

Колонтарев К.Б., Говоров А.В., Пушкарь Д.Ю.

Сравнение результатов выполнения открытой и робот-ассистированной радикальной простатэктомии. Обзор литературы

Кафедра урологии Московского Государственного Медико-стоматологического Университета, г. Москва

Kolontarev K.B., Govorov A.V., Pushkar D.Y.

A comparison of open vs robot-assisted prostatectomy. Review

Резюме

Открытая радикальная простатэктомия на протяжении длительного времени являлась «золотым стандартом» лечения клинически локализованных форм рака предстательной железы. За последние десятилетия, благодаря прогрессивному развитию минимально-инвазивных технологий в медицине, взгляды урологов изменились в пользу применения робот-ассистированной техники выполнения радикальной простатэктомии. Несмотря на это ощущается острый дефицит сравнительных исследований по сравнению различных техник выполнения радикальной простатэктомии. Целью данной работы являлся анализ доступной литературы, посвященной прямому сравнению результатов выполнения роботической и робот-ассистированной радикальной простатэктомии и оценка степени достоверности проведенных сравнительных исследований. В ходе анализа не было встречено ни одного рандомизированного контролируемого исследования. Из 25 отобранных работ степени достоверности II, III и IV были присвоены 9, 5 и 11 работам соответственно. По сравнению с открытой операцией, робот-ассистированная техника выполнения радикальной простатэктомии обладает преимуществами в таких показателях, как степень кровопотери, частота трансфузии и продолжительность пребывания в стационаре. Однозначные заключения касательно осложнений, онкологических и функциональных результатов на основании проанализированных работ сделать нельзя. Необходимо выполнение рандомизируемых контролируемых исследований.

Ключевые слова: радикальная простатэктомия, робот, da Vinci, рак предстательной железы

Summary

Open radical retropubic prostatectomy (ORP) has long been considered the gold-standard treatment of clinically localized prostate cancer. The past decades have ushered in minimally invasive surgical approaches, and urologists refined approaches for robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy (RALP). However, little data are available for comparing the perioperative and oncologic outcomes of the different RP approaches. The aim of our review is to provide a critical analysis of ORP and RALP in terms of perioperative, oncologic and functional outcomes. There were no randomized controlled trials. Of the 25 publications meeting our selection criteria level II, III, and IV evidence were found in 9, 5, and 11 articles, respectively. Overall, RALP was associated with lower blood loss, transfusion rates and length of stay, when compared to RRP. Definitive conclusions regarding complications and oncologic and functional outcomes are not yet possible, and will require well-designed randomized controlled trials.

Keywords: radical prostatectomy, robot, da Vinci, prostate cancer.

Введение

Рак предстательной железы (РПЖ) является одним из наиболее часто встречающихся онкологических заболеваний среди мужчин [1,2]. В общемировой структуре онкологической заболеваемости рак простаты занимает шестое место, а среди мужчин – третье. Ежегодно данная патология диагностируется у более чем полмиллиона людей, что соответствует примерно одной десятой части от

всех онкологических заболеваний у мужчин. В развитых странах доля РПЖ в структуре онкологической заболеваемости составляет одну шестую, в развивающихся – менее одной двадцатой [3].

В настоящее время отмечена тенденция к «омоложению» рака простаты. Благодаря открытию простатспецифического антигена (ПСА) и повсеместному введению скрининговых программ, РПЖ диагностируется на

ранних стадиях у мужчин более молодого возраста. Все это привело к широкому применению методов лечения локализованных форм РПЖ, особенно радикальной простатэктомии (РП)[4]. Позадилонная радикальная простатэктомия из открытого доступа (ОРП), предложенная T Millin в 1945 году и модифицированная P Walsh et al в 1980 году, на протяжении длительного времени являлась «золотым стандартом» лечения клинически локализованных форм РПЖ[5,6]. За последние десятилетия, благодаря прогрессивному развитию минимально-инвазивных технологий в медицине, взгляды урологов изменились в пользу применения робот-ассистированной техники выполнения РП[7,8]. Несмотря на это в доступной литературе ощущается острый дефицит сравнительных рандомизированных исследований по изучению различных техник выполнения радикальной простатэктомии. Данный факт можно объяснить сложностью выполнения подобных работ, что привело к принятию решения о выборе той или иной техники РП в каждом конкретном случае на основе результатов имеющихся ретроспективных и нескольких проспективных исследований на сравнительно малом количестве пациентов. С момента первого выполнения робот-ассистированной радикальной простатэктомии (РПП) в Германии и США в 2000 году[9,10], доля применения роботической технологии к 2006 году возросла с 9% до 43%[11]. По данным изготовителя роботической хирургической системы da Vinci (Intuitive Surgical, Synnyvale, CA), в настоящее время около 90% всех радикальных простатэктомий в США выполняются роботически[12]. Данное изменение в предпочтениях хирургов произошло несмотря на отсутствие достаточной доказательной базы высокой степени достоверности демонстрирующей преимущества РПП над ОРП в показателях эффективности и безопасности. В настоящее время при анализе урологической литературы в целом ощущается нехватка работ высокой степени достоверности. В 2005 году Borawski K et al, было проведено исследование, оценивающее качество достоверности урологических работ. При этом авторами был сделан вывод о наличии уровня достоверности I и II степени лишь в 15% случаев[13]. Более того, стало известно, что большое количество урологов не знакомы с принципами доказательной медицины и классификациями степеней достоверности работ[14]. В США были одновременно проведены два анализа литературных данных, посвященных определению места доказательной медицины в алгоритме выбора пути выполнения РП и указывающих на недостатки сравнительных работ РПП и ОРП[15,16]. Целью настоящей работы является анализ доступной литературы, посвященной сравнению РПП и ОРП по показателям безопасности и эффективности и оценка степени достоверности проведенных сравнительных исследований.

Материалы и методы

В ноябре 2011 года был выполнен поиск литературных источников в базе данных PubMed по запросам «radical prostatectomy», «RALP», «robotic», «robot», «da Vinci» и «Da Vinci». При этом были отобраны прямые

сравнительные исследования РПП и ОРП за период с ноября 2009 года по ноябрь 2011 года. Исключены из анализа комментарии, письма в редакцию, исследования посвященные применению лапароскопической РП, не сравнительные работы. Каждой работе была присвоена степень достоверности в соответствии с критериями Центра доказательной медицины Оксфордского университета (Centre for Evidence-Based Medicine, Oxford University) [17].

Результаты и обсуждение

Поиск по указанным выше запросам выявил более 2200 публикаций, при этом для анализа были отобраны 25 работ, отвечающих указанным критериям. Не было встречено ни одного рандомизированного контролируемого исследования. Степени достоверности II, III и IV были присвоены 9, 5 и 11 работам соответственно.

Периоперационные показатели

Степень кровопотери

Результаты ранее проведенных работ указывают на меньшую степень кровопотери при РПП по сравнению с ОРП, что может быть объяснено наличием пневмоперитонеума и улучшенной визуализацией, позволяющей идентифицировать кровеносные сосуды мелкого калибра и проводить более тщательный гемостаз. Отобранные для анализа исследования подтверждают данные предыдущих работ. При этом степень кровопотери составила 50-200 мл в группах РПП по сравнению с 450-1200 мл при использовании открытой техники выполнения РП[18-22]. Необходимость в проведении гемотрансфузии была значительно ниже при использовании роботической техники по сравнению с ОРП (0-5,1% vs 3-65% соответственно)[11,18,19,22-29]. Choi et al, в своей работе распределили хирургов по степени опыта выполнения оперативного вмешательства на имеющих большой опыт, опытных и начинающих специалистов. При этом авторы выявили меньшую степень кровопотери при выполнении ОРП хирургами с большим опытом по сравнению со опытными и начинающими специалистами. Интересно, что подобной закономерности не было выявлено у хирургов выполнявших РПП[30].

Длительность операции и пребывания в стационаре

Среднее время оперативного лечения по данным проанализированных исследований составило 205-318 мин при выполнении ОРП и 174-330 мин при использовании роботической техники[18,20,21,26,28,29]. Время открытой операции было меньше, больше или не имело достоверного отличия от времени РПП при анализе каждой конкретной работы, что может быть объяснено наличием большого количества факторов влияющих на длительность операции. К ним можно отнести опыт и индивидуальные особенности техники каждого специалиста равно, как особенности организации работы операционного блока каждой клиники. Данный факт проиллюстрирован в когортной работе Krambeck et al[28] при сравнении первых 294 случаев РПП с ОРП, выполненных за тот же период времени в соотношении 2:1. При этом общий показатель среднего времени операции был меньше в груп-

пе открытого оперативного вмешательства по сравнению с РПП (204 vs 235 мин, $p < 0.001$), тогда как сравнение последних 100 случаев не выявило достоверного различия в указанном показателе (228 vs 211 мин, $p = 0.14$). Подобное изменение может быть объяснено в том числе и приобретением хирургом некоторого опыта выполнения РПП. Во всех работах, оценивающих продолжительность госпитализации, пациенты после РПП находились в стационаре значительно меньшее количество дней, по сравнению с аналогичным показателем после ОРП (1,6-8 дней vs 2,5-17 дней соответственно) [11,18,20,23,28-30]. Однако, необходимо отметить, что ни в одной из отобранных работ не были представлены четкие критерии для выписки больного из стационара. Данный факт не позволяет утверждать, что выписка пациентов являлась результатом истинного восстановления в послеоперационном периоде, а не акцентом на раннюю выписку, продиктованным идеологией роботической операции.

Осложнения.

Общие показатели частоты встречаемости осложнений при выполнении РПП и ОРП составили 8-40% и 4,8-37% соответственно [11,25,26,28,30,31]. Представленные показатели имеют достаточно большое расхождение в значениях, что может быть объяснено различным дизайном исследований, а также отсутствием стандартизированной градации осложнений по системе Clavien во многих работах. Carlsson et al, проанализировав результаты выполнения радикальной простатэктомии у 1,738 пациентов, пришли к выводу, что выполнение ОРП сопровождалось большей частотой возникновения таких осложнений, как травма прямой кишки, тромбозом легочной артерии, пневмония и развитие раневой инфекции, при сравнении с группой РПП [25]. Значение показателя общей частоты развития осложнений составило 15,7% у пациентов перенесших роботическую радикальную простатэктомию и 22,8% в группе ОРП. Перераспределение осложнений согласно системе Clavien выявило меньшую частоту встречаемости Clavien I (0,5% vs 7,4%), Clavien II (4,8% vs 24,3%), Clavien IIIb (3,4% vs 11,3%) и Clavien IV (0,2% vs 1,4%) в группе РПП по сравнению с группой ОРП. Следует отметить, что в группе ОРП пациенты были старше, значение ПСА - выше, а стадия заболевания T3 встречалась чаще. В своем исследовании Di Pierro et al [26], не отметили значимого различия в частоте развития осложнений в группах РПП и ОРП (40% vs 37%, $p = 0.653$). При этом осложнения Clavien I-II встречались более часто у пациентов группы роботической хирургии по сравнению с группой ОРП (84% и 46% соответственно), в то время как осложнения Clavien IIIa-IIIb чаще встречались у пациентов группы открытой радикальной простатэктомии по сравнению с группой РПП (54% и 16% соответственно). Авторы данного исследования отметили более высокую частоту возникновения осложнений по сравнению с подобным показателем, полученным в результате проведения аналогичных исследований. Данный факт можно объяснить включением в анализ случаев выполнения оперативного вмешательства хирургом, находящимся в периоде обучения и использова-

нием градации осложнений по системе Clavien [8,31,32]. В своем исследовании Hu et al, сравнили частоту возникновения осложнений в первые 30 дней послеоперационного периода, развитие стриктур анастомоза в период с 31 по 365 день после операции, функциональные результаты и необходимость в проведении дополнительных методов лечения РПЖ у пациентов после перенесенной РПП и ОРП [11]. Частота развития осложнений в первый месяц после оперативного лечения достоверно не отличалась в двух группах (РПП 22,2% и ОРП 23,2%, $p = 0.58$). Также авторы отметили меньшую частоту развития респираторных и общих хирургических осложнений (4,3% по сравнению с 6,6%) и большую частоту возникновения гастроинтестинальных осложнений (4,7% по сравнению с 2,1%) у пациентов группы РПП по сравнению с ОРП. В другом исследовании Lowrance et al [30], сообщили об общем показателе частоты встречаемости осложнений в группах РПП и ОРП равном 22,1% и 21,4% соответственно. Choi et al [29], как уже было сказано выше, в своей работе распределили хирургов по степени опыта выполнения оперативного вмешательства на имеющих большой опыт, опытных и начинающих специалистов. Авторы отметили отсутствие достоверной разницы в частоте развития осложнений в зависимости от опыта хирурга в группе РПП. В группе ОРП данное различие было выявлено в отношении как общей частоты возникновения осложнений, так и частоты возникновения различных видов осложнений.

Как следует из проанализированных работ, пациенты после перенесенной роботической радикальной простатэктомии с меньшей долей вероятности страдают стриктурой уретро-шеечного анастомоза по сравнению с пациентами, перенесшими открытую операцию (0,2%-28,7% vs 2,6%-29,3% соответственно) [11,24-26,27,29,30]. Авторы считают, что на вероятность развития данного осложнения влияют многочисленные факторы, такие как недостаточное сопоставление слизистой шейки мочевого пузыря и уретры, недостаточность анастомоза, ишемия шейки мочевого пузыря и плохая визуализация места наложения анастомоза. При этом становится очевидным, что благодаря превосходной визуализации, роботическая технология позволяет выполнить уретро-шеечный анастомоз качественнее, что несомненно ведет к меньшей частоте возникновения стриктур. К тому же техника наложения анастомоза при РПП позволяет свести к минимуму возможность развития его несостоятельности.

Онкологические показатели.

Хирургический край.

Наличие позитивного хирургического края (ПХК) является известным фактором риска для развития рецидива заболевания [33]. Сторонники роботической хирургии говорят о более качественном онкологическом контроле при выполнении РПП благодаря улучшенной 3D визуализации [32,34,35], что особенно ярко проявляется при апикальной диссекции. Проведенные ранее исследования предоставили противоречивые данные, говорящие в основном об отсутствии достоверной разницы в частоте наличия ПХК при сравнении результатов выполнения

РРП и ОРП [15,33-38].

Авторы пяти проанализированных нами исследований изучали частоту наличия ПХК после выполнения радикальной простатэктомии [20,24,26,28,39]. При этом были получены следующие значения: ПХК после РРП встречался в 14-22% случаев, после ОРП в 8-32% случаев. В трех исследованиях не было отмечено достоверной разницы между исследуемыми показателями. Di Pietro et al [26], сообщили о достоверном различии в общем показателе наличия ПХК в группах РРП и ОРП (16% и 32% соответственно). При этом у пациентов со стадией заболевания Т3 подобного различия отмечено не было. В своей работе Williams et al [39], также выявили значимое различие в показателе наличия ПХК, однако в этот раз в пользу ОРП по сравнению с РРП (8,7% и 15,3% соответственно).

Отсутствие биохимического рецидива.

Показатель отсутствия биохимического рецидива был оценен авторами четырех, проанализированных нами исследований и составил 83,5-92,2% в группе РРП и 84-92,4% в группе ОРП. Период наблюдения при этом составил от 1 до 3 лет [26,27,28,40]. Достоверное различие между исследуемыми показателями различных групп не было отмечено в трех из четырех описываемых работ. Однако, срок наблюдения при этом был ограничен и составил 12-16 месяцев [26,27,40]. Vargas et al [40], изучали результаты выполнения радикальной простатэктомии у 1,904 пациентов (40% пациентов перенесли РРП и 60% - ОРП). В данном исследовании авторы наблюдали за пациентами самое длительное время равное трем годам. Как уже было сказано выше, достоверной разницы между исследуемыми показателями обеих групп авторы не отметили. Единственная работа, в ходе которой было отмечено различие в частоте возникновения биохимического рецидива, было исследование проведенное Lo et al [28]. Авторы обнаружили наличие биохимического рецидива в 20% случаев пациентов группы ОРП (срок наблюдения 42 месяца), по сравнению с отсутствием рецидива в группе РРП (срок наблюдения 6 месяцев). Однако, принимая во внимание различный период наблюдения, авторы не смогли выполнить достоверную статистическую обработку результатов.

Необходимость в проведении дополнительного лечения.

Данные о необходимости проведения дополнительного лечения рака простаты после выполнения радикальной простатэктомии были обнаружены в трех проанализированных работах [11,29,30]. Hu et al [11] и Lowrance et al [30] сообщили об отсутствии достоверного различия в показателе необходимости дополнительного лечения РПЖ в обеих группах РРП и ОРП. Choi et al [29], сообщили о значимом снижении исследуемого показателя при выполнении оперативного лечения хирургами, обладающими большим опытом выполнения радикальной простатэктомии. При этом выбор техники операции не оказывало влияния на необходимость в проведении дополнительного лечения РПЖ.

Лимфатические узлы

Как известно, лимфаденэктомия (ЛАЭ) является процедурой позволяющей выполнить более аккуратное стадирование заболевания, определить вовлечение в процесс лимфатических узлов, а также увеличить показатель выживаемости пациентов [41-43].

Данные о сравнении ЛАЭ в группах роботической и открытой простатэктомии были представлены в четырех проанализированных нами исследованиях. При этом в трех работах было отмечено достоверное различие в среднем количестве удаленных лимфатических узлов в пользу группы ОРП (6-14,4 в группе ОРП и 7,1-9,3 в группе РРП) [26,44,45]. В одной работе авторы сообщили о большем количестве удаленных лимфатических при выполнении ЛАЭ во время открытой радикальной простатэктомии [21]. Однако эти данные не нашли статистического подтверждения в виду малого размера исследуемой выборки. Большинство авторов сходятся во мнении о трудности выполнения статистической обработки и сравнительного анализа ЛАЭ, выполненной в ходе роботической и открытой радикальной простатэктомии. При этом необходимость адекватного выполнения лимфаденэктомии в ходе РРП и ОРП не вызывает сомнений.

Функциональные результаты.

Сексуальная функция.

Сохранение сексуальной функции у пациентов после перенесенной радикальной простатэктомии является одной из важнейших задач сохранения качества жизни. Достаточное количество работ посвящено попыткам сравнить показатели сексуальной функции. При этом результаты резко неоднозначны и противоречивы [15,46]. По данным проанализированных нами исследований сексуальная функция была сохранена у 26-62,8% пациентов в группе ОРП и у 55-70% пациентов перенесших роботическую радикальную простатэктомию спустя 12 месяцев наблюдения [11,20,26,27,47-50]. В трех исследованиях отмечена достоверная разница в исследуемом показателе между группами [11,20,26]. Однако, в исследовании Di Pietro et al [26], были включены лишь 22 пациента, имевших сексуальную активность до операции. В работе Rocco et al [20], нет указаний на применение нервосберегающей методики. Авторы распределили пациентов по возрасту и проанализировав результаты пришли к выводу, что показатель послеоперационной сексуальной активности выше у пациентов моложе 65 лет. При этом в группе ОРП исследуемый показатель составил 48% по сравнению с 71% в группе РРП. В своем популяционном исследовании Hu et al [11], обнаружили повышение риска развития эректильной дисфункции в 1,4 раза после перенесенной РРП по сравнению с ОРП. В исследованиях, проведенных Krambeck et al [27] и Malcolm et al [47], не было обнаружено достоверной разницы в показателе сексуальной активности у пациентов после перенесенной РРП и ОРП.

Удержание мочи.

В ходе предшествующих исследований авторы изучали способность к удержанию мочи у пациентов после роботической и открытой радикальной простатэктомии [15,36,37]. Проанализированные нами исследования

указывали на способность к удержанию мочи в 79-93,7% случаев в группе ОРП и в 74-97% случаев в группе РРП спустя год наблюдения [11, 20, 26-28, 48-50]. Hu et al [11], сообщил повышенном в 1,3 раза о риске развития недержания мочи у пациентов в группе ОРП, тогда как восстановление способности к удержанию мочи быстрее происходит у пациентов после перенесенной РРП [20]. По мнению целого ряда авторов достоверное различие в показателях удержания мочи между группами ОРП и РРП отсутствует [26, 28, 47].

Выводы

Данный обзор публикаций, сравнивающих показатели эффективности и безопасности роботической и открытой радикальной простатэктомии за предшествующие два года выявил отсутствие рандомизированных контролируемых и преобладание ретроспективных исследований. По сравнению с ОРП робот-ассистированная техника выполнения радикальной простатэктомии обладает преимуществами в таких показателях, как степень кровопотери, частота трансфузии и продолжительность пребывания в стационаре. Однозначные заключения касательно осложнений, онкологических и функциональных результатов на основании проан-

ализированных работ сделать нельзя. Анализируя и сравнивая проведенные ранее исследования с отобранными нами работами за последние два года, можно сделать вывод о наличии движения вперед в области доказательной базы. Привело ли это нас к более четкому пониманию различий между различными техниками выполнения радикальной простатэктомии? Однозначного ответа на этот вопрос нет. К 2012 году еще более остро становится ощущение нехватки рандомизированных контролируемых исследований, способных дать ответ на пока еще многочисленные вопросы относительно целесообразности применения той или иной техники выполнения радикальной простатэктомии. ■

Калонтарев К.Б. - г. Москва, кафедра урологии Московского Государственного Медико-стоматологического Университета; *Говоров А.В.* - г. Москва, кафедра урологии Московского Государственного Медико-стоматологического Университета; *Пушкар Д.Ю.* - г. Москва, кафедра урологии Московского Государственного Медико-стоматологического Университета; Автор, ответственный за переписку - *Калонтарев К.Б.*, г. Москва, 109044, ул. Мельникова 24-48, тел. +79169588265, e-mail: kb80@yandex.ru.

Литература:

- Jemal, A., Siegel, R., Xu, J., and Ward, E. (2010) Cancer Statistics, 2010. *CA Cancer J. Clin.* 60(5), 277-300.
- National Cancer Institute (2008) SEER Cancer Statistics Review, 1975-2005, National Cancer Institute. Bethesda, MD, http://seer.cancer.gov/csr/1975_2005/, based on November 2007 SEER data submission, posted to the SEER Website, 2008. Ries, L.A.G., Melbert, D., Krapcho, M., Stinchcomb, D.G., Howlader, N., Horner, M.J., Mariotto, A., Miller, B.A., Feuer, E.J., Altekruse, S.F., Lewis, D.R., Clegg, L., Eisner, M.P., Reichman, M., and Edwards, B.K., Eds.
- Hsing A.W., Chokkalingam A.P. Prostate cancer epidemiology // *Front Biosci.* - 2006. - Vol. 11. - P. 13881-413.
- Cooperberg, M.R., Lubeck, D.P., Mehta, S.S., Carroll, P.R.; CaPSURE. (2003) Time trends in clinical risk stratification for prostate cancer: implications for outcomes (data from CaPSURE). *J. Urol.* 170, S21-25; discussion S26-27.
- Millin, T. (2002) Retropubic prostatectomy: a new extravesical technique report on 20 cases. *1945. J. Urol.* 167, 976-979; discussion 980.
- Walsh, P.C. and Donker, P.J. (1982) Impotence following radical prostatectomy: insight into etiology and prevention. *J. Urol.* 128, 492-497.
- Guillonneau, B., Cathelineau, X., Barret, E., Rozet, F., and Vallancien, G. (1999) Laparoscopic radical prostatectomy: technical and early oncological assessment of 40 operations. *Eur. Urol.* 36, 14-20.
- Menon, M., Tewari, A., Peabody, J.O., Shrivastava, A., Kaul, S., Bhandari, A., and Hemal, A.K. (2004) Vattikuti Institute prostatectomy, a technique of robotic radical prostatectomy for management of localized carcinoma of the prostate: experience of over 1100 cases. *Urol. Clin. North Am.* 31, 701-717.
- Binder, J. and Kramer, W. (2001) Robotically-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *BJU Int.* 87, 408-410.
- Menon, M., Shrivastava, A., Tewari, A., Sarle, R., Hemal, A., Peabody, J.O., and Vallancien, G. (2002) Laparoscopic and robot assisted radical prostatectomy: establishment of a structured program and preliminary analysis of outcomes. *J. Urol.* 168, 945-949.
- Hu, J.C., Gu, X., Lipsitz, S.R., Barry, M.J., D'Amico, A.V., Weinberg, A.C., and Keating, N.L. (2009) Comparative effectiveness of minimally invasive vs open radical prostatectomy. *JAMA* 302, 1557-1564.
- Intuitive Surgical®, Inc., intuitivesurgical.com. 2010 Annual Report
- Borawski, K.M., Norris, R.D., Fesperman, S.F., Vieweg, J., Preminger, G.M., and Dahm, P. (2007) Levels of evidence in the urological literature. *J. Urol.* 178, 1429-1433.
- Turpen, R.M., Fesperman, S.F., Sultan, S., Borawski, K.M., Norris, R.D., Klink, J., Sur, R.L., Breaux, R.H., Krupski, T.L., and Dahm, P. (2010) Levels of evidence ratings in the urological literature: an assessment of interobserver agreement. *BJU Int.* 105, 602-606.
- Ficarra, V., Novara, G., Artibani, W., Cestari, A., Galfano, A., Graefen, M., Guazzoni, G., Guillonneau, B., Menon, M., Montorsi, F., Patel, V., Rassweiler, J., and Van Poppel, H. (2009) Retropubic, laparoscopic, and robot-assisted radical prostatectomy: a systematic review and cumulative analysis of comparative studies. *Eur. Urol.* 55, 1037-1063.
- Kang, D.C., Hardee, M.J., Fesperman, S.F., Stoffs, T.L., and Dahm, P. (2010) Low quality of evidence for robot-assisted laparoscopic prostatectomy: results of a systematic review of the published literature. *Eur. Urol.* 57(6), 930-937.
- Oxford Centre for Evidence-based Medicine—levels

- of evidence. Centre for Evidence-Based Medicine web site. <http://www.cebm.net/index.aspx?o=1025>.
18. Gainsburg DM, Wax D, Reich DL, et al. Intraoperative management of robotic-assisted versus open radical prostatectomy. *JLS*. 2010;14:1-5.
 19. Kordan Y, Barocas DA, Altamar HO, et al. Comparison of transfusion requirements between open and robotic-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *BJU Int*. 2010;106:1036-40.
 20. Rocco B, Matei DV, Melegari S, et al. Robotic vs open prostatectomy in a laparoscopically naive centre: a matched-pair analysis. *BJU Int*. 2009;104:991-5.
 21. Truesdale MD, Lee DJ, Cheetham PJ, et al. Assessment of lymph node yield after pelvic lymph node dissection in men with prostate cancer: a comparison between robot-assisted radical prostatectomy and open radical prostatectomy in the modern era. *J Endourol*. 2010;24:1055-60.
 22. Miniti D et al. Robot-assisted versus open radical prostatectomy: an evidence-based comparison. *Technol Health Care* 2011 Jan 1;19(5):331-9
 23. Bolenz C, Gupta A, Hotze T, et al. Cost comparison of robotic, laparoscopic, and open radical prostatectomy for prostate cancer. *Eur Urol*. 2010;57:453-8.
 24. Breyer BN, Davis CB, Cowan JE, et al. Incidence of bladder neck contracture after robot-assisted laparoscopic and open radical prostatectomy. *BJU Int*. 2010;106:1734-8.
 25. Carlsson S, Nilsson AE, Schumacher MC, et al. Surgery-related complications in 1253 robot-assisted and 485 open retropubic radical prostatectomies at the Karolinska University Hospital, Sweden. *Urology*. 2010;75:1092-7.
 26. Di Pierro GB, Baumeister P, Stucki P et al. A prospective trial comparing consecutive series of open retropubic and robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy in a centre with a limited caseload. *Eur Urol* 2010. [Epub ahead of print].
 27. Krambeck AE, DiMarco DS, Rangel LJ, et al. Radical prostatectomy for prostatic adenocarcinoma: a matched comparison of open retropubic and robot-assisted techniques. *BJU Int*. 2009;103:448-53.
 28. Lo KL, Ng CF, Lam CN, et al. Short-term outcome of patients with robot-assisted versus open radical prostatectomy: for localised carcinoma of prostate. *Hong Kong Med J*. 2010;16:31-5.
 29. Choi WW, Gu X, Lipsitz SR et al. The effect of minimally invasive and open radical prostatectomy surgeon volume. *Urol Oncol* 2010. [Epub ahead of print].
 30. Lowrance WT, Elkin EB, Jacks LM, et al. Comparative effectiveness of prostate cancer surgical treatments: a population based analysis of postoperative outcomes. *J Urol*. 2010;183:1366-72.
 31. Ficarra V, Novara G, Fracalanza S, et al. A prospective, non-randomized trial comparing robot-assisted laparoscopic and retropubic radical prostatectomy in one European institution. *BJU Int*. 2009;104:534-9.
 32. Ahlering TE, Woo D, Eichel L, et al. Robot-assisted versus open radical prostatectomy: a comparison of one surgeon's outcomes. *Urology*. 2004;63:819-22.
 33. Pfitzenmaier J, Pahernik S, Tremmel T, et al. Positive surgical margins after radical prostatectomy: do they have an impact on biochemical or clinical progression? *BJU Int*. 2008;102:1413-8.
 34. Tewari A, Srivasatava A, Menon M. A prospective comparison of radical retropubic and robot-assisted prostatectomy: experience in one institution. *BJU Int*. 2003;92:205-10.
 35. Smith Jr JA, Chan RC, Chang SS, et al. A comparison of the incidence and location of positive surgical margins in robotic assisted laparoscopic radical prostatectomy and open retropubic radical prostatectomy. *J Urol*. 2007;178:2385-9. discussion 2389-2390.
 36. Menon M, Shrivastava A, Kaul S, et al. Vattikuti Institute prostatectomy: contemporary technique and analysis of results. *Eur Urol*. 2007;51:648-57. discussion 657-648.
 37. Parsons JK, Bennett JL. Outcomes of retropubic, laparoscopic, and robotic-assisted prostatectomy. *Urology*. 2008;72:412-6.
 38. Fracalanza S, Ficarra V, Cavalleri S, et al. Is robotically assisted laparoscopic radical prostatectomy less invasive than retropubic radical prostatectomy? Results from a prospective, unrandomized, comparative study. *BJU Int*. 2008;101:1145-9.
 39. Williams SB, Chen MH, D'Amico AV, et al. Radical retropubic prostatectomy and robotic-assisted laparoscopic prostatectomy: likelihood of positive surgical margin(s). *Urology*. 2010;76:1097-101.
 40. Barocas DA, Salem S, Kordan Y, et al. Robotic assisted laparoscopic prostatectomy versus radical retropubic prostatectomy for clinically localized prostate cancer: comparison of short-term biochemical recurrence-free survival. *J Urol*. 2010;183:990-6.
 41. Joslyn SA, Konety BR. Impact of extent of lymphadenectomy on survival after radical prostatectomy for prostate cancer. *Urology*. 2006;68:121-5.
 42. Allaf ME, Palapattu GS, Trock BJ, et al. Anatomical extent of lymph node dissection: impact on men with clinically localized prostate cancer. *J Urol*. 2004;172:1840-4.
 43. Briganti A, Chun FK, Salonia A, et al. Critical assessment of ideal nodal yield at pelvic lymphadenectomy to accurately diagnose prostate cancer nodal metastasis in patients undergoing radical retropubic prostatectomy. *Urology*. 2007;69:147-51.
 44. Cooperberg MR, Kane CJ, Cowan JE, et al. Adequacy of lymphadenectomy among men undergoing robot-assisted laparoscopic radical prostatectomy. *BJU Int*. 2010;105:88-92.
 45. Lallas CD, Pe ML, Thumar AB et al. Comparison of lymph node yield in robot-assisted laparoscopic prostatectomy with that in open radical retropubic prostatectomy. *BJU Int* 2010. [Epub ahead of print].
 46. Coelho RF, Rocco B, Patel MB, et al. Retropubic, laparoscopic, and robot-assisted radical prostatectomy: a critical review of outcomes reported by high-volume centers. *J Endourol*. 2010;24:2003-15.
 47. Malcolm JB, Fabrizio MD, Barone BB, et al. Quality of life after open or robotic prostatectomy, cryoablation or brachytherapy for localized prostate cancer. *J Urol*. 2010;183:1822-8.
 48. Thorsteinsdottir T et al. LAPPRO: a prospective multicentre comparative study of robot-assisted laparoscopic and retropubic radical prostatectomy for prostate cancer. *Scand J Urol Nephrol* 2011 Mar;45(2):102-12 Epub 2010 Nov 29
 49. Wilson T, Torrey R. Open versus robotic-assisted radical prostatectomy: which is better? *Curr Opin Urol* 2011 May;21(3):200-5
 50. Kim SC et al. Factors determining functional outcomes after radical prostatectomy: robot-assisted versus retropubic. *Eur Urol* 2011 Sep;60(3):413-9. Epub 2011 May 17