КОРОНАРНЫЕ СТЕНТЫ: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ, БУДУЩЕЕ. ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ РАЗРАБОТКИ В ЭНДОВАСКУЛЯРНОЙ ХИРУРГИИ

(ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

***М.В. Черняев** – аспирант
А.Г. Колединский – д.м.н.
А.Г. Файбушевич – к.м.н., доцент кафедры
И.С. Топчян – к.м.н., ассистент кафедры

ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов
117198 Россия, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

- коронарные стенты
- российские стенты Синус и Калипсо

РЕЗЮМЕ:
Ишемическая болезнь сердца является одной из основных причин инвалидизации и смертности населения в России и за рубежом. Одним из важнейших видов лечения ишемической болезни сердца является реваскуляризация миокарда с использованием коронарных стентов. На сегодняшний день существует около полутысячи моделей сосудистых каркасов, отличающихся материалом основы, технологией используемого полимера для внешнего покрытия, архитектурой и пр. Подавляющее большинство используемых в России стентов – стенты зарубежного производства, что обусловливает их высокую стоимость. Согласно планам развития отечественной медицины по пути импортозамещения, необходимо больше внимания уделять стентам российского производства, в том числе первому российскому стенту «Калипсо» с лекарственным покрытием. Отечественные стенты могут быть успешно использованы в различных клинических ситуациях при разных по сложности поражениях, они подходят для использования в условиях экстренности и вызывают минимум осложнений.

CORONARY STENTS: PAST, PRESENT, FUTURE. DOMESTIC ELABORATIONS IN ENDOVASCULAR SURGERY

(LITERATURE REVIEW)

***Chernyaev M.V.** – MD, post-graduate
Koledinsky A.G. – MD, PhD, professor
Faybushevich A.G. – MD, PhD
Topchyan I.S. – MD, PhD

RUDN University
6, Miklukho-Maklayast, Moscow, Russian Federation, 117198

KEY-WORDS:

- coronary stents
- russian stents «SINUS» and «CALYPSO»

ABSTRACT:
Ischemic coronary artery cardiovascular disease is one of the main causes of the population's disability and mortality in Russian Federation and abroad. One of the most important treatment methods of ischemic coronary artery disease is myocardial revascularizationwith with usage of coronary stents.Nowadays there exist about 500 of coronary artery stent types, which differ in backing material, polymer technology, architecture, etc.
The overwhelming majority of stents used in Russian Federation are foreign-made stents, thus their cost is really high. According to plans of medicine developing as part of import substitution it is crucial to pay more attention to domestically produced stents, in particular to the first Russian drug-eluting stent «CALYPSO». Domestic stents cause minor complications and can be successfully used in emergency cases and various clinical settings for affections of different complexity.

Введение

Благодаря постоянному совершенствованию инструментария, развитию технологий и их внедрению в клиническую практику, накоплению опыта и улучшению качества оказания медицинской помощи, эндоваскулярные методы лечения различных патологий в настоящее время представляют собой самостоятельное направление в практической медицине.
Ишемическая болезнь сердца (ИБС) является одной из основных причин инвалидизации и смертности населения в России и за рубежом. Одним из важнейших видов лечения ИБС является реваскуляризация миокарда, в том числе с использованием коронарных стентов. Широкое внедрение технологии стентирования коронарных артерий привело к значительному увеличению количества выполняемых эндоваскулярных процедур во всем мире. Клинические исследования подтверждают, что стентирование коронарных артерий по сравнению с баллонной ангиопластикой, приводит к улучшению отдаленных результатов и улучшению качества жизни пациентов. В свою очередь использова-

**Адрес для корреспонденции (Correspondence to): Черняев Михаил Викторович (Chernyaev M. V.), e-mail: mikhailcherniaev@mail.ru*

Статья поступила в редакцию в августе 2016 года.

ние стентов с лекарственным покрытием является предпочтительным по сравнению с голометаллическими стентами в виду меньшего числа осложнений и неблагоприятных исходов.

В России до недавнего времени в виду особенностей финансирования оказания помощи пациентам с острым коронарным синдромом стоимость проведения коронарного стентирования покрывалась государством лишь с применением голометаллических стентов.

Для проведения плановых вмешательств из бюджетов разного уровня возможно финансирование использования передовых моделей стентов (в рамках квот). В 2014 году в России было имплантировано 164554 коронарных стента, 88935(54,1%) из этого числа – «непокрытые» стенты, 75619(45,9%) – с лекарственным антипролиферативным покрытием. Аналогичная ситуация была и в 2013 году – 54,5% и 45,5% соответственно. За рубежом ситуация иная, так уже к 2005 году «покрытые» стенты использовались в среднем в 70% всех вмешательств, и сегодня в некоторых странах используется более чем в 90% вмешательств [1].

Подавляющее большинство используемых в России стентов – стенты зарубежного производства, кроме того, выпущенные вне территории стран БРИКС, что обусловливает их высокую стоимость для конечного потребителя.

С 2011 года началось массовое производство отечественных стентов, в том числе с лекарственным покрытием, соответствующих мировым технологиям. Политическая ситуация, существующая на сегодняшний день в РФ, а также планы правительства в области развития науки и техники, медицины и других отраслей промышленности, соответствующие, в том числе Посланию Президента Федеральному Собранию от 4 декабря 2014 года, определяют необходимость развития производства и потребления по пути импортозамещения.

В связи с вышеизложенным, важно уделять особое внимание передовым моделям стентов, в особенности, отечественного производства. Необходимо исследовать эффективность и безопасность клинического применения первого российского стента «Калипсо» с лекарственным покрытием.

Исторический очерк

Первая коронарная ангиопластика с целью лечения ишемической болезни сердца была выполнена A. Gruntzig в 1977 году. Повторная реваскуляризация, обусловленная рестенозом, достигала 40%. Революционным шагом стало начало использования в середине 80-х годов голометаллических стентов, уменьшивших частоту неблагоприятных исходов за счет снижения частоты острой окклюзии артерии в результате диссекции из-за устранения явления эластичного возврата (рекойла) и отрицательного ремоделирования сосудистой стенки.

Первый коронарный стент Wallstent был имплантирован в марте 1986 года доктором Жаком Пюэлем во Франции. Позже, в июне того же года, Ульрих Зигварт выполнил первую имплантацию стента при остром инфаркте миокарда.

Первый баллонрасширяемый стент для периферической артерии был создан докторами Джулио Пальматцом и Ричардом Шатцом в конце 80-х годов и установлен в 1987 году.

Широкому распространению использования коронарных стентов в клинической практики в начале 90-х способствовали результаты исследований BENESTENT и STRESS, показавших преимущество стентирования перед баллонной ангиопластикой. Также способствовало этому начало применения двойной дезагрегантной терапии.

К 1999 году коронарное стентирование выполнялось в 84,2% всех чрескожных вмешательств. Далее это направление лечения развивалось в сторону развития материалов и технологий для борьбы с ведущими осложнениями стентирования, а именно рестенозом и тромбозов стента.

Общая характеристика стентов

Около полутысячи моделей сосудистых стентов выпущено на сегодняшний день. Стенты отличаются друг от друга дизайном ячейки, материалом основы, архитектурой, формой, профилем, длиной, диаметром и некоторыми другими характеристиками. По способу имплантации стенты можно разделить на баллонрасширяемые и саморасширяющиеся.

В свою очередь, баллонрасширяемые стенты по форме подразделяются на тубулярные (матричные) (стент Palmaz-Shatz (J & J), Multi-Link (Abbott), проволочные (стент Wictor GX (Medtronic), AngioStent (Angio Dynamics), спиральные (стент Рабкина, Cardiocoil, Gianturco-Roubin стент (COOK), Gianturco-Roubin II стент (COOK), синусоидальные (кольцевые) (Driver Sprint BMS, Resolute DES (Medtronic). К саморасширяющимся относятся сетчатые (стент Wallstent (Medinvent), стент Magic Wallstent (Schneider/Boston Scientific), (Sideguard (Capella), Axxess Plus (Biosensors).

По архитектуре ячейки коронарные стенты подразделяются на стенты с закрытой ячейкой (стент Palmaz-Shatz (J & J), Cypher (Cordis)), открытая ячейкой (стент Xience V, Xience Prime (Abbott), Partner (Lepu Medical)), полузакрытой (гибридной) ячейкой (стент Biomime (Meril), Carbostent (CID)), стенты с ячейкой с резервуарами для лекарственного средства (стент CoStar (Conor Medsystems), Dual Drug stent (Conor Medsystems), JANUS Optima (CID)).

По материалу, используемому при изготовлении стента, выделяют стенты на основе стали 316L (стент Biomatrix Flex (Biosensors), стент Nobori (Terumo)), кобальт-хромового сплава L605 (стент Multi-Link Vision (Abbott)) или ASTM F562 (стент Driver (Medtronic)), платина-хромового сплава (стент Promus Element (Boston

Scientific)), тантала (стент Wictor-i (Medtronic)), платины (стент BOA Platinum (BALT)), нитинола (стент Axxess Plus (Biosensors)).

Использование различных металлов при изготовлении стентов преследуют цель увеличить биосовместимость, то есть получить наименьшую реакцию со стороны сосудистой стенки. Нержавеющая сталь 316L получила широкое распространение за счет высокой радиальной устойчивости. Однако она имеет ряд ограничений, это недостаточная рентгенконтрастность и гибкость, относительно высокое содержание никеля, который часто является причиной аллергии. Кобальт-хромовый сплав L605 является более твердым материалом, и обладает большей рентгенконтрастностью. Стенты на его основе лучше видны на мониторе оператором, имеют меньшую толщину балок (без потери радиальной силы), обладают хорошей доставляемостью. Помимо L605 представляет интерес платиновый сплав. Она в два раза плотнее железа и кобальта. Обращает на себя внимание устойчивость к коррозии и перелому. Сплав платины и хрома в также обладает хорошей рентгеноконтрастностью и позволяет уменьшить толщину балки, без потери радиальных свойств. Содержание никеля в этом сплаве также ниже, чем в 316L.

Толщина стратов (балок) коронарных стентов различна. Так у стента CypherCordis (316L-SES) она составляет 140 мкм, TaxusExpressBostonS. (316L-PES) – 132 мкм, XienceAbbott (CoCr) и PromusBostonS. (PtCr-EES) – 81 мкм, ResoluteMedtronic (CoNi-ZES) – 91 мкм, OrsiroBiotronik (CoCr-SES) – 60 мкм, AbsorbAbbott (PLLA-EES) – 150 мкм, CalipsoAngioline (CoCr) – 75 мкм.

Поиск способов профилактики рестеноза (основного неблагоприятного фактора, возникающего при имплантации стентов в средне-отдаленном периоде) шел методом проб и ошибок. Шагом вперед стало использование стентов с различным покрытием. Выделяют «пассивное» покрытие, которое подразделяется на карбоновое (стент Tecnic/Chrono/Carbostent (CID)), оксинитрид титана (стент Titan 2 (Hexacath)). К механическому покрытию относят стенты с микросеткой (стент MGuard Prime+ (InspireMD)), стент-графты (стент GraftMaster (Abbott), Direct-Stent Stent Graft (InSitu), Aneugraft (Itgi Medical)) [2,3].

Полимерное покрытие состоит из одного, двух (чаще) или нескольких слоев. В лекарственных стентах первого поколения использовались полимеры с гидрофобной природой, что обусловливало низкую биосовместимость и приводило к длительному заживлению и воспалению сосудистой стенки. Это увеличивало риск тромбоза стента. Современные полимеры сочетают гидрофильные и гидрофобные компоненты [4].

Таким образом, главный полимерный слой содержит лекарственное вещество. Дополнительный полимерный слой предотвращает раннее высвобождение лекарственного вещества. Полимерный слой, содержащий активную субстанцию, должен быть абсолютно биосовместимым, выполнять механические функции, а также обеспечивать нужную необходимую концентрацию препарата [5,6].

Генерации DES первого поколения с прочной фиксацией перманентного полимера с лекарством (durable polymer stents) имели умеренную биосовместимость, умеренное влияние на окружающие ткани и слабые механические свойства (Cypher: PEVA/PBMA, Taxus: Translute). Ретроспективная оценка позволила судить о серьезнейших недостатках этой разновидности стентов, а именно о формировании раннего, подострого тромбоза в стенте, микроаневризм и недореэндотелизации стратов стента и, в конечном итоге, к позднему тромбозу в стенте и инфаркту.

Второе поколение полимеров (биосовместимые, или biocompatible) обладает улучшенной биосовместимостью, улучшенными механическими свойствами (Resolute: BioLinx, Xience: Fluoropolymer), а, следствие, менее выраженной реакцией со стороны сосуда, в частности тромбогенной и воспалительной.

К стентам второго поколения относятся также эверолимус покрытые стенты Кобальт-хромовый Xiencev (Abbott Vascular, США), платина-хромовый Promus Element (Boston Scientific, США). Они покрыты тонким 7,6 мкм не деградируемым кополимером поливинилидена с гексафторопропиленом (PVDF-HFP) и поли-n-бутил метракрилатом (PBMA), обеспечивающим высвобождение эверолимуса более 120 дней.

Третье поколение стентов с биодеградируемым полимером характеризуется очень хорошей биосовместимостью, разнообразие механических свойств (Orsiro: PLLA (Poly-LLactid, Полилактид), Biomatrix: PDLA(PolyD-lactid), BSC: PLGA (Lactid-coglycolic acid)). Лекарство действует направленно на стенку сосуда, благодаря его фиксации на стороне стента (технология abluminal preference).

Кроме того, сегодня все больше завоевывает интерес новая группа стентов третьего поколения, которые не имеют полимерного покрытия, однако позволяющие контролируемо и постепенно высвобождать лекарство. Данная технология получила название «polymer-freeDESsystemgroup». Примером является стент Youkonchoice (Translumina, Germany), характеризующейся фиксацией лекарственного вещества на пористых поверхностях стенки стента, контактирующей с интимой сосуда [7].

Наиболее крупные группы стентов с лекарственным покрытием сегодня это «лимусы» (Xience V & Prime, Promus Element, Resolute Integrity, Biomatrix Flex, Orsiro, Nobori) «паклитаксель» (стент TAXUS (BS), TAXUS Liberte (BS), TAXUS Element (BS)), прочие лекарства (такролимус, трапидил, дексаметазон, третиноин, гепарин), гибридное покрытие (сочетание активного и пассивного компонентов) (стент Orsiro (Biotronik), стент eucaTAX (eucatech).

Так или иначе, всю разновидность коронарных стентов можно разделить на две группы, это стенты с лекарственным покрытием (DES) и металлические стенты (BMS). Наибольший интерес сегодня представляют стенты с лекарственным покрытием. Многочисленные крупные рандомизированные исследования, в том числе RAVEL, серия SIRIUS и др., показали преимущества DES по сравнению с BMS. В актуальных сегодня «Рекомендациях ESC/EACTS по реваскуляризации миокарда 2014» для снижения числа рестенозов/реокклюзий рекомендуется использовать стенты с лекарственным покрытием с уровнем доказательности IA.

В "большую пятерку" стентов группы DES входят: стент Cypher компании Cordis (действующее вещество сиролимус, цитостатик); стент Taxus компании Boston Scientific (действующее вещество паклитаксель, цитостатик), в настоящий момент не выпускается; стент Xience V компании Abbott Vascular (действующее вещество эверолимус, цитостатик); стент Endeavor компании Medtronic (действующее вещество зотаролимус, цитостатик); стент Nobori компании Terumo (действующее вещество биолимус, цитостатик), в скором времени снимается с производства.

Отечественные стенты. Физические свойства. Обзор первичных данных клинического применения

В 2007 году в Новосибирске была основана компания Ангиолайн, которая позже в 2009 году изготовила первый современный отечественный стент «Синус», а в дальнейшем, на его платформе, первый отечественный коронарный стент с биорезорбируемым покрытием, выделяющим лекарственное вещество – «Калипсо». По состоянию на июнь 2015 года выполнено свыше 35 тысяч имплантаций отечественных стентов в 60 лечебных учреждений в 37 регионах России.

Материал стента: кобальт-хром L605. Стент обладает матричной конструкцией с толщиной стенки (ламели) – 0,075 мм. Для сравнения, Xience (Abbott) и Promus (Boston S.) – 0,081 мм, Resolute (Medtronic) – 0,091 мм, Orsiro (Biotronik) – 0,060 мм, Absorb (Abbott) – 0,150 мкм. Стент совмести с 4F интродьюсером. Выпускаются стенты длинной 8, 12, 15, 18, 23 и 38 мм. Диаметром от 2,25 до 3,0 мм с шагом 0,25 мм, и от 3,0 до 5,0 мм с шагом 0,5 мм. По данным производителя укорочение при раскрытии менее 1%. Минимальный «вылет» баллона за плечо стента составляет 1 мм, что сопоставимо с лучшими показателями стентов семейства Xience (Abbott), и лучше показателей стентов Nobori (Terumo) – 4-5 мм. Допускается показатель от 1 до 3 мм.

Стент «Калипсо» покрыт полимером, содержащим сиролимус (рапамицин). Концентрация лекарственного вещества составляет 150 мг/см^2. Матрицей для лекарственного покрытия является биорезорбируемая композиция сополимеров DL лактида с гликолидом (Poly(DL-lactide-co-glycolide) = PLGA).

Современный стент должен обладать определенными механическими характеристиками, к которым относятся, в том числе, проводимость стента по системе доставки к месту поражения, ригидность вдоль оси раскрытого стента и адаптивность к профилю изогнутого сосуда, радиальная устойчивость, препятствующая обратному ремоделированию под действием круговой эластичной силы артериальной стенки, сохранение геометрических размеров и целостности под пульсирующим воздействием работающего сердца в течение длительного времени.

Стенты «Синус», являющиеся основой «Калипсо» без каких либо сложностей проходят угол в 90°С минимальным радиусом изгиба в 7,5 мм. Показатель геометрической неоднородности диаметра стента по долине находится в диапазоне ±1,5%, что укладывается в пределы погрешности. При изучении радиальной устойчивости стент Синус (L2) показал отличные результаты <0,55 Н/мм, что сопоставимо с Integrity и значительно лучше платформы Multi-Link Vision (<0,25 Н/мм). Примечательно, что физиологическое воздействие сосудистой стенки на стент редко превышает 100 мм рт. ст. (~0,05 Н/мм). Стоит отметить, что радиальная устойчивость и ригидность стента «Синус» сопоставима с таковыми у стента Integrity, кроме того усталостный тест при пульсирующем радиальном воздействии в течение 380 млн, циклов пройден «Синусом», что отражает сохранение им механической целостности конструкции и отсутствие миграции стента [8, 9].

Эффективность и безопасность практики применения стентов «Синус» и «Калипсо» изучается в ряде ретроспективных исследований, так же сформирован сравнительный регистр e-Calipso, сравнивающий клиническую эффективность стента «Калипсо» и Resolute «Integrity» (США). Планируется включение 200 пациентов в исследование. По первым данным в группе «Калипсо» и группе «Integrity» отсутствует кардиальная смерть, повторные инфаркты, тромбозы стентов.

Заслуживает внимания рандомизированное мультицентровое исследование ПАТРИОТ, изучающее эффективность и безопасность сиролимус-доставляющего коронарного стента «Калипсо» по сравнению с эверолимус доставляющим Xience Prime (Abbott Vascular). В исследование будет включено 610 пациентов, страдающих ишемической болезнью сердца. Исследование будет проходить в 6 медицинских центрах России и первые данные ожидаются в середине 2016 года.

Сегодня мы можем оценить предварительные результаты ретроспективного исследования практики применения Российских стентов «Синус» и «Калипсо». Исследование проводилось в 9 клиниках семи регионов России. Было имплантировано 2411 стентов, из них 503 «Калипсо» и «1908» «Синус». В 68,1% случаев стенты устанавливались по экстренным показаниям. Успех процедуры составил 98,7% (2380 имплантаций). Среди 31 безуспешной процедуры ЧКВ, причинами неудачи стали смерть пациента в 10(0,41%) случаях, острый

тромбоз стента в 9(0,37%) случаях, не возможность пройти стеноз в 12(0,5%) случаях [8, 10].

При поддержке исследовательского фонда HealthCare Solution (Люксембург) был создан электронный регистр, необходимость которого обусловлена накоплением опыта практического применения отечественных стентов, в том числе стента «Калипсо» в различных клинических ситуациях и изучить мнения врачей об этих устройствах.

В регистр было включено 2301 пациент, которым имплантировано 2712 стентов. Среди имплантируемых стентов 1908(70,4%) штук составили стенты Синус из стали L605, 301(11,1%) стент Синус из стали L316 и стенты Калипсо на основе Синус L605 503 (18,6%) штуки. Стенты Синус и Калипсо изготавливаются из кобальт-хромового сплава L605 и имеют одну и ту же матрицу, а также систему доставки, что позволяет оценивать их физические свойства совместно.

Чаще всего включенные в исследования стенты имплантировались в проксимальную и среднюю треть ПМЖВ ЛКА (1081 шт., 39,9%), кроме того в проксимальную и среднюю треть правой коронарной артерии (825 шт., 30,4%). Среди 2712 участков коронарных артерий, где были имплантированы стенты, в 987 (36,4%) извитость отсутствовала, в 879(32,4%) участках отмечалась умеренная извитость, 778(28,7%) минимальная, а в 68 (2,5%) – выраженная.

Также из 2712 участков коронарных артерий у 951 (35,1%) не отмечалось кальциноза, в 881 (32,5%) кальциноз был умеренным, в 811(29,9%) – слабо выраженный, а в 69(2,5%) – выраженный.

Предилятация стенозированного участка коронарной артерии выполнялась в 1929(71,1%). По усмотрению врача, предилятация выполнялась при протяжённых и критических стенозах, также как правило, во всех случаях при хронической тотальной окклюзии.

Постдилятация была необходима в 645(23,8%) случаях. Необходимость постдилятации обусловливалась мнением практикующего доктора о значимости остаточного стеноза или недостаточном прилегании стента к стенке сосуда. Успешность процедуры в данном Регистре определялась критериями – удалось ли имплантировать стент в желаемый участок коронарной артерии, а также ангиографическим признаком – полное отсутствие стеноза в просвете артерии. При включении пациента в Регистр уделялось внимание возможному развитию острого тромбоза стента в виду того, что это осложнение может свидетельствовать о качестве стента.

Большинство пациентов были оперированы по экстренным показаниям –1649(71,7%). 651(28,3%) пациент являлись плановыми. Пациенты имели различные диагнозы, такие как нестабильная стенокардия у 672 (29,2%), острый коронарный синдром без подъема сегмента ST у 437(19%), острый коронарный синдром с подъемом сегмента ST у 838(36,4%) пациентов. В 24 (0,9%) вмешательствах оператору не удалось провести стент из-за анатомических особенностей пациентов. В 2(0,07%) из этих вмешательств произошла дислокация стента с системы доставки, также в 2 интервенциях удалось провести более короткий стент «Синус». Кроме того отмечается, что в у 4 пациентов не удалось провести стент другого производителя. У 11(0,48%) пациентов произошел острый тромбоз стента [10].

Заключение

Регистр и другие публикации подтверждают широкое клиническое применение коронарных стентов Синус и Калипсо, показывают возможность успешной имплантации этих стентов в 99,1% случаев в различных клинических ситуациях при разных по сложности поражениях. Стенты Синус и Калипсо могут быть использованы в условиях экстренности с минимальным количеством осложнений.

Несмотря на все более активное внедрение в клини-ческую практику саморассасывающихся сосудистых каркасов, таких как Absorb, первые поколения коронарных стентов еще долго не будут терять своей актуальности. В свете этого позитивным является развитие российского производства коронарных стентов, демонстрирующих приемлемые клинические результаты. ■

Список литературы/References

1. Бокерия Л.А., Алекян Б.Г. Рентгеноэндоваскулярная диагностика и лечение заболеваний сердца и сосудов в Российской Федерации – 2014 год. М.: НЦССХ им.А.Н. Бакулева; 2015.

Bokerija L.A., Alekjan B.G. Rentgenjendovaskuljarnaja diagnostika i lechenie zabolevanij serdca i sosudov v Rossijskoj Federacii – 2014 god [Endovascular diagnosis and treatment of diseases of the heart and blood vessels in the Russian Federation]. M.: NCSSH im.A.N. Bakuleva; 2015 [In Russ].

2. Matini M., Koledinsky A.G. And ect. Coronary stenting using XIE*NCE* V DES: general problem, perspectives (a review). *Mezhdunarodnyj zhurnal intervencionnoj kardiologii.* 2011; 26: 25-33 [In Russ].

3. Жигалина Л.А., Колединский А.Г. и др. Ближайшие и среднеотдаленные клинико-ангиографические результаты коронарного эндопротезирования артерий

при использовании стентов с различным лекарственным покрытием у пациентов в ранние сроки инфаркта миокарда. *Международный журнал интервенционной кардиологии*. 2013; 35: 43a.
Zhigalina L.A., Koledinskij A.G. i dr. Blizhajshie i sredneotdalennye kliniko-angiograficheskie rezul'taty koronarnogo jendoprotezirovanija arterij pri ispol'zovanii stentov s razlichnym lekarstvennym pokrytiem u pacientov v rannie sroki infarkta miokarda [Early and mid-term clinical and angiographic results of coronary arteries stenting using stents coated with different drugs in patients in the early stages of myocardial infarction.]. *Mezhdunarodnyj zhurnal intervencionnoj kardiologii*. 2013; 35: 43a [In Russ].

4. Марданян Г.В. Клиническая эффективность и безопасность чрескожных коронарных вмешательств с использованием стентов с разными типами лекарственного покрытия: Дисс. канд. мед. наук. М., 2014; 12.
Mardanjan G.V. Klinicheskaja jeffektivnost' i bezopasnost' chreskozhnyh koronarnyh vmeshatel'stv s ispol'zovaniem stentov s raznymi tipamilekarstvennogo pokrytija [Clinical efficacy and safety of percutaneous coronary intervention with stents with different types of drug-eluting]: Disc. kand. med. nauk. M., 2014; 12 [In Russ].

5. Мазурова Е.Ц., Колединский А.Г. и др. Сравнительная оценка эффективности стентов с различным лекарственным антипролиферативным покрытием в отдаленные сроки наблюдения. *Международный журнал интервенционной кардиологии*. 2011; 24: 82–82.
Mazurova E.C., Koledinskij A.G. i dr. Sravnitel'naja ocenka jeffektivnosti stentov s razlichnym lekarstvennym antiproliferativnym pokrytiem v otdalennye sroki nabljudenija[Comparative evaluation of the effectiveness of stents with various anti-proliferative drug-eluting in a long-term follow.]. *Mezhdunarodnyj zhurnal intervencionnoj kardiologii*. 2011; 24: 82-82 [In Russ].

6. Громов Д.Г., Колединский А.Г. и др. Стенты с биодеградирующим полимерным покрытием: общее состояние вопроса и перспективы. *Международный журнал интервенционной кардиологии*. 2011; 25: 42-46.
Gromov D.G., Koledinskij A.G. i dr. Stenty s biodegradirujushhim polimernym pokrytiem: obshhee sostojanie voprosa i perspektivy [Stents with biodegradable polymer coating: general state of the problem and prospects.]. *Mezhdunarodnyj zhurnal intervencionnoj kardiologii*. 2011; 25: 42-46 [In Russ].
Zeynalov R., Koledinsky A.G. And ect. Results of coronary stenting using the stents with biodegradable polymer and antiproliferative (biolimus A9) coating. *Mezhdunarodnyj zhurnal intervencionnoj kardiologii*. 2011; 26: 16-21
[In Russ].

7. Кудряшов А.Н., Лопотовский П.Ю. Сравнительная оценка механических свойств коронарного стента «Синус». *Диагностическая интервенционная радиология*. 2014; 8(1): 70-77.
Kudrjashov A.N., Lopotovskij P.Ju. Sravnitel'naja ocenka mehanicheskih svojstv koronarnogo stenta «Sinus»[Comparative evaluation of mechanical properties of coronary stent «Sinus»]. *Diagnosticheskaja intervencionnaja radiologija*. 2014; 8(1): 70-77 [In Russ].

8. Иоселиани Д.Г., Колединский А.Г. и др. Непосредственные и среднеотдаленные результаты стентирования коронарных артерий голометаллическими стентами «Синус» (опыт НПЦИК). *Международный журнал интервенционной кардиологии*. 2013; 35: 47b.
Ioseliani D.G., Koledinskij A.G. i dr. Neposredstvennye i sredneotdalennye rezul'taty stentirovanija koronarnyh arterij golometallicheskimi stentami «Sinus» (opyt NPCIK) [Immediate and mid-term results of coronary artery stenting bare metal stents, «Sinus» (experience NPTSIK)]. *Mezhdunarodnyj zhurnal intervencionnoj kardiologii*. 2013; 35: 47b. [In Russ].

9. Лопотовский П.Ю., Пархоменко М.В., Коков Л.С. Предварительные результаты Регистра ретроспективного исследования практики применения российских стентов «Синус» и «Калипсо». *Вестник Росздравнадзора*. 2015, 5:44-49.
Lopotovskij P.Ju., Parhomenko M.V., Kokov L.S. Predvaritel'nye rezul'taty Registra retrospektivnogo issledovanija praktiki primenenija rossijskih stentov «Sinus» i «Kalipso» [Preliminary results of a retrospective study of the Register practice of Russian stents «Sinus» and «Calypso»]. *Vestnik Roszdravnadzora*. 2015, 5:44-49 [In Russ].