УДК 617.747:617.481

© Ю.В.Суслин, Е.А.Корымасов

# Каротидная ангиопластика и стентирование как альтернатива каротидной эндартерэктомии у больных со стенозирующим поражением сонных артерий

Ю.В.СУСЛИН, Е.А.КОРЫМАСОВ

# Carotid angioplasty and stenting as an alternative to the carotid endarterectomy in patients with stenotic lesions of carotid arteries

Yu.V.SUSLIN, E.A.KORYMASOV

Самарский государственный медицинский университет
Самарская областная клиническая больница им. М.И.Калинина

Операция каротидной эндартерэктомии (КЭЭ) у больных с атеросклеротическим поражением сонных артерий была внедрена в клиническую практику в 1953 году. Цель операции - профилактика ишемических инсультов. С 1980 года она стала самой частой процедурой, выполняемой в большинстве сосудистых центров. Но операции, выполняемые с целью профилактики нарушений мозгового кровообращения, сами могут быть прямой причиной развития неврологических нарушений (инсультов) у небольшой, но значимой группы пациентов.

Операция каротидной эндартерэктомии является единственной формой механической реваскуляризации головного мозга с доказанной эффективностью, по сравнению с медикаментозной терапией, и низкой частотой периоперационных осложнений. Во многих исследованиях доказана целесообразность оперативного лечения, определены показания к выполнению КЭЭ у, так называемых, «симптомных» [1, 2] и «асимптомных» пациентов [3-5], а также разработана подробно сама хирургическая техника.

Согласно исследованию NASCET [6], кумулятивный риск развития инсультов ко второму году при медикаментозной терапии составил 26% (из 331) в сравнении с 9% (из 328) у пациентов из группы хирургического лечения (уменьшение абсолютного риска: 17±3,5%, p<0,001) (табл. 1). Частота обширных или фатальных ипсилатеральных инсультов в обеих группах составила, соответственно, 13,1% и 2,5%, (уменьшение абсолютного риска: 10,6±2,6%, p<0,001), а частота инсульта/смертности 32% и 16%, соответственно (уменьшение абсолютного риска: 16,5±4,2%, p<0,001). Полученные различия статистически значимы. Малое число осложнений обуславливалось низким риском при выполнении хирургического вмешательства. У пациентов из группы медикаментозной терапии риск осложнений/смертности возрастал параллельно степени выраженности сужения на каждые 10%, особенно при критических стенозах (70-99%).

Данные результатов NASCET по «симптомным» пациентам продемонстрировало эффективность КЭЭ у больных мужского пола с умеренными стенозами сонных артерий (50-69%). Тем не менее, результаты у пациентов женского пола не были столь однозначны.

Дополнительные данные были получены в европейском исследовании по хирургии сонных артерий European Carotid Surgery Trial (ECST) [7] и исследовании ветеранов администрации Veterans' Administration (VA) Symptomatic Carotid Stenosis Group [8].

Исследования доказали, что частота инсультов и смерти у «симптомных» пациентов увеличивается параллельно со степенью выраженности стенотического поражения (табл. 2).

При медикаментозной терапии у пациентов с критическими стенозами ВСА (90-99%) кумулятивный риск инсульта/летальности составляет 35% (18% к первому году, 14% ко второму и 3% к третьему). При выраженном стенозе (70-79%) кумулятивный риск ин-

Таблица 1

***Результаты каротидной эндартерэктомии и риск инсультов / смертности (исследование NASCET)***

| Стеноз (%) | Период наблюдения | Кумулятивный риск инсульт/ смерть (операция) | Кумулятивный риск инсульт/ смерть (терапия) | Уменьшение абсолютного риска | Уменьшение относительного риска | P |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 0-49 | 5 лет | 14,9% | 18,7% | 3,8% | 20,3% | 0,16 |
| 50-69 | 5 лет | 15,7% | 22,2% | 6,5% | 29,8% | 0,045 |
| 70-99 | 2 года | 9,0% | 26,0% | 17% | 65,4% | <0,001 |

Таблица 2

***Сравнительный риск возникновения ипсилатеральных ишемических инсультов (%) после оперативного и медикаментозного лечения у больных с каротидными стенозами (по степени стеноза ECST)***

| Стеноз | После операции КЭЭ | При медикаментозном лечении | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Ежегодный риск инсультов (%) | Ежегодный риск инсультов (%) | | | Суммарный риск инсультов (%) |
| | | 1-й год | 2-й год | 3-й год | |
| 0-19 | 2,6 | | | | |
| 20-29 | 2,7 | | | | |
| 30-39 | 2,7 | | | | |
| 40-49 | 1,9 | | | | |
| 50-59 | 1,7 | | | | |
| 60-69 | 2,0 | | | | |
| 70-79 | 1,9 | 6 | 6 | 5 | 17 |
| 80-89 | 1,7 | 11 | 6 | 3 | 20 |
| 90-99 | 1,6 | 18 | 14 | 3 | 35 |

Примечание: NASCET - North American Stenosis Carotid Endarterectomy Trial
ECST - European Carotid Stenosis Trial.

сульта/летальности за трехлетний период составляет 17% (соответственно, 6%, 6%, 5%).

При оперативном лечении (КЭЭ) пациентов с «симптомными» стенотическими поражениями сонных артерий до 50% суммарный риск осложнений инсульта/летальности не превышает 3%, а при стенозе до 70% риск не превышает 5%. Вне зависимости от степени сужения артерий, к 3-у году после КЭЭ риск не превышает 5%.

Результаты исследований NASCET, ECST доказали преимущество оперативного лечения над консервативной терапией для профилактики развития ишемических инсультов при выраженных и критических степенях каротидного стеноза (табл. 3).

Исследования NASCET, ECST и ACAS подтвердили превосходство хирургических методов лечения над консервативной терапией по ближайшим и отдаленным результатам у «симптомных» и «бессимптомных» пациентов с каротидными стенозами.

Интервенционные внутрисосудистые методики (КАС) были предложены в качестве альтернативы каротидной эндартерэктомии, однако безопасность и клиническая эффективность для этих методов не были установлены. В недавно опубликованном научном докладе Американской ассоциации кардиологов American Heart Association (AHA) [9] отмечается, что: «за исключением редких случаев стентирование сонных артерий должно быть ограничено хорошо организованными и хорошо контролируемыми рандомизированными исследованиями с непредвзятым аудитом протокола».

В исследовании Asymptomatic Carotid Artery Stenosis (ACAS) [10] средний период наблюдения составил 2,7 лет. Общий риск развития любых периопроцедурных осложнений (инсультов/летальности) за период наблюдения составил 5,1% в группе пациентов хирургического лечения и 11% у пациентов из группы медикаментозной терапии. Результаты этих исследований стали основой для формирования современных показаний к выполнению операции КЭЭ как у нас в стране, так и за рубежом.

Вынося показания к каротидной эндартерэктомии необходимо помнить о профилактическом значении операции, в связи с чем частота осложнений операции не должна превышать риска естественного течения. Комитетом по каротидной эндартерэктомии

Таблица 3

***Результаты кооперативных исследований у больных с симптомными стенозами ВСА***

| Показатель | NASCET (США) | ECST (Европа) |
|---|---|---|
| Год окончания исследования | 1995 | 1995 |
| Число клиник и центров | 50 | 97 |
| Количество пациентов | 990 | 2741 |
| Хирургическая группа | 659 | 1409 |
| Медикаментозная группа | 331 | 1332 |
| **Показания к хирургическому лечению** | | |
| Стеноз ВСА менее 50% | Исследование не проводилось | Нет |
| Стеноз ВСА от 50 до 75% | Да (при уровне осложнений менее 3%) | Да (при уровне осложнений менее 3%) |
| Стеноз ВСА более 75% | Да | Да |

Таблица 4

***Допустимые уровни осложнений при КЭЭ***

| | |
|---|---|
| Асимптомные стенозы | 3% |
| Преходящие нарушения мозгового кровообращения | 5% |
| Ишемический инсульт | 7% |
| Каротидный рестеноз | 10% |

Совета по инсульту Американской ассоциации кардиологов определены допустимые уровни осложнений КЭЭ (табл. 4). Частота летальных исходов не должна превышать 2%.

Таким образом, при наличии клинико-ангиографических показаний к КЭЭ риск осложнений операции может быть прогнозирован индивидуально и соотнесен с риском инсульта на фоне имеющегося стеноза артерии. Операция нецелесообразна в случаях преобладания риска осложнений над риском инсульта при естественном течении заболевания. В подобных ситуациях предпочтение отдают менее травматичным способам коррекции стенозов, например, каротидной ангиопластике и стентированию.

Сегодня, согласно рекомендациям Американской ассоциации кардиологов (AHA) и Канадского нейрохирургического общества (CNS), предельный периоперационный риск для «симптомных» пациентов должен составлять не более 6%, а для «асимптомных» – не более 3%. При этом ожидаемая продолжительность жизни составляет более 5 лет.

Каротидная ангиопластика со стентированием (КАС).

В последние десятилетия, в качестве альтернативы хирургическому лечению, ряд авторов рекомендует новый эндоваскулярный метод реканализации сонных артерий - каротидную ангиопластику и стентирование (КАС). В 1968 году G.C. Morris et al. [11] впервые сообщили о случае баллонной дилатации сонной артерии у пациента с фибромышечной дисплазией. В 1980 году C.W.Kerberand et al. [12] выполнили первую дилатацию сонных артерий у пациента с атеросклеротическим поражением сонных артерий и показали надежность и атравматичность данной методики (низкий риск атероэмболии).

В последующие годы количество публикаций, посвященных каротидной ангиопластике и стентированию, продолжало неуклонно расти [13-37].

Появление новой методики [38, 39] сделало необходимым проведение сравнительных исследований ее эффективности.

Первое мультицентровое проспективное исследование North American Percutaneous Transluminal Angioplasty Register (NACPTAR) [40, 41] было опубликовано в 1993 году, где представлены промежуточные результаты 165 случаев ангиопластики у 147 «симптомных» пациентов, которым не было показано хирургическое вмешательство. У этих пациентов стенозирование в среднем составляло 84%. Средний процент сужения после проведения баллонной дилатации – 37% ($p<0,01$). Процедура была эффективна у 83% пациентов. Уровень смертности составил 3%, а частота инсультов – до 30 дней с момента выполнения – 9%. Также были представлены данные контрольного ангиографического исследования 44 пациентов в отдаленном периоде наблюдения, который в среднем составил 260 дней [42].

Рестенозированием считалось повторное сужение, превышающее 70% диаметра артерии. Из 37 пациентов с 70% сужением сразу после первичной дилатации, рестенозирование имело место в 8 случаях (22%). У 5 пациентов из 8 (63%) рестенозирование в отдаленном периоде наблюдения было симптоматическим. Исследование показало, что исходная симптоматика и степень стенозирования являлись независимыми предикторами рестенозирования в отдаленном периоде. При изолированной дилатации сонных артерий риск рестенозирования находится на высоком уровне, следовательно, ангиопластика всегда должна дополняться стентированием.

Европейское исследование CAVATAS проводилось с 1992 [43, 44] с целью сравнения результатов хирургического вмешательства и ангиопластики в лечении окклюзирующих поражений сонных и позвоночных артерий.

В феврале 1999 года главный исследователь CAVATAS Dr. Martin Brown, представил результаты первой фазы исследования на международном съезде по проблематике инсультов в Нешвиле (штат Теннеси, США), организованного Американской ассоциацией здоровья (AHA). У 504 рандомизированных пациентов 30-ти дневная частота инсультов и смертности была сопоставима: 6,3% при КЭЭ и 6,4% у пациентов из группы КАС. Результаты опубликованы в 2001 году. Из 504 пациентов, 251 был рандомизирован в группу ангиопластики и 253 в хирургическую группу. Стенты применялись лишь в 26% случаев, так как тогда они только стали доступны. Не было выявлено статистически значимой разницы между группами – показатели частоты инсульта/смерти в течение 30 дней составили 6,4% для КАП/КАС и 5,9% для КЭЭ. При этом также не было выявлено значимой разницы в частоте развития ипсилатерального инсульта в течение последующих 3-х лет. Частота повреждения черепных нервов была достоверно выше в хирургической группе – 22 случая (8,7%). Хотя в обеих группах осложнения были на достаточно высоком уровне (суммарный показатель осложнений достиг 10% в обеих группах, эти данные

вызвали большой интерес к эндоваскулярным методам лечения стенозов каротидных бассейнов. Недостатками исследования были: во-первых, применение баллон-расширяемых стентов, во-вторых, частота имплантации стентов составила всего 26% и, в-третьих, не у всех больных не использовались устройства защиты от дистальной эмболии.

Исследование Carotid Revascularization Endarterectomy vs Stent Trial (CREST) [45] начато в 2000 году и продолжается в настоящее время на базе 118 центров США и Канады [46].

Регистр состоит из 2522 пациентов с «симптомными» >50% и «асимптомными» >70% каротидными стенозами (соответственно, 1326 и 1196 пациентов). Эти пациенты случайным образом разделены на две группы для проведения КЭЭ или КАС. Первичные конечные точки включают смерть/инсульт/инфаркт в течение 30 дней после вмешательства и ипсилатеральный инсульт в течение 60 дней. Регистрируются отдаленные результаты до 4-х лет.

В ходе вводной фазы частота развития инсультов и летальных исходов на 30-й день составила 4,6% (5,7% для «симптомных» и 3,5% для «асимптомных» пациентов). Аналогичные показатели имели место и при использовании защиты от эмболии как у мужчин, так и у женщин. Однако у пациентов старше 80 лет инсульт и летальный исход встречались гораздо чаще, чем в других возрастных группах (1,3% для 60-69 лет и 5,3% для 70-79 лет и 12% для 80 лет и старше) [47].

Причиной этих осложнений были: анатомические особенности дуги аорты (её удлинение, кальцификация и извитость сосудов), протяжённость поражения (>15 мм) и вовлечение в поражение устья ВСА.

В 1996 году E.B. Dietrich et al. [48] опубликовали результаты каротидной ангиопластики и стентирования у 110 пациентов с «симптомным» >70% каротидным стенозом. В одном случае интервенция признана несостоятельной и пациенту выполнена операция каротидной эндартерэктомии. Зарегистрировано 2 (1,8%) летальных случая (инсульт и кардиогенное осложнение), 7 инсультов (2 обширных (1,8%) и 5 микроинсультов (4,5%)), а также 5 эпизодов преходящих неврологических нарушений (4,5%).

На основании полученных данных авторы пришли к выводу, что частота перипроцедуральных неврологических осложнений является чрезмерно высокой. В сопроводительном комментарии E.B.Dietrich [49] предположил, что интервенционные методики должны быть ограничены случаями рестенозирования после операций КЭЭ при высоком поражении внутренней сонной артерии, а также когда имеются противопоказания к хирургическому вмешательству и при стенозировании сонных артерий, вызванном лучевой терапией.

Таблица 5

***Критерии исключения из исследований NASCET и ACAS***

| NASCET | ACAS |
|---|---|
| >79 лет | >79 лет |
| Контрлатеральная КЭЭ <4 мес. | |
| Большая хирургическая операция <1 мес. | Большая хирургическая операция <1 мес. |
| Инсульт «в ходу» | Инсульт «в ходу» |
| Острый коронарный синдром | Острый коронарный синдром |
| Фибрилляция предсердий | Фибрилляция предсердий |
| Клапанная патология сердца | Клапанная патология сердца |
| Клинические проявления недостаточности кровообращения | Клинические проявления недостаточности кровообращения |
| Инфаркт миокарда <6 мес. | |
| Дыхательная недостаточность | Дыхательная недостаточность с продолжительностью жизни менее 5 лет |
| Почечная недостаточность | Креатинин >3 мг/л |
| Неконтролируемая артериальная гипертензия | >180 систолическое АД и >115 диастолическое АД (мм рт. ст.) |
| Неконтролируемый диабет | Глюкоза >400 мг/л |
| Печеночная недостаточность | Печеночная недостаточность |
| Онкологическое заболевание с продолжительностью жизни менее 5 лет | Онкологическое заболевание с продолжительностью жизни менее 5 лет |
| | Активная язвенная болезнь |
| | Непрямые антикоагулянты |
| Предшествующая ипсилатеральная КЭЭ | Предшествующая ипсилатеральная КЭЭ |
| Тандемный стеноз ВСА | Тандемный стеноз ВСА |
| | Предшествующая лучевая терапия на шее |

Примечание: NASCET - исследование North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial [81].

G.S.Roubin et al. [50] выполнили и сообщили результаты крупного проспективного исследования по интервенционным методикам у 204 пациентов со стенотическими поражениями сонных артерий. В исследовании возраст пациентов колебался от 36 до 86 лет. У 75% пациентов имелось гемодинамически значимое поражение сонных артерий и у 70% пациентов имелись сопутствующие заболевания, которые не позволили включить их в исследование NASCET (табл. 5).

В целом проведена коррекция 238 артерий (204 пациента), 145 артерий (61%) оперированы у пациентов с «симптомными» стенозами (60 инсультов, 85 ТИА) и 93 артерии у «асимптомных» пациентов. У 9% пациентов имелась контралатеральная окклюзия сонных артерий и у 15% – рестенозирование после операции КЭЭ. У 18% пациентов имелась сложная архитектоника атеросклеротической бляшки с изъязвлением. Технический эффект достигнут у 99% пациентов. Через трансфеморальный доступ у 2 пациентов не удалось провести зонд. У 1 пациента выполнение процедуры было прервано по причине воздушной эмболии при проведении исходной ангиографии. Из 204 пациентов один пациент погиб (0,5%) и у 2 пациентов развились обширные инсульты (0,98%). В одном случае причиной инсульта стал тромбоз артерии в месте стентирования, а во втором тромбоэмболия из полостей сердца на второй день после выполнения процедуры развился инсульт в контралатеральном полушарии головного мозга. Микроинсульты зарегистрированы в 15 случаях (7,4%). В период наблюдения у одного пациента из 204 имел место ишемический микроинсульт. У трех пациентов документированы ТИА без рестенозирования стента. В период наблюдения погибли 4 пациента (застойная сердечная недостаточность (1), пневмония (1), внутримозговое кровоизлияние (1) (пациент не получал антикоагуляционную терапию), почечная недостаточность (1)). Повторное исследование сонных артерий (ангиография и эхоскопия) к 6 месяцу наблюдения выполнено у 75% пациентов (104). Рестенозирование >70% верифицировано у 5 (5%) пациентов. Деформация стента имела место в 14% случаев (раскрывались на баллонном катетере). По этой причине в дальнейшем авторы стали использовать только самораскрывающиеся стенты. В результате эти стенты были рекомендованы для использования в исследовании CREST.

A.Mathur et al. [51] провели новое исследование, дополняющее предыдущее, куда был включен 231 пациент (271 процедура КАС). Пациенты с симптоматикой стенотического поражения сонных артерий составили 60% (139). 214 (79%) случаев не соответствовали критериям NASCET и ACAS. Обширные инсульты имели место у 2 пациентов (0,9%), микроинсульты у 17 пациентов (7,4%), однако, среди пациентов, попадающих под критерии NASCET – ACAS зарегистрирован только 1 микроинсульт (1,8%). К факторам риска по развитию инсультов авторы относят: пожилой возраст, резкое стенозирование артерии, протяженное / множественное поражение.

C.R.Gomez et al. [52] в своем исследовании КАС у 40 пациентов, попадающих под критерии NASCET, сообщили об 1 случае (2,5%) преходящего неврологического нарушения, отсутствии смертности, обширных инсультов и инфарктов миокарда. Авторы указывают на сопоставимость результатов стентирования и КЭЭ по отношению к частоте осложнений.

В результате проведенных исследований определены показания к проведению эндоваскулярных оперативных вмешательств. В настоящее время интервенционные методики (КАС) могут быть показаны в следующих случаях:

- анатомически труднодоступные для хирургии локализации образования (высокое расположение бифуркации на уровне С2-С3, стеноз проксимальной части ОСА, дистальной части ВСА, тандемный стеноз);
- неблагоприятные условия для операции на шее (рестеноз после КЭЭ, лучевая терапия, воспалительные или опухолевые образования на шее, контралатеральный парез возвратного нерва);
- пациентам высокого хирургического риска с серьезными сопутствующими заболеваниями (множественное поражение коронарных артерий, хроническая обструктивная болезнь легких, почечная недостаточность, неконтролируемые артериальная гипертензия или сахарный диабет);
- «асимптомным» пациентам с каротидным стенозом > 70% и дополнительными сосудистыми факторами риска, такими как: существенный контралатеральный стеноз или окклюзия ВСА, незамкнутый Вилизиев круг, истощение функционального резерва, быстрое прогрессирование стеноза по результатам дуплексного сканирования, состояние перед серьезной операцией (например, АКШ).

Хотя эти показания и не являются общепринятыми, однако они признаны American Heart Association.

## Заключение

Анализ литературных данных показывает, что и каротидная эндартерэктомия, и каротидная ангиопластика при атеросклеротическом поражении ВСА имеют высокую эффективность в предотвращении ишемического инсульта. Эндоваскулярный метод протезирования сонных артерий может активнее применяться в медицинской практике как альтернативный способ открытой каротидной эндартерэктомии в различных модификациях, особенно у больных с высоким хирургическим риском.

## Список литературы


1. *Hobson R.W., Weiss D.G., Fields W.S. et al.* Efficacy of carotid endarterectomy for asymptomatic carotid stenosis. New England Journal of Medicine. 1993; 328: 221-227.
2. Executive Committee for the Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study. Endarterectomy for asymptomatic carotid stenosis. Journal of the American Medical Association 1995; 273: 1421-1428.
3. North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial Collaborators. Beneficial effect of carotid endarterectomy in symptomatic patients with high-grade carotid stenosis. New England Journal of Medicine 1991; 325: 445-453.
4. European Carotid Surgery Trialists' Collaborative Group. MCR European Carotid Surgery Trial: interim results for symptomatic patients with severe (70-99%) or with mild (0-29%) carotid stenosis. Lancet 1991; 337: 1235-1243.
5. *Mayberg M.R., Wilson S.E., Yalsu F.* Symptomatic Carotid Stenosis Group. Carotid endarterectomy and prevention of cerebral ischemia in symptomatic carotid stenosis. Journal of the American Medical Association 1991; 266: 3289-3294.
6. *Barnett H.J.M., Taylor D.W., Eliasziw M. et al.* Benefit of carotid endarterectomy in patients with symptomatic moderate or severe stenosis. New England Journal of Medicine 1998; 339: 1415-1425.
7. European Carotid Surgery Trialists' Collaborative Group. MCR European Carotid Surgery Trial: interim results for symptomatic patients with severe (70-99%) or with mild (0-29%) carotid stenosis. Lancet 1991; 337: 1235-1243.
8. *Mayberg M.R., Wilson S.E., Yalsu F.* Symptomatic Carotid Stenosis Group. Carotid endarterectomy and prevention of cerebral ischemia in symptomatic carotid stenosis. Journal of the American Medical Association 1991; 266: 3289-3294.
9. *Bettmann M.A., Katzen B.T., Whisnant J. et al.* Carotid stenting and angioplasty. A statement from the Councils on Cardiovascular Radiology, Stroke, Cardio-thoracic and Vascular Surgery, Epidemiology and Prevention, and Clinical Cardiology, American Heart Association. Stroke 1998; 29: 336-346.
10. Executive Committee for the Asymptomatic Carotid Atherosclerosis Study. Endarterectomy for asymptomatic carotid stenosis. Journal of the American Medical Association 1995; 273: 1421-1428.
11. *Morris G.C., Lechter A., DeBakey M.E.* Surgical treatment of fibromuscular disease of the carotid artery. Archives of Surgery 1968; 96: 636-643.
12. *Kerber C.W., Cromwell L.D., Leohden O.L.* Catheter dilatation of proximal stenosis during distal bifurcation endarterectomy. American Journal of Neuroradiology 1980; 1: 348-349.
13. *Namaguchi Y., Puyau F.A., Provenza U., Richardson D.E.* Percutaneous transluminal angioplasty of the carotid artery: its application to post surgical stenosis. Neuroradiology 1984; 26: 527-530.
14. *Tsia F.Y., Matovich V., Hieshima G. et al.* Percutaneous angioplasty of the carotid artery. American Journal of Neuroradiology 1986; 7: 349-358.
15. *Becker G., Katzen B., Dake M.* Noncoronary angioplasty. Radiology 1989; 170: 921-940.
16. *Theron J., Raymond J., Casasco A., Courtheoux F.* Percutaneous angioplasty of atherosclerotic and postsurgical stenosis of carotid arteries. American Journal of Neuroradiology 1987; 8: 495-500.
17. *Theron J. Angioplasty of brachiocephalic vessels. In: Vinuela F., Halbach W., Dion J.E. (eds)* Interventional Neuroradiology: Endovascular Therapy of the Central Nervous System, pp. 167-180. New York: Raven Press 1992.
18. *Munari L.M., Belloni G., Perretti A., Ghia H.F., Moschini L., Porta M.* Carotid percutaneous angioplasty. Neurological Research 1992; 14(Suppl): 156-158.
19. *Freitag G., Freitag J., Koch R.D., Wagemann W.* Percutaneous angioplasty of carotid artery stenosis. Neuroradiology 1986; 28: 126-127.
20. *Freitag G., Freitag J., Koch R.D. et al.* Transluminal angioplasty for the treatment of carotid artery stenosis. VASA 1987; 16: 67-71.
21. *Higashida R.T., Hieshima G.B., Tsai F.Y., Halbach W., Norman D., Newton T.H.* Transluminal angioplasty of the vertebral and basilar artery. American Journal of Neuroradiology 1987; 8: 745-749.
22. *Kachel R., Endert G., Basche S., Grossman K., Glaser F.H.* Percutaneous transluminal angioplasty (dilatation) of carotid, vertebral, and innominate artery stenosis. Cardiovascular and Interventional Radiology 1987; 10: 142-146.
23. *Higashida R.T., Tsai F.Y., Halbach W. et al.* Transluminal angioplasty for atherosclerotic disease of the vertebral and basilar arteries. Journal of Neurosurgery 1993; 78: 192-198.
24. *Kachel R., Basche S.T., Heerklotz I., Grossman K., Endler S.* Percutaneous transluminal angioplasty (PTA) of supra-aortic arteries especially the internal carotid artery. Neuroradiology 1991; 33: 191-194.
25. *Theron J., Courtheoux P., Alachkar F., Maiza D.* New triple coaxial catheter system for carotid angioplasty with cerebral protection. American Journal of Neuroradiology 1990; 11: 869-874.
26. *Rostomily R.C., Mayberg M.R., Eskridge J.M., Goodkin R., Winn H.R.* Resolution of petrous internal carotid artery stenosis after transluminal. Journal of Neurosurgery 1992; 76: 520-523.
27. *Dietrich E.B., Rodriguez-Lopez J., Lopez-Garcia L.* Stents for vascular reconstruction in the carotid arteries. Circulation 1995; 92 (Suppl 8): 1-383.
28. *Yamamura A., Oyama H., Matsuno F., Ishiguro M., Nakagawa T., Hashi K.* Percutaneous transluminal angioplasty for cervical carotid artery stenosis. No Shinkei Geka 1995; 23: 117-123.
29. *Chen C.C., Lirng J.F., Chou Y.H. et al.* Percutaneous transluminal angioplasty of neck vessels. Chung Hua I Hsueh Tsa Chih 1994; 54: 251-258.
30. *Motarjeme A.* Percutaneous transluminal angioplasty of supra-aortic vessels. Journal of Endovascular Surgery 1996; 3: 171-181.
31. *Bergeron P., Chambran P., Hartung O., Bianca S.* Cervical carotid artery stenosis. Journal of Cardiovascular Surgery 1996; 37(Suppl 1-5): 73-75.
32. *Shawl F.A., Efstratiou A., Hoff S., Dougherty K.* Combined percutaneous carotid stenting and coronary angioplasty during acute ischemic neurologic and coronary syndromes. American Journal of Cardiology 1996; 77: 1109-1112.
33. *Eckert B., Zanella F.E., Thie A., Steinmetz J., Zeumer H.* Angioplasty of the internal carotid artery: results, complications and follow-up in 61 cases. Cerebrovascular Disease 1996; 6: 97-105.

34. *Babatasi G., Theron J., Masetti M., Payelle G., Rossi A., Khayat A.* Interet de I'angioplastic carotidienne percutanee avant chirugie cardiaque. Annales de Cardiologie et d'Angeiologie (Paris) 1996; 45: 24-29.
35. *Karnik R., Ammerer H.P., Valentin A., Slany J., Brenner H.* Intraoperative transluminal angioplasty of the supra-aortic vessels. Acta Neurochirurgica (Wien) 1993; 121: 53-57.
36. *Dietrich E.B., Ndiye M., Reid D.B.* Stenting in the carotid artery: initial experience in 110 patients. Journal of Endovascular Surgery 1996; 3: 42-62.
37. *Dietrich E.B.* Indications for carotid artery stenting: a preview of the potential derived from early clinical experience. Journal of Endovascular Surgery 1996; 3: 132-139.
38. *Freedman B.* Equipoise and the ethics of clinical research. New England Journal of Medicine 1987; 317: 141-145.
39. *Brown M.* Balloon angioplasty for cerebrovascular disease. Neurological Research 1992; 14 (Suppl): 159-163.
40. *Ferguson R., Ferguson J., Schwarten D. et al.* Immediate angiographic results and inhospital central nervous system complications of cerebral percutaneous transluminal angioplasty. Circulation 1993; 88(Suppl 4): 1-393.
41. The NACPTAR investigators. Update of the immediate angiographic results and in-hospital central nervous system complications of cerebral percutaneous transluminal angioplasty. Circulation 1995; 92: 1-383.
42. NACPTAR Investigators. Restenosis following cerebral percutaneous transluminal angioplasty. Stroke 1995; 26; 186.
43. Major ongoing stroke trials: carotid and vertebral artery transluminal angioplasty study (CAVATAS). Stroke 1996; 27; 358.
44. *Alberts M.J., McCann R., Smith T.P. et al.* A randomized trial: carotid stenting versus endarterectomy in patients with symptomatic carotid stenosis, study designs. Journal of Neurovascular Disease 1997; 6: 228-234.
45. *Hobson R.W., Brott T., Ferguson R. et al.* Letter to the editor, regarding 'statement regarding carotid angioplasty and stenting'. Journal of Vascular Surgery 1997; 25: 1117.
46. *Howard V.J., Voeks J.H.. Lutsep H.L., Mackey A. et al.* Does Sex Matter Thirty-Day Stroke and Death Rates After Carotid Artery Stenting in Women Versus Men. Results From the Carotid Revascularization Endarterectomy Versus Stenting Trial (CREST) Lead-in Phase. Stroke 2009; 40(4): 1140-7.
47. *Hobson R. W., Howard V.J., Roubin G.S., Brott T. G. et al.* CREST Investigators. Carotid artery stenting is associated with increased complications in octogenarians: 30-day stroke and death rates in the CREST lead-in phase. J.Vase. Surg. 2004; 40(6): 1106-1111.
48. *Dietrich E.B., Ndiye M., Reid D.B.* Stenting in the carotid artery: initial experience in 110 patients. Journal of Endovascular Surgery 1996; 3: 42-62.
49. *Dietrich E.B.* Indications for carotid artery stenting: a preview of the potential derived from early clinical experience. Journal of Endovascular Surgery 1996; 3: 132-139.
50. *Roubin G.S., Yadav S., lyer S.S. et al.* Carotid stent-supported angioplasty: a neurovascular intervention to prevent stroke. American Journal of Cardiology 1996; 78: 8-12.
51. *Mathur A., Roubin G.S., Piamsomboom C., Liu M.W., Gomez C.R., lyer S.S.* Predictors of stroke following carotid stenting: univariate and multivariate analysis. Circulation 1997; 96; 1710.
52. *Gomez C.R., Roubin G.S., Vitsk J.J. et al.* Safety of carotid artery stenting in NASCETcomparable patients. Neurology 1998; 50; 76.


Поступила 04.01.2011 г.

## Информация об авторах


1. Суслин Юрий Васильевич – заочный аспирант кафедры хирургии института последипломного образования Самарского государственного медицинского университета, врач-хирург отделения рентгенохирургических методов диагностики и лечения Самарской областной клинической больницы им. М.И.Калинина; e-mail: yususlin@mail.ru
2. Корымасов Евгений Анатольевич – д.м.н., профессор, заведующий кафедрой хирургии института последипломного образования Самарского государственного медицинского университета; e-mail: korymasov@mail.ru