

Причины развития дисфункций нижних мочевыводящих путей у больных инвазивным раком шейки матки после радикальной гистерэктомии (обзор литературы)

С.В. Мухтарулина, А.Д. Каприн

МНИОИ им. П.А. Герцена – филиала федерального государственного бюджетного учреждения "НМИРЦ" Минздрава России

Сведения об авторах:

Мухтарулина С.В. – к.м.н, заведующая гинекологическим отделением отдела опухолей репродуктивных и мочевыводящих органов МНИОИ им. П.А. Герцена – филиала федерального государственного бюджетного учреждения "НМИРЦ" Минздрава России.

Muhtarulina S.V. – PhD, head of gynecology department of reproductive and urinary organs tumors at P.A. Herzen MSROI named after – branch of federal state budgetary institution "NMIRC" of the Ministry of Health of Russia.

Каприн А.Д. – д.м.н, профессор, чл.-корр. РАН, генеральный директор ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, директор МНИОИ им. П.А. Герцена – филиала ФГБУ «НМИРЦ» Минздрава России, заведующий кафедрой урологии и оперативной нефрологии РУДН, главный уролог АН РФ.

Kaprin A.D. – Dr. Sc., professor, corresponding member of the Russian Academy of Sciences, General Director of FSBI "NMIRC" Russian of the Ministry of Health of Russia, Director P.A. Herzen MSROI – branch FSBI "NMIRC" of Ministry of Health of Russia, Head of the Department of Urology and Surgical Nephrology of RUF, the chief urologist of Academy of Sciences of Russia.

По современным представлениям стандартом хирургического лечения инвазивного рака шейки матки (РШМ) является радикальная гистерэктомия (РГЭ) С2 типа с тазовой лимфаденэктомией (ТЛЭ), которая позволяет добиться высоких показателей 5-летней общей выживаемости, достигающих 80-90% наблюдений [1, 2].

Оборотной стороной расширенных оперативных вмешательств является развитие серьезных урологических осложнений. Дисфункцию мочевого пузыря (ДМП) следует отнести к наиболее часто встречаемым послеоперационным осложнениям мочевыводящей системы после радикального оперативного вмешательства [3-6].

Частота ДМП после РГЭ имеет различные показатели: от 0,8% до 40,8% и в среднем составляют 13,7% наблюдений (табл. 1) [7-15]. Крайне противоречивый характер результатов в представленных исследованиях может быть объяснен использованием различных методов оценки функции мочевого пузыря, недостатком популяционных данных, проведением адъювантной лучевой терапии, техническими возможностями хирургических бригад

и сложностью хирургического вмешательства, обусловленного распространенностью опухолевого процесса.

НЕЙРОАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ

Не вызывает сомнения то обстоятельство, что знание нейроанатомии и физиологии мочевого пузыря является необходимой основой к пониманию причин развития послеоперационной ДМП. Как известно, вегетативная иннервация мочевого пузыря осуществляется симпатической и парасимпатической нервной системой (рис. 1) [16].

От парного симпатического ствола грудного и поясничного отделов (Th10-L2), образованного уз-

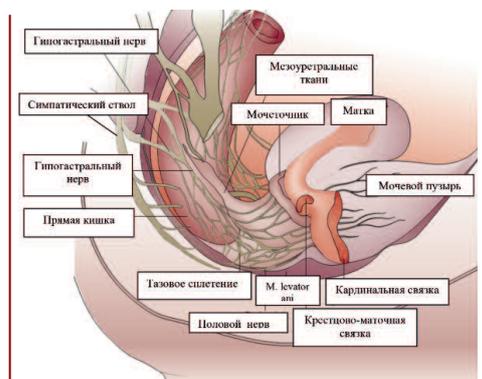


Рис. 1. Нейроанатомия мочевого пузыря [16]

лами, соединенными между собой симпатическими волокнами, постганглионарные нервные волокна идут к верхнему гипогастальному сплетению (ВГС). Последнее представляет собой разветвленную сеть нервов, располагающуюся на передней стенке брюшного отдела аорты в области ее бифуркации [17-19]. От ВГС берут свое начало

Таблица 1. Частота развития дисфункции мочевого пузыря после радикальной гистерэктомии

Автор исследования / Число наблюдений	Частота ДМП (n%)
J.L. Powell et al. (1981) [7], n=135	4 (3,0%)
G.G. Kenter et al. (1989) [8], n=213	87 (40,8%)
G. Ralph et al. (1991) [9], n=66	8 (12,0%)
V. Sivanesaratnam et al. (1993) [10], n=397	3 (0,8%)
R.A. Samlal et al. (1996) [11], n=271	14 (5,2%)
P. Benedetti-Panici et al. (2004) [12], n=76	20 (26,0%)
K. Bergmark et al. (2006) [13], n=93	15 (16,0%)
R. Sharma et al. (2006) [14], n=28	3 (10,7%)
K. Charoenkwan et al. (2007) [15], n=187	47 (25,1%)
Всего n=1466	201/1466 (13,7%)

гипогастральные нервы (ГН). Они определяются в области промонториума крестца, приблизительно на 3,0 см медиальнее точки, где мочеточник пересекает бифуркацию общей подвздошной артерии, следуют параллельно и на 2 см ниже мочеточников с двух сторон. ГН соединяют ВГС с парным тазовым или нижним гипогастральным сплетением (НГС) [17-19].

НГС расположено медиальнее уровня внутренних подвздошных сосудов, под глубокой маточной веной (ГМВ) на границе шейки матки с боковым сводом верхней трети влагалища. Нервное сплетение имеет треугольную форму. ГН и нервные волокна тазовых внутренних нервов SII-SIV (ТВН) вступают в сплетение через проксимальный его полюс, а из дистального полюса нервные волокна, проходящие в составе глубокого слоя пузырно-маточной/влагалищной связки, достигают стенки мочевого пузыря [17-19].

Важно отметить, что тазовые нервы и сплетения располагаются в непосредственной близости или входят в состав связочного комплекса тазовой фасции (ТФ). К связочному комплексу ТФ относят три анатомические структуры. Это вентральный (передний) параметрий или пузырно-маточная связка (ПМС), кардинальная связка (КС) или латеральный параметрий или окологреческие ткани, крестцово-маточная (КМС) или прямокишечно-маточная/влагалищная связка или дорзальный параметрий [1,2,20-23]. Как мы видим, до настоящего времени в литературных источниках встречаются различные синонимы связочного аппарата малого таза, но в дальнейшем исключительно из практических соображений мы остановимся на терминах ПМС, КС и КМС.

КС простирается от бокового края шейки матки и верхней части влагалища до боковой стенки таза. Данная связка считается хирургическим артефактом, так как этот

участок тазовой фасции определяется только после выделения околопузырного и околопрямокишечного пространств [6,18,22,24,25].

Изначально Т. Kobayashi полагал, что КС состоит из сосудистой части, которая включает ГМВ и нервную часть. Вдоль нервной части КС дорзально проходят ТВН SII-SIV [18,26]. Однако, Т. Kato, подтвердил посредством патоморфологического исследования аутопсийного и интраоперационного материала, что в нервной части КС преобладают в основном элементы тазовой фасции (коллаген, эластин, гладкомышечные клетки), а нервные волокна определяются лишь в малом количестве [24]. Следовательно, собственно нервная часть КС не содержит ТВН SII-SIV. Последние располагаются дорзально-медиально относительно КС, и направляются вдоль ее проекции в медиальном направлении. Более того, НГС может быть отсепаровано от сосудистых структур КС и сохранено [24,25]. Однако необходимо отметить, что число наблюдений в исследованиях Т. Kato было не многочисленным, и не позволяет сделать однозначных выводов по этому вопросу.

КМС начинается от заднебоковой поверхности шейки матки и верхней части влагалища, а заканчивается в пресакральной фасции. Связка намного более выражена, чем кардинальная. В ее состав входит ГН, и не исключено, что НГС, а ТВН SII-SIV – проходят рядом. На основании патоморфологических исследований установлено, что связка включает элементы ТФ и нервные волокна, сосуды практически не содержит [22,27].

Передняя часть (поверхностный слой) ПМС, именуемая «крыша тоннеля» в основном представлена сосудами с малым количеством элементов ТФ. Задняя часть (глубокий слой) ПМС имеет вид «паруса» и соединяет боковую поверхность влагалища, заканчиваясь на уровне его дистальной части, с

мочевым пузырем. В составе связки важно выделять верхнюю пузырную вену, впадающую в ГМВ и пузырные веточки НГС, которые проходят дорзально в составе глубокого слоя ПМС. На гистологическом уровне эта часть связки состоит преимущественно из венозных и артериальных сосудов, содержит элементы ТФ, в ее состав входят нервные волокна и ганглии [18,22,28-31].

На различных этапах РГЭ нарушается иннервация мочевого пузыря. Непосредственной причиной этому служит полное или частичное повреждение вегетативных сплетений малого таза, что и является патоморфологическим субстратом для развития послеоперационной и хронической ДМП. Так, на этапе удаления КМС происходит иссечение ГН симпатической нервной системы. К повреждению ветвей ТВН парасимпатической нервной системы, происходящих из крестцовых сегментов спинного мозга SII SIV, может привести иссечение КМС и КС, а также, лимфаденэктомия в области внутренней подвздошной вены и ее притоков, так как нервные волокна проходят вдоль них. НГС может травмироваться на этапе иссечения КМС и ГМВ при диссекции КС. А при диссекции заднего листка ПМС происходит травма пузырных веточек тазового сплетения. И наконец, ВГС с исходящими из него нервными стволами ГН затрагиваются при лимфаденэктомии в области общих подвздошных сосудов и бифуркации аорты и нижней полой вены (табл. 2) [18,25,32-34].

Общеизвестно, что симпатические волокна обозначенных нервных сплетений иннервируют мочевой пузырь, его шейку и мочеиспускательный канал. Адренергическая стимуляция симпатических нервных волокон вызывает расслабление детрузора и сокращение сфинктера мочевого пузыря. К парасимпатической иннервации мочевого пузыря следует отнести ТВН, исходящие из SII-SIV крест-

цовых нервных корешков, и направляющиеся через НГС к мочевому пузырю. Под влиянием ацетилхолиновой стимуляции холинергических рецепторов происходит сокращение детрузора наряду с расслаблением сфинктера мочевого пузыря. Это обуславливает полное опорожнение мочевого пузыря. При этом необходимо отметить, что парасимпатические и симпатические нервные волокна синаптируют в области НГС [12,19,33,35-37].

Таким образом, становится ясным, что повреждение симпатической нервной системы приводит к увеличению тонуса детрузора и снижению комплаентности мочевого пузыря, и как следствие этого, увеличению внутрипузырного давления, что в условиях сниженного тонуса сфинктера мочевого пузыря, является причиной императивных позывов, учащенного мочеиспускания и недержания мочи. В результате нарушения целостности парасимпатической нервной системы сократительная активность детрузора утрачивается, снижается чувствительность мочевого пузыря и повышается тонус сфинктера мочевого пузыря. Все это приводит к затруднению или отсутствию мочеиспускания [12,19,33,35-37].

А что же происходит при иссечении НГС, которое включает в себя как парасимпатические, так и симпатические волокна? В этом случае, ДМП может быть различной и включать в себя клинические

симптомы характерные как для повреждения симпатической, так и парасимпатической нервных систем [9,19,33,38-41].

КЛИНИЧЕСКИЕ ФОРМЫ ДИСФУНКЦИЙ МОЧЕВОГО ПУЗЫРЯ

Дисфункция мочевого пузыря (ДМП) – это наиболее распространенное и диагностируемое уже в раннем послеоперационном периоде осложнение. Обратим внимание, что к наиболее часто встречающимся формам послеоперационной ДМП относят гиперактивный (гиперрефлекторный) мочевой пузырь (ГМП), детрузорную арефлексию или гипорефлекторный мочевой пузырь (ДА) и недержание мочи [33,35,36,42,43].

Как представляется, перед обсуждением послеоперационных нарушений функции нижних мочевых путей важно подчеркнуть, что приблизительно 80,0% больных РШМ перед операцией сталкивались с той или иной степенью ДМП по данным уродинамического исследования, что в настоящее время не позволяет сделать окончательные выводы о периодичности дисфункции нижних мочевых путей после РГЭ [44]. Поэтому, необходимо учитывать частоту предоперационной ДМП при сравнении изучаемых групп.

Итак, некоторые авторы сообщают, что ДМП у больных РШМ

после РГЭ достигает 70,0-85,0% наблюдений [12,45,46]. Возможно спонтанное восстановление функции мочевого пузыря через 6-12 месяцев после РГЭ [33,47]. Частота длительной ДМП у пациенток, перенесших оперативное вмешательство по поводу РШМ, составляет приблизительно 16,0% наблюдений [47].

P. Benedetti-Panici и соавт. доложили, что спустя 12 месяцев после РГЭ ДА наблюдалась у 2,0% пациенток, ГМП зафиксирована в 21,0% случаев, а симптомы недержания мочи – в 29,0% наблюдений. Функция детрузора была в норме у 24,0% женщин [12]. Вместе с тем, T.Y. Chuang и соавт. изучая ДМП у больных РШМ после РГЭ в сроки от 6 до 30 лет, отметили, что ДА выявлена у 85,7% пациенток, ГМП – у 10,2% больных и нормальная функция детрузора – у 4,1% женщин [48].

Клинические симптомы ДА характеризуются отсутствием спонтанного мочеиспускания или редкими мочеиспусканиями при полной наполненности мочевого пузыря, вялым мочеиспусканием с напряжением передней брюшной стенки, ощущением неполного опорожнения, большой объем остаточной мочи (ООМ), порой достигающего 400-500 мл и более [12, 33, 35-37].

Специалистами не рекомендуется напрягать переднюю брюшную стенку при мочеиспускании для опорожнения мочевого пузыря, так как это приводит к повышению внутрипузырного давления, высокому риску пузырно-мочеточникового рефлюкса и развитию уретерогидронефроза, что в дальнейшем может привести к серьезным урологическим осложнениям [19]. В раннем послеоперационном периоде при невозможности самостоятельного мочеиспускания и большом ООМ целесообразно прибегнуть к периодической катетеризации мочевого пузыря. В этом случае происходит опорожнение мочевого пузыря в отсутствие повышения внутрибрюшного

Таблица 2. Клинические варианты дисфункций мочевого пузыря в зависимости от затронутых при РГЭ вегетативных нервных сплетений малого таза и забрюшинного пространства

Отделы ВНС	Этап РГЭ в сочетании с лимфаденэктомией	ДМП
ВГС (СНС)	• лимфаденэктомии 2 уровня	• до конца не ясны, возможно ГМП, недержание мочи
ГН (СНС)	• иссечение КМС; • лимфаденэктомия 2 уровня	• ГМП • недержание мочи
ТВН SII-SIV (ПНС)	• иссечение КМС, КС; • лимфаденэктомия вдоль внутренней подвздошной вены;	• ГМП • сниженная чувствительность МП
НГС (СНС и ПНС)	• иссечение КМС; • ГМВ при диссекции КС;	• ГМП • недержание мочи
Пузырные веточки	• иссечение заднего листка	• ГМП
НГС (ПНС и СНС)	ПМС	• сфинктерно-детрузорная диссинергия

Примечание: СНС – симпатическая нервная система; ПНС – парасимпатическая нервная система

давления, что улучшает восстановление функции нижних мочевых путей в течение 12 месяцев после РГЭ [49].

Периодичность катетеризации мочевого пузыря в сутки зависит от ООМ и восстановления самостоятельного мочеиспускания, и, как правило, составляет один или два раза в день. При условиях невозможности самопроизвольного мочеиспускания частота катетеризации увеличивается до пяти или шести раз в день. По мнению урологов следует как можно дольше избегать постоянной катетеризации мочевого пузыря или цистостомии, так как это может стать причиной развития таких осложнений, как труднокурабельные формы инфекций мочевыводящих путей, камни мочевого пузыря, недержание мочи, микроцистит, почечная недостаточность [19].

ГМП проявляется учащенным мочеиспусканием малыми порциями более восьми раз в сутки, ургентными императивными позывами. К факторам риска ГМП следует отнести повреждение симпатической нервной системы при РГЭ, приводящее к увеличению тонуса детрузора и снижению комплаентности мочевого пузыря, проведение адьювантной лучевой терапии и мочеиспускание с напряжением передней брюшной стенки в течение трех месяцев после операции [12,33,35-37].

Пациенткам со сниженной комплаентностью мочевого пузыря необходим мониторинг верхних мочевых путей для сохранения нормальной функции почек. В условиях повышения внутрипузырного давления в фазе наполнения, увеличивается давление и в лоханке почки, что способствует развитию уретерогидронефроза и снижению почечной функции [49].

К. Hamada и соавт. в научном исследовании сообщили, что повышение релаксации детрузора в фазу наполнения вследствие по-

тери бета-адренергической (симпатической) стимуляции мочевого пузыря и уретры, приводит к снижению комплаентности мочевого пузыря и недержанию мочи у больных РШМ после РГЭ. Поэтому авторы предположили, что агонисты $\beta 2$ адренорецепторов могут повысить комплаентность мочевого пузыря, емкость мочевого пузыря и скорость потока [50].

Современные научные исследования подтвердили, что в терапии ГМП используют агонисты $\beta 3$ -адренорецепторов. Они обладают эффективностью аналогичной антимускариновым препаратам, которые так же применяются для лечения ГМП [51]. Однако вопрос о том, являются ли агонисты $\beta 2$ -адренорецепторов эффективными у больных РШМ после РГЭ остается до настоящего времени открытым.

В дальнейшем необходимо остановиться на одном из основных и социально значимых осложнений после РГЭ – это недержание мочи. При этом необходимо подчеркнуть, что около 15,0% женщин на этапе предоперационной подготовки сообщают о наличии симптомов недержания мочи [33]. Поэтому крайне важно на догоспитальном этапе осуществлять тщательный сбор урологического анамнеза и выполнять, по показаниям, уродинамическое исследование, цистографию.

Частота непроизвольного подтекания мочи через 6 недель после оперативного вмешательства составляет 48,0-53,0% и снижается до 30,0% спустя три месяца после операции [45,47]. При этом до 15,0% женщин обращаются к врачу по поводу эпизодов недержания мочи через один год после операции [52].

Причины стрессового недержания мочи у пациенток после РГЭ могут быть связаны с несколькими факторами: утрата связочного аппарата матки, широкое иссечение тканей параметрия и влагалища, повреждение вегетативных нерв-

ных сплетений малого таза [19]. Тем не менее, не стоит забывать и о дополнительных факторах, способствующих развитию стрессового недержания мочи после РГЭ [33,52,53]. Это менопаузальный возраст пациентки, отягощенный акушерско-гинекологический анамнез, слабость сократительной функции сфинктера мочевого пузыря.

Методом выбора в лечении пациенток со стрессовым недержанием мочи является slingовая или петлевая операция. Различают позадилоновую уретропексию свободной синтетической петлей (операция TVT) и петлевую уретропексию трансобтураторным доступом (операция TVT-O). Выполнение оперативного вмешательства после РГЭ является технически сложной операцией, сопряженной с высокими рисками осложнений [54-56].

К малоинвазивным методам лечения недержания мочи у больных РШМ после РГЭ следует отнести парауретральные инъекции для укрепления сфинктера мочевого пузыря. Эффективность этого метода лечения достигает 84,0%, наряду с отсутствием интра- и послеоперационных осложнений [57].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тенденции последних лет свидетельствуют, что максимальное число случаев РШМ приходится на возрастные группы 25-44 года, которые в основном состоят из пациенток работоспособного возраста [58]. Следовательно, развитие серьезных урологических осложнений после расширенного хирургического лечения заставляет нас задуматься в первую очередь о социальном аспекте этой проблемы в связи с необходимостью проведения длительной реабилитации пациенток, качество жизни которых снижено.

Наиболее часто у больных раком шейки матки после радикальной гистерэктомии развивается детрузорная арефлексия, ги-

перактивный мочевого пузыря, недержание мочи. Тесная кооперация онкогинекологов и урологов в вопросах ранней диагностики осложнений, играет важную роль в выборе оптималь-

ной тактики их лечения и закономерно приведет к снижению частоты развития урологических осложнений. Так же, нельзя не сказать, что в последние годы в результате разра-

ботки техники нервосберегающей РГЭ удалось несколько снизить показатели послеоперационной и хронической дисфункции нижних мочевыводящих путей. ■

Ключевые слова: *инвазивный рак шейки матки, дисфункция мочевого пузыря, вегетативные нервные сплетения малого таза и забрюшинного пространства.*

Key words: *invasive cervical cancer, bladder dysfunction, autonomic nerve of pelvic and retroperitoneal space plexus.*

Резюме:

Хирургическое лечение инвазивного рака шейки матки сопряжено с развитием урологических осложнений. К числу основных из них следует отнести различные формы дисфункций мочевого пузыря. Это гиперактивный мочевого пузыря, детрузорная арефлексия и недержание мочи.

Частота дисфункций мочевого пузыря имеет различные показатели: от 0,8% до 40,8% наблюдений. Некоторые авторы сообщают, что дисфункции мочевого пузыря у больных раком шейки матки после радикальной гистерэктомии достигает 70,0-85,0% наблюдений. Крайне противоречивый характер результатов исследований может быть объяснен использованием различных методов оценки функции мочевого пузыря, недостатком популяционных данных, проведением адъювантной лучевой терапии, техническими возможностями хирургических бригад и сложностью оперативного вмешательства, обусловленного распространенностью опухолевого процесса. При этом необходимо отметить, что возможно спонтанное восстановление функции мочевого пузыря через 6-12 месяцев после РГЭ. Частота длительной дисфункции мочевого пузыря у пациенток, перенесших оперативное вмешательство по поводу рака шейки матки, составляет приблизительно 16,0% наблюдений.

Детрузорная арефлексия наблюдается у 2,0-85,7% пациенток после радикальной гистерэктомии, а гиперактивный мочевого пузырь встречается в 10,2-21,0% случаев после операции. Частота непроизвольного подтекания мочи через 6 недель после оперативного вмешательства составляет 48,0-53,0% и снижается до 30,0% спустя 3 месяца после операции. Следует подчеркнуть, что до 15,0% женщин обращаются к врачу по поводу эпизодов недержания мочи через один год после операции.

Знание нейроанатомии и физиологии мочевого пузыря, внедрение функционально-щадящих методов в хирургическое лечение рака шейки матки IB-IIA стадий, могут способствовать снижению урологической заболеваемости.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Summary:

The causes of lower urinary tract dysfunction in patients with invasive cervical cancer after radical hysterectomy

S.V. Muhtarulina, A.D. Kaprin

Surgery of invasive cervical cancer is associated with urologic complications. The main urological complications after radical hysterectomy are various forms of the bladder dysfunction: overactive bladder, detrusor areflexia and incontinence.

The frequency of the bladder dysfunction has different indicators: from 0.8% to 40.8% of the observations. Some authors have reported that the bladder dysfunction reaches 70.0-85.0% of cases. The contradictory results of the research may be explained by use the different methods of bladder evaluation function, lack of population data, adjuvant radiation therapy, the technical facilities of surgical teams and complexity of operation. Spontaneous recovery of bladder function can be 6-12 months after the radical hysterectomy. The frequency of the long-term bladder dysfunction in patients who underwent operation is approximately 16.0% of cases.

Thus, detrusor areflexia observed in 2.0-85.7% of patients after radical hysterectomy and overactive bladder seen in 10.2-21.0% of cases following surgery. The frequency of involuntary urinary leakage at 6 weeks after surgery is 48.0-53.0%, and decreased to 30.0% at 3 months after operation. At the same time 15.0% of women go to the doctor about urinary incontinence episodes at one year after surgery.

Knowledge of neuroanatomy and physiology of the urinary bladder, introduction of functional-sparing techniques in the surgical treatment of cervical cancer stage IB-IIA, can reduce the incidence of urinary tract morbidity.

Authors declare lack of the possible conflicts of interests.

ЛИТЕРАТУРА

1. Cibula D, Abu-Rustum NR, Benedetti-Panici P, Köhler C, Raspagliesi F, Querleu D., et al. New classification system of radical hysterectomy: emphasis on a three-dimensional anatomic template for parametrial resection. *Gynecol Oncol* 2011;122(2): 264-268.
2. Querleu D, Morrow CP. Classification of radical hysterectomy. *Lancet Oncol* 2008;9(3):297-303.
3. Butler-Manuel SA, Buttery LD, A'Hern RP, Polak JM, Barton DP. Pelvic nerve plexus trauma at radical and simple hysterectomy: a quantitative study of nerve types in the uterine supporting ligaments. *J Soc Gynecol Investig* 2002;9(1):47-56.
4. Ercoli A, Delmas V, Gadonneix P, Fanfani F, Villet R, Paparella P, et al. Classical and nerve-sparing radical hysterectomy: an evaluation of the risk of injury to the autonomous pelvic nerves. *Surg Radiol Anat* 2003;25(3-4):200-206.
5. Maas CP, Kenter GG, Trimbo JB, Deruiter MC. Anatomical basis for nerve-sparing radical hysterectomy: immunohistochemical study of the pelvic autonomic nerves. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2005;84(9):868-874.
6. Yabuki Y, Sasaki H, Hatakeyama N, Murakami G. Discrepancies between classic anatomy and modern gynecologic surgery on pelvic connective tissue structure: harmonization of those concepts by collaborative cadaver dissection. *Am J Obstet Gynecol* 2005;193(1):7-15.
7. Powell JL, Burrell MO, Franklin EW 3rd. Radical hysterectomy and pelvic lymphadenectomy. *Gynecol Oncol* 1981;12(1):23-32.
8. Kenter GG, Ansink AC, Heintz AP, Aartsen EJ, Delemarre JF, Hart AA. Carcinoma of the uterine cervix stage I and IIA: results of surgical treatment: complications, recurrence and survival. *Eur J Surg Oncol* 1989;15(1):55-60.
9. Ralph G, Winter R, Michelitsch L, Tamussino K. Radicality of parametrial resection and dysfunction of the lower urinary tract after radical hysterectomy. *Eur J Gynaecol Oncol* 1991;12(1):27-30.
10. Sivanesaratnam V, Sen DK, Jayalakshmi P, Ong G. Radical hysterectomy and pelvic lymphadenectomy for early invasive cancer of the cervix: 14 years experience. *Int J Gynecol Cancer* 1993;3(4):231-238.
11. Samlal RA, van der Velden J, Ketting BW. Disease-free interval and recurrence pattern after the Okabayashi variant of Wertheim's radical hysterectomy for stage IB to IIA cervical carcinoma. *Int J Gynecol Cancer* 1996;6:120-127.
12. Benedetti-Panici P, Zullo MA, Plotti F, Mancini N, Muzii L, Angioli R. Long-term bladder function in patients with locally advanced cervical carcinoma treated with neoadjuvant chemotherapy and type 3-4 radical hysterectomy. *Cancer* 2004;100(10):2110-2117.
13. Bergmark K, Avall-Lundqvist E, Dickman PW, Henningsohn L, Steineck G. Lymphedema and bladder-emptying difficulties after radical hysterectomy for early cervical cancer and among population controls. *Int J Gynecol Cancer* 2006;16(3):1130-1139.
14. Sharma R, Bailey J, Anderson R, Murdoch J. Laparoscopically assisted radical vaginal hysterectomy (Coelio-Schauta): A comparison with open Wertheim/Meigs hysterectomy. *Int J Gynecol Cancer* 2006;16(5):1927-1932.
15. Charoenkwan K, Pranpanas S. Prevalence and characteristics of late post-operative voiding dysfunction in early-stage cervical cancer patients treated with radical hysterectomy. *Asian Pac J Cancer Prev* 2007;8(3):387-389.
16. Баггиш М.С., Каррам М.М. Атлас анатомии таза и гинекологической хирургии [пер. с англ. Е.Л. Яроцкой; под ред. Л.В. Адамян] Лондон: Elsevier Ltd., 2009. — 1184 с. [Перевод изд. Michael S. Baggish, Mickey M. Karam Atlas of Pelvic Anatomy and Gynecologic Surgery, 2nd edition].
17. Даубер В. Карманный атлас анатомии человека, 5-е издание. СПб.: «Издательство «ДИЛИЯ», 2010, 576 с.
18. Sakuragi N, Todo Y, Sato T. Functional and anatomical consideration of systematic nerve-sparing radical hysterectomy in invasive cervical cancer. In: Cervical cancer research trends. : Banks EP, editor. Nova Science Publishers, Inc. 2007, P. 33-68.
19. Wit EM, Horenblas S. Urological complications after treatment of cervical cancer. *Nat Rev Urol* 2014;11(2):110-117.
20. Piver MS, Rutledge FN, Smith PJ. Five classes of extended hysterectomy of women with cervical cancer. *Obstet Gynecol* 1974; 44(2):265-267.
21. Бохман Я.В. Руководство по онкогинекологии. СПб.: «ООО Издательство Фолиант», 2002, 542 с.
22. Niikura H, Katahira A, Utsunomiya H, Takano T, Ito K, Nagase S, et al. Surgical anatomy of intrapelvic fasciae and vesico-uterine ligament in nerve-sparing radical hysterectomy with fresh cadaver dissections. *Tohoku J Exp Med* 2007;212(4):403-413.
23. Mota F, Vergote I, Trimbo JB, Amant F, Siddiqui N, Del Rio A, et al. Classification of radical hysterectomy adopted by the Gynecological Cancer Group of the European Organization for Research and Treatment of Cancer. *Int J Gynecol Cancer* 2008;18(5):1136-1138.
24. Kato T, Murakami G, Yabuki Y. Does the cardinal ligament of the uterus contain a nerve that should be preserved in radical hysterectomy? *Anat Sci Int* 2002;77(3):161-168.
25. Kato T, Murakami G, Yabuki Y. A new perspective on nerve-sparing radical hysterectomy: nerve topography and over-preservation of the cardinal ligament. *Jpn J Clin Oncol* 2003;33(11):589-591.
26. Kobayashi T. Abdominal radical hysterectomy with pelvic lymphadenectomy for cancer of the cervix. Second edition. Tokio: Nanzando Co., 1961, 86 p.
27. Tamakawa M, Murakami G, Takashima K, Kato T, Hareyama M. Fascial structures and autonomic nerves in the female pelvis: a study using macroscopic slices and their corresponding histology. *Anat Sci Int* 2003;78(4):228-242.
28. Yabuki Y, Asamoto A, Hoshiba T, Nishimoto H, Satou N. A new proposal for radical hysterectomy. *Gynecol Oncol* 1996;62(3):370-378.
29. Kuwabara Y, Suzuki M, Hashimoto M, Furugen Y, Yoshida K, Mitsuhashi N. New method to prevent bladder dysfunction after radical hysterectomy for uterine cervical cancer. *J Obstet Gynaecol Res* 2000;26(1):1-8.
30. Katahira A, Niikura H, Ito K, Takano T, Nagase S, Murakami G, et al.. Vesicouterine ligament contains abundant autonomic nerve ganglion cells: the distribution in histology concerning nerve-sparing radical hysterectomy. *Int J Gynecol Cancer* 2008;18(1):193-198.
31. Fujii S, Takakura K, Matsumura N, Higuchi T, Yura S, Mandai M, et al. Precise anatomy of the vesico-uterine ligament for radical hysterectomy. *Gynecol Oncol* 2007;104(1):186-191.
32. Höckel M. Basic neuroanatomy and neurophysiology of the urethrovesical function with special reference to extended hysterectomy. *CME J Gynaecol Oncol* 2002;7:32-35.
33. Jackson KS, Naik R. Pelvic floor dysfunction and radical hysterectomy. *Int J Gynecol Cancer* 2006;16(1):354-363.
34. Sakuragi N, Todo Y, Kudo M, Yamamoto R, Sato T. A systematic nerve-

- sparing radical hysterectomy technique in invasive cervical cancer for preserving postsurgical bladder function. *Int J Gynecol Cancer* 2005;15(2):389-397.
35. Богданов Э.И. Дисфункции мочевого пузыря при органических заболеваниях нервной системы (патофизиология, клиника, лечение). *Неврологический вестник* 1995; XXVII, (3-4):28-34.
36. Пушкарь Д.Ю. Гиперактивный мочевой пузырь у женщин. М.: Медпресс-информ, 2003. 160 с.
37. Brading AF, Turner WH. The unstable bladder: towards a common mechanism. *Br J Urol* 1994;73(1):3-8.
38. Kristensen GB, Frimodt-Moller PC, Poulsen HK, Ulbak S. Persistent bladder dysfunction after surgical and combination therapy of cancer of the cervix uteri stages Ib and IIa. *Gynaecol Oncol* 1984;18(1):38-42.
39. Scotti RJ, Bergman A, Batia NN, Ostergard D. Urodynamic changes in urethrovaginal function after radical hysterectomy. *Obstet Gynaecol* 1986; 68(1):111-119.
40. Farquharson DIM, Shingleton HM, Soong SJ, Sanford SP, Levy DS, Hatch KD. The adverse effects of cervical cancer treatment on bladder function. *Gynaecol Oncol* 1987; 27(1):15-23.
41. Chen GD, Lin LY, Wang PH, Lee HS. Urinary tract dysfunction after radical hysterectomy for cervical cancer. *Gynaecol Oncol* 2002;85(2):292-297.
42. Джавад-Заде М. Д., Державин В. М., Вишневецкий Е. Л. Нейрогенные дисфункции мочевого пузыря. М.: Медицина, 1989, 384 с.
43. Abrams P, Cardozo L, Fall M, Griffiths D, Rosier P, Ulmsten U, et al. Standardisation Sub-committee of the International Continence Society. The standardisation of terminology of lower urinary tract function: report from the Standardisation Sub-committee of the International Continence Society. *Neurourol Urodyn* 2002;21(2):167-178.
44. Lin HH, Yu HJ, Sheu BC, Huang SC. Importance of urodynamic study before radical hysterectomy for cervical cancer. *Gynecol Oncol* 2001; 81(2):270-272.
45. Zullo MA, Mancini N, Angioli R, Muzii L, Panici PB. Vesical dysfunctions after radical hysterectomy for cervical cancer: a critical review. *Crit Rev Oncol Hematol* 2003;48(3):287-293.
46. Raspagliesi F, Ditto A, Fontanelli R, Zanaboni F, Solima E, Spatti G, et al. Type II versus Type III nerve sparing radical hysterectomy: comparison of lower urinary tract dysfunctions. *Gynecol Oncol* 2006;102(2):256-262.
47. Naik R, Nwabinali J, Mayne C, Nordin A, de Barros Lopes A, Monaghan JM, et al. Prevalence and management of (nonfistulous) urinary incontinence in women following radical hysterectomy for early stage cervical cancer. *Eur J Gynaecol Oncol* 2001;22(2):26-30.
48. Chuang TY, Yu KJ, Penn IW, Chang YC, Lin PH, Tsai YA. Neurourological changes before and after radical hysterectomy in patients with cervical cancer. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2003;82(10):954-959.
49. Oda Y, Todo Y, Hanley S, Hosaka M, Takeda M, Watari H, et al. Risk factors for persistent low bladder compliance after radical hysterectomy. *Int J Gynecol Cancer* 2011;21(1):167-172.
50. Hamada K, Kihana T, Kataoka M, Yoshioka S, Nishio S, Matsuura S, et al. Urinary disturbance after therapy for cervical cancer: urodynamic evaluation and beta2-agonist medication. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 1999;10(6):365-370.
51. Maman K, Aballea S, Nazir J, Desrozier K, Neine ME, Siddiqui E, et al. Comparative efficacy and safety of medical treatments for the management of overactive bladder: a systematic literature review and mixed treatment comparison. *Eur Urol* 2014;65(4):755-765.
52. Brooks R A, Wright JD, Powell MA, Rader JS, Gao F, Mutch DG, et al. Long-term assessment of bladder and bowel dysfunction after radical hysterectomy. *Gynecol Oncol* 2009;114(1):75-79.
53. Le A, Wang Z, Yuan R, Xiao T, Zhuo R. Ultrasound urodynamic study of urinary tract dysfunction after radical hysterectomy and pelvic lymphadenectomy in women with cervical carcinoma. *Eur J Gynaecol Oncol* 2010;31(4):418-424.
54. Latthe PM, Singh P, Foon R, Toozs-Hobson P. Two routes of transobturator tape procedures in stress urinary incontinence: a meta-analysis with direct and indirect comparison of randomized trials. *BJU Int* 2010;106(1): 68-76.
55. Athanasiou S, Grigoriadis T, Zacharakis D, Skampardonis N, Lourantou D, Antsaklis A. Seven years of objective and subjective outcomes of transobturator (TVT-O) vaginal tape: why do tapes fail? *Int Urogynecol J* 2014;25(2): 219-225.
56. Zhang P, Fan B, Zhang P, Han H, Xu Y, Wang B, et al. Meta-analysis of female stress urinary incontinence treatments with adjustable single-incision mini-slits and transobturator tension-free vaginal tape surgeries. *BMC Urol* 2015;15:64.
57. Plotti F, Zullo MA, Sansone M, Calcagno M, Bellati F, Angioli R, et al. Post radical hysterectomy urinary incontinence: a prospective study of transurethral bulking agents injection. *Gynecol Oncol* 2009;112(1):90-94.
58. Каприн А.Д., Старинский В.В., Петрова Г.В. Злокачественные новообразования в России в 2013 году (заболеваемость и смертность). М.: ФГБУ «МНИОИ им. П.А. Герцена Росмедтехнологий», 2015, 250 с.

REFERENCES (16, 17, 21, 35, 36, 42, 54-58)

16. Baggish M.S., Karram M.M. Atlas anatomii taza i ginekologicheskoy hirurgii [per. s angl. E.L. Yarotskoy; editor L.V. Adamyan] London: Elsevier Ltd., 2009. — 1184 s. [Perevod izd. Michael S. Baggish, Mickey M. Karram Atlas of Pelvic Anatomy and Gynecologic Surgery, 2nd edition]. (In Russian)
17. Dauber V. Karmannyiy atlas anatomii cheloveka, 5-th izdanie. [Pocket Atlas of Human Anatomy, 5-th Edition.] SPb.: «Izdatelstvo «DILYa», 2010, 576 p. (In Russian)
21. Bohman Ya.V. Rukovodstvo po onkoginekologii. [Oncogynecology Guideline]. SPb.: «OOO Izdatelstvo Foliant», 2002, 542 p. (In Russian)
35. Bogdanov E.I. Disfunktsii mochevogo puzyrya pri organicheskikh zabolevaniyah nervnoy sistemyi (patofiziologiya, klinika, lechenie). [Bladder dysfunction in organic diseases of the nervous system (pathophysiology, clinical features, treatment)]. *Neurologicheskii vestnik* 1995; XXVII, (3-4):28-34. (In Russian)
36. Pushkar D.Yu. Giperaktivnyiy mochevoy puzyir u zhenshin. [Overactive bladder in women]. M.: Medpress-inform, 2003. 160 p. (In Russian)
42. Dzhavad-Zade M. D., Derzhavin V. M., Vishnevskiy E. L. Neyrogennyie disfunktsii mochevogo puzyrya. [Neurogenic bladder dysfunction]. M.: Meditsina, 1989, 384 s. (In Russian)
58. Kaprin A.D., Starinskiy V.V., Petrova G.V. Zlokachestvennyie novoobrazovaniya v Rossii v 2013 godu (zabolevaemost i smertnost). [Malignancies in Russia in 2013 (morbidity and mortality)]. M.: FGBU «MNI OI im. P.A. Gertsena Rosmedtehnologiy», 2015, 250 p. (In Russian)