

ПРЕДСТАВЛЕНИЯ О ВЛИЯНИИ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ КОРОНАРНОЙ РЕВАСКУЛЯРИЗАЦИИ НА ЧАСТОТУ РАЗВИТИЯ КАРДИАЛЬНЫХ ОСЛОЖНЕНИЙ ВНЕСЕРДЕЧНЫХ ХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ

Суркова Е. А., Щукин Ю. В.

Прогнозирование и профилактика кардиальных осложнений внесердечных хирургических вмешательств является важной клинической задачей. На сегодняшний день многое известно о различных шкалах прогнозирования риска развития инфаркта миокарда и смерти в периоперационном периоде, а также о медикаментозных возможностях их профилактики. Вопрос о пользе выполнения коронарографии и превентивной коронарной реваскуляризации перед внесердечными хирургическими вмешательствами у пациентов высокого кардиального риска остается спорным. В данном обзоре рассмотрены взгляды на патогенез развития периоперационного инфаркта миокарда, а также подробно проанализированы результаты существующих ретроспективных и проспективных исследований эффективности и безопасности различных видов предварительной коронарной реваскуляризации для снижения частоты кардиальных осложнений внесердечных хирургических вмешательств.

Российский кардиологический журнал 2015, 2 (118): 104–109

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2015-02-104-109>

Ключевые слова: внесердечные хирургические вмешательства, коронарная реваскуляризация, кардиальные осложнения, инфаркт миокарда.

ГБОУ ВПО Самарский государственный медицинский университет МЗ России, Самара, Россия.

Суркова Е. А.* — к.м.н., ассистент кафедры пропедевтической терапии, Щукин Ю. В. — д.м.н., профессор, зав. кафедрой пропедевтической терапии, проректор СамГМУ по учебной и социальной работе.

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author): lenasurkova@list.ru

ИМ — инфаркт миокарда, ИБС — ишемическая болезнь сердца, АД — артериальное давление, ЧСС — частота сердечных сокращений, АКШ — аорто-коронарное шунтирование, ЧКВ — чрескожное коронарное вмешательство, КЭ — каротидная эндартерэктомия.

Рукопись получена 09.02.2014

Рецензия получена 22.04.2014

Принята к публикации 29.04.2014

OPINIONS ABOUT THE INFLUENCE OF PRELIMINAL CORONARY REVASCULARIZATION ON THE PREVALENCE OF CARDIAL COMPLICATIONS IN NONCARDIAC SURGERY

Surkova E. A., Shchukin Yu. V.

Prognosis and prevention of cardiac complications of non-cardiac surgery is an important clinical task. Currently quite a lot is known on various scales of myocardial infarction risk prognosis and the death in perioperational period, as on drug treatment and prevention. The issue whether to perform coronary arteriography and preventive coronary revascularization before noncardiac surgical interventions in patients with high cardiological risk score remains controversial. Current review concerns on the perspectives of perioperational myocardial infarction pathogenesis and also analyses in details the results of current retro- and prospective studies of efficacy and safety of various types of preventive coronary revascularization with the aim to reduce the prevalence of extracardiac surgery.

Russ J Cardiol 2015, 2 (118): 104–109

<http://dx.doi.org/10.15829/1560-4071-2015-02-104-109>

Key words: extracardiac surgery, coronary revascularization, cardiac complications, myocardial infarction.

SBEI HPE Samara State Medical University of the Ministry of Healthcare, Samara, Russia.

Развитие инфаркта миокарда в интра- и раннем послеоперационном периодах внесердечных хирургических вмешательств является одним из основных осложнений и причиной 10–40% летальных исходов после операций [1, 2]. Согласно результатам патологоанатомических исследований пациентов, перенесших инфаркт миокарда (ИМ) в периоперационном периоде, большинство из них исходно имели выраженное атеросклеротическое поражение коронарных артерий и страдали тяжелыми формами ишемической болезни сердца (ИБС) [3, 4]. Причины же и механизмы, приведшие к развитию ИМ у этих пациентов, могут быть подразделены на две, примерно равные по значимости и вкладу в развитие проблемы, группы — во-первых, несоответствие между повышенной потребностью миокарда в кислороде во время и после операции и ограниченными

возможностями его доставки; во-вторых, разрыв покрышки атеросклеротической бляшки и острый коронарный тромбоз. Исходя из представлений о патогенезе периоперационной ишемии и ИМ, существует мнение о том, что профилактическое лечение больных с повышенным риском сердечно-сосудистых осложнений должно быть направлено не только и не столько на выявление и локальное устранение гемодинамически значимых стенозов путем предварительной коронарной реваскуляризации, а, прежде всего, — на подавление “нейрогуморального взрыва”, снижение негативного влияния катехоламинов на сердце и сосуды и системную стабилизацию атеросклеротических бляшек [5–7].

В 1984 Hertzner N. R. et al. опубликовали результаты исследования, в котором было показано, что у четверти пациентов, нуждающихся в проведении

сосудистых хирургических вмешательств, выявлялось тяжелое поражение коронарных артерий, требующее выполнения плановой хирургической реваскуляризации миокарда [8]. Вслед за этим последовали первые попытки определить профилактическую роль коронарной реваскуляризации перед внесердечными хирургическими вмешательствами. В ряде ранних, преимущественно ретроспективных, работ продемонстрирована положительная роль операции аорто-коронарного шунтирования (АКШ) в снижении частоты развития коронарных осложнений и смерти от сердечных причин в периоперационном периоде сосудистых хирургических вмешательств в подгруппе пациентов высокого кардиального риска [9-11].

Так, согласно результатам исследования CASS [9] отмечалось достоверное снижение частоты развития нелетального ИМ после крупных сосудистых операций у пациентов с выполненным АКШ по сравнению с группой консервативной терапии (0,8 против 2,8%, $p < 0,01$). Аналогичные результаты были продемонстрированы и в еще одном более позднем исследовании BARI [10]: было показано, что как при операции АКШ, так и при стентировании коронарных артерий первым этапом, регистрировалась низкая частота сердечно-сосудистых осложнений в интра- и раннем послеоперационном периоде сосудистых хирургических вмешательств.

Однако следует обратить внимание на то, что дизайн этих исследований не подразумевал определение оптимальной тактики ведения пациентов, страдающих тяжелыми формами ИБС, непосредственно перед предстоящим сосудистым хирургическим вмешательством. Более того, средний временной интервал между выполнением коронарной реваскуляризации и сосудистым хирургическим вмешательством в исследованиях составил 4,1 и 2,4 года, соответственно. Естественно, их результаты не могут рассматриваться в контексте реальной клинической ситуации, когда, выбирая выполнение коронарной реваскуляризации первым этапом, врачи и пациенты, помимо прочего, сталкиваются с проблемами необходимой отсрочки внесердечной операции из-за самой процедуры реваскуляризации, дополнительного обследования и инициации одно- или двухкомпонентной дезагрегантной терапии [12-13].

Основные исследования, в которых проводилось прямое сравнение групп предварительной коронарной реваскуляризации и оптимальной медикаментозной терапии в периоперационном периоде, представлены в таблице 1. Первое проспективное рандомизированное исследование CARP [14], крупный метаанализ [15] и последующее второе проспективное рандомизированное исследование DECREASE-V [13] не подтвердили опубликованные ранее результаты ретроспективных работ и не продемонстриро-

вали каких-либо преимуществ профилактической коронарной реваскуляризации в отношении снижения частоты развития ИМ и сердечно-сосудистой смерти в периоперационном периоде внесердечных операций.

Рандомизированное исследование CARP, включавшее 510 пациентов, стало первой работой, целью которой было сравнить две стратегии (инвазивную и медикаментозную) ведения пациентов со стабильными формами ИБС в предоперационном периоде крупных сосудистых вмешательств. Все пациенты были рандомизированы в группы в зависимости от выполнения предварительной коронарной реваскуляризации (из 230 пациентов 99 больным выполнялась операция АКШ и 141 — стентирование коронарных артерий) или проведения только медикаментозной терапии (252 больных). Результаты свидетельствовали о том, что инвазивная стратегия была сравнительно безопасной, однако не приводила к улучшению кардиальных исходов сосудистых операций, а также не влияла на отдаленный прогноз [14, 16, 17]. Так, частота возникновения периоперационных ИМ в группе пациентов с профилактической коронарной реваскуляризацией составила 12%, а среди пациентов, где проводилась оптимальная медикаментозная терапия на предоперационном этапе — 14% ($p = 0,37$). Смертность через 30 суток после операции по группам составила 3,1% и 3,4%, а в отдаленном периоде — 22% и 23%, соответственно, ($p = 0,92$) [14].

В исследовании CARP критериями для выполнения коронарной реваскуляризации первым этапом являлось выявление стенозов коронарных артерий по данным коронарографии — 70% и более. При этом пациенты со значимым стенозом ствола левой коронарной артерии (ЛКА) исключались из исследования.

Исследование DECREASE-V продемонстрировало сравнимые с предыдущим результаты. Так, 101 пациент высокого кардиального риска перед выполнением плановой сосудистой операции был рандомизирован в группы в зависимости от проведения предварительной коронарной реваскуляризации (49 пациентов) или только медикаментозной терапии (52 больных). Конечной точкой исследования являлся комбинированный показатель смертности от любых причин и частоты развития ИМ через 30 суток и через 1 год после сосудистого хирургического вмешательства.

Пациенты, вошедшие в исследование DECREASE-V, исходно имели более тяжелое коронарное поражение и, следовательно, более высокий периоперационный кардиальный риск, чем больные, включенные в исследование CARP: так, трехсосудистое поражение более 70% отмечалось у 67% и 31% пациентов, соответ-

Таблица 1

Основные характеристики исследований роли предварительной коронарной реваскуляризации в плановой внесердечной хирургии

Автор, год публикации	Количество пациентов КР/ОМТ	Сроки набора пациентов	Средний возраст КР/ОМТ	Перенесенный ИМ КР/ОМТ	ФВ ЛЖ КР/ОМТ	Средний срок наблюдения	Смертность КР/ОМТ	Частота развития ИМ КР/ОМТ
Eagle, 1997 CASS [9]	964/582	1974-1979	>60	НДД	НДД	4,1 год	1,7%/3,3%	0,8%/2,8%
Takahashi, 2002 [24]	21/43	1993-2002	66±9	НДД	НДД	2,6 лет	0/2,3%	НДД
Back, 2002 [25]	128/353	1996-2000	70±1	54%/20%	Менее 35% 19%/4%	30 дней	3,1%/1,1%	4,7%/2,3%
Back, 2004 [26]	128/353	1996-2000	70±1	54%/20%	Менее 35% 19%/4%	5 лет	28% во всей когорте	НДД
McFalls, 2004 CARP Trial [15]	258/252	1999-2003	66±11	43%/40%	54%/55%	2,7 лет	3,1%/3,4% (30 суток) 22%/23% (2,7 лет)	12%/14%
Carofalo, 2005 [23]	83/127	1994-2004	68±12	67%/10%	50%/54%	3,5 лет	0/1,6%	0/0
Godet, 2005 [29]	78/1060	1996-2002	67±11	24%/17%	НДД	НДД	5,1%/4,2%	8,9%/6,3%
Poldermans, 2007 DECREASE [10]	49/52	200-2005	71 (64-74)/ 70 (63-75)	100%/96%	Менее 35% у 43% пациентов	1 год	22%/23%	35%/36%
Illuminati, 2010 [37]	216 выполнена коронарография (68 выполнена КР)/210	2005-2008	77±7/74±7	0/0	Более 50%	30 дней	0/0,9%	Комбинированная конечная точка ИМ+ишемия 0/4,2%

Сокращения: КР — коронарная реваскуляризация, ОМТ — оптимальная медикаментозная терапия, ИМ — инфаркт миокарда, ФВ ЛЖ — фракция выброса левого желудочка, НДД — нет доступных данных.

ственно, кроме того, 8% больных в ветке коронарной реваскуляризации исследования DECREASE-V имели стеноз ствола ЛКА более 50% [18].

Следует обратить внимание также и на то, что у всех пациентов, подвергшихся коронарному стентированию на первом этапе, сосудистая операция осуществлялась на фоне продолжающейся двухкомпонентной дезагрегантной терапии (аспирин + клопидогрел). Учитывая драматические последствия преждевременного прерывания двухкомпонентной дезагрегантной терапии у пациентов после чрескожных коронарных вмешательств (ЧКВ), продемонстрированные в целом ряде исследований [19-23], следует ожидать еще более худшие кардиальные исходы последующего сосудистого хирургического вмешательства, если в связи с высоким риском кровопотери отмена, по крайней мере одного из дезагрегантов, окажется неизбежной.

Результаты исследования свидетельствовали о том, что выполнение коронарной реваскуляризации перед внесердечной сосудистой операцией не улучшало ни 30-дневные исходы операции (частота достижения конечной точки составила 43% для группы коронарной реваскуляризации и 33% — для группы оптимальной медикаментозной терапии),

ни отдаленные результаты (частота достижения конечной точки через год наблюдения составила 49% для группы коронарной реваскуляризации и 44% — для группы оптимальной медикаментозной терапии). При этом 2 пациента в группе предварительной коронарной реваскуляризации погибли после операции на коронарных артериях, но перед внесердечным хирургическим вмешательством на аорте, из-за разрыва аневризмы [13].

Результаты описанных исследований подтверждают позицию относительно предварительной коронарной реваскуляризации, указанную в рекомендациях ACC/AHA [24] и ESC [25], согласно которой показания к коронарной реваскуляризации у пациентов, нуждающихся в выполнении внесердечного хирургического вмешательства, не отличаются от таковых в общей популяции больных.

Кроме того, нельзя забывать и о соотношении периоперационного риска и ожидаемой пользы от проведения того или иного метода лечения. Так, например, целью хирургического лечения пациентов с аневризмой аорты является снижение частоты летальных исходов, связанных с расслоением/разрывом аневризмы. Поэтому, если использовать результаты описанных исследований, то ожидаемая частота

развития неблагоприятных кардиальных исходов во время и в первые 30 суток после операции в подгруппе пациентов высокого кардиального риска может достигать 30% независимо от медикаментозной или инвазивной тактики ведения периоперационного периода, в то время как частота разрыва аневризмы при отсутствии вообще какого-либо лечения составляет примерно 9 случаев на 100 пациентов в год. Поэтому возможно, что наиболее безопасной тактикой ведения пациентов высокого кардиального риска в такой ситуации является просто отказ от выполнения открытой хирургической коррекции аневризм [13].

Следует сразу отметить, что в ряде ранних ретроспективных исследований понятие “коронарная реваскуляризация” включало только операцию АКШ, но не эндоваскулярные коронарные вмешательства [11, 27]. Более поздние исследования, в том числе и оба проспективных рандомизированных исследования CARP и DECREASE-V, рассматривали коронарную реваскуляризацию более широко, подразумеваемая под ней не только открытую операцию АКШ, но и ангиопластику и стентирование коронарных артерий [13, 14, 26, 28, 29].

И, несмотря на то, что в ранних исследованиях не было продемонстрировано различий между исходами после АКШ и ЧКВ, не следует забывать, что это во многом является следствием специфического дизайна и отбора пациентов. Так, можно проследить четкую взаимосвязь между сроками выполнения внесердечной операции после коронарной реваскуляризации и ее кардиальными исходами. В исследования с оптимистичными итогами включались пациенты, которые перенесли коронарную реваскуляризацию за 12 месяцев [28-29], 29 месяцев [10] и несколько месяцев — 5 лет [30] перед внесердечным хирургическим вмешательством. То есть, по сути, это были полностью отдельные друг от друга операции, разделенные достаточно продолжительным периодом времени [18]. В реальной же клинической практике врачи и пациенты далеко не всегда располагают таким временным интервалом, чтобы отложить внесердечную хирургическую операцию.

В противоположность ретроспективным исследованиям, в которых период времени между кардиохирургическим и внесердечным вмешательством был достаточно велик, в когортных исследованиях, когда операция выполнялась не более, чем через 90 суток после ЧКВ, не было продемонстрировано каких-либо преимуществ перед консервативной терапией [31-33]. Более того, показано, что уровень смертности в периоперационном периоде внесердечной хирургической операции достоверно повышен в течение 90 дней после установки голого металлического стента [34] и в течение года после имплантации стента с лекарственным покрытием [35].

В исследованиях CARP и DECREASE-V участвовали пациенты, которым выполнялись как открытые, так и чрескожные операции реваскуляризации миокарда со средним временным интервалом до внесердечной операции 41 [14] и 29 [13] дней, соответственно.

В опубликованном метаанализе этих двух рандомизированных исследований было доказано, что предварительная коронарная реваскуляризация приводила к достоверному увеличению уровня смертности в течение 30 суток после сосудистой операции и к увеличению частоты достижения комбинированной конечной точки как через 30 суток, так и в отдаленном периоде [18]. При оценке исходов отдельно для каждого вида коронарной реваскуляризации было выявлено, что лишь выполнение АКШ первым этапом приводило к недостоверному улучшению отдаленных исходов. При этом, по мнению авторов, важным является вопрос: возможно у пациентов, отвечающих критериям включения исследований CARP и DECREASE-V, для достижения аналогичного (или даже большего) снижения смертности и частоты развития ИМ в отдаленном периоде после внесердечных операций в первую очередь должен рассматриваться вариант выполнения плановой коронарной реваскуляризации после успешного сосудистого хирургического вмешательства [18]?

Важным моментом, вносящим диссонанс в сложившиеся представления по обсуждаемой проблеме, стала настороженность в отношении методологии исследований семейства DECREASE [36-38]. Так, в ходе инициированной некоторое время назад проверки был выявлен ряд серьезных нарушений в процедурах проведения пяти исследований семейства DECREASE (преимущественно, DECREASE II и VI). Непосредственно в обсуждавшемся выше исследовании DECREASE V было обнаружено следующее: отсутствие информированного согласия, недостоверные методы оценки состояния пациента, отсутствие сохранившихся записей стресс-эхокардиографии или заключения группы 5 экспертов, которые должны были их анализировать, фиктивная комиссия специалистов, принимавших клиническое решение [39]. В своей ответной публикации на страницах Европейского журнала сердца доктор Poldermans высказал ряд комментариев и объяснений относительно выявленных нарушений, в том числе, касающихся информированного согласия пациентов, сбора и хранения клинических данных [40]. Тем не менее, в свете сложившейся ситуации, к результатам исследования DECREASE V нельзя относиться без определенной доли осторожности.

С момента завершения исследования DECREASE-V и по настоящее время нам удалось найти лишь три работы по обсуждаемой проблеме [30, 41, 42]. В исследовании Karapandzic V. et al. [30], включавшем 111 пациентов, оценивалось влияние предварительной опера-

ции АКШ на 30-дневные исходы абдоминальных несосудистых вмешательств. При этом было продемонстрировано достоверное снижение общего количества “больших” кардиальных осложнений в группе пациентов, перенесших ранее операцию АКШ (0% против 12,9%, $p < 0,05$). Однако данное исследование трудно рассматривать в контексте целесообразности коронарной реваскуляризации непосредственно перед внесердечной операцией, так как временной интервал между АКШ и абдоминальным хирургическим вмешательством составлял от нескольких месяцев до нескольких лет (у 16 из 34 пациентов — более 5 лет).

В исследовании Monaco M. et al. [41] сравнивались две стратегии выполнения коронарной реваскуляризации перед большими сосудистыми хирургическими вмешательствами — “селективная”, подразумевавшая выполнение коронарографии и коронарной реваскуляризации по результатам неинвазивного нагрузочного тестирования (103 пациента, частота реваскуляризации миокарда в группе — 40%) и “системная”, заключающаяся в проведении коронарографии всем пациентам (105 больных, частота последующей коронарной реваскуляризации — 58%). В результате не было получено достоверных различий между группами по частоте развития кардиальных осложнений раннего послеоперационного периода сосудистых вмешательств ($p = 0,07$), однако отмечена лучшая выживаемость пациентов группы “системной” тактики через 58 ± 17 месяцев после лечения ($p = 0,01$). Следует также отметить, что в исследовании, по сути, сравнивались две различные инвазивные стратегии, но отсутствовало сравнение с медикаментозной тактикой ведения предоперационного периода.

Наиболее крупное проспективное исследование по обсуждаемой проблеме включало 426 пациентов, нуждавшихся в выполнении операции каротидной эндартерэктомии (КЭ), но не имевших клинических или инструментальных признаков ишемической болезни сердца [42]. Они были рандомизированы в 2 группы: пациентам группы А (216 больных) в предоперационном периоде выполнялась коронарография и при выявлении гемодинамически значимых стенозов коронарных артерий — коронарная реваскуляризация (66 больным было выполнено стентирование коронарных артерий, 2 — операция АКШ), пациенты группы В (210) получали только медикаментозную терапию в периоперационном периоде. При этом, в группе А операция каротидной эндартерэктомии выполнялась через 1-8 суток после ЧКВ на фоне продолжающейся двухкомпонентной дезагрегантной

терапии. Первичной конечной точкой исследования являлась суммарная частота ишемических коронарных событий (ИМ и ишемия миокарда) и любых осложнений, связанных с проведением коронарографии и ЧКВ. Вторичными конечными точками — частота развития инсульта и летальность.

Согласно результатам этого исследования, частота достижения первичной конечной точки в группе В составила 4,2% (1 летальный ИМ и 8 эпизодов ишемии), в группе А — 0 ($p < 0,01$). При этом различия по частоте развития ИМ (0 в группе А и 1 в группе В), инсульта (1 в группе А и 2 в группе В, $p = 0,62$) и смертности (0 в группе А и 2 в группе В, $p = 0,24$) не были достоверными. Таким образом, за исключением меньшего числа эпизодов ишемии миокарда в послеоперационном периоде КЭ, предварительная коронарография и коронарная реваскуляризация не продемонстрировала дополнительных преимуществ в отношении снижения смертности, развития ИМ и инсульта перед медикаментозной тактикой ведения пациентов перед операцией КЭ.

Нельзя забывать и о важных ограничениях этого исследования: во-первых, пациенты группы А находились на терапии аспирином и клопидогрелем, в то время как пациенты группы В получали лишь аспирин. Авторы сами указывают на то, что для ответа на вопрос, не является ли меньшая частота эпизодов ишемии миокарда в группе А результатом двухкомпонентной дезагрегантной терапии, необходимо проведение дополнительных исследований. Кроме того, лишь 65% больных группы А и 72% в группе В получали терапию бета-блокаторами, причем сроки назначения, режимы дозирования и сами названия препаратов не указываются [42].

Таким образом, имеющиеся на сегодняшний день данные относительно эффективности и безопасности предварительной коронарной реваскуляризации перед плановыми внесердечными хирургическими вмешательствами довольно неоднозначны. Однако следует признать, что согласно результатам выполненных проспективных рандомизированных исследований нет убедительных доказательств преимущества инвазивной стратегии ведения предоперационного периода внесердечных операций, в том числе, у пациентов высокого кардиального риска. Для оценки оптимальной тактики, определения сроков и этапности хирургического лечения больных, нуждающихся в выполнении реваскуляризации коронарного бассейна и внесердечных хирургических вмешательств, требуется проведение дополнительных исследований.

Литература

1. Poldermans D, Schouten O, Bax J, et al. Reducing cardiac risk in non-cardiac surgery: evidence from the DECREASE studies. *Eur Heart J Suppl* 2009; 11: 9-14.
2. Grobbee RB, van Klei WA, Grobbee DE, et al. The aetiology of myocardial injury after non-cardiac surgery. *Neth Heart J* 2013 September; 21(9): 380-8.
3. Cohen M, Aretz T. Histological analysis of coronary artery lesions in fatal postoperative myocardial infarction. *Cardiovascular Pathology* 1999; 8: 133-9.
4. Gualandro DM, Campos CA, Calderaro D, et al. Coronary plaque rupture in patients with myocardial infarction after noncardiac surgery: frequent and dangerous. *Atherosclerosis* 2012; 222(1): 191-5.
5. Bauer SM, Cayne NS, Veith FJ. New developments in the preoperative evaluation and perioperative management of coronary artery disease in patients undergoing vascular surgery. *J Vasc Surg* 2010; 51: 242-51.
6. Lucreziotti S, Carletti F, Santaguida G, et al. Myocardial infarction in major noncardiac surgery: Epidemiology, pathophysiology and prevention. *Heart Int* 2006; 2: 82.
7. Leung MK, Irwin MG. Perioperative cardioprotection. *F1000Prime Rep.* 2013; 5: 7.
8. Hertzler NR, Beven EG, Young JR, et al. Coronary artery disease in peripheral vascular patients. A classification of 1000 coronary angiograms and results of surgical management. *Annals of Surgery* 1984; 199: 223-33.
9. Eagle KA, Rihal CS, Mickel MC, et al. Cardiac risk of noncardiac surgery: influence of coronary disease and type of surgery in 3368 operations. CASS Investigators and University of Michigan Heart Care Program. Coronary Artery Surgery Study. *Circulation* 1997; 96: 1882-7.
10. Hassan SA, Hlatky MA, Boothroyd DB, et al. Outcomes of noncardiac surgery after coronary bypass surgery or coronary angioplasty in the Bypass Angioplasty Revascularization Investigation (BARI). *American Journal of Medicine* 2001; 110: 260-6.
11. Landesberg G, Mosseri M, Wolf YG, et al. Preoperative thallium scanning, selective coronary revascularization, and long-term survival after major vascular surgery. *Circulation* 2003; 108: 177-83.
12. Kelly R, McFalls E. Preoperative evaluation and treatment of stable CAD in patients scheduled for major elective vascular surgery. *Curr Treat Options Cardiovasc Med.* 2006 Feb; 8(1): 59-66.
13. Poldermans D, Schouten O, Vidakovic R, et al. A clinical randomized trial to evaluate the safety of a noninvasive approach in high-risk patients undergoing major vascular surgery. The DECREASE-V pilot study. *J Am Coll Cardiol* 2007; 49: 1763-9.
14. McFalls EO, Ward HB, Moritz TE, et al. Coronary-artery revascularization before elective major vascular surgery. *New England Journal of Medicine* 2004; 351: 2795-804.
15. Wong EY, Lawrence HP, Wong DT. The effects of prophylactic coronary revascularization or medical management on patient outcomes after noncardiac surgery — a meta-analysis. *Canadian Journal of Anesthesia* 2007; 54: 705-17.
16. Garsia S, McFalls E, Goldmann S, et al. Diagnostic coronary angiography in patients with peripheral arterial disease: a sub-study of the Coronary Artery Revascularization Prophylaxis Trial. *J Interv Cardiol.* 2008 Oct ; 21(5): 369-74.
17. Garsia S, Moritz T, Goldmann S, et al. Perioperative Complications After Vascular Surgery Are Predicted by the Revised Cardiac Risk Index But Are Not Reduced in High-Risk Subsets With Preoperative Revascularization. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes.* 2009; 2: 73-7.
18. Biccard BM, Rodseth RN. A meta-analysis of the prospective randomized trials of coronary revascularisation before noncardiac vascular surgery with attention to the type of coronary revascularisation performed. *Anaesthesia* 2009; 64: 1105-13.
19. Albaladejo P, Marret E, Samama CM, et al. Non-cardiac surgery in patients with coronary stents: the RECO study. *Heart* 2011; 97: 1566-72.
20. Nuttall GA, Brown MJ, Stombaugh JW, et al. Time and cardiac risk of surgery after bare-metal stent percutaneous coronary intervention. *Anesthesiology* 2008; 109: 588-95.
21. Rabbitts JA, Nuttall GA, Brown MJ, et al. Cardiac risk of noncardiac surgery after percutaneous coronary intervention with drug-eluting stents. *Anesthesiology* 2008; 109: 596-604.
22. Collet JP, Aout M, Alantar A, et al. Real-life management of dual antiplatelet therapy interruption: the REGINA survey. *Arch Cardiovasc Dis* 2009; 102: 697-710.
23. Wijeysondera DN, Wijeysondera HC, Yun L, et al. Risk of elective major noncardiac surgery after coronary stent insertion: a population-based study. *Circulation.* 2012; 126: 1355-62.
24. Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, et al. ACC/AHA 2007 guidelines on perioperative cardiovascular evaluation and care for noncardiac surgery: executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines on Perioperative Cardiovascular Evaluation for Noncardiac Surgery) *Anesth Analg.* 2008; 13: 685-712.
25. Poldermans D, Bax JJ, Boersma E, et al. The Task Force for Preoperative Cardiac Risk Assessment and Perioperative Cardiac Management in Non-cardiac Surgery of the European Society of Cardiology (ESC) and endorsed by the European Society of Anaesthesiology (ESA). Guidelines for pre-operative cardiac risk assessment and perioperative cardiac management in non-cardiac surgery. *European Heart Journal* 2009; 30: 2769-812.
26. Garofalo M, Nardi P, Borioni R, et al. The impact of coronary revascularization on long-term outcomes after surgical repair of abdominal aortic aneurysm. *Italian Heart Journal Supplements* 2005; 6: 369-74.
27. Takahashi J, Okude J, Gohda T, et al. Coronary artery bypass surgery in patients with abdominal aortic aneurysm: detection and treatment of concomitant coronary artery disease. *Annals of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 2002; 8: 213-9.
28. Back MR, Stordahl N, Cuthbertson D, et al. Limitations in the cardiac risk reduction provided by coronary revascularization prior to elective vascular surgery. *Journal of Vascular Surgery* 2002; 36: 526-33.
29. Back MR, Leo F, Cuthbertson D, et al. Long-term survival after vascular surgery: specific influence of cardiac factors and implications for preoperative evaluation. *Journal of Vascular Surgery* 2004; 40: 752-60.
30. Karapandzic VM, Vujisic-Tesic BD, Colovic RB, et al. Coronary artery revascularization prior to abdominal nonvascular surgery. *Cardiovascular Revascularization Medicine.* 2008; 9(1): 18-23.
31. Rossini R, Musumeci G, Navarese R, et al. Coronary artery disease: to cath or not to cath? When and how best to cath: those are the remaining questions *Am J Cardiovasc Dis.* 2013; 3(1): 27-38.
32. Posner KL, Van Norman GA, Chan V. Adverse cardiac outcomes after noncardiac surgery in patients with prior percutaneous transluminal coronary angioplasty. *Anesthesia and Analgesia* 1999; 89: 553-60.
33. Godet G, Riu B, Bertrand M, et al. Does preoperative coronary angioplasty improve perioperative cardiac outcome? *Anesthesiology* 2005; 102: 739-46.
34. Nuttall GA, Brown MJ, Stombaugh JW, et al. Time and cardiac risk of surgery after bare-metal stent percutaneous coronary intervention. *Anesthesiology* 2008; 109: 588-95.
35. Rabbitts JA, Nuttall GA, Brown MJ, et al. Cardiac risk of noncardiac surgery after percutaneous coronary intervention with drug-eluting stents. *Anesthesiology* 2008; 109: 596-604.
36. Notice of Concern. *J Am Coll Cardiol* 2012; 60: 2696-7.
37. O'Riordan M, Erasmus MC fires Poldermans; ESC reviews his work. www.theheart.org/article/1315171.do (27 February 2013).
38. Lüscher T. The codex of science: honesty, precision, and truth — and its violations. *Eur Heart J* 2013; 34: 1018-23.
39. Bouri S., Shun-Shin M., Cole G., et al. Meta-analysis of secure randomized controlled trials of beta-blockade to prevent perioperative death in noncardiac surgery. *Heart* 2013; DOI:10.1136/heartjnl-2013-304262.
40. Don Poldermans MD PhD, replies to Eur Heart J Editorial *Eur Heart J.* *Eur Heart J* 2013; 34(23): 1693-1698.
41. Monaco M, Stassano P, Di Tommaso L, et al. Systematic strategy of prophylactic coronary angiography improves long-term outcome after major vascular surgery in medium- to high-risk patients: a prospective, randomized study. *J Am Coll Cardiol.* 2009; 54: 989-96.
42. Illuminati G, Ricco JB, Greco C, et al. Systematic preoperative coronary angiography and stenting improves postoperative results of carotid endarterectomy in patients with asymptomatic coronary artery disease: a randomised controlled trial. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2010; 39(2): 139-45.