивности работы стационара. Следует также отметить, что пациенты с разрывом аневризмы были на 5 лет старше (медиана 72 года против 67 лет), данные о числе смертельных инсультов в исследовании отсутствуют. Ранее перенесенный церебральный инфаркт усиливает уязвимость мозга

Таблица 2.2. Инсульт после операции на грудной аорте

Автор	Год	Количество пациентов, чел.	Вид оперативного вмешательства	Количество инсультов	Частота инсультов, %	Время наблюдения
Svensson [60]	1993	832	Диссекция грудной аорты	29	3	Более 30 дней
Borst [61]	1994	132	Диссекция грудной аорты	0	0	Периоперационно
Kouchoukas [62]*	2001	161	Диссекция грудной аорты/торакоабдоминальная аневризма	3	1,9	30 дней
Brandt [63]	2004	22	Диссекция грудной аорты/патология	2	9	30 дней
Coselli [64]	2004	387	Диссекция грудной аорты	7	1,8	Периоперационно
Estrera [65]	2005	300	Диссекция грудной аорты	7	2,3	Периоперационно
Stone [66]	2006	93	Большинство аневризм	7	7,5	30 дней
Schermerhom [11]	2008	2549	Диссекция грудной аорты, аневризма	–	2,9	В стационаре
Sundt [10]	2008	347	Замена дуги аорты	29	8	Первые 30 дней
Khaladi [67]	2008	501	Операции на дуге аорты	48	9,6	30 дней
Kulik [68]	2011	218	Торакоабдоминальная аневризма	8	3,7	Периоперационно
Patel [9]	2011	721**	Реконструкция дуги аорты	34	4,7	В остром периоде
Nakamura [12]	2011	143	Тотальная замена дуги аорты	9	6,3	В стационаре
Thomas [69]	2011	209***	Тотальная замена дуги аорты	13****	6,2	Периоперационно

* Гипотермическая остановка кровообращения.

** 284 диссекции, 41 аневризма.

*** 159 вся выборка.

**** 12 ишемических, 1 геморрагический.

при выполнении полной замены дуги аорты [12]. Ченг (Cheng) и соавт. [13] провели систематический обзор и метаанализ эндоваскулярного и открытого восстановления нисходящей части грудной аорты, но, к сожалению, рандомизированных исследований в анализе не было, и, кроме того, все исследования

включали несколько диагнозов, в том числе травму. Общая доля инсульта после открытой операции составила 6,2% среди 1012 пациентов, которые были включены в анализ.

Открытая хирургия сонной артерии, каротидная эндартерэктомия

В табл. 2.3 показаны данные об инсульте после открытой каротидной реваскуляризации. Сведения всех исследований относятся к 30-дневным или перипроцедурным результатам, но существуют различия в определениях и включении смерти как исхода. Общая частота случаев инсульта колеблется от 1,4 до 4,9%, последний показатель составляет 2,8%, если включен только свершившийся инсульт.

Американская коллегия хирургов в Национальной программе улучшения качества хирургической помощи (NSQIP) сообщила данные за 2007 и 2008 гг. 13 316 пациентов: частота комбинированного инсульта и/или смертность в течение 30 дней составила 2,8%, а послеоперационная частота инсульта — 1,4% [14]. Предоперационная почечная недостаточность, хронический прием глюкокортикоидных препаратов, ХОБЛ в анамнезе были независимыми факторами риска послеоперационного инсульта.

В другом исследовании Парлани (Parlani) и соавт. [15] в базе данных Италии не выявили существенных различий в случаях инсульта или смерти в группах пациентов с диабетом или без него, частота случаев инсульта составила 0,7 и 0,5% соответственно.

Таблица 2.3. Инсульт после открытой операции на сонной артерии

Автор	Год	Количество пациентов, чел.	Количество инсультов	Частота инсультов, %	Время наблюдения
Naylor [17]	2003	3216 (ECST, NASCET)	102 (инвалидизация + смерть)	3,1	Периоперационно
Kragsterman [70]	2004	1518	75	4,9*	30 дней
ACST [71]	2004	1560	40 (любой инсульт + смерть)	2,8	30 дней
Brott [72]	2010	1240	21 (ипсилатеральный)	1,6	Перипроцедурно
Halliday [73]	2010	1532	38	2,5	Периоперационно
Gupta [14]	2011	13 316	186	1,4	30 дней
Parlani [15]	2012	1116	29	2,6	Периоперационно
Sharpe [40]	2012	1600	22	1,4	30 дней

* Стойкий инсульт 2,8% (n=43).

Примечание. ECST — Европейское исследование каротидной хирургии; NASCET — Североамериканское исследование симптомной каротидной эндартерэктомии.

В метаанализе показаний к операции Ротвелл (Rothwell) и соавт. [16] обнаружили, что риск смертельного послеоперационного инсульта был значительно выше после операции у пациентов с клиническими проявлениями по сравнению с бессимптомными поражениями сонной артерии (0,9 против 0,47%).

Нейлор (Naylor) и соавт. [17] провели обзор результатов исследований ECST¹ и NASCET² и не обнаружили никакой связи между степенью стеноза сонной артерии и 30-дневным риском смерти/инсульта. Временное распределение послеоперационного инсульта/смерти в исследовании NASCET было следующим: 1/3 после выхода из анестезии, 1/3 — первый послеоперационный день и 1/3 в течение следующих 29 дней (86% случаев произошло в течение первой недели). Аналогичная временная картина наблюдалась в исследовании ECST.

Недавно был проведен метаанализ хирургических методик, включавших 16 200 процедур у 15 000 пациентов, в котором сравнивали эверсионную и прямую эндартерэктомию как в рандомизированных (n=6), так и когортных исследованиях (n=13). Показано значительное снижение риска периоперационного инсульта при эверсионной эндартерэктомии — ОШ 0,46 [95% доверительный интервал (ДИ) 0,35–0,62] [18]. Показатели смертности и смерти от инсульта, а также поздней смертности и поздней окклюзии сонной артерии также были ниже в группе эверсионной эндартерэктомии. Рандомизированные и нерандомизированные исследования были сопоставимы в выводах.

В другом метаанализе, сравнивающем результаты стентирования сонных артерий (ССА) (n=3754) с КЭЭ (n=3723), абсолютная частота инсульта не представлена, но общий анализ благоприятствует КЭЭ (ОШ 1,53; 95% ДИ 1,23–1,91). В дополнительных таблицах, представленных онлайн, ранний инсульт составляет 3,9% [19, 20].

Результаты в Swedvasc

Инфраингвинальные процедуры в Swedvasc составили 17 255 случаев, из которых 6508 были открытыми процедурами, включенными в этот анализ. Общая частота основного инсульта составляла 0,8%, в зависимости от типа операции — от 0,2% для обхода вены *in situ* до 1,6% для эмболэктомии (табл. 2.4). При анализе случаев инсульта по показаниям к операции у пациентов с острым показанием максимальная частота инсульта составляла 1,3%, а по данным Трансатлантического межгосударственного консенсуса II (Trans-Atlantic Inter-Society Consensus II, TASC-II), частота инсульта составляла 1,7% (табл. 2.5).

Операции при аневризме брюшной аорты составили 5230 зарегистрированных случаев, из которых в этот анализ включены 2615 открытых процедур. В табл. 2.6 перечислены общие 30-дневные показатели осложнений, которые для большого инсульта составляли 0,3% (от 0 до 0,5% в зависимости от типа реконструкции), всех видов инсульта — 0,5% (от 0 до 0,5%) и для всех случаев инсульта/ТИА — 1,1% (от 0 до 2,6%). При анализе инсульта как осложнения разрывы аневризмы имели самый высокий показатель большого инсульта 0,2%, все виды инсульта — 0,5% и все случаи инсульта/ТИА — 1,5% (табл. 2.7).

¹ European Carotid Surgery Trialists.

² North American Stenosis Carotid Endarterectomy Trial.

Таблица 2.4. Периоперационный большой инсульт после инфраингвинальных процедур в зависимости от оперативной техники (данные из Swedvasc за период с мая 2008 по март 2012 г.)

Процедура	Количество процедур	Частота большого инсульта, %
Открытая	6508	0,8
Эмболэктомия	1667	1,6
Тромбозендартерэктомия	2756	0,7
Пластырь	4106	0,8
Шунтирование	2925	1,1
Протезирование	925	0,6
Вены <i>in situ</i>	1139	0,2
Венозный реверс	772	0,8
Другие	652	1,4
Исследования	409	0,5

Таблица 2.5. Периоперационный большой инсульт после инфраингвинальных процедур в зависимости от показаний (данные из Swedvasc за период с мая 2008 по март 2012 г.)

Показание	Количество	Частота большого инсульта, %
Острая ишемия	1623	1,3
TASC I	182	0
TASC IIa	414	1,7
TASC IIb	1060	1,5
TASC III	31	0
Хроническая ишемия	4904	0,6
Хромота	1618	0,7
Боль в пояснице	1054	0,9
Язва/гангрена	2232	0,4
Аневризма подколенной артерии	483	0,4
Острая	118	0
Все	360	0,6

Примечание. TASC — классификация поражений периферических артерий.

Процедуры стеноза сонной артерии были зарегистрированы в 4363 случаях, из которых 4098 были открытыми операциями и включены в анализ.

Общие показатели осложнений составили 2,7% для ипсилатерального инсульта, 1,3% — для большого инсульта, 3,2% — для всех видов инсульта и 4,5% — для всех случаев инсульта/ТИА с небольшими различиями в отношении

Таблица 2.6. Периоперационный исход инсульта и транзиторной ишемической атаки после процедур при аневризме брюшной аорты в зависимости от хирургической техники (данные из Swedvasc за период с мая 2008 по март 2012 г.)

Процедура	Количество	Частота большого инсульта, %	Частота всех видов инсульта, %	Частота инсульта/ ТИА, %
Открытая	2615	0,3	0,5	1,1
Аорто-аортальный трансплантат	1546	0,2	0,5	1
Аортоподвздошное шунтирование	757	0,3	0,4	1,5
Аортофemorальное шунтирование	215	0,5	0,5	0,5
Имплантация почечных артерий	78	0	0	2,6
Конверсия в открытое вмешательство	17	0	0	0

Таблица 2.7. Периоперационный исход инсульта и транзиторной ишемической атаки после операций при аневризме брюшной аорты по отношению к показаниям (данные из Swedvasc за период с мая 2008 по март 2012 г.)

	Количество	Частота большого инсульта, %	Частота всех видов инсульта, %	Частота инсульта/ТИА, %
Неразорвавшиеся	1736	0,3	0,5	0,9
Симптомные	295	0	0	0,7
Разорвавшиеся	875	0,2	0,5	1,5

Таблица 2.8. Периоперационный исход ипсилатерального и контралатерального инсульта и транзиторной ишемической атаки после операций по поводу стеноза сонной артерии в зависимости от методики (открытой или эндоваскулярной) (данные из Swedvasc за период с мая 2008 по март 2012 г.)

Процедура	Количество	Ипсилатеральный инсульт, %	Большой инсульт, %	Все виды инсульта, %	Инсульт/ ТИА, %
Открытая	4098	2,7	1,3	3,2	4,5
Каротидная эндартерэктомия	2954	2,5	1,3	3,2	4,3
Эверсионная эндартерэктомия	1087	2,9	1,5	3,3	4,9

типа операции (табл. 2.8). Результаты сравнения показаний к операции приведены в табл. 2.9, при этом самые низкие показатели инсульта наблюдались у пациентов с преходящей монокулярной слепотой (*amaurosis fugax*) и самые высокие — у пациентов, перенесших повторную операцию по поводу кровотечения, с частотой большого инсульта 8%, всех инсультов — 10,2%, и всех инсультов/ТИА — 11,7%.

Таблица 2.9. Периоперационный исход ипси- и контралатерального инсульта и транзиторной ишемической атаки после операций по поводу стеноза сонной артерии в зависимости от показаний (данные из Swedvasc за период с мая 2008 по март 2012 г.)

Показание	Количество пациентов	Частота ипсилатерального инсульта, %	Частота большого инсульта, %	Частота всех видов инсульта, %	Частота инсульта/ТИА, %
Асимптомный	574	1,9	1	2,3	3,8
Асимптомный (>6 мес)*	129	2,3	1,6	3,9	4,7
Симптомный	3401	2,8	1,4	3,4	4,6
Монокулярная слепота	667	1	0,4	1,2	2,1
ТИА	1390	3,2	1,6	3,8	5,3
Повторные ТИА (две и более в течение 1 нед)	72	2,8	2,8	4,1	6,9
Малый инсульт	1173	3,5	1,6	4,1	5,1
Большой инсульт	100	1	1	1	3
Повторная операция при кровотечении	137	10,2	8	10,2	11,7

* Пациенты с первичным инсультом/ТИА, >6 мес до принятия решения об эндартерэктомии.

Большое значение в связи с возникновением симптомов имеет время проведения операции на сонной артерии. В недавнем анализе данных Swedvasc за период с 2008 по 2011 г. было показано, что при операции по поводу стеноза сонной артерии в течение от 0 до 2 дней после квалификационного события значительно повышен риск смертности и инсульта: 11,5 против 4,4% [21].

Другими зарегистрированными цереброваскулярными осложнениями были церебральные кровотечения — 0,6% случаев, большинство из которых были включены в периоперационные инсульты, но в 0,1% (5/4363) — без регистрации инсульта/ТИА. События в вертебробазилярной системе без указания типа (то есть «да»/«нет») были зарегистрированы в 0,3% случаев, из которых 0,2% (9/4363) не имели другой регистрации инсульта/ТИА.

Обсуждение

Этиология инсульта после сосудистой хирургии является многофакторной и часто включает гемодинамические и реологические механизмы, такие как внезапное падение кровяного давления, которое может вызвать ишемическое повреждение или протромботические изменения в системах коагуляции/фибринолиза в ответ на хирургическую травму. Другими причинами являются кардиальная эмболия либо атеросклеротические бляшки/тромбоз в бифуркации сонной артерии или дуге аорты. В литературе редко встречаются попытки дифференцировать различные механизмы послеоперационного инсульта. В КЭЭ существуют потенциальные локальные и технические проблемы

с эмболией из операционной области, связанные с агрегацией тромбоцитов, техническими проблемами, такими как обрывки интимы или стеноз при закрытии артериотомического отверстия без заплаты.

Другие проблемы с данными, приведенными в литературе, — это вариации в определении пери-, послеоперационного инсульта и времени, выбранного для периода наблюдения, в течение которого регистрируется инсульт. Различия в этих двух основных критериях могут объяснить некоторые расхождения между данными публикаций. При систематическом обзоре краткосрочных результатов после операции на аневризме брюшной аорты [22] неврологические осложнения наблюдаются от 0 до 14%, но эта цифра включает цереброваскулярные события, энцефалопатию, неврологические осложнения, органическую дисфункцию мозга, параплегию, припадки, инсульт, ТИА, что делает осмысленный анализ невозможным. На это несоответствие сообщаемой смертности и заболеваемости указывает Бланкенштейн (Blankensteijn) [23], подчеркивая важность соотношения между объемом выборки, дизайном исследования и уровнем доказательности. Например, в большой выборке Medicare в 22 830 открытых вмешательствах при абдоминальных аневризмах с предоперационной частотой цереброваскулярных заболеваний в 16,8% случаев о послеоперационном инсульте не сообщается [24]. Другая проблема заключается в том, что очень редко данные о смертности включают данные о смертельном инсульте.

Как было ясно продемонстрировано в Swedvasc, при КЭЭ в течение 30-дневного периода по-разному определены результаты периоперационных цереброваскулярных событий, начиная от 0,4% (основная частота инсульта у пациентов с монокулярной слепотой в качестве показания к операции) и заканчивая 6,9% (все типы инсульта/ТИА). Большинство публикаций последних лет о частоте инсульта в регистрах, включающих широкие показатели осложнений (ипси- или контралатеральные инсульты), разные типы оперативных вмешательств (на аорте, инфраингвинально, на сонных артериях), по-прежнему дают несовпадающие результаты. Консенсус в отношении определений и схем исследований был бы наиболее желанным для неврологов, сосудистых хирургов, а также редакторов журналов.

Другие исследования, не включенные в эту главу, показывают, что инсульт может также возникать как осложнение после несосудистой хирургии у пожилых пациентов (для получения дополнительной информации об инсульте после общей операции см. главу 1). Истинная заболеваемость не намного ниже, чем после сосудистой хирургии, что указывает на то, что хирургическая травма сама по себе является рискованной ситуацией, и это необходимо учитывать при обсуждении инсульта как осложнения артериальной хирургии. В исследовании 21 903 различных хирургических процедур, из которых меньшинство было сердечно-сосудистыми, риск послеоперационного ишемического инсульта был 0,44% и увеличивался с возрастом, наличием ишемического инсульта в анамнезе и гиперурикемией [25]. Однако поскольку это исследование было проведено в Японии, его результаты могут быть нерепрезентативными для западных стран. В недавнем обзоре частота развития инсульта после сосудистой хирургии варьировала от 0,05 до 4% [26]. Проблема с сопоставлением исследований — большая вариативность факторов, таких как период анализа (самый старый — с 1959 г.), гетерогенная

популяция пациентов и типы хирургии, продолжительность наблюдения, диагностические критерии и тип исследования (является оно ретроспективным или проспективным). Многие из этих различий могут объяснять по крайней мере часть различий в данных о частоте инсульта, однако очевидно, что инсульт может осложнять любой тип операции, а не только сосудистую. Предрасполагающими факторами являются возраст, предыдущий инсульт, ФП, сосудистые заболевания и операция на шее. В исследование Бийкера (Bijker) и соавт. [27] были включены результаты общей хирургии, хирургии сонной артерии вместе с резекцией опухолей головы и шеи. Хотя подробный анализ невозможен из-за обобщенных результатов, при многофакторном анализе единственным значимым независимым фактором риска послеоперационного инсульта (42 случая на 48 241 пациента) было снижение артериального давления более чем на 30% исходного уровня, что само по себе является важной информацией.

При пересчете данных из исследования Париха (Parikh) [28] можно было сравнить частоту периоперационного инсульта между 6407 некаротидными артериальными операциями и 18 234 несосудистыми операциями. Частота периоперационных инсультов составляла 0,07% в обеих группах. Ларсен (Larsen) и соавт. [29] в проспективном анализе обнаружили шесть инсультов (четыре больших) у 2453 пациентов (0,2%) после различных видов общей хирургии. Они также провели сравнение с другими исследованиями (старейшее от 1962 г.) и заявили, что частота инсульта была сравнимой на протяжении многих лет. В исследовании случай-контроль с 61 случаем ишемического инсульта после невазкулярной общей хирургии предшествующие цереброваскулярные заболевания, ХОБЛ и заболевания периферических сосудов были существенными факторами риска [30]. (Для получения дополнительной информации об инсульте после общей хирургии см. главу 1.)

В регистре Swedvasc частота инсульта была самой низкой при операциях на брюшной аорте — 0,4% для всей выборки и 0,5% для острых ситуаций (включая разрыв). Самые высокие показатели были после операций на сонных артериях с общей частотой инсульта 3,2%, и среди них частота ТИА и малого инсульта составила 4,1%.

Пациенты перед сосудистой операцией обычно должны проходить антиагрегантную профилактику, в основном для предупреждения коронарных осложнений, а также окклюзии конструкции [31] и предотвращения неврологических осложнений после операций на сонных артериях [32]. После последнего типа операции клопидогрел, добавленный к Аспирину[®], значительно снижает церебральную эмболию, по данным транскраниальной доплерографии (ТКДГ) [33, 34]. Клопидогрел в сочетании с Аспирином[®] увеличивает время заживления кожи из-за нарушения местного гемостаза, но не повышает риска послеоперационного кровотечения [34].

Статины стали важной частью лечения и профилактики сосудистых больных, и есть все больше доказательств того, что они могут также уменьшить периоперационные осложнения после сосудистой хирургии [35–37]. В двух ретроспективных исследованиях пришли к тому же выводу: применение статинов оказывает защитное действие на периоперационный инсульт с ОШ 0,35–0,55 [38, 39].

Во время операции на сонной артерии особенно важна техническая точность. Одним из способов достижения успеха является использование какого-либо метода контроля завершения, то есть полноты удаления стеноза. Наиболее часто применяются дуплексное сканирование, ангиография и ангиоскопия. Истинная эффективность этих методов остается предметом обсуждения. Их сторонники демонстрируют превосходные результаты [40], тогда как другие предполагают, что они могут ухудшить исход [41, 42]. Однако в клинической практике эти основные процедуры выбираются по предпочтениям хирургов, которые определяют структуру контроля завершения. В исследовательской группе по сосудистым исследованиям в Новой Англии 51% хирургов выполняли ультразвуковые исследования по завершении лечения редко, 22% — выборочно и 27% выполняли его обычно [42].

При анализе исследований сонной артерии важно определить показания к операции и ее время, что не всегда возможно [43]. Срочная КЭЭ при развивающихся симптомах имеет значительно более высокий риск, чем КЭЭ при стабильной симптоматике (инсульт и/или смерть — 19,2 против 3,9%), но нет разницы с ранней КЭЭ (3–6 нед) у стабильных пациентов. Однако слишком ранняя операция (в течение 2 дней после квалификационного события) может значительно увеличить риск развития инсульта и смерти [21].

Один из вопросов, который обсуждался, заключается в том, следует ли проводить скрининг на стеноз сонной артерии перед серьезной кардиологической или сосудистой операцией. Нет никаких доказательств того, что предоперационная профилактическая КЭЭ снижает риск послеоперационного инсульта [6, 7]. Более того, нет связи между наличием шума над сонной артерией и частотой периоперационного инсульта [44]. В Руководстве Европейского общества по сосудистой хирургии [45] используется несколько иной подход, который рекомендует не задерживать лечение болезни периферических артерий в случае бессимптомного стеноза сонной артерии, но пациенты с симптомным более чем 70% стенозом должны пройти КЭЭ до операции на периферических артериях (или одновременно с ней).

Заключительные замечания

К сожалению, инсульт после артериальной хирургии действительно имеет место, и одна из причин того, что пациенты подвергаются высокому риску, заключается в том, что большинство из них часто имеют генерализованное артериосклеротическое заболевание. Хотя рандомизированных исследований того, как минимизировать риск инсульта после сосудистой хирургии, вероятно, никогда не будет, важно иметь четкую стратегию лечения, которая должна включать фармакологическую поддержку в виде антиагрегантной профилактики и, возможно, терапии статинами с целью уменьшения риска не только инсульта, но и других сердечно-сосудистых событий и смертности. При проведении операций на дуге аорты и сонных артериях хирургические вмешательства должны быть максимально атравматичными, чтобы предотвратить эмболию, вызванную хирургическими манипуляциями.

Литература

1. A randomised, blinded, trial of clopidogrel versus aspirin in patients at risk of ischaemic events (CAPRIE). CAPRIE Steering Committee // *Lancet*. 1996. Vol. 348. Issue 9038. P. 1329–1339.
2. Sigvant B., Wiberg-Hedman K., Bergqvist D. et al. A population-based study of peripheral arterial disease prevalence with special focus on critical limb ischemia and sex differences // *J. Vasc. Surg.* 2007. Vol. 45. Issue 6. P. 1185–1191.
3. Steg P.G., Bhatt D.L., Wilson P.W. et al. One-year cardiovascular event rates in outpatients with atherothrombosis // *JAMA*. 2007. Vol. 297. N 11. P. 1197–1206.
4. Diehm C., Allenberg J.R., Pittrow D. et al. Mortality and vascular morbidity in older adults with asymptomatic versus symptomatic peripheral artery disease // *Circulation*. 2009. Vol. 120. Issue 21. P. 2053–2061.
5. Clark C.E., Taylor R.S., Shore A.C. et al. Association of a difference in systolic blood pressure between arms with vascular disease and mortality: A systematic review and meta-analysis // *Lancet*. 2012. Vol. 379. Issue 9819. P. 905–914.
6. Naylor A.R., Bown M.J. Stroke after cardiac surgery and its association with asymptomatic carotid disease: An updated systematic review and meta-analysis // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2011. Vol. 41. Issue 5. P. 607–624.
7. Ballotta E., Renon L., Da Giau G. et al. Prospective randomized study on asymptomatic severe carotid stenosis and perioperative stroke risk in patients undergoing major vascular surgery: Prophylactic or deferred carotid endarterectomy? // *Ann. Vasc. Surg.* 2005. Vol. 19. Issue 6. P. 876–881.
8. Bergqvist D., Rosén M. Health technology assessment in surgery // *Scand. J. Surg.* 2012. Vol. 101. Issue 2. P. 132–137.
9. Patel H.J., Nguyen C., Diener A.C. et al. Open arch reconstruction in the endovascular era: Analysis of 721 patients over 17 years // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2011. Vol. 141. Issue 6. P. 1417–1423.
10. Sundt T.M. 3rd, Orszulak T.A., Cook D.J. et al. Improving results of open arch replacement // *Ann. Thorac. Surg.* 2008. Vol. 86. Issue 3. P. 787–796.
11. Schermerhorn M.L., Giles K.A., Hamdan A.D. et al. Population-based outcomes of open descending thoracic aortic aneurysm repair // *J. Vasc. Surg.* 2008. Vol. 48. Issue 4. P. 821–827.
12. Nakamura K., Nakamura E., Yano M. et al. Factors influencing permanent neurologic dysfunction and mortality after total arch replacement with separate arch vessel grafting using selective cerebral perfusion // *Ann. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2011. Vol. 17. Issue 1. P. 39–44.
13. Cheng G., Zhang L. [Adverse events related to bevacizumab and the management principles in non-small cell lung cancer] // *Zhongguo Fei Ai Za Zhi*. 2010. Vol. 13. Issue 6. P. 563–567.
14. Gupta P.K., Pipinos I.I., Miller W.J. et al. A population-based study of risk factors for stroke after carotid endarterectomy using the ACS NSQIP database // *J. Surg. Res.* 2011. Vol. 167. Issue 2. P. 182–191.
15. Parlani G., De Rango P., Cieri E. et al. Diabetes is not a predictor of outcome for carotid revascularization with stenting as it may be for carotid endarterectomy // *J. Vasc. Surg.* 2012. Vol. 55. Issue 1. P. 79–89.
16. Rothwell P.M., Slattery J., Warlow C.P. A systematic comparison of the risks of stroke and death due to carotid endarterectomy for symptomatic and asymptomatic stenosis // *Stroke*. 1996. Vol. 27. Issue 2. P. 266–269.

17. Naylor A.R., Rothwell P.M., Bell P.R. Overview of the principal results and secondary analyses from the European and North American randomised trials of endarterectomy for symptomatic carotid stenosis // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2003. Vol. 26. Issue 2. P. 115–129.
18. Antonopoulos C.N., Kakisis J.D., Sergentanis T.N. et al. Eversion versus conventional carotid endarterectomy: A meta-analysis of randomised and non-randomised studies // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2011. Vol. 42. Issue 6. P. 751–765.
19. Economopoulos K.P., Sergentanis T.N., Tsivgoulis G. et al. Carotid artery stenting versus carotid endarterectomy: A comprehensive meta-analysis of short-term and long-term outcomes // *Stroke*. 2011. Vol. 42. Issue 3. P. 687–692.
20. Usman A.A., Tang G.L., Eskandari M.K. Metaanalysis of procedural stroke and death among octogenarians: Carotid stenting versus carotid endarterectomy // *J. Am. Coll. Surg.* 2009. Vol. 208. Issue 6. P. 1124–1131.
21. Stromberg S., Gelin J., Osterberg T. et al. Very urgent carotid endarterectomy confers increased procedural risk // *Stroke*. 2012. Vol. 43. Issue 5. P. 1331–1335.
22. Adriaensen M.E., Bosch J.L., Halpern E.F. et al. Elective endovascular versus open surgical repair of abdominal aortic aneurysms: Systematic review of short-term results // *Radiology*. 2002. Vol. 224. Issue 3. P. 739–747.
23. Blankensteijn J.D. Mortality and morbidity rates after conventional abdominal aortic aneurysm repair // *Semin. Interv. Cardiol.* 2000. Vol. 5. Issue 1. P. 7–13.
24. Schermerhorn M.L., O'Malley A.J., Jhaveri A. et al. Endovascular vs open repair of abdominal aortic aneurysms in the Medicare population // *N. Engl. J. Med.* 2008. Vol. 358. Issue 5. P. 464–474.
25. Kikura M., Takada T., Sato S. Preexisting morbidity as an independent risk factor for perioperative acute thromboembolism syndrome // *Arch. Surg.* 2005. Vol. 140. Issue 12. P. 1210–1217.
26. Ng J.L., Chan M.T., Gelb A.W. Perioperative stroke in noncardiac, nonneurosurgical surgery // *Anesthesiology*. 2011. Vol. 115. Issue 4. P. 879–890.
27. Bijker J.B., Persoon S., Peelen L.M. et al. Intraoperative hypotension and perioperative ischemic stroke after general surgery: A nested case-control study // *Anesthesiology*. 2012. Vol. 116. Issue 3. P. 658–664.
28. Parikh S., Cohen J.R. Perioperative stroke after general surgical procedures // *NY State J. Med.* 1993. Vol. 93. Issue 3. P. 162–165.
29. Larsen S.F., Zaric D., Boysen G. Postoperative cerebrovascular accidents in general surgery // *Acta Anaesthesiol. Scand.* 1988. Vol. 32. Issue 8. P. 698–701.
30. Limburg M., Wijdicks E.F., Li H. Ischemic stroke after surgical procedures: Clinical features, neuroimaging, and risk factors // *Neurology*. 1998. Vol. 50. Issue 4. P. 895–901.
31. Sobel M., Verhaeghe R. Antithrombotic therapy for peripheral artery occlusive disease: American College of Chest Physicians Evidence-Based Clinical Practice Guidelines (8th Edition) // *Chest*. 2008. Vol. 133. Suppl. 6. P. 815S–843S.
32. Lindblad B., Persson N.H., Takolander R. et al. Does low-dose acetylsalicylic acid prevent stroke after carotid surgery? A double-blind, placebo-controlled randomized trial // *Stroke*. 1993. Vol. 24. Issue 8. P. 1125–1128.
33. Sharpe R.Y., Dennis M.J., Nasim A. et al. Dual antiplatelet therapy prior to carotid endarterectomy reduces post-operative embolisation and thromboembolic events: Post-operative transcranial Doppler monitoring is now unnecessary // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2010. Vol. 40. Issue 2. P. 162–167.

34. Payne D.A., Jones C.I., Hayes P.D. et al. Beneficial effects of clopidogrel combined with aspirin in reducing cerebral emboli in patients undergoing carotid endarterectomy // *Circulation*. 2004. Vol. 109. Issue 12. P. 1476–1481.
35. O'Neil-Callahan K., Katsimaglis G., Tepper M.R. et al. Statins decrease perioperative cardiac complications in patients undergoing noncardiac vascular surgery: The Statins for Risk Reduction in Surgery (StaRRS) study // *J. Am. Coll. Cardiol.* 2005. Vol. 45. Issue 3. P. 336–342.
36. Durazzo A.E., Machado F.S., Ikeoka D.T. et al. Reduction in cardiovascular events after vascular surgery with atorvastatin: A randomized trial // *J. Vasc. Surg.* 2004. Vol. 39. Issue 5. P. 967–975.
37. Sillesen H., Amarenco P., Hennerici M.G. et al. Atorvastatin reduces the risk of cardiovascular events in patients with carotid atherosclerosis: A secondary analysis of the Stroke Prevention by Aggressive Reduction in Cholesterol Levels (SPARCL) trial // *Stroke*. 2008. Vol. 39. Issue 12. P. 3297–3302.
38. Kennedy J., Quan H., Buchan A.M. et al. Statins are associated with better outcomes after carotid endarterectomy in symptomatic patients // *Stroke*. 2005. Vol. 36. Issue 10. P. 2072–2076.
39. McGirt M.J., Perler B.A., Brooke B.S. et al. 3-hydroxy- 3-methylglutaryl coenzyme A reductase inhibitors reduce the risk of perioperative stroke and mortality after carotid endarterectomy // *J. Vasc. Surg.* 2005. Vol. 42. Issue 5. P. 829–836.
40. Sharpe R., Sayers R.D., McCarthy M.J. et al. The war against error: a 15 year experience of completion angiography following carotid endarterectomy // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2012. Vol. 43. Issue 2. P. 139–145.
41. Rockman C.B., Halm E.A. Intraoperative imaging: does it really improve perioperative outcomes of carotid endarterectomy? // *Semin. Vasc. Surg.* 2007. Vol. 20. Issue 4. P. 236–243.
42. Wallaert J.B., Goodney P.P., Vignati J.J. et al. Completion imaging after carotid endarterectomy in the Vascular Study Group of New England // *J. Vasc. Surg.* 2011. Vol. 54. Issue 2. P. 376–385, 85 e1–3.
43. Bond R., Rerkasem K., Rothwell P.M. Systematic review of the risks of carotid endarterectomy in relation to the clinical indication for and timing of surgery // *Stroke*. 2003. Vol. 34. Issue 9. P. 2290–2301.
44. Turnipseed W.D., Berkoff H.A., Belzer F.O. Postoperative stroke in cardiac and peripheral vascular disease // *Ann. Surg.* 1980. Vol. 192. Issue 3. P. 365–368.
45. Liapis C.D., Bell P.R., Mikhailidis D. et al. ESVS guidelines. Invasive treatment for carotid stenosis: indications, techniques // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2009. Vol. 37. Suppl. 4. P. 1–19.
46. Plate G., Hollier L.H., O'Brien P.C. et al. Late cerebrovascular accidents after repair of abdominal aortic aneurysms // *Acta Chir. Scand.* 1988. Vol. 154. Issue 1. P. 25–29.
47. Harris E.J. Jr., Moneta G.L., Yeager R.A. et al. Neurologic deficits following noncarotid vascular surgery // *Am. J. Surg.* 1992. Vol. 163. Issue 5. P. 537–540.
48. Pomposelli F.B., Kansal N., Hamdan A.D. et al. A decade of experience with dorsalis pedis artery bypass: Analysis of outcome in more than 1000 cases // *J. Vasc. Surg.* 2003. Vol. 37. Issue 2. P. 307–315.
49. Liapis C.D., Kakisis J.D., Dimitroulis D.A. et al. Carotid ultrasound findings as a predictor of long-term survival after abdominal aortic aneurysm repair: A 14-year prospective study // *J. Vasc. Surg.* 2003. Vol. 38. Issue 6. P. 1220–1225.

50. Blankensteijn J.D., de Jong S.E., Prinssen M. et al. Twoyear outcomes after conventional or endovascular repair of abdominal aortic aneurysms // *N. Engl. J. Med.* 2005. Vol. 352. Issue 23. P. 2398–2405.
51. Endovascular aneurysm repair versus open repair in patients with abdominal aortic aneurysm (EVAR trial 1): Randomised controlled trial // *Lancet.* 2005. Vol. 365. Issue 9478. P. 2179–2186.
52. Jensen L.P., Lepantalo M., Fossdal J.E. et al. Dacron or PTFE for above-knee femoropopliteal bypass. A multicenter randomised study // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2007. Vol. 34. Issue 1. P. 44–49.
53. Biancari F., Salenius J.P., Heikkinen M. et al. Riskscoring method for prediction of 30-day postoperative outcome after infrainguinal surgical revascularization for critical lower-limb ischemia: A Finnvasc registry study // *World J. Surg.* 2007. Vol. 31. Issue 1. P. 217–225.
54. Cherr G.S., Wang J., Zimmerman P.M. et al. Depression is associated with worse patency and recurrent leg symptoms after lower extremity revascularization // *J. Vasc. Surg.* 2007. Vol. 45. Issue 4. P. 744–750.
55. Lederle F.A., Freischlag J.A., Kyriakides T.C. et al. Outcomes following endovascular vs open repair of abdominal aortic aneurysm: A randomized trial // *JAMA.* 2009. Vol. 302. N 14. P. 1535–1542.
56. Lange C.P., Ploeg A.J., Lardenoye J.W. et al. Patient- and procedure-specific risk factors for postoperative complications in peripheral vascular surgery // *Qual. Saf. Health Care.* 2009. Vol. 18. Issue 2. P. 131–136.
57. Gisbertz S.S., Ramzan M., Tutein Nolthenius R.P. et al. Short-term results of a randomized trial comparing remote endarterectomy and supragenicular bypass surgery for long occlusions of the superficial femoral artery [the REVAS trial] // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2009. Vol. 37. Issue 1. P. 68–76.
58. Brown L.C., Thompson S.G., Greenhalgh R.M. et al. Incidence of cardiovascular events and death after open or endovascular repair of abdominal aortic aneurysm in the randomized EVAR trial 1 // *Br. J. Surg.* 2011. Vol. 98. Issue 7. P. 935–942.
59. Becquemin J.P., Pillet J.C., Lescalie F. et al. A randomized controlled trial of endovascular aneurysm repair versus open surgery for abdominal aortic aneurysms in low-to moderate-risk patients // *J. Vasc. Surg.* 2011. Vol. 53. Issue 5. P. 1167–1173 e1.
60. Svensson L.G., Crawford E.S., Hess K.R. et al. Variables predictive of outcome in 832 patients undergoing repairs of the descending thoracic aorta // *Chest.* 1993. Vol. 104. Issue 4. P. 1248–1253.
61. Borst H.G., Jurmann M., Buhner B. et al. Risk of replacement of descending aorta with a standardized left heart bypass technique // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1994. Vol. 107. Issue 1. P. 126–132.
62. Kouchoukos N.T., Masetti P., Rokkas C.K. et al. Safety and efficacy of hypothermic cardiopulmonary bypass and circulatory arrest for operations on the descending thoracic and thoracoabdominal aorta // *Ann. Thorac. Surg.* 2001. Vol. 72. Issue 3. P. 699–707.
63. Brandt M., Hussel K., Walluscheck K.P. et al. Stent-graft repair versus open surgery for the descending aorta: A case-control study // *J. Endovasc. Ther.* 2004. Vol. 11. Issue 5. P. 535–538.
64. Coselli J.S., LeMaire S.A., Conklin L.D. et al. Left heart bypass during descending thoracic aortic aneurysm repair does not reduce the incidence of paraplegia // *Ann. Thorac. Surg.* 2004. Vol. 77. Issue 4. P. 1298–1303.

65. Estrera A.L., Miller C.C. 3rd, Chen E.P. et al. Descending thoracic aortic aneurysm repair: 12-year experience using distal aortic perfusion and cerebrospinal fluid drainage // *Ann. Thorac. Surg.* 2005. Vol. 80. Issue 4. P. 1290–1296.
66. Stone D.H., Brewster D.C., Kwolek C.J. et al. Stent-graft versus open-surgical repair of the thoracic aorta: Mid-term results // *J. Vasc. Surg.* 2006. Vol. 44. Issue 6. P. 1188–1197.
67. Khaladj N., Shrestha M., Meck S. et al. Hypothermic circulatory arrest with selective antegrade cerebral perfusion in ascending aortic and aortic arch surgery: A risk factor analysis for adverse outcome in 501 patients // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2008. Vol. 135. Issue 4. P. 908–914.
68. Kulik A., Castner C.F., Kouchoukos N.T. Outcomes after thoracoabdominal aortic aneurysm repair with hypothermic circulatory arrest // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2011. Vol. 141. Issue 4. P. 953–960.
69. Thomas M., Li Z., Cook D.J. et al. Contemporary results of open aortic arch surgery // *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2012. Vol. 144. Issue 4. P. 838–844.
70. Kragsterman B., Logason K., Ahari A. et al. Risk factors for complications after carotid endarterectomy: A population-based study // *Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg.* 2004. Vol. 28. Issue 1. P. 98–103.
71. Halliday A., Mansfield A., Marro J. et al. Prevention of disabling and fatal strokes by successful carotid endarterectomy in patients without recent neurological symptoms: randomised controlled trial // *Lancet.* 2004. Vol. 363. Issue 9420. P. 1491–1502.
72. Brott T.G., Hobson R.W. 2nd, Howard G. et al. Stenting versus endarterectomy for treatment of carotid-artery stenosis // *N. Engl. J. Med.* 2010. Vol. 363. Issue 1. P. 11–23.
73. Halliday A., Harrison M., Hayter E. et al. 10-year stroke prevention after successful carotid endarterectomy for asymptomatic stenosis (ACST-1): A multicentre randomised trial // *Lancet.* 2010. Vol. 376. Issue 9746. P. 1074–1084.