

МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ
МЕДИЦИНСКИ ФАКУЛТЕТ – СОФИЯ
УНИВЕРСИТЕТСКА БОЛНИЦА „АЛЕКСАНДРОВСКА”
КАТЕДРА ПО УРОЛОГИЯ

ОРГАНОСЪХРАНЯВАЩИ ОПЕРАЦИИ ПРИ ТУМОРИ НА БЪБРЕЦИТЕ

Д-Р АЛЕКСАНДЪР ПЕТРОВ КРЪСТАНОВ д.м

МОНОГРАФИЯ

Рецензенти :

Проф. Д-р Красимир Янев, д.м
Доц. Д-р Пламен Димитров, д.м.

София

2026

ОРГАНОСЪХРАНЯВАЩИ ОПЕРАЦИИ ПРИ ТУМОРИ НА БЪБРЕЦИТЕ

Д-Р АЛЕКСАНДЪР ПЕТРОВ КРЪСТАНОВ д.м

Издава РВР ООД

Рецензенти: Проф. Д-р Красимир Янев, д.м

Доц. Д-р Пламен Димитров, д.м.

Всички права запазени!
ISBN – 978-619-93209-3-8

**Благодаря на майка ми (Доц. Кръстанова), че беше
пътеводната светлина в академичния ми път.**

Съдържание

1. Въведение	5
2. Видове тумори на бъбреците	6
2.1 Доброкачествени	6
2.2 Злокачествени	8
3. Бъбречно-клетъчен карцином	9
3.1. Етиопатогенеза	8
3.2. Методи на диагностика.....	9
3.3. TNM – класификация	21
3.4. Хистологични варианти	24
4. Анатомични класификационни системи.....	26
4.1. PADUA.....	26
4.2. SPARE.....	28
4.3. R.E.N.A.L.....	29
5. Хирургично лечение на локализирания бъбречно-клетъчен карцином.....	32
6. Отворена парциална нефректомия.....	33
6.1. Оперативна техника	34
6.2. Онкологични резултати	37
6.3. Значението на времето на топла исхемия.....	40
6.4. Съвременни техники за намаляване на времето на топла исхемия	42
6.5. Положителни хирургични граници	46
6.6. Усложнения	50
6.6.1.Интраоперативни	52
6.6.2.Постоперативни	59
7. Лапароскопска парциална нефректомия	65
7.1. Оперативна техника	66

7.2.	Онкологични резултати	80
7.3.	Положителни хирургични граници	80
7.4.	Време на топла исхемия	83
7.5.	Усложнения	85
7.5.1.	Интраоперативни	85
7.5.2.	Постоперативни	96
8.	Роботизирана парциална нефректомия – сравнения с отворена и лапароскопска	91
9.	Клиничен контингент – собствени данни	97
10.	Методи на изследване	99
10.1.	Диагностични	100
10.2.	Хистологичен метод	104
10.3.	Оперативни методи и техники	108
10.4.	Проследяване	116
11.	Обсъждане	118
12.	Изводи	132
13.	Приноси	135
14.	Библиография	137

Въведение

Бъбречно-клетъчният карцином представлява около 2–3 % от всички тумори в човешкото тяло. В световен мащаб за последните две десетилетия се открива увеличаване с 2% на новите случаи на бъбречен карцином, дължащо се на ранното откриване на малките бъбречни лезии (под 4 см). Причината за това е голямото разпространение и лесната достъпност до различни образни изследвания (Ултразвук, КАТ и ЯМР). Около 60 % от всички бъбречни лезии се откриват случайно при пациенти без оплаквания, които се подлагат на изследвания за неспецифични оплаквания от страна на двигателния апарат или стомашно-чревния тракт.

Най-голямо предизвикателство в съвременната урологична практика представлява ранното откриване на малките бъбречни лезии (МБЛ) и възможността за извършване на органносъхраняваща операция. Данните от много клинични проучвания, както и препоръките на Европейската Асоциация по Урология са единодушни, че Златният стандарт за лечение на МБЛ е хирургично отстраняване с опазване на остатъка на бъбрека (парциална резекция, нефронсъхраняваща операция), когато това е технически осъществимо. Напредъкът в технологията през последните години доведе до ефективни минимално инвазивни хирургични подходи за изрязване на бъбречния тумор - лапароскопия и робот-асистираната хирургия.

Тумори на бъбреците

Доброкачествени тумори

Онкоцитом

Онкоцитомът е една от най-честите доброкачествени ренални формации, съставляваща между 3-7% от всички бъбречни маси. (Kuroda, 2003). По-често се срещат при мъже и обикновено се характеризират с едностранно засягане. Обикновено липсва клинична симптоматика, но може да се наблюдава болка и тежест в лумбална област, както и хематурия. Повечето онкоцитоми се откриват като случайна находка при извършване на ехографско или КАТ изследване. В диагностично отношение онкоцитомът създава значителни затруднения поради сходният си радиологичен образ с този на БКК. (Bird, 2011) (Choudhary, 2009). Най-често окончателната диагноза се поставя на база хистологичния препарат. Поради доброкачественият си характер, онкоцитомите подлежат на проследяване. В действителност, обаче често се предпочита извършване на хирургично лечение, поради сходните характеристики в образната диагностика между онкоцитомът и БКК. (Kawaguchi, 2011) (Kurup, 2012).

Ангиомиолипом

Ангиомиолипомите (**АМЛ**) представляват доброкачествени ренални маси съставени от кръвоносни съдове, гладка мускулатура и мастни клетки. Честотата им варира около 10% от всички бъбречни

формации. (Eble, 1998). Те са често срещана находка при страдащите от туберозна склероза **(ТС)**. Според проучвания около 60% от пациентите с ТС имат ренална манифестация, като най-често се среща наличието на АМЛ. (Rakowski, 2006).

Малките по размер лезии, обикновено протичат асимптоматично. При по-големи по размер находки най-често се наблюдава хематурия, болка и тежест в лумбална област. (Ramon, 2009). Според данни от проучвания, около 25% от ангиомиолипомите се манифестират с наличието на периренален хематом, който може да бъде живото застрашаващ. (Ramon, 2009) (Zhang, 2002).

При извършване на ехографско изследване ангиомиолипомът има характерен хиперехогенен образ, а при провеждане на КАТ се характеризира като формация слабо повишаваща плътността си след апликация на контрастна материя. (Bosniak, 1988) (Lemaitre L. C., 1997). При контраиндикация за извършване на КАТ или несигурност по отношение на диагнозата се препоръчва извършване на ЯМР.

Терапевтичното поведение до голяма степен зависи от размера на тумора, съпътстващата клинична симптоматика и придружаващата патология на пациента. Според проучвания нарастването на туморния размер корелира с влошаване на клиничните симптоми и повишаване на риска от спонтанно кървене. (Ramon, 2009) (Lemaitre L. R., 1995) (Mues, 2010) (Steiner, 1993).

Оперативно лечение се препоръчва при пациенти с размер на тумора >4 см и/или изразена клинична симптоматика. Като метод на избор се препоръчва извършване на нефрон-съхраняващата хирургия (Ал. Кръстанов, 2016).

Злокачествени тумори на бъбреците

Бъбречно-клетъчният карцином (БКК) е третият най-често срещан тумор в урологичната практика. Той представлява приблизително 90 % от всички злокачествени заболявания на бъбрека в световен мащаб (Kovacs G, et al 2000). Мъжете са по-често засегнати в сравнение с жените 3:2. Причините включват по-голяма експозиция на рискови фактори, генетични различия и влияние на половите хормони – естрогените при жените имат протективен ефект, докато андрогените при мъжете могат да стимулират туморогенезата. Заболяването се диагностицира най-често през шестото и седмото десетилетие от живота им. В Европа за последните няколко години (2010 – 2013) честотата на новооткритите случаи на карцином на бъбрека е съответно 14,6 на 100 000 за мъжете и 6,9 на 100 000 при жените (Lungberg BC, Campbell SC, Choi HY, et al 2013). Бъбречно-клетъчният карцином е сред най-честите солидни тумори на бъбрека и представлява **14-тия най-често диагностициран рак в световен мащаб** с над 434 840 нови случая годишно към 2022 г.. В САЩ той е **шестият най-чест рак при мъжете и деветият при жените**.

Етиологичните фактори за развитието на БКК включват тютюнопушене, затлъстяване и артериална хипертония. Метаанализът на връзката между тютюнопушенето и развитието на бъбречния карцином показва значително повишаване на риска при пушачите в сравнение с хората, които не са употребявали цигари. Рискът за развитие на БКК се повишава с 54% при мъжете и 22% при жените, пушили през целия си живот. Връзката на пасивните пушачи за повишаване на риска от заболяването не е уточнена (Ferlay J, Autier P, et al 2009). Няколко кохортни проучвания доказват, че с

повишаване на телесната маса се повишава и рискът от развитие на БКК. Установено е, че рискът се увеличава 1,24 пъти при мъжете и 1,34 пъти при жените на 5 кг/м² при повишаване в индекса на телесната маса (BMI) (Chow WH, 1999). Наличието на роднина (1-во или 2-ро поколение), заболял от карцином на бъбрека, също се свързва с повишен риск за развитие на БКК (Clague J et al, 2009). Наличието на няколко наследствени синдрома, асоциирани с карцином на бъбрека като Von Hippel-Lindau, Birt-Hogg-Dube, наследствен папиларен БКК и др., ни насочва за връзка между генетичните и епигенетичните промени с възникването на карцинома на бъбрека.

Патогенезата на бъбречно-клетъчния карцином включва генетични и молекулярни механизми (А. Еленков 2016). БКК възниква от епителните клетки на кортикалния паренхим на бъбрека и се характеризира с комплексна патогенеза, включваща генетични, молекулярни и средови фактори. Най-честият хистологичен вариант е clear cell RCC, при който до 90% от случаите се наблюдава инактивиране на VHL тумор супресорния ген, водещо до активация на хипоксични и ангиогенни пътища. Освен VHL, редица други гени (MET, FH, FLCN, SDH и др.) са свързани с наследствени форми и молекулярни подтипове на БКК (Ч. Маринов, 2013)

Повечето лезии на бъбрека остават клинично асимптоматични и класическата триадата – хематурия, болка в лумбалната област и палпираща се туморна формация, е рядка (между 6-10%) и корелира с ниската диференциация на карцинома, както и авансиралост на процеса (Lee CT, Katz J, Fearn PA et al, 2002). Паранеопластичните синдроми се срещат в приблизително 30% от авансиралите процеси в следствие на метастазите, като най-честите от тях са: кахексия, загуба на тегло, хипертония, хиперкалциемия и др. Лабораторните

показатели, които се изследват най-често, са: креатининът в кръвния серум, гломерулната филтрация, дифференциална кръвна картина, скорост на утаяване на еритроцитите (СУЕ), серумният калций и коагулационният статус. Лабораторните методи нямат голямо практическо значение за поставянето на диагнозата.

В последните десет години се е увеличил броят на случайни откритите тумори на бъбрека. Малките туморни лезии (T1a) представляват приблизително 66% от новооткритите карциноми на бъбрека (Volpe, A. 2007). Това до голяма степен е резултат на повишената откриваемост на локализирани БКК като малки бъбречни лезии в асимптоматични пациенти, които се подлагат на тестване за неспецифични коремни или опорно-двигателни оплаквания, или за проследяване на други несвързани злокачествени заболявания. Повечето бъбречни лезии се откриват за първи път чрез абдоминален ултразвук. При наличието на твърди или комплексни кистозни лезии, точната оценка на размера, формата и профила на лезията е необходимо да бъде доуточнена чрез използване на компютърно-аксиална томография (КАТ) или ядрено-магнитен резонанс (ЯМР), най-често контрастно усилен (Kane CJ, Mallin K, 2007). Хистологично около 20–30% от малките бъбречни лезии са доброкачествени. Поради тази причина е важно да може предоперативно да се отдиференцират доброкачествените от злокачествените, но също така и да се определи точно големината, разположението и отношението на локализираните тумори към важните анатомични структури на бъбрека.

В съвременната клинична практика за диагностика и оценка на обемзаемащите процеси на бъбреците се използват ехографията, компютърната томография (П. Панчев 1997, Bosniak 1986, Levine and Grantham 1990), както и ядрено-магнитния резонанс.

Абдоминално ултразвуково изследване

Абдоминалният ултразвук е най-широко разпространеното и достъпно изследване за диагностика за обемзаемащи процеси на бъбреците. Най-често това е първото изследване, на което се подлагат пациентите със съмнение за карцином на бъбрека. Контрастно усиленият ултразвук (КУУЗ, CEUS) представлява безопасна и лесна техника, при която не се поема радиация и няма нефротоксичност. Тази техника представлява съчетаване на конвенционалната Доплер-ехография, съчетана с контрастен агент във формата на газови капсулирани микросферички с диаметър < 10 µm в диаметър. Абдоминалната ехография играе ключова роля **в откриването, оценката и проследяването на бъбречно-клетъчния карцином**. Тя е първа линия при скрининг и инцидентно откриване на бъбречни маси, поради широката си достъпност, липса на йонизираща радиация и безопасност при пациенти с бъбречна недостатъчност. Методологията включва стандартна сивоскална ехография за диференциране между кистични и солидни лезии, доплер ехография за оценка на васкуларизацията и, при необходимост, контраст-усилена ехография (CEUS) за по-прецизна характеристика.

Сивоскалната ехография надеждно разграничава прости кисти от солидни тумори. Солидните лезии или сложните кисти с дебели стени, септи или нодули изискват допълнителна оценка с CEUS, СТ или MRI. CEUS позволява визуализация на васкуларизацията и динамиката на контрастното усиление, което подпомага разграничаването между доброкачествени и злокачествени маси, както и между различни подтипове на RCC. CEUS е особено ценна при пациенти с противопоказания за йодни или гадолиневи

контрасти, като осигурява сравнима чувствителност и специфичност с СТ/MRI за сложни кисти и малки тумори.

Диагностичната стойност на ехографията е висока за първична детекция и мониториране на малки, локализирани лезии, както и за проследяване след нефректомия или аблация. Ограниченията включват ниска специфичност за диференциране на солидни тумори и ограничена способност за стадиране и оценка на венозна инвазия, което налага допълнителна образна диагностика при подозирана малигненост.

В заключение, абдоминалната ехография е незаменим инструмент за първична диагностика и проследяване на бъбречно-клетъчния карцином, особено при пациенти с бъбречна недостатъчност или противопоказания за контрастни изследвания, но окончателната диагноза и стадиране изискват допълнителни образни методи.

Компютърно-аксиална томография (КАТ)

Компютърната аксиална томография (КАТ, СТ) е основният метод за диагностика, характеристика и стадиране на тумори на бъбреците. **Видовете СТ техники** включват стандартна контрастна СТ, трифазна СТ (неконтрастна, артериална, венозна фаза), както и нови технологии като dual-energy СТ (DECT), която позволява виртуални неконтрастни изображения и количествен анализ на йод, подобрявайки разграничаването между солидни тумори и хиперденсни кисти.

Възможността за контрастно усилване на компютърната томография е най-важният критерий при отдиференцирането на

малигнените лезии. Обещаващ метод е така нареченият *ball versus bean strategy*, който описва характеристиката на растежа на тумора и по този начин дава възможност да се разграничат доброкачественият от злокачествения процес (Dyer R, DiSantis DJ, 2007). *Ball type* или топкиобразният тип туморна маса може да деформира контура на бъбрека и се проявява като гърбица или издатина. *Bean type* или бобовидният тип туморна маса не деформира контура на бъбрека и се характеризира с инфилтративен растеж. *Ball type* лезиите най-често са доброкачествени, докато *bean type* са злокачествени в голяма част от случаите (Warren KS, McFarlane J. 2005). Компютърно-аксиалната томография следва да бъде извършена задължително при суспектна находка от ултразвуковото изследване.

Протоколът за СТ при бъбречни маси включва ранна артериална фаза за оптимална визуализация на паренхима и оценка на васкуларизацията на тумора. Трифазната СТ е стандарт за стадиране на бъбречноклетъчен карцином (RCC), като осигурява 91% точност. [3-4] DECT предоставя допълнителна информация чрез виртуални неконтрастни и йодни изображения, което намалява необходимостта от допълнителни изследвания и радиационна експозиция.

Техниките на компютърната аксиална томография (КАТ, СТ) при бъбречноклетъчен карцином (RCC) включват **мултифазна контрастна СТ** с протокол за бъбречни маси, който се състои от неконтрастна, кортикаломедуларна (артериална) и нефрографска (венозна) фаза. Този протокол позволява оптимална визуализация на паренхима, оценка на васкуларизацията и стадиране на тумора, като кортикаломедуларната фаза е ключова за откриване на хиперваскуларни тумори като clear cell RCC.

СТ характеристиките на RCC включват солидна или кистозна маса с хетерогенни структури, често с калцификации и контрастно усилване при clear cell RCC. Точността на СТ за стадиране достига 91% при трифазна техника. СТ е основен метод за оценка на локалната инвазия, засягане на съседни структури, лимфни възли и метастази, както и за определяне на наличието и разпространението на туморен тромб в бъбречната вена и долната куха вена.

Съвременни аспекти включват dual-energy CT (DECT), която позволява виртуални неконтрастни изображения и количествен анализ на йод, подобрявайки разграничаването между солидни тумори и хиперденсни кисти и намалявайки радиационната експозиция. Нови алгоритми като multiparametric CT score (масово-кортикален коефициент и хетерогенност) се използват за неинвазивна диференциация между clear cell RCC и други маси, особено при малки (<4 см) лезии, с висока негативна предиктивна стойност.

Dual-energy компютърната томография (DECT) показва сравнима диагностична точност със стандартната мултифазна компютърна томография (СТ) при диференциацията на хистологичните подтипове на бъбречноклетъчния карцином (RCC), особено между clear cell RCC и не-clear cell RCC, като предлага допълнителни предимства като по-ниска радиационна експозиция и по-ефективен работен процес. DECT е особено ефективна при разграничаване на clear cell RCC от папиларен и хромофобен RCC, тъй като clear cell RCC обикновено показва по-високо йодно усилване и специфични модели на контрастиране. Диференциацията на онкоцитома остава предизвикателство и за двата метода. DECT значително намалява радиационната доза спрямо стандартната

мултифазна СТ. DECT и молекулярните образни методи вероятно ще се утвърдят като стандарт за неинвазивна "виртуална биопсия".

Радиомиката и изкуственият интелект (AI) имат ключова роля в неинвазивната диференциация и прогноза на бъбречните тумори, като осигуряват по-висока точност спрямо стандартната визуална интерпретация на образите. AI-базирани модели, включително дълбоки невронни мрежи и интегрирани радиомични алгоритми, постигат AUC (Area under the curve) до 0.87 за разграничаване на малигнени от доброкачествени маси и до 0.78 за предсказване на агресивност, надминавайки средната диагностична точност на опитни радиолози. Радиомиката позволява извличане на количествени характеристики (текстура, хетерогенност), които подпомагат класификацията на подтипове на RCC, оценка на нуклеарен грейд и прогнозиране на рецидив и преживяемост.

Клиничните данни показват, че интеграцията на радиомични и клинични фактори подобрява индивидуализираната оценка на риска и прогнозата, особено при пациенти с висок риск от рецидив след хирургия, като комбинирани модели достигат iAUC до 0.81 за предсказване на disease-free survival. Радиомичните алгоритми са особено ефективни при разграничаване на clear cell RCC, папиларен RCC и ангиомиолиптома, но остават предизвикателства при идентификация на онкоцитома.

Въпреки обещаващите резултати, **клиничната интеграция на радиомиката и AI изисква допълнителна стандартизация, външна валидация и мултицентрови проучвания.** Тези технологии имат потенциал да намалят ненужните биопсии и операции и да оптимизират терапевтичния избор при бъбречни тумори.

Ядрено-магнитен резонанс(ЯМР)

Ядрено-магнитният резонанс (ЯМР, MRI) има ключова роля като допълващ и алтернативен метод при диагностика, характеристика и стадиране на бъбречноклетъчен карцином (RCC). MRI се препоръчва при пациенти с противопоказания за йод-съдържащ контраст или при неясни находки на СТ, особено при малки (<4 см) и инцидентно открити бъбречни маси.

Точността на MRI при RCC е висока: чувствителност 80–95% и специфичност 63–94%, като MRI превъзхожда СТ при оценка на венозна инвазия (туморен тромб в бъбречната вена и долната куха вена), което е критично за хирургичното планиране. MRI е предпочитан за детайлизиране на сложни кистозни лезии, благодарение на по-добра контрастна резолюция и липса на радиация, също така е интегриран в ревизираната Bosniak класификация за бъбречни кисти (Ал. Тимев, 2016)

Техниките включват мултипараметричен MRI протокол: T1- и T2-претеглени изображения, дифузионно-претеглени изображения (DWI), динамично контрастно усилване и субтракционни изображения. Тези последователности позволяват морфологична и функционална оценка, диференциация между RCC подтипове (clear cell, папиларен, хромофобен), оценка на хистологичен грейд и проследяване на терапевтичен отговор.

В сравнение с СТ, MRI е по-малко чувствителен за калцификации, но по-специфичен за малки кисти и сложни лезии. MRI е особено полезен при пациенти с алергия към йоден контраст или с бъбречна недостатъчност. MRI и СТ имат сходна диагностична и стадираща точност при RCC, но MRI предлага допълнителни предимства при специфични клинични ситуации.

Мултипараметричният MRI протокол (mpMRI) позволява неинвазивна диференциация на подтиповете на бъбречноклетъчния карцином (RCC) и предсказване на хистологичния грейд, което има директно значение за избора на терапия и прогнозата. mpMRI включва комбинация от анатомични (T1-, T2-претеглени), функционални (дифузионно-претеглени, динамично контрастно усилване, arterial spin labeling) и количествени техники (APTw, IVIM-DWI, BOLD-MRI). За clear cell RCC, висок сигнал на T2, силно контрастно усилване и специфични текстурни характеристики са независими предиктори, като диагностичната точност за clear cell RCC достига чувствителност 85% и специфичност 77%. Стандартизирани алгоритми като clear cell likelihood score (ccLS) и интегрирани радиомични модели подобряват между-експертната съгласуваност и позволяват надеждна класификация на подтипове.

За предсказване на хистологичния грейд при clear cell RCC, mpMRI параметри като APTwmean, APTwmax, APTwSD и ADCmin показват добра дискриминация между нисък и висок грейд (AUC до 0.86), а комбинирани радиомични модели от cMRI и fMRI текстурни характеристики постигат точност над 80%. Високият грейд се асоциира с по-ниски ADC стойности и специфични текстурни параметри. mpMRI е особено полезен при малки (<4 см) маси, сложни кисти и пациенти с противопоказания за йоден контраст. Тези техники позволяват персонализирана терапия и по-добра прогноза чрез неинвазивна оценка на биологията на тумора.

Най-новите данни от големи, многоцентрови клинични проучвания и мета-анализи показват, че радиомичните модели и мултипараметричните MRI алгоритми демонстрират добра до отлична точност при диференциране на подтиповете на

бъбречноклетъчния карцином и предсказване на хистологичния грейд, което има пряко значение за избора на терапия и прогнозата.

За clear cell RCC, комбинираните радиомични модели (интегриращи клинични и радиологични характеристики) постигат AUC до 0.90, чувствителност 0.87 и специфичност 0.81 при разграничаване на висок от нисък грейд, като тези стойности са значително по-добри от самостоятелните клинични модели. Мултипараметричният MRI (включващ T1-, T2-, контрастно усилени и дифузионно-претеглени последователности) позволява надеждна диференциация между clear cell, папиларен и хромофобен RCC, с AUC до 0.959 за разграничаване между clear cell и chromophobe RCC.

Въпреки това, медицинската литература отбелязва необходимостта от допълнителна стандартизация и външна валидация преди рутинната интеграция в клиничната практика.

Позитронно-емисионна томография с компютърна томография (PET/CT)

Препоръките за използване на позитронно-емисионна томография с компютърна томография (PET/CT) при диагностика на бъбречноклетъчен карцином (RCC) са следните: **PET/CT не се препоръчва за рутинна първична диагностика или стадиране на RCC**, тъй като стандартните образни методи (контрастна CT и MRI) осигуряват по-висока чувствителност и специфичност за първични бъбречни маси. Методът PET/CT се основава на молекулярна визуализация чрез радиотрасери, като най-често използваният е ^{18}F -FDG. FDG-PET/CT има ограничена стойност за първични бъбречни тумори поради физиологичното натрупване на

радиотрасера в уринарния тракт и ниска чувствителност (~60%), но е полезен при откриване на метастази и рецидив, особено при високорискови пациенти и при проследяване след лечение. FDG-PET/CT е ефективен за откриване на костни и белодробни метастази и за оценка на терапевтичен отговор при таргетна и имунотерапия.

Ограниченията на PET/CT включват ниска чувствителност за първични тумори, затруднена интерпретация при физиологично натрупване, и ограничена стойност за лимфни възли. Новите радиотрасери като PSMA, CAIX и 89Zr-girentuximab показват значително по-висока чувствителност и специфичност за clear cell RCC (до 90–100%), особено при малки и инцидентни лезии, и имат потенциал за неинвазивна диференциация и персонализирана терапия. 89Zr-girentuximab PET/CT вече се утвърждава като нов стандарт за неинвазивна диагностика и характеризация на clear cell RCC, минимизирайки ненужните хирургични интервенции.

Препоръките за приложение на PET/CT след частична нефректомия при RCC са следните: **PET/CT не се използва рутинно за проследяване**, но се прилага селективно при клинично подозрение за рецидив, неясни находки на стандартните образни методи или при високорискови пациенти. Новите радиотрасери се използват предимно в изследователски или специализирани клинични ситуации.

Бъбречна туморна биопсия

Перкутанната бъбречна туморна биопсия е удачно да се извърши в следните случаи:

1. за хистологична диагноза на туморна маса, която с образните методи не може да се определи адекватно;
2. за да се селектират пациенти, подходящи за активно проследяване, с доказани малки бъбречни лезии (под 4 см);
3. за хистологична верификация преди крио- или радиоаблация;
4. за селектиране на най-подходяща таргетна терапия при метастатичен карцином (Neuzillet Y, 2008; Shannon BA, 2007; Schmidbauer J, 2008).

Биопсия **не е необходима при пациенти, които ще бъдат оперирани независимо от хистологията**, или при пациенти, които ще бъдат наблюдавани независимо от резултата. При пациенти с тежка хронична бъбречна недостатъчност, биопсията се препоръчва за избягване на ненужна хирургия и риск от допълнително увреждане на бъбречната функция

Биопсията е показана и при подозрение за доброкачествена маса (напр. ангиомиолипом или онкоцитом), когато образната диагностика не е достатъчна за категорична диференциация. При пациенти, които се предлагат за термична аблация, биопсията трябва да се извърши преди процедурата.

При малки маси (≤ 4 см), биопсията е особено полезна за избягване на ненужна хирургия при доброкачествени лезии, като точността за малигненост и подтип остава висока, но недиагностичните резултати са по-чести при малки и кистозни тумори. При повторна биопсия диагностичната стойност се увеличава значително. [4][6]

Прогностичната стойност на биопсията се изразява в способността да се стратифицират пациенти според риска от прогресия и да се избере подходящо лечение—активно наблюдение,

аблация или хирургия—в зависимост от хистологията и грейда. Биопсията е ключова за индивидуализирана терапия при метастатични и молекулярно дефинирани подтипове RCC, въпреки че молекулярната класификация все още не е рутинна

Специфичните противопоказания за извършване на бъбречна биопсия при пациенти с бъбречноклетъчен карцином включват **неконтролирана коагулопатия, тежка хипертония, активна инфекция в областта на бъбрека, неясна анатомия или труднодостъпна локализация на тумора**, както и **липса на терапевтично значение от резултата** (например при пациенти, които ще бъдат оперирани независимо от хистологията). Биопсия не се препоръчва при пациенти с висок риск от усложнения, като тези с единствен функциониращ бъбрек и висок риск от загуба на бъбречна функция, освен ако резултатът не би променил терапевтичната стратегия (Б.Ботев, 2024)

Реналната биопсия не се извършва рутинно при всички пациенти с RCC, а само когато резултатът може да промени стратегията на лечение.

Класификация на бъбречните тумори

За класификацията на туморите на бъбреците се препоръчва използването на TNM системата. При тази система се обръща внимание на големината на туморната маса (T- tumor), наличието на метастази в регионалните лимфните възли (N-nodule), както и наличието на дистантни метастази (M-metastasis). TNM системата непрекъснато търпи промени и се обновява, което я прави най-адекватна и покриваща нуждите на съвременната клинична и

хирургична практика. В последното обновяване на TNM системата през 2010 г. се дава следната класификация.

T- първичен тумор

T0 – Няма доказателства за тумор

TX – Първичният тумор не може да бъде оценен

T1 – Туморът е ≤ 7 см в най- големия си диаметър и е локализиран в бъбрека

T1a – Туморът ≤ 4 см

T1b – Туморът е > 4 см, но ≤ 7 см

T2 – Туморът е $>$ от 7 см в диаметър и е локализиран в бъбрека

T2a – $>$ от 7 см, но ≤ 10 см

T2b – $>$ от 10 см, но непреминаващ фиброзната му капсула

T3 – Туморът се разпространява в магистралните съдове или перинефралната тъкан, но не преминава капсулата на Герота и не обхваща надбъбречната жлеза

T3a – Туморът ангажира бъбречната вена или нейните сегментни клончета и/или обхваща периреналната или синусна масна тъкан, без да преминава отвъд капсулата на Герота

T3b – Туморът се разпростира във вена кава, но под диафрагмата

T3c – Туморът се разпростира във вена кава над диафрагмата или инвазира нейната стена

T4 – Туморът преминава капсулата на Герота и може да ангажира ипсилатералната надбъбречна жлеза.

N-регионални лимфни възли

NX –Регионалните лимфни възли не могат да бъдат оценени

N0 – Няма метастази в регионалните лимфни възли

N1– Метастаза в един регионален лимфен възел

N2 – Метастаза в повече от един регионален лимфен възел

M- дистантни (далечни) метастази

M0– Няма данни за далечни метастази

M1– Наличие на дистантни метастази

TNM – групиране по стадии:

Стадий I T1 N0 M0

Стадий II T2 N0 M0

Стадий III T3 N0 M0

T1, T2, T3 N1 M0

Стадий IV T4 Всяко N M0

Всяко T N2 M0

Всяко T Всяко N M1

Локализираните тумори на бъбреците са тези, които са до Стадий II. Към 2025 г EAU (European Association of Urology) препоръчва органно-съхраняваща операция да бъде извършвана до стадий T1. При селектирани пациенти , в центрове с голям опит в органосъхраняващите операции, когато е технически

възможно, парциална нефректомия може да се извърши и в стадий T2a.

Хистологични варианти на бъбречноклетъчния карцином

Според класификацията на Световната здравна организация (WHO) най-често срещаните видове на бъбречно-клетъчния карцином (БКК) са: 1– *светлоклетъчен вариант* на БКК (80–90%); 2– *папиларният вариант* (10-15%) и *хромофобният вариант* (4–5%). Множество проучвания сочат, че прогнозата относно преживяемостта е най-добра при хромофобния вариант, следван от папиларния и светлоклетъчния БКК. Прогностичната стойност на тези субтипове на тумора на бъбрека губят своето значение с напредването на стадия на заболяването (Cheville JC, 2003; Capitanio U et al. 2008).

Clear cell RCC има най-лоша прогноза сред често срещаните подтипове, с по-висок риск от рецидив и метастази, особено при висок грейд и напреднал стадий. Този подтип е най-чувствителен към имунотерапия (PD-1/PD-L1 инхибитори и комбинации с тирозинкиназни инхибитори), които са стандарт за първа линия при напреднал стадий, както е одобрено от FDA в САЩ.

Papillary RCC има по-добра прогноза от clear cell RCC, но е хетерогенен и може да бъде агресивен, особено при молекулярно дефинирани варианти. Терапевтичният отговор към стандартните имунотерапии и VEGF-TKI е по-слаб, но cabozantinib показва по-добра ефективност спрямо sunitinib в първа линия. Имунотерапията се използва, но липсват достатъчно данни от големи рандомизирани проучвания.

Chromophobe RCC обикновено има най-добра прогноза, с нисък риск от метастази и индолентно протичане. Този подтип реагира слабо на имунотерапия и VEGF-TKI; mTOR инхибитори могат да бъдат полезни при напреднал стадий.

Останалите 10 % се заемат от така наречените редки тумори на бъбреците. Редките тумори на бъбреците са: *карциномът на събирателните тубули (карцином на Белини), медуларният карцином, мултилокуларен кистичен БКК, онкоцитом, ангиомиолипом, тубулокистичен карцином и др.* Някои от тях като ангиомиолипомът имат бенигнен (доброкачествен) потенциал и често се намират като малки бъбречни лезии (под 4 см).

Хистологично малките бъбречни лезии и локализираните бъбречни карциноми (до T2b) са хетерогенни. Surveillance Epidemiology and End Results (SEER) при анализа на данни от 1998–2005 г. на 8972 пациенти с карцином на бъбрека обобщават, че при малки туморни лезии на бъбрека (под 4 см) метастази са се намерили при 5.2%, а така също, че при нарастването на тумора на всеки 1 см вероятността от дистантни метастази нараства с 3.2% (Nguyen MM, Gill IS, 2009).

Анатомични класификационни системи

Обективни анатомични класификационни системи като **PADUA** и **R.E.N.A.L** имат за цел да стандартизират описанието на туморната маса. Тези системи включват описание на анатомичните черти като: големина на тумора според типа растеж – екзофитен или ендофитен; близостта до пиелокаликсната система; както и дали се локализира по предната или задната повърхност на бъбрека. Анатомичните класификационни системи **R.E.N.A.L** и **PADUA** са стандартизирани инструменти за количествена оценка на сложността на бъбречните тумори при RCC, използвани за предоперативно планиране и прогнозиране на хирургични и функционални резултати при частична нефректомия. Сравнителните проучвания показват, че **RENAL** и **PADUA** са валидирани анатомични класификационни системи, които обективно оценяват сложността на бъбречните тумори и прогнозираат хирургичните резултати при частична нефректомия. И двете системи корелират със значими параметри като време на исхемия, риск от усложнения, кръвозагуба и вероятност за конверсия към радикална нефректомия (С. Котова, 2025)

PADUA (Preoperative Aspects and Dimensions Used for an Anatomical Classification of Renal tumors) е предоперативна класификация на отношението и анатомичните размери на бъбречните тумори. Предоперативно с образните изследвания (КАТ или ЯМР), чрез които уролозите определят няколко параметъра на бъбречните лезии: **1** – предна или задна повърхност на бъбрека; **2** – лонгитудиналната локация на тумора; **3** – медиален или латерален ръб на бъбрека; **4** – отношението към бъбречния синус; **5** –

отношението към пиелокаликсната система; **6**– процентът туморно проникване в бъбрека (екзофитен или ендофитен); **7**– максималният диаметър в сантиметри. Всеки един от тези параметри се точкува и накрая се сумира общият сбор, като това представлява PADUA score. Разположението по предна или задна повърхност не носи точки и се отбелязват съответно с – **a** (anterior) и **p** (posterior).

<u>Анатомични признаци</u>	<u>Score</u>
<i>Лонгитудинално (полюсно) разположение</i>	
Горен/долен	1
Среда	2
<i>Екзофитен индекс</i>	
≥50%	1
<50%	2
Изцяло ендофитен	3
<i>Бъбречен ръб</i>	
Латерален	1
Медиален	2
<i>Ренален синус</i>	
Неангажиран	1
Ангажиран	2
<i>Пиело-каликсна система</i>	
Неангажирана	1
Дислоцирана/ангажирана	2
<i>Туморен размер (cm)</i>	
≤4	1
4.1–7	2
>7	3

Множество проучвания относно PADUA score сочат, че той може независимо да предсказва вероятността за възникването на усложнения при извършването на нефронсъхраняваща операция. Общият брой точки могат да се групират в 3 основни групи: **I-ва – 6-7 точки; II-ра – 8-10 точки и III-та – над 10 точки.** Пациентите, попадащи във *втората група* (PADUA score 8–10), имат *14 пъти по-голям риск* за възникване на усложнения, докато пациентите попадащи в *третата група* (PADUA score над 10), *имат 30 пъти по-голям риск* от възникването на усложнения в сравнение с първата група (Vincenzo Ficarra, Giacomo Novara, 2009).

Системата **SPARE** (Simplified PADUA REnal) е опростена нефрометрична класификационна система за оценка на анатомичната сложност на бъбречните тумори при пациенти с бъбречноклетъчен карцином. Тя включва само четири параметъра: локализация спрямо ръба на бъбрека, инвазия в бъбречния синус, екзофитност и размер на тумора. SPARE е създадена чрез елиминиране на статистически незначими променливи от оригиналната PADUA система, като запазва прогностичната стойност за хирургични усложнения и функционални резултати.

SPARE се използва за стратификация на риска преди частична нефректомия, като позволява бърза и обективна оценка на сложността на тумора. В клинични проучвания SPARE показва сходна или по-висока точност спрямо PADUA и RENAL при прогнозиране на хирургичен успех (trifecta/pentafecta), усложнения и спад на eGFR, особено при робот-асистирана и лапароскопска нефректомия. SPARE е по-лесна за приложение и демонстрира най-висока предиктивна точност за хирургичен успех и завършване на

частична нефректомия (AUC до 0.89), превъзхождайки PADUA и RENAL.

В сравнение с другите системи, **SPARE** предлага по-опростена и практична оценка, без компромис в прогностичната стойност, което я прави предпочитан инструмент за рутинна предоперативна оценка на сложността на бъбречните тумори при RCC.

RENAL Nephrometry Score включва пет компонента:

- **R (Radius):** максимален диаметър на тумора (1–3 точки)
- **E (Exophytic/Endophytic):** процент на тумора извън или в бъбречния паренхим (1–3 точки)
- **N (Nearness):** разстояние от най-дълбоката част на тумора до събирателната система или синус (<4 mm, 4–7 mm, >7 mm; 1–3 точки)
- **A (Anterior/Posterior):** позиция спрямо короналната равнина (a/p)
- **L (Location relative to polar lines):** позиция спрямо полярните линии (1–3 точки)

Сумата от точките определя сложността: ниска (4–6), средна (7–9), висока (10–12). Системата позволява обективно сравнение на туморите и е силно корелирана с риска от усложнения, исхемично време и избора на хирургичен подход.

Използването на анатомични класификационни системи на бъбречните тумори е полезно и позволява обективно да се предскаже вероятността от усложнения при извършването на органно-съхраняващи операции на бъбреците. Изборът за извършване на

парциална резекция при тумори на бъбрека трябва да бъде съобразено както с общото състояние на пациента и неговите желания, така и с опитността на хирурга. В клиничната практика, **RENAL** и **PADUA** се използват за стандартизиране на **предоперативната оценка и подпомагат избора на хирургичен подход**, като SPARE се препоръчва заради по-лесното приложение и сходна прогностична стойност.

Trifecta при органосъхраняващите операции на бъбрека (частична нефректомия) при пациенти с бъбречноклетъчен карцином означава едновременно постигане на три ключови цели: отрицателен хирургичен ръб (липса на остатъчен тумор), липса на значими постоперативни усложнения и ограничено време на топла исхемия (обикновено ≤ 25 минути) или минимална загуба на бъбречна функция. Това е композитен показател за хирургичен и функционален успех, широко използван за оценка на качеството на частичната нефректомия.

Pentafecta разширява trifecta, като включва още два критерия: запазване на над 90% от базовата бъбречна функция (eGFR) и липса на прогресия в стадия на хроничната бъбречна недостатъчност на 12 месеца след операцията. Pentafecta е по-строг композитен показател, който интегрира дългосрочната функционална прогноза и онкологичния контрол.

Факторите, които влияят върху постигането на **trifecta** и **pentafecta** при частична нефректомия за бъбречноклетъчен карцином, са предимно свързани с характеристиките на тумора, пациента и хирургичния подход. **Доказаните предиктори за успех са:**

- **Размерът на тумора** е най-силният независим предиктор за постигане на trifecta и pentafecta, като по-малките тумори значително увеличават вероятността за успех. Туморният диаметър превъзхожда нефрометричните скорове (RENAL, PADUA, SPARE) по предиктивна стойност за хирургичен и функционален успех.
- **Туморната сложност** (оценена чрез нефрометрични скорове) е важен фактор, но с умерена предиктивна стойност; по-ниски скорове корелират с по-висок успех, но не са единственият определящ фактор.
- **Топла исхемия** – по-кратко време на исхемия (<25 минути) е критично за постигане на trifecta и pentafecta.
- **Базова бъбречна функция** (eGFR) и коморбидитети като хипертония и диабет са независими предиктори за функционален успех и pentafecta.
- **Възрастта** на пациента е значим негативен предиктор за pentafecta.
- **Хирургичният подход** – робот-асистираната техника води до по-висока честота на trifecta и по-добра бъбречна функция при сложни тумори спрямо лапароскопската и отворената.
- **Опитът на хирурга** е ключов за постигане на pentafecta.
- **Близостта до събирателната система** и локализацията спрямо полярните линии влияят върху риска от усложнения и функционален резултат.

Тези концепции позволяват стандартизирана оценка и сравнение на хирургичните резултати между различни техники и центрове, като са валидирани в множество проучвания и се използват за стратификация на риска и оптимизация на терапевтичния подход.

Хирургично лечение на локализирания бъбречен карцином

Хирургичното отстраняване остава Златен стандарт в лечението на локализирания карцином на бъбрека (Ljungberg B, et al. 2010). Широката употреба на ултразвука, както и на други образни изследвания (КАТ и ЯМР) увеличи диагностицирането на туморни маси в бъбреците, особено на такива под 4 см, или така наречените малки бъбречни лезии (Dyer R, DiSantis DJ, 2009). Радикалната нефректомия бе Златен стандарт в лечението на бъбречния карцином през изминалите три десетилетия (Robson CJ, et al 1970).

Днес основната цел на бъбречната онкохирургия е изрязване на тумора напълно и запазването на бъбречната функция. *Поради тази причина нефрон-съхраняващата операция остава предпочитаното лечение при локализираните тумори на бъбрека.* Отворената парциална резекция показва отлични резултати, сравними с радикалната нефректомия, и се препоръчва при тумори в T1 стадий (Huang WC et al. 2007) .

Отворена парциална резекция при тумори на бъбреците

Исторически погледнато, лечението на БКК е било радикалната нефректомия, тоест отстраняването на целия бъбрек, носещ в себе си тумор, който не е преминал бъбречната фасция. Парциалната резекция при локализиран тумор на бъбрека представлява *напълно премахване (изрязване) на тумора в здраво, като се цели запазването на възможно най-голяма част от незасегнатия паренхим на бъбрека*. Предимствата на нефрон-съхраняващата операция са: 1) запазване на функционално активната част на паренхима на бъбрека; 2) редуциране на случаите на възникване на хронично бъбречно заболяване (ХБЗ); 3) избягване на прекалена радикалност при доброкачествените тумори на бъбрека (La Rochelle J, 2009).

В момента индикациите за орган-съхраняваща операция се делят на абсолютни и относителни. Към **абсолютните индикации** спадат:

- 1) анатомично или функционално единствен бъбрек;
- 2) наличието на двустанни тумори.

Към **относителните индикации** се причисляват:

- 1) пациенти, при които контралатералният бъбрек е засегнат от заболяване, което прогресивно намалява функцията му;
- 2) наследствена форма на бъбречен карцином, при която има голяма вероятност да бъде засегнат и здравият бъбрек.

През последните няколко години са натрупани доказателства, извлечени от висококачествени клинични изследвания в областта на

бъбречната онкология, което води до по-широкото използване на парциалната нефректомия при наличието на едностранен локализиран БКК с размери до 7 см, със здрав контралатерален бъбрек (**селективна индикация**). Парциалната нефректомия (PN) се наложи като Златен стандарт през последното десетилетие при лечението на тумори в стадий T1a при пациенти със здрав контралатерален бъбрек. При прецизно извършена парциална резекция на добре селектирани пациенти в големи центрове индикациите за органно-съхраняваща операция могат да бъдат разширени до тумори в стадий T1b (Dash A, 2004; Patard JJ, 2004). Проучванията от последните няколко години показват, че при прецизно селектирани пациенти и в ръцете на опитен хирург, PN показва добри резултати и при тумори ≥ 7 cm (Karellas ME, 2010).

Оперативна техника

Изборът на оперативна техника до голяма степен зависи от анатомичните характеристики на тумора (големина, разположение, екзофитен растеж и др.), както и от опитността и предпочитанията на хирурга. Няколко са ключовите моменти, на които трябва да се обърне внимание при извършване на органно-съхраняваща операция при тумори на бъбреците. На първо място, трябва да се целят чисти резекционни линии или изрязване на тумора в здраво. Според някои проучвания чистите резекционни линии не влияят върху броя на рецидивите в същия бъбрек, както и на тумор-специфичната преживяемост. Изборът – дали да се клампира хлусът, е другият важен момент. Редица оператори предпочитат да клампират хилуса, за да могат да работят “на сухо поле”. Тук от основно значение за последващата нормална функция на бъбрека е времето, за което ще

бъде клампиран. Начинът на резециране на туморната формация (електрорезекция или "студена резекция") зависи от предпочитанията на оператора. Подходът към резекционната повърхност също има голямо значение, най-вече за интраоперативните и ранни постоперативни усложнения като кървенето. В литературата са описани няколко различни подхода към резекционната повърхност:

1. *запълване на резекционната повърхност с различни материали: хемостатични агенти (Surgicell Ethicon, TachoSil, Gelaspon и др.), автоложна мастна тъкан, биволски перикард;*
2. *налагане на матрични сутури– с цел приближаване стените на туморното ложе една до друга;*
3. *щателна електрокоагулация на резекционната повърхност – подходяща при резекция на малки туморни лезии.*

Следващият ключов момент цели запазването на интактността на пиелокаликсната система. При установяване на отварянето на пиелокаликсната система (ПКС) в процеса на операцията, тя трябва да бъде херметично затворена. При веднъж отворена ПКС е удачно да бъде поставен и DJ-stent. Операцията завършва с поставянето на сигнален дрен на декливно място в близост до резецирания бъбрек. Оперативната техника на парциалната резекция може да бъде представена поетапно по следния начин:

1. **Правилно позициониране на пациента за лумботомия.**
Пациентът трябва да бъде позициониран, така че да има достатъчно голямо разстояние между crista iliaca и 12-то ребро. Това позволява добър достъп до бъбрека.
2. **Достигане до бъбрека и отпрепарирание от околните тъкани на бъбрека и хилуса му.** Отваря се капсулата на Герота и се

освобождава бъбрекът от мастната му капсула. По този начин операторът има по-добър контрол върху хилуса и се позволява лесното му клампиране.

- 3. Идентифициране на туморната маса и преценка за възможността ѝ за резекция.** Най-подходящи за парциална резекция са формациите, разположени полюсно и периферно с размери до 7см.
- 4. Клампиране на хилуса (топла исхемия).** Хилусът е уместно да се клампира със съдова клампа (най-често клампа на Сатински) за не повече от 20 мин. При невъзможност е уместно през определен интервал от време (5–7 минути) бъбречният хилус да се деклампира с цел запазване на трофиката на бъбрека.
- 5. Резециране на туморната формация.** За да се постигне радикалност, резекционната линия трябва да бъде поне на 1–2мм от туморната формация в здрава бъбречна тъкан.
- 6. Оглед на резекционната повърхност.** При резекцията, ако са се отворили бъбречните чашки или пиелон, те трябва да бъдат възстановени.
- 7. Шев на бъбрек и деклампиране на хилуса.** Зашиване на бъбрека с единични матрични резорбируеми лигатури. С цел по-добра хемостаза може да се покрие дефектът с хемостатични гъби или мастна тъкан. При деклампирането на хилуса се следи за кървящи точки по резекционната повърхност на бъбрека, които се лигират.
- 8. Послойно затваряне на оперативната рана.**

Онкологични резултати

Наскоро публикуваното рандомизирано във фаза 3 проучване EORTC–30904 и няколко големи ретроспективни, нерандомизирани проучвания, показват сравними тумор-специфична преживяемост при пациенти, подложени на радикална нефректомия (РН) и такива, подложени на парциална нефректомия (ПН), що се отнася до карциноми в стадии T1 (Van Poppel H, Da Pozzo L; 2011, Breau RH, 2011). В проучването EORTC, 541 пациенти с малки (≤ 5 cm) единични тумори, суспектни за БКК и нормален контралатерален бъбрек, са били рандомизирани до ПН или РН в няколко европейски и северноамерикански центрове. При средно проследяване от 9.3 години няколко карцином-свързани смъртни случая са били наблюдавани (четири в групата на радикално оперираните и осем в групата с органно-съхраняваща операция). С ограниченията, произтичащи от малкия на брой случаи, приблизителният риск на туморно-специфичната смъртност не бе установена да е значително по-висока в групата пациенти с парциална резекция на бъбрека ($p = 0.23$) (Van Poppel H, 2011). В ретроспективно проучване Becker и колектив сравняват данни от 216 пациенти, лекувани с нефрон-съхраняваща операция (среден размер на тумора 3,7 cm) и 369, лекувани с радикална нефректомия (среден размер на тумора 4.0 cm) със средно проследяване от 64 месеца. При изследването на раково-специфичната преживяемост (CSS) в период от 5 години и от 10 години за двете групи, резултатите са следните – 95.5% и 84.4% за групата, подложена на парциална резекция, и 97.8% и 95,8% за групата с радикална операция. При оценката на онкологичните резултати от 1454 пациенти, които са претърпели РН ($n=379$) или РН ($n=1075$) за тумори в стадии T1N0M0, в седем международни

академични центрове със средно проследяване от 62.5 месеца авторите наблюдават незначителна разлика в процента на локални или далечни рецидиви, както и в CSS между двете групи пациенти (Patard JJ et al, 2006). Актуален SEER анализ на база данни показва, че в селектирано население с БКК в стадий T1a, подложени на RN или PN, 5-годишната карцином-свързана преживяемост не се различава за двата хирургически подхода (1.8% и 2.5% съответно) (Crepel M, et al, 2011).

Разширяването на селективните индикации за парциална резекция се дължи на повишеното признаване на хроничното бъбречно заболяване (ХБЗ) като обществен здравен проблем в целия свят. Нежеланите клинични ефекти на спада на бъбречната функция са били потвърдени на базата на голямо проучване на общност от 1 120 295 възрастни, чиито серумен креатинин е бил измерен между 1996 г. и 2000 г. и които не са били подложени на диализа или бъбречна трансплантация в същия период от време. ХБЗ се определя като намаляване на гломерулна филтрация (EGFR) <60 мл / мин на 1.73 m². Установено е, че ХБЗ е независим рисков фактор за развитие на сърдечно-съдови заболявания (коронарна болест на сърцето, сърдечна недостатъчност, исхемични инциденти и периферна артериална болест), бройна хоспитализация и смърт (Go AS, Chertow GM, 2004).

Опазване на възможно най-големия размер на здрав бъбречен паренхим е от първостепенно значение, когато се изрязва туморният процес при извършването на органно-съхраняващи операции. Уролозите трябва да бъдат наясно, че в периода от живота на човека, когато се откриват най-често бъбречните карциноми (60- та и 70-та година) **хората** имат начална бъбречна дисфункция дори при нормални серумни нива на креатинита. В действителност, в наскоро

съобщена серия от 1178 пациенти, оперирани по повод на солидна бъбречна маса, в 23% е установено, че имат ХБЗ стадий III или по-голям (ГФ <60 мл / мин на 1.73 m²). Трябва да се отбележи, че в подгрупата от пациенти > 70-годишна възраст, този дял се увеличава до 44%, почти половината от които са имали нормални нива на серумния креатинин (Canter D, Kutikov A, 2011). Има ясни доказателства, че бъбречната функция се запазва по-добре при органно-съхраняващата оперативна намеса. Две ретроспективни проучвания от Memorial Sloan-Kettering Cancer Center (MSKCC) и Mayo Clinic доказват, че пациентите, подложени на PN, е по-малко вероятно да имат повишени нива на серумния креатинин по време на проследяването, отколкото тези, които са били подложени на RN (McKiernan J, 2002). Трябва да се отбележи, че в тези проучвания серумният креатинин е основният показател за измерването на бъбречната функция. Въпреки това, подобни резултати се получават и при използване на гломерулната филтрация (ГФ) като обективен критерий за бъбречната функция. Един скорошен SEER анализ също така показва, че пациентите, които са претърпели PN в периода 2000-2002, са имали по-малко усложнения, свързани с бъбречната функция в сравнение с тези, които са били подложени на RN (16,4% срещу 21.8%), включително тенденция към по-рядко необходимост от хемодиализа услуги или бъбречна трансплантация (Miller DC, 2008). Въпреки че проучването EORTC– 30904 доказва, че 10-годишната преживяемост при PN е 75.7%, а при RN е 81.5% , радикалната операция не трябва да се извършва на всяка цена, особено при локализирания бъбречен карцином. Бъдещите клинични проучвания най-вероятно ще бъдат насочени към доказване на протективната роля на орган-съхраняващата операция при тумор-несвързаната специфична преживяемост.

Онкологичните резултати след отворена частична нефректомия при пациенти с бъбречноклетъчен карцином са отлични и съпоставими с тези при лапароскопска и робот-асистирана частична нефректомия за локализирани тумори ($cT1 \leq 7$ cm).

Основните предиктори за онкологичен успех са стадият, грейдът и коморбидитетите, а не изборът на хирургичен подход. Отворената частична нефректомия остава предпочитан метод при анатомично сложни тумори и пациенти с висок риск от загуба на бъбречна функция.

Значението на времето на топла исхемия върху бъбречната функция

Съдово клампиране по време на отворената парциална нефректомия се свързва със значително по-висока честота на бъбречни усложнения (Thompson RH, 2011). В действителност степента на увреждане на бъбреците зависи от продължителността на времето на топла исхемия (*Warm Ischaemia Time- WIT*). При изследване на бъбречната функция след PN при пациенти с нормален контралатерален бъбрек Funahashi et al. оценяват следоперативна функция на оперирания орган чрез бъбречна сцинтиграфия. Поглъщането на ^{99m}Tc mercaptoacetyltriglycine-3 е значително по-високо за случаи с $WIT < 25$ минути, за разлика от случая с $WIT > 25$ минути (87,4% срещу 61,8% и 94,4% срещу 70,9% съответно на 1-та седмица и 6-ия месец). (Funahashi Y, 2009).

В големи мултицентрични проучвания върху отворена парциална резекция при единствен бъбрек, $WIT > 20$ мин и времето на студена исхемия > 35 мин се свързват с по-висока честота в развитието на остра бъбречна недостатъчност ($p = 0.002$ и съответно

$p = 0.003$). Времето на топла исхемия >20 мин. се свързва с повишаване на риска от възникване на хронична бъбречна недостатъчност (41% спрямо 19%, $p = 0.008$), повишаване на креатинина $> 0.5 \text{ mg/dL}$ (42% спрямо 15%, $p < 0.001$) и хронична диализа (10% в сравнение с 4%, $p = 0.145$) (Thompson RH, 2009). Вследствие на множеството проучвания на тази тема се достига до извода, че "всяка минута се брои", когато хилусът е клампиран и най-добри резултати по отношение на бъбречната функция се постигат при време на топла исхемия **под 20 минути**. Въпреки това в един неотдавнашен доклад се отбелязва, че PN може да получи по-добри бъбречни функционални резултати в сравнение с RN, дори когато се извършва с $\text{WIT} > 30$ минути (Lane BR, 2010). В действителност, едно от най-големите публикувани мултицентрични проучвания, изследващи PN при единствен бъбрек, констатира, че количеството на запазен паренхим и изходно ниво на бъбречната функция са по-важни в предвиждането на постоперативната бъбречна функция. Въпреки това се предлагат относително кратки исхемични интервали заедно с разумно използване на хипотермията. Според Lane, B.R процентът, съхранен паренхим след нефрон-съхраняваща операция, и изходните стойности на гломерулната филтрация имат по-голямо значение в сравнение с времето на топла исхемия по време на операцията.

Дългосрочната бъбречна функция зависи най-вече от количеството и качеството на запазения паренхим, а не само от времето на исхемия. При пациенти с двата бъбрека, кратка топла исхемия до 25 минути се счита за безопасна и не води до клинично значима хронична бъбречна недостатъчност. При продължителна исхемия (>30 минути), рискът от трайно увреждане на бъбречната функция се увеличава, особено при пациенти с единичен бъбрек или

предходна хронична бъбречна недостатъчност. Избягването на продължителна топла исхемия и максималното съхранение на паренхим са основни цели за оптимизиране на бъбречната функция след операция. При очаквана дълга исхемия, използването на студена исхемия е препоръчително.

Съвременните техники за минимизиране на времето на топла исхемия

Съвременните техники за минимизиране на времето на топла исхемия и максимално съхранение на бъбречен паренхим при частична нефректомия включват няколко основни подхода:

1. Off-clamp (без клампиране) частична нефректомия

Off-clamp техниката елиминира напълно исхемията, като резекцията се извършва без клампиране на бъбречната артерия. Мета-анализ на 10 проучвания (2307 пациенти) показва, че off-clamp робот-асистираната частична нефректомия води до **по-малко намаление на eGFR** (средна разлика 3.10%, $p=0.008$) и по-ниска честота на позитивни хирургични ръбове спрямо on-clamp техниката, без значима разлика в кръвозагубата. Голяма италианска мултицентрова серия (563 пациенти) потвърждава, че off-clamp RAPN е безопасна и ефективна, с медиана на спад на eGFR от само 4.1% на 3 месеца и честота на позитивни ръбове 2.4%. Off-clamp техниката е най-подходяща за малки, периферни тумори.

2. Селективно и суперселективно клампиране (SAC)

Селективното клампиране включва оклузия само на сегментните артерии, захранващи тумора, като се запазва перфузията на останалия паренхим. При суперселективно клампиране средното намаление на split renal function е само **1.7%** спрямо 7.7% при селективно и 11.3% при глобално клампиране ($p=0.004$). Тази техника е особено полезна при продължителна исхемия (>30 минути), където селективното клампиране осигурява значително по-добро запазване на ипсилатералната бъбречна функция спрямо клампиране на главната артерия. При пациенти с двустранни бъбреци и продължителна топла исхемия, SAC е независим предиктор за подобро възстановяване на бъбречната функция. Недостатъците включват **по-дълго оперативно време** и **по-голяма кръвозагуба**. Използването на 3D виртуални модели с перфузионни региони позволява прецизно планиране на селективното клампиране.

За преоперативна оценка е разработена **C.L.A.M.P. нефрометрична скала**, която помага да се идентифицират пациенти, подходящи за селективно клампиране. **C.L.A.M.P.** е специализирана система за оценка, разработена специфично за **предоперативна оценка на възможността за селективно артериално клампиране** при лапароскопска парциална нефректомия. За разлика от класическите нефрометрични скали (R.E.N.A.L., PADUA), които оценяват характеристиките на тумора, C.L.A.M.P. се фокусира върху **анатомичните характеристики на бъбречните артерии**.

Компоненти на скалата

Системата се базира на 5 основни компонента, като акронимът C.L.A.M.P. означава:

- **(C)oefficient** - Ранговият коефициент на всеки резултат
- **(L)ocation** - Локализацията на позицията за клампиране на целевата артерия
- **(A)nterior boundary** - Предна граница на зоната, където целевата артерия влиза в бъбречния синус
- **(M)ulti-boundary** - Множествени граници
- **(P)osterior boundary** - Задна граница на зоната, където целевата артерия влиза в бъбречния синус

Клинично значение

C.L.A.M.P. скалата демонстрира **силна способност да разграничава различни степени на сложност** на артериалните характеристики и играе обещаваща роля в идентифицирането на пациенти, подходящи за техниката на селективно артериално клампиране. Системата позволява на хирурзите да планират предоперативно дали селективното клампиране е технически осъществимо, като по този начин оптимизират стратегията за минимизиране на исхемичното увреждане.

3. Ранно отклампиране (Early unclamping)

При тази техника клампът се отстранява след завършване на резекцията и поставяне на дълбоките шевове, като кортикалната реноррафия се извършва при възстановена перфузия. Мултицентрово проучване (430 пациенти) показва, че ранното отклампиране намалява времето на топла исхемия от 22.3 на **16.7**

минути ($p < 0.001$), без увеличение на усложненията или трансфузиите.

4. Техники за реноррафия

Еднослойната реноррафия е свързана с по-кратко време на исхемия и по-добро запазване на бъбречната функция спрямо двуслойната техника. Използването на barbed (назъбени) конци допълнително съкращава времето на исхемия и кръвозагубата. При сложни тумори ($\text{RENAL} \geq 7$), модифицираната "Binding" техника показва по-добро функционално възстановяване. Модифицираната **"Binding" техника** е специфичен метод за реноррафия (затваряне на бъбречния дефект) при роботизирана парциална нефректомия, при който **целият ръб на раната се затваря чрез непрекъснат шев през всички слоеве, започвайки от ръбовете на паренхимния разрез към хилуса, последван от окончателно затваряне на дефекта.** За разлика от традиционните подходи — еднослоен шев (затваряне само на кортекса) или двуслоен шев (вътрешен слой за събирателната система/съдовете и външен слой за паренхима) — "Binding" техниката използва непрекъснат шев през всички слоеве (all-layer running suture). Шевът започва от периферните ръбове на паренхимния разрез и прогресира към хилуса, като по този начин „обвързва“ (binding) цялата дълбочина на дефекта в един етап, преди окончателното затваряне. Систематичен обзор на техниките за реноррафия показва, че непрекъснатият шев е свързан с по-кратко оперативно и исхемично време и по-ниска честота на усложнения и трансфузии в сравнение с прекъснатия шев. Използването на бодлив (barbed) конец допълнително намалява оперативното време и кръвозагубата. Алтернативни нови техники включват използването на

barbed конци с удължени PTFE pledgets (R-BEP техника), която също показва добри резултати при сложни тумори.

5. Студена исхемия

Студената исхемия (с ледена каша) позволява безопасно удължаване на исхемичното време до **2 часа** и е препоръчителна при очаквана продължителна исхемия, особено при пациенти с единичен бъбрек или предходна хронична бъбречна недостатъчност. При продължителна топла исхемия (>30 минути), студената исхемия осигурява значително по-добро възстановяване (Recischemia 96% срещу 85% при топла исхемия).

6. Нови технологии

Триизмерните виртуални модели с перфузионни региони (базирани на Voronoi диаграми) позволяват прецизно предоперативно планиране и интраоперативна навигация за оптимизиране на клампиращата стратегия. Холографската 3D реконструкция на бъбречните сегменти увеличава избора на селективно клампиране и подобрява функционалните резултати.

Влияние на Положителните Хирургични Граници (ПХГ, PSM)

Положителните хирургични граници (PSM) след парциална нефректомия се срещат при **приблизително 0–7% от пациентите** и са свързани с **повишен риск от рецидив и метастази, но без ясно доказано влияние върху общата преживяемост** при повечето пациенти. Важно е, че **дебелината на здравия паренхим около**

тумора е без значение, стига да е постигнато пълно отстраняване на тумора — т.е. дори минималният негативен ръб е достатъчен.

Влияние върху онкологичните резултати

Най-големият систематичен обзор и мета-анализ (42 проучвания, 101 153 пациенти) установява, че PSM са свързани с повишен риск от:

- Локален рецидив (HR **6.11**, висока степен на сигурност)
- Метастази (HR **3.29**, умерена степен на сигурност)
- Общ рецидив (HR **2.25**, висока степен на сигурност)
- Обща смъртност (HR **1.30**, умерена степен на сигурност)

Втори мета-анализ (39 проучвания, 21 461 пациенти) потвърждава значително повишен риск от рецидив (OR 3.93) и метастази (OR 4.63), но **без значима разлика в общата смъртност** (OR 1.35, $p=0.13$) или ракоспецифичната смъртност (OR 0.99, $p=0.99$).

Влиянието на PSM зависи критично от **патологичните характеристики на тумора**. Мултицентрично проучване при 1240 пациенти показва, че PSM значимо увеличават риска от рецидив при високорискови тумори (pT2-3a или Fuhrman grade III-IV) с HR 7.48 ($p<0.001$), но не и при нискорискови тумори (pT1, Fuhrman grade I-II) с HR 0.62 ($p=0.647$).

Подобно, при светлоклетъчен RCC, анализ на 171 151 пациенти от National Cancer Database показва, че PSM **не влияят на преживяемостта при стадий I** ($p=0.54$), но са свързани с по-лоша обща преживяемост при стадии II, III и IV.

Предиктори за PSM

Независимите предиктори за PSM включват:

- По-малък размер на тумора (парадоксално)
- Стадий $\geq T3a$ (OR 2.74)
- Хромофобен RCC (OR 3.19)
- По-дълго време на топла исхемия
- Наличие на солитарен бъбрек

Роботизираната парциална нефректомия е свързана с **по-ниска честота на PSM** в сравнение с отворената или лапароскопската техника ($p=0.01$).

Съвременните данни подкрепят **стратегия на активно наблюдение** вместо незабавна повторна интервенция при повечето пациенти с PSM. Проучване от Mayo Clinic при 1344 пациенти показва, че 10-годишната вероятност за липса на локален рецидив е **93%**, без значима разлика между PSM и негативни граници ($p=0.97$). Дългосрочно проследяване (медиана 80.5 месеца) на пациенти с PSM, активно наблюдавани, не показва локален рецидив или далечна прогресия.

Европейската асоциация по урология (EAU) препоръчва **интензифицирано проследяване** при пациенти с PSM, включващо по-чести образни изследвания.

EAU препоръки

Европейската асоциация по урология (EAU) използва рисков профил на тумора за определяне на графика за проследяване. Основната схема за образна диагностика (СТ на гръден кош и корем) е:

- **Нисък риск:** СТ на 6-ия месец, след това на 24-ия месец, и на 5-ата година

- **Междинен риск:** СТ на всеки 6 месеца през 1-ата година, след това ежегодно до 5-ата година, и на всеки 2 години до 10-ата година
- **Висок риск:** СТ на всеки 6 месеца до 3-ата година, след това ежегодно до 5-ата година, и на всеки 2 години до 10-ата година

Ключовата препоръка на EAU е, че **проследяването трябва да бъде интензифицирано** при пациенти след парциална нефректомия за тумори >7 cm или при наличие на PSM. На практика това означава, че пациент с PSM трябва да бъде проследяван по схемата за **поне едно ниво по-висок рисков профил** от определения по стандартните клинично-патологични модели.

Рискова стратификация — валидирани модели

EAU препоръчва използването на валидирани клинично-патологични модели за определяне на рисковия профил:

- **Leibovich score** — оптимален за светлоклетъчен RCC (оценява стадий, размер, грейд, некроза, лимфоваскуларна инвазия)
- **Karakiewicz и Sorbellini модели** — също валидирани за преживяемост без рецидив и ракоспецифична преживяемост
- **VENUSS score** — най-добър за папиларен RCC

При пациенти с PSM след парциална нефректомия, практическият подход включва:

- **Повишаване на рисковата категория** с поне едно ниво
- **Интензифициран образен контрол** — по-чести СТ/MRI изследвания, особено в първите 2–3 години
- **Активно наблюдение** вместо незабавна реоперация при повечето пациенти, тъй като мнозинството няма да развият рецидив

- **Консултиране на пациента** относно възможността за допълнителна хирургия, нови адювантни терапии и по-стриктно проследяване
- **Продължително проследяване** — потенциално >5 години, предвид 30% от рецидивите, диагностицирани след 60-ия месец

Усложненията след отворена парциална нефректомия (OPN)

Усложненията след отворена парциална нефректомия (OPN) се разделят на **интраоперативни и постоперативни**, като общата честота на усложнения варира от **14% до 30%**, с честота на тежки усложнения (Clavien-Dindo ≥ 3) около **3–11%**.

Интраоперативните усложнения при парциална нефректомия представляват **всяко отклонение от нормалния оперативен ход**, възникващо между началото и края на операцията. Честотата им варира от **2.6% до 27%** в зависимост от хирургичния подход и дефиницията.

Класификационни системи за интраоперативни усложнения:

Съществуват няколко валидирани системи за класификация:

EAUiaIC (*European Association of Urology Intraoperative Adverse Incident Classification*). Разработена чрез модифициран Delphi процес с участието на 343 експерти, тази система включва **8 степени** на тежест:

Степен	Описание
0	Без отклонение, без последствия за пациента
1	Отклонение без последствия или с минимални последствия
2A	Отклонение, изискващо минимална интервенция (напр. допълнителен шев)
2B	Отклонение, изискващо допълнителна хирургична процедура
3A	Отклонение, водещо до значима, но обратима увреда
3B	Отклонение, водещо до потенциално необратима увреда
4	Животозастрашаващо усложнение
5A/5B	Грешна хирургична локализация / Интраоперативна смърт

ClassIntra

Проспективно валидирана система с 5 степени, показваща **градуирана връзка** между тежестта на интраоперативното усложнение и постоперативните усложнения по Clavien-Dindo:

- Grade III срещу Grade 0: OR 2.62 (95% CI 1.31–5.26)
- Grade IV срещу Grade 0: OR 3.81 (95% CI 1.19–12.2)

Kaafarani Classification

Шестстепенна система с висока интер-рейтър надеждност (0.882), при която тежките усложнения (≥клас 3) корелират с по-висок риск от постоперативни усложнения (OR 3.8, 95% CI 1.9–7.4).

Видове интраоперативни усложнения

1. Хеморагични усложнения

Най-честото интраоперативно усложнение при парциална нефректомия.

- **Интраоперативно кървене (налагащо селективна емболизация или конверсия към нефректомия) — честота 1.8%**
- **Увреждане на сегментни артерии**
- **Увреждане на бъбречна вена — по-рядко, но потенциално животозастрашаващо**
- **Средна кръвозагуба: OPN — 350 ml**

2. Съдови увреждания с отложена проява

Макар да се диагностицират постоперативно, тези лезии възникват интраоперативно:

- **Псевдоаневризма — честота 1–2%; по-висока при минимално инвазивни подходи (1.96% срещу 1.00% при OPN, $p \leq 0.001$) [9]**
- **Артериовенозна фистула — често съпътства псевдоаневризма; честота ~0.3% [10]**
- **Проява : средно 14.5–14.9 дни след операцията; 87% с макроскопска хематурия**

3. Увреждане на събирателната система

- **Честота: 35–56% от пациентите изискват интраоперативна реконструкция на събирателната система**
- **По-често при ендифитни тумори (57% срещу 19%, $p < 0.001$) и тумори >2.5 cm**

- Адекватната интраоперативна реконструкция намалява риска от постоперативна уринарна фистула

4. Конверсия към радикална нефректомия

Честота: **3.1–6.1%** в съвременните серии, с тенденция към намаляване (от 13% през 2000–2003 до 4% през 2012–2015).

Интраоперативните усложнения при отворена парциална нефректомия (OPN), свързани с увреда на съседни органи и структури, са **редки, но потенциално сериозни**, с обща честота на органни увреждания около **0.5–4.3%** в зависимост от засегнатия орган и сложността на случая.

Увреждане на далака

Далакът е **най-често увреждания съседен орган** при левостранна бъбречна хирургия:

- **Честота на ятрогенна спленектомия:** **0.8%** при всички нефректомии;
- **Рискови фактори:**
 - Локално авансирал тумор ($\geq pT3$) — OR 3.4 ($p=0.02$)
 - Голям или горнополюсен тумор
 - Напреднала възраст [3]
- **Механизми на увреждане:** директна тракция, електрокаутер, ретракция на черния дроб/далака
- **Последици:** по-дълго оперативно време (205 срещу 171 min), по-голяма кръвозагуба (1.3 срещу 0.3 L), по-дълъг болничен престой (7 срещу 5 дни), по-висока честота на постоперативни усложнения (OR 5.3, $p=0.002$)

- **Лечение:** при разпознаване интраоперативно — консервативни мерки (аргон-плазмена коагулация, FloSeal, Surgicel) с успеваемост 100% без спленектомия; при неразпознато увреждане — забавено кървене, изискващо спешна спленектомия

Увреждане на черния дроб

При дясностранна бъбречна хирургия

- **Честота:** по-рядко от далачните увреждания; точната честота не е добре документирана
- **Рискови фактори:**
 - Анатомични варианти (напр. лоб на Riedel)
 - Големи горнополюсни тумори
 - Ретракция на черния дроб
- **Превенция:** внимателна мобилизация на десните чернодробни връзки; при лоб на Riedel — медиална ретракция вместо краниална

Увреждане на панкреаса

Панкреатичните увреждания са редки, но с висока морбидност

- **Рискови фактори:**
 - Левостранна хирургия (близост на опашката на панкреаса)
 - Голям размер на тумора (среден размер 6 cm)
 - Адреналектомия (8.6%)
- **Презентация:** интраоперативно разпознаване (рядко); постоперативна средноепигастрална болка с повишена серумна амилаза
- **Усложнения:** панкреатична фистула, псевдокиста, удължен болничен престой (средно 18 дни)

Увреждане на червата

Чревните увреждания са редки при OPN

- **Честота:** 0.25% при ретроперитонеоскопска хирургия [9]
- **Рискови фактори:** предходна коремна хирургия (63% от случаите с усложнения)
- **Лечение:** интраоперативна сутура; при неразпознато увреждане — перитонит, сепсис, реоперация

Увреждане на диафрагмата

Диафрагмалните увреждания са редки, но потенциално сериозни:

- **Честота:** 0.4–0.7% при горна коремна урологична хирургия
- **Механизми:**
 - Електрокаутер (най-чест — 5 от 7 случая)
 - Троакарна инсерция
 - Чернодробна/далачна ретракция
 - Дисекция на горния полюс на бъбрека
- **Последици:** пневмоторакс, диафрагмална херния (рядко)

Увреждане на уретера

- **Честота:** рядко при парциална нефректомия; по-често при радикална нефректомия
- **Рискови фактори:** долнополюсни тумори, анатомични вариации
- **Превенция:** внимателна идентификация на уретера преди резекция

Рискови фактори за интраоперативни усложнения

Пациент-свързани фактори

- *ASA score ≥ 3* — OR 2.9 за хеморагични усложнения [18]
- *Тютюнопушене* — OR 3.5 за хеморагични усложнения [18]
- *Възраст ≥ 65 години* — независим предиктор за периперативна трансфузия [19]
- *Нисък предоперативен хемоглобин* — силен предиктор за трансфузия ($p < 0.001$) [19]
- *Висок BMI* — OR 1.07 за конверсия към RN
- *Charlson comorbidity score* — OR 1.46 за конверсия
- *Продължаване на антитромбоцитна терапия* — OR 2.19 за хеморагични усложнения; рискът е предимно от клопидогрел, не от аспирин самостоятелно

Тумор-свързани фактори

- *Размер на тумора* — OR 1.20–1.44 за конверсия за всеки +1 cm
- *RENAL/PADUA score ≥ 10* — OR 5.4 за тежки усложнения
- *Хилусна локализация* — OR 5.61 за конверсия
- *Задна и средна локализация* — OR 2.83 и 6.38 съответно
- *Ендофитни тумори ($>50\%$)* — 60% от пациентите с ятрогенни съдови лезии имат $>50\%$ ендофитни тумори
- *Централни лезии* — OR 7.74 за конверсия
- *Голяма контактна площ тумор-паренхим (TPA)* — независим предиктор за постоперативно кървене ($p = 0.048$)

Хирургични фактори

- *Хирургичен подход*: OPN е свързана с по-висока честота на интраоперативни усложнения (27% срещу 6% при RAPN)
- *Лапароскопска PN* — OR 7.34 за конверсия в сравнение с RAPN [16]

- *Оперативно време* — OR 1.01 за всяка допълнителна минута [22]
- *Интраоперативна кръвозагуба >250 ml* — единствен независим предиктор за хеморагични усложнения ($p=0.0007$)
- **Опит на хирурга** — кумулативният опит е независим предиктор за по-нисък риск от интраоперативни усложнения

Техника на резекция

Проспективно проучване при 507 пациенти показва, че техниката на резекция значително влияе върху усложненията:

- *Енуклеация* - най-нисък риск от усложнения
- *Енуклеорезекция* - значим предиктор за Clavien ≥ 2 усложнения и позитивни хирургични граници
- *Резекция* - най-висок риск от остра бъбречна увреда и загуба на паренхим

Интраоперативни подходи за справяне с най-честите интраоперативни усложнения

Интраоперативно кървене

- *Временно клампиране* на бъбречния педикул — златен стандарт за контрол
- *Суперселективно клампиране* — запазва перфузията на здравия паренхим
- *Хемостатични агенти* — фибринови лепила, тъканни уплътнители
- *Техники за реноррафия* — непрекъснат шев с barbed конци намалява кървенето

Увреждане на събирателната система

- *Интраоперативна реконструкция с шев (4-0 или 5-0 Vicryl)*
- *Интраоперативен тест с метиленово синьо за верификация на херметичност*
- *Профилактичен JJ стент* при големи дефекти или солитарен бъбрек

Съдови увреждания

- *Директна сатура* при увреждане на сегментни съдове
- *Суперселективна емболизация* — успеваемост >96% при псевдоаневризми и АВ фистули
- *Конверсия към радикална нефректомия* — при неконтролируемо кървене или невъзможност за запазване на достатъчен функционален паренхим

Превенция на интраоперативни усложнения

Съвременните стратегии за минимизиране на интраоперативните усложнения включват:

- ***Прецизна предоперативна образна диагностика*** — 3D реконструкция за планиране на резекцията
- ***Селективно/суперселективно клампиране*** — намалява исхемичната увреда
- ***Off-clamp техники*** — при подходящи тумори (размер ≤ 3.2 cm, PADUA <9)
- ***Използване на тъканни уплътнители*** — нарастващо приложение ($p < 0.001$ във времето)
- ***Секвенциално венозно клампиране*** — намалява конгестията
- ***Опитен хирургичен екип*** — кривата на обучение е критична за резултатите

Постоперативни усложнения

Постоперативният период представлява критичен етап, свързан с риск от развитие на разнообразни усложнения, засягащи различни органи и системи. Данните от литературата показват значителна вариабилност в честотата им, което до голяма степен се обуславя от липсата на унифицирана класификационна система и стандартизирана дефиниция за постоперативно усложнение. Това създава предпоставки за хетерогенност при тяхното категоризиране и известна степен на субективизъм при оценката, което от своя страна затруднява интерпретацията и съпоставимостта на резултатите от различни проучвания.

В клиничната практика най-често използваните класификационни подходи се основават на следните критерии:

Според времето на възникване:

- Незабавни – до 24 часа след интервенцията
- Ранни – до 30-ия постоперативен ден
- Късни – след 30-ия ден

Според тежестта:

- Леки
- Среднотежки
- Тежки

Според засегнатата органна система:

- Сърдечно-съдова система
- Дихателна система

- Нервна система
- Отделителна система
- Храносмилателна система
- Други

Видове постоперативни усложнения

Усложнения от страна на дихателната система

- *Ателектазата* представлява състояние, обусловено от обструкция или екстрапулмонална компресия на дихателните пътища, водещо до колапс на белодробен паренхим. Клиничната картина най-често включва тахипнея, тахикардия и хипоксемия.
- Пневмонията и аспирационната пневмония са сред честите инфекциозни усложнения в ранния постоперативен период.
- Острият респираторен дистрес синдром (ARDS) се характеризира с внезапно начало, обикновено в рамките на 24–48 часа след хирургичната интервенция, и протича с тежка хипоксемия, изразена диспнея, гръдна болка и хемоптиза. Аускултаторно се установяват дифузни крепитации при липса на продуктивна кашлица.

Усложнения от страна на сърдечно-съдовата система

Включват ритъмно-проводни нарушения, както и остър миокарден инфаркт, които могат да настъпят в резултат на повишен оперативен стрес и съпътстващи коморбидности.

Усложнения от страна на отделителната система

- *Ретенцията* на урина представлява често срещано състояние, характеризиращо се с невъзможност за спонтанно уриниране и последваща задръжка, особено при пациенти с доброкачествена простатна хиперплазия след декатетеризация.
- *Олигоурията* се дефинира като диуреза под 400 ml за 24 часа или под 0.5 ml/kg/h, като етиологията може да бъде преренална, ренална или постренална.
- *Инфекциите на пикочните пътища* са чести, особено при предходна катетеризация, като клиничната им изява варира в зависимост от тежестта.
- *Острата бъбречна недостатъчност* се характеризира с прогресивно повишаване на азотните показатели и редукия на диурезата, като най-честите етиологични фактори включват нефротоксични медикаменти, контрастни вещества и хипотензивни състояния.
- *Хидронефрозата* обикновено възниква като резултат от ятрогенна увреда на уретера по време на хирургична интервенция.

Усложнения от страна на храносмилателната система

Включват *субилеус* или *илеус*, както и неразпознати интраоперативни увреди на червата.

Тромбоемболични усложнения

Към тях се отнасят *белодробният тромбоемболизъм* и *дълбоката венозна тромбоза (ДВТ)*, които представляват значими причини за постоперативна заболеваемост и смъртност.

Постоперативни кръвоизливи

Постоперативното кървене се класифицира в три основни типа:

- *Първичен* – вследствие на интраоперативна съдова увреда
- *Реактивен* – свързан с повишаване на артериалното налягане в ранния постоперативен период
- *Вторичен* – развива се дни след интервенцията, най-често поради възпалителни процеси, водещи до ерозия на съдовата стена

Сред основните рискови фактори се включват вродени коагулопатии (напр. хемофилия, болест на von Willebrand), придобити нарушения в коагулацията (сепсис, ДИК, чернодробни заболявания), както и приложението на антикоагулантна терапия предоперативно.

Постоперативен фебрилитет

Постоперативната температура е често наблюдаван клиничен феномен с мултифакторна етиология. Времето на поява има съществено значение за диференциалната диагноза:

- *0–24 часа*: системен възпалителен отговор към хирургичната травма, хематом, предшестваща инфекция

- *24–72 часа:* ателектаза, инфекции на пикочните пътища, реакции към хемотрансфузия
- *3–7 ден:* пневмония, инфекция на оперативната рана, интраабдоминален абсцес, сепсис
- *След 7 ден:* дълбока венозна тромбоза

Инфекциозни усложнения

Инфекциозните усложнения остават значим проблем въпреки прилагането на съвременни стратегии за антибиотична профилактика. Най-често се наблюдават:

- *Инфекция на оперативната рана*
- *Катетър-асоциирани инфекции*, включително централни венозни катетри, с риск от развитие на сепсис и висока леталитет
- *Инфекции на дихателната система*
- Инфекции на пикочните пътища
- Интраабдоминални колекции

Множеството възможни постоперативни усложнения поставят сериозни предизвикателства пред тяхната систематизация и обективна оценка. Липсата на стандартизиран подход, особено в областта на лапароскопската ренална хирургия, затруднява анализа и сравнението на литературните данни. В този контекст, използването на валидирани класификационни системи има съществено значение. Класификацията на Clavien-Dindo се утвърждава като широко приет и надежден инструмент за оценка на хирургичните усложнения. Тя се

базира на вида терапевтична интервенция, необходима за овладяване на усложнението, и се отличава с добра възпроизводимост, яснота и клинична приложимост. Системата класифицира усложненията в пет основни степени, като допълнителният индекс „d“ обозначава наличие на трайно увреждане, изискващо дългосрочно проследяване и оценка на качеството на живот.

Класификация на Clavien–Dindo на постоперативните усложнения

Степен	Дефиниция	Характеристика / Необходима терапия
I	Леки отклонения от нормалния постоперативен ход	Не изискват специфично лечение. Допускат се антиеметици, антипиретици, аналгетици, диуретици, електролити и физиотерапия.
II	Изискващи фармакологично лечение	Антибиотици, кръвопреливане, парентерално хранене.
IIIa	Интервенция без обща анестезия	Напр. перкутанен дренаж под образен контрол.
IIIb	Интервенция под обща анестезия	Оперативна ревизия.
IVa	Животозастрашаващо, едноорганна дисфункция	Интензивно лечение.
IVb	Животозастрашаващо, многоорганна недостатъчност	Интензивно лечение.
V	Смърт на пациента	Фатален изход.

Допълнителен индекс: „d“ – наличие на трайно увреждане.

Лапароскопска парциална нефректомия (ЛПН)

Лапароскопската парциална нефректомия е алтернатива на отворената парциална нефректомия в опитни ръце (Ljungberg B, 2010). LPN може да се извърши с трансперитонеален или ретроперитонеален достъп. Изборът на подход се основава на местоположението на тумора и на опита на хирурга. Съгласно American Urological Association (AUA) и European Association of Urology (EAU), при пациенти, подложени на хирургична ексцизия на бъбречна маса, минимално инвазивният подход трябва да се обмисли, когато не компрометира онкологичните, функционалните и периоперативните резултати. В редица проучвания при сравняването на двата достъпа се доказват подобни резултати по отношение на употребата на аналгетици, загуба на кръв и периоперативна усложнения. Туморите на бъбрека, при които се избира трансперитонеалният достъп, в болшинството са с по-голям размер и разположени по-ендофитно. Това до голяма степен обяснява средно по-дългото оперативно време, по-дългото време на топла исхемия и по-големия следоперативен болничен престой в сравнение с ретроперитонеалния достъп (Ng CS, Gill IS, 2005). В повечето големи центрове отворената парциална нефректомия (ОПН) се запазва за най-сложните тумори, докато лапароскопската и роботизираната парциална нефректомия (РАПН) става предпочитан подход, при наличие на съответната апаратура и опитни уролози.

Оперативна техника на лапароскопската парциална неректомия

Позициониране на пациента

След индукция на обща интубационна анестезия и поставяне на уретрален катетър се пристъпва позициониране на пациента. Болният се разполага в приблизително 70-градусова семилатерална декубитална позиция, което осигурява оптимален достъп до оперативното поле и благоприятна експозиция на ретроперитонеалното пространство.

Долният крайник се флексира в колянната става до около 90°, като между двата крайника се поставя мека подложка с цел редуциране на риска от компресионни увреждания. Контралатералният крайник се поддържа в екстензия. По този начин се постига стабилност и се минимизира рискът от невровакуларни усложнения.

С цел превенция на увреждания на брахиалния плексус се позиционира допълнителна мека подложка каудално от аксиларната ямка. Пациентът се фиксира стабилно към операционната маса чрез фиксация в областта на раменния пояс, над *spina iliaca anterior superior* и при коленете. Тази стъпка е от съществено значение за предотвратяване на разместване при евентуална интраоперативна промяна в позицията на масата с цел подобряване на оперативната експозиция.

След окончателното позициониране се извършва щателна антисептична обработка на оперативното поле. Обхватът на подготовката включва зона от симфизата до над *proc. xiphoideus*,

както и латерално – от задната аксиларна линия до медиоклавикуларната линия.



Поставяне на троакари

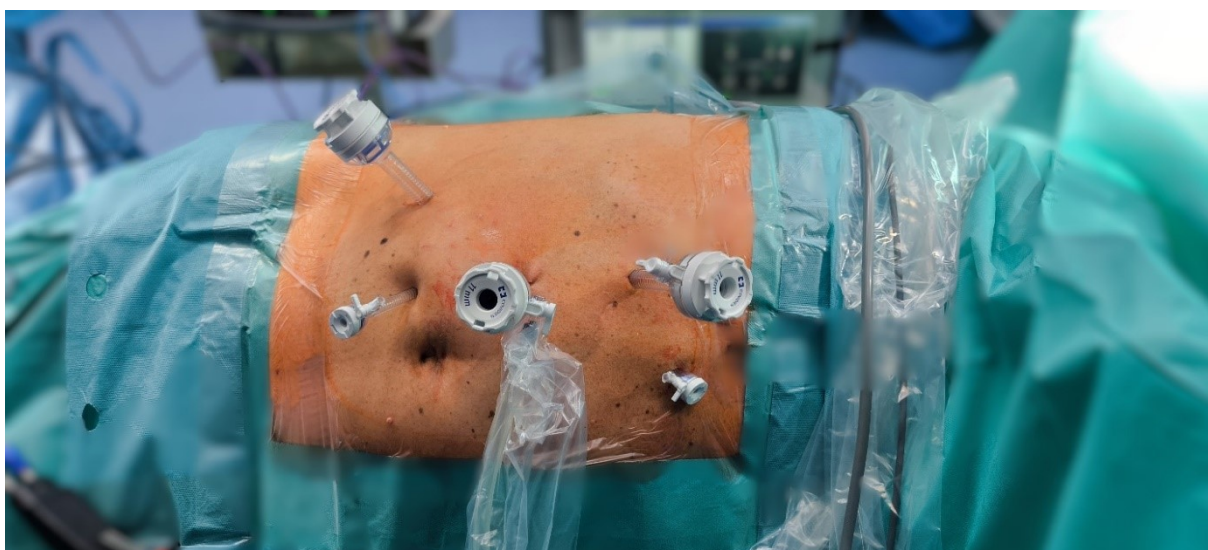
Трансперитонеален подход

Трансперитонеалният достъп представлява най-често използвания подход в лапароскопската бъбречна хирургия. Това се дължи на възможността за създаване на широко работно пространство и наличието на ясно изразени анатомични ориентири, които улесняват интраоперативната ориентация.

При планиране на разположението на троакарите е необходимо да се вземат предвид индивидуалните анатомични особености на пациента, както и локализацията на патологичния процес. Основен принцип при тяхното поставяне е спазването на правилото за триангулация. Съгласно този принцип ъгълът между отделните троакари следва да бъде тъп, което осигурява оптимален обем на движенията на инструментите и минимизира риска от тяхната колизия.

Стандартна конфигурация на троакарите при трансперитонеален достъп:

- 12 mm оптичен троакар – позиционира се по латералния ръб на m. rectus abdominis, приблизително четири пръста проксимално и два пръста краниално от пъпа
- 12 mm работен троакар за горен квадрант – поставя се около 1 cm под ребрената дъга по хода на медиоклавикуларната линия
- 12 mm работен троакар за долен квадрант – разполага се на два пръста проксимално и медиално от spina iliaca anterior superior
- 5 mm асистиращ троакар – позиционира се по латералния ръб на m. rectus abdominis, каудално и медиално спрямо долния работен троакар
- Допълнителен 5 mm троакар – поставя се под proc. xiphoideus с цел ретракция на черния дроб при десностранна парциална нефректомия



Ретроперитонеален подход

Ретроперитонеалният лапароскопски достъп се характеризира с това, че не се осъществява навлизане в перитонеалната кухина. Това негово свойство го прави особено подходящ при пациенти с предходни абдоминални оперативни интервенции или анамнеза за перитонит, при които съществува риск от интраабдоминални сраствания. Въпреки своите предимства, този подход има и съществени ограничения. Основните недостатъци са свързани с ограниченото работно пространство и по-трудната ориентация поради липсата на ясно изразени анатомични ориентири. Като относителни противопоказания за прилагане на ретроперитонеален достъп се приемат предходни ретроперитонеални операции и възпалителни заболявания на бъбрека, които могат да доведат до развитие на периренална фиброза и значително да затруднят дисекцията.

Схема за поставяне на троакари:

1. 12 mm троакар – позициониран под върха на 12-то ребро
2. 12 mm троакар – поставен в костовертебралния ъгъл на 12-то ребро
3. 12 mm троакар – разположен по предната аксиларна линия под 11-то ребро, в равнината на предходно въведените троакари

Създаване на пневмоперитонеум

Метод на Верес

Методът на Верес представлява широко използвана техника за създаване на пневмоперитонеум.

1. Извършва се малка кожна инцизия, обикновено разположена приблизително 2 cm медиално и краниално от *spina iliaca anterior superior*, се въвежда иглата на Верес през предната коремна стена.
2. Иглата се насочва медиално и каудално, като внимателно се преминава през анатомичните слоеве до достигане на перитонеалната кухина. За потвърждаване на правилната позиция се извършва тест с инстилация на малко количество физиологичен разтвор (около 2–3 ml), последван от опит за аспирация. Липсата на аспирирана кръв или чревно съдържимо се приема като индиректно доказателство за правилно позициониране.
3. След това иглата се свързва с инсуфлатора и се извършва инсуфлация на въглероден диоксид до постигане на пневмоперитонеум с налягане в диапазона 15–20 mmHg.
4. След създаване на пневмоперитонеума се въвежда първичният троакар, обикновено с визуален обтуратор, който позволява контролирано и послойно преминаване през коремната стена под директна визуализация с 0° оптика. След навлизане в перитонеалната кухина се извършва оглед за евентуални увреда. Останалите троакари се поставят под визуален контрол.

Метод на Хасон

1. Методът на Хасон представлява открит (open) достъп до перитонеалната кухина. Започва се с извършване на трансверзална кожна инцизия с дължина около 2 cm, разположена приблизително 4 cm над и 2 cm краниално от пъпа, по латералния ръб на m. rectus abdominis.
2. Фасцията на предната коремна стена се отваря по остър начин, след което мускулните влакна се разслояват тъпо. След пробиване на трансверзалната фасция и париеталния перитонеум се осъществява директен достъп до перитонеалната кухина.
3. Въвежда се троакар под директна визуализация, след което се поставя фиксиращ шев с цел осигуряване на херметичност около него. Следва инсуфлация на въглероден диоксид до налягане 15–20 mmHg.
4. През троакара се въвежда оптика (обикновено 30°), като се извършва оглед за евентуални интраабдоминални увреди. Останалите троакари се поставят под директен визуален контрол

Етапи на оперативната интервенция

1. Мобилизиране на дебелото черво

Мобилизацията на дебелото черво се осъществява чрез инцизия по хода на бялата линия на Told, което позволява навлизане в авскуларния план между мезентериума на колона и предната повърхност на фасцията на Герота. При десностранен достъп

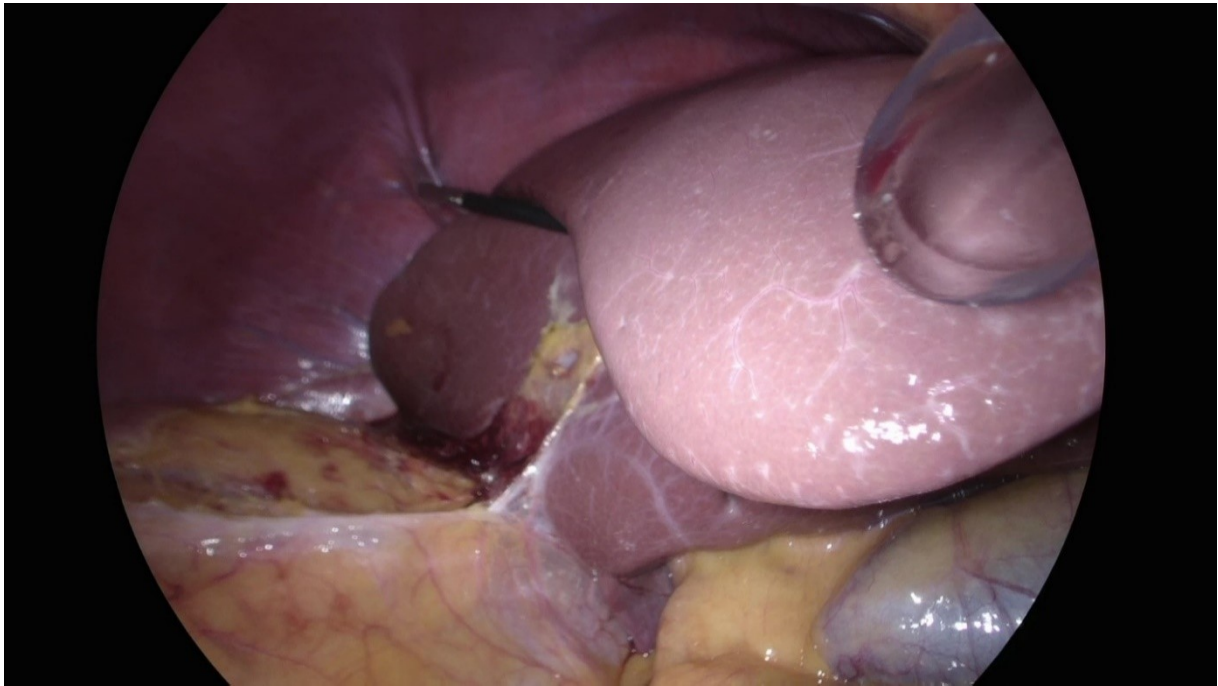
инцизията започва краниално от триангуларния лигамент на черния дроб и продължава каудално до нивото на илиачните съдове. При левостранен достъп началната точка е спленофреничният лигамент, като дисекцията отново се продължава каудално. Дисекционните маневри се извършват предимно по тъп начин, чрез техники на traction и counter-traction, като дебелото черво се мобилизира медиално. По този начин се осигурява достъп до ретроперитонеалното пространство и се експонира предната повърхност на бъбрека.



2. Мобилизация на слезката и черния дроб

Мобилизацията на слезката е от съществено значение при левостранни интервенции, особено за осигуряване на достъп до краниомедиалните отдели на бъбрека. Това се постига чрез инцизия на спленофреничния и спленореналния лигамент, което позволява медиализация на слезката. При десностранна локализация на процеса се извършва мобилизация на черния дроб. Това включва

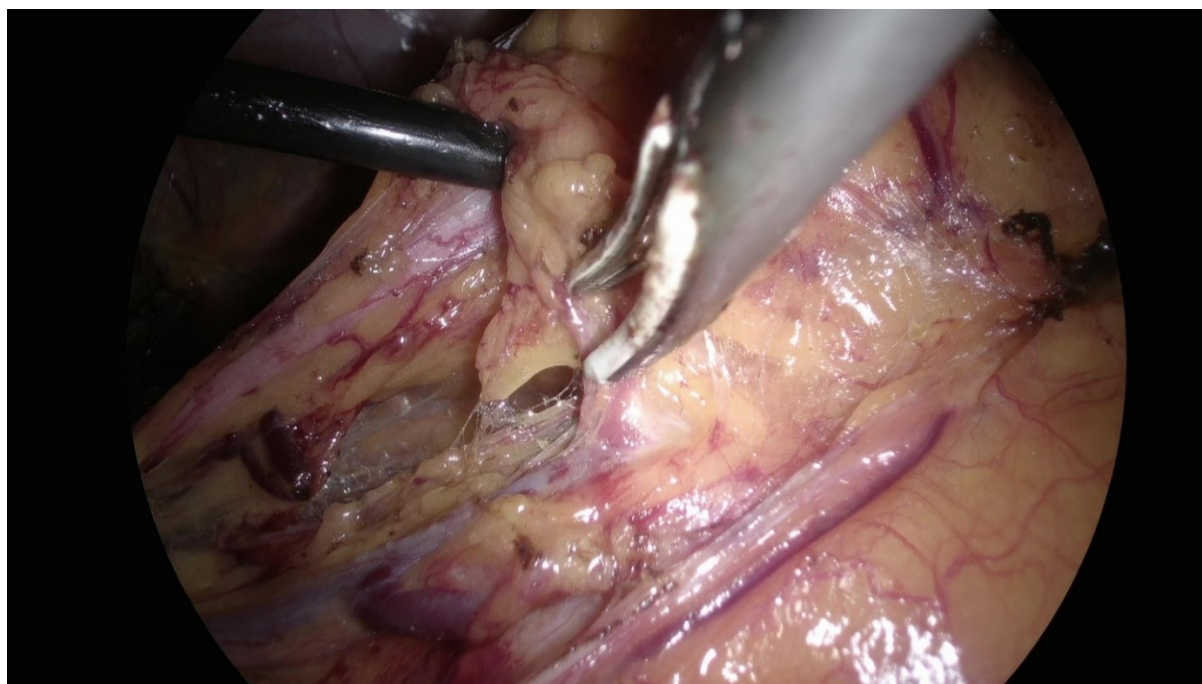
прерязване на коронарния и триангуларния лигамент, последвано от краниална ретракция на черния дроб с помощта на граспер, въведен през допълнителен троакар, разположен под *proc. xiphoideus*. Тази маневра осигурява по-добра експозиция на горния полюс на бъбрека и улеснява манипулациите в тази анатомична зона.



3. Дисекция на уретера

Уретерът се идентифицира в мастната тъкан, локализирана вентромедиално спрямо *m. psoas major*, който служи като основен анатомичен ориентир. Характерно за него е хоризонталното разположение на мускулните влакна. След визуализиране на уретера, медиално от него се открива гонадната вена, която обикновено се мобилизира и отвежда медиално. Уретерът се захваща внимателно и се проследява проксимално по хода си до достигане на бъбречния хилус. Този етап е ключов за последващото

безопасно идентифициране и контрол на хилусните съдове.



4. Установяване на контрол над хилусните съдове

След мобилизация на долния полюс на бъбрека, което позволява по-добра латерална ретракция, дисекцията продължава в посока към хилуса. При десностраниен достъп ориентацията се извършва по хода на v. cava inferior, докато при левостраниен – по хода на гонадната вена, която води към лявата бъбречна вена. Бъбречната вена обикновено се разполага пред бъбречната артерия и се идентифицира първа. След това се извършва внимателна циркумферентна дисекция. Особено внимание следва да се обърне при манипулация на лявата бъбречна вена, поради честото наличие на вливащи се лумбални вени. Бъбречната артерия се локализира постериорно спрямо вената и се разпознава по по-дебелата си стена и по-малкия диаметър. Често тя е обградена от лимфна тъкан, която изисква щателна дисекция. Бъбречните съдове се дисецират до степен на пълно „скелетиране“, което позволява безопасното им клипване при необходимост. Този етап е задължителен дори в

случаите, когато се планира резекция без исхемия. При извършване на клампиране най-често се използват Bulldog-клатпи, като съдовете могат да бъдат клампирани заедно (en bloc). Това осигурява контролирана исхемия и минимизира кръвозагубата по време на ексцизията.



5. Дисекция на мастната капсула и експозиция на тумора

След осигуряване на съдов контрол се пристъпва към дисекция на периреналната мастна тъкан в областта на туморната формация. Целта е постигане на ясна отдиференциране на лезията и определяне на нейните граници. На базата на предоперативните образни изследвания и интраоперативната находка се взема решение относно техниката на резекция, както и необходимостта от клампиране на хилусните съдове.



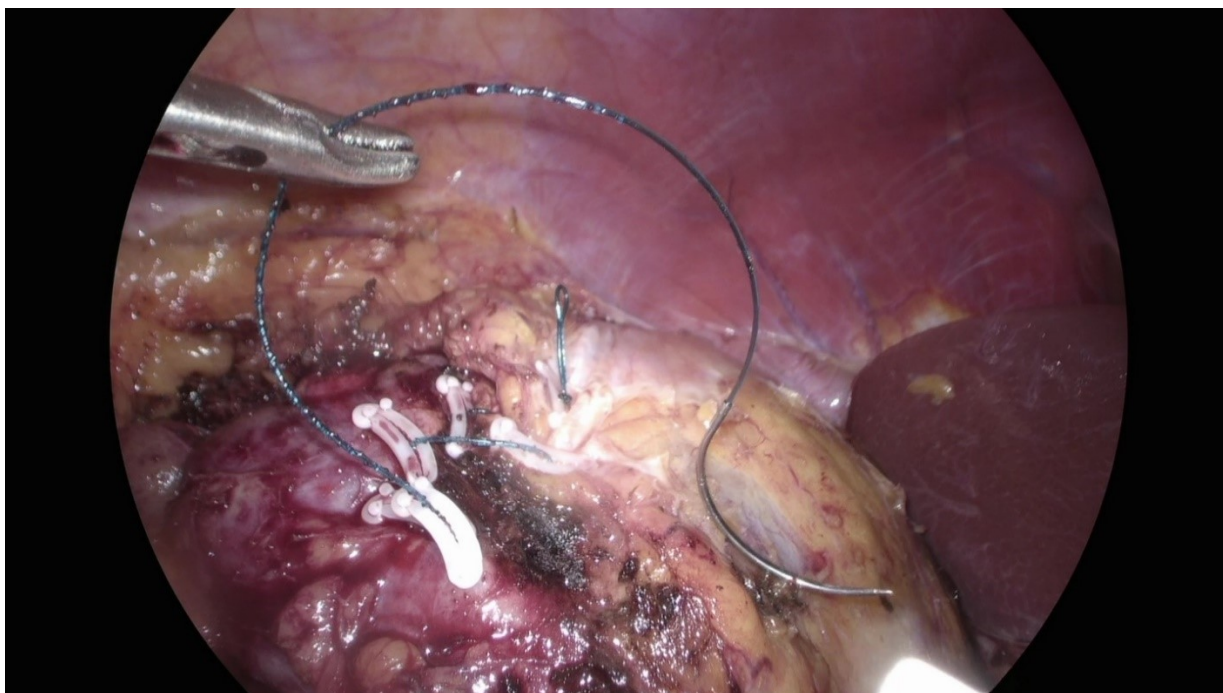
8. Ексцизия на туморната формация

Отстраняването на туморната формация може да бъде извършено чрез парциална резекция или чрез туморна енуклеация. В практиката широко приложение намира техниката на енуклеация, при която дисекцията се извършва по естествения план между псевдокапсулата на тумора и здравия бъбречен паренхим. Дисекцията се осъществява предимно по тъп начин, като се цели максимално съхраняване на здравата бъбречна тъкан и постигане на онкологично радикално отстраняване на лезията (постигане на негативни хирургични граници).



9. Ренорафия (шев на бъбречния дефект)

След ексцизия на тумора се извършва възстановяване на бъбречния паренхим чрез ренорафия. Обикновено се прилага непрекъснат кортико-медуларен шев, изпълнен по техника тип „sliding clip“. Използват се съвременни шевни материали (напр. V-Loc, barbed suture), комбинирани с фиксиращи клипове (Hem-o-lok), което позволява ефективно затваряне на дефекта и постигане на надеждна хемостаза.



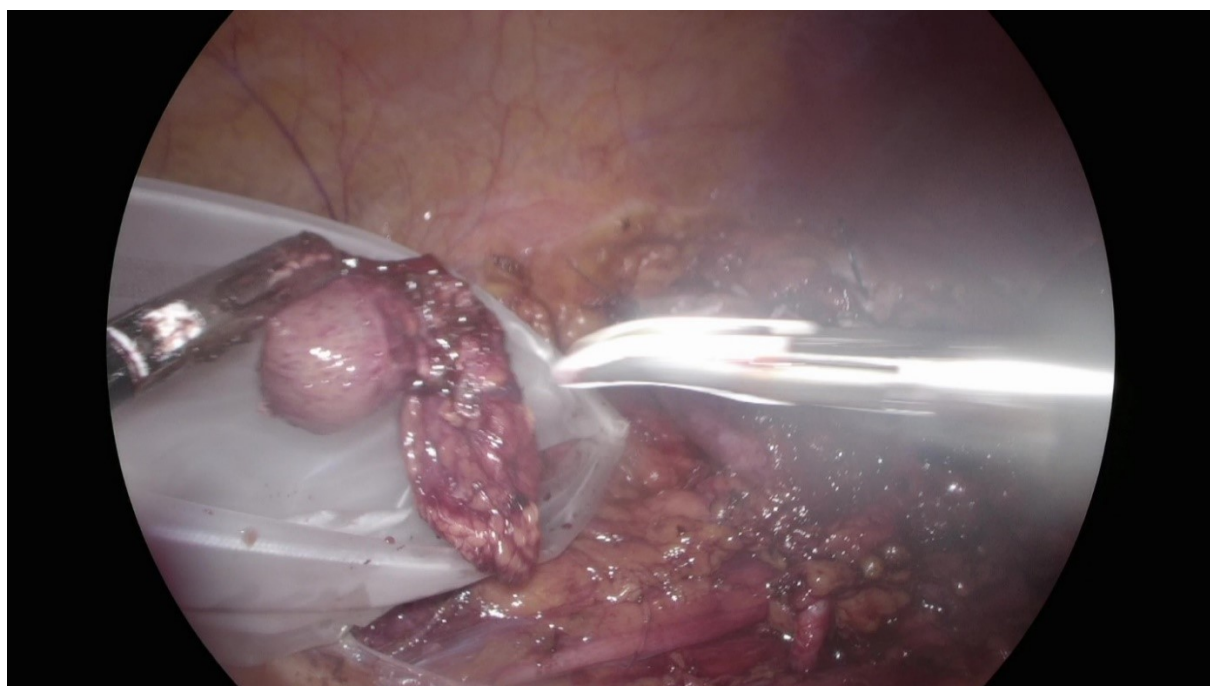
10. Окончателна хемостаза

След приключване на ренорафията се извършва щателна проверка за наличие на активно кървене. При необходимост се прилагат допълнителни хемостатични материали или шевове.



11. Екстракция на туморната формация и затваряне

Резецираната туморна формация се поставя в специализирана екстракционна торбичка (Endo-bag) и се извежда извън тялото през разширения отвор на 12 mm троакар. След това се пристъпва към послойно затваряне на оперативните отвори, като се обръща внимание на адекватното затваряне на фасцията при по-големите портове с цел превенция на постоперативни хернии.



Онкологични резултати след ЛПН

Онкологичните резултати след лапароскопска парциална нефректомия (ЛПН) са отлични и сравними с тези на отворената парциална нефректомия (ОПН), като *5-годишната рак-специфична преживяемост достига 97–100%*, а 10-годишната преживяемост без метастази е 95.2% за cT1a тумори. Проучването на Lane et al. (2013) с 10-годишно проследяване на 1541 пациенти е най-дългосрочното сравнение и показва, че оперативният подход (ЛПН срещу ОПН) **не е предиктор** нито на обща смъртност ($p = 0.13$), нито на метастази ($p = 0.42$). Предикторите на смъртност са възраст (HR 1.52/10 години) и коморбидност (HR 1.33).

Мета-анализът на You et al. (2020) с 8095 пациенти потвърждава липсата на значима разлика между ЛПН и ОПН по отношение на рецидив ($p = 0.56$), рак-специфична преживяемост ($p = 0.72$) и преживяемост без заболяване ($p = 0.72$).

ЛПН осигурява отлични дългосрочни онкологични резултати, еквивалентни на ОПН, при cT1 бъбречни тумори. Ключовите предиктори на рецидив са патологичният стадий, грейдът и RENAL скорът, а не хирургичният подход. Опитът на хирурга и обемът на центъра остават критични фактори за оптимални резултати.

Положителни хирургични граници при ЛПН

Честотата на положителните хирургични граници (PSM) при лапароскопска парциална нефректомия (ЛПН) варира от 0.7% до 8.1%, в зависимост от опита на центъра, сложността на туморите и обема на серията.

Едно изследване на 17 академични центрове в САЩ и в Европа идентифицираха 21 случая на положителни резекционни линии в цялостна серия от 855, претърпели лапароскопска нефронсъхраняваща операция (2.4%) (Breda A, 2007). Permpongkosol и колектив отчитат положителни резекционни линии с честота от 1.8% в серия от 511 пациенти, подложени на ЛПН .

Систематизирани резултати на най-ключовите проучвания и мета-анализи по отношение на онкологичните резултати след ЛПН

Проучване	Пациенти	PSM (%)	Забележка
Breda et al. (2007) — мултиинституционално	855 ЛПН	2.4%	17 центъра, САЩ и Европа
Permpongkosol et al. (2006) — 2 хирурга	511 ЛПН	1.8%	Опитни хирурзи
Gill et al. (2010) — 800 ЛПН	800 ЛПН	0.6–1%	Единичен хирург, намалява с опита
Marszalek et al. (2009) — matched-pair	100 ЛПН	4%	Срещу 2% при ОПН (p = 0.5)
Porpiglia et al. (2013)	206 ЛПН	2.9%	Стабилна през цялата крива на обучение
Tabayoyong et al. (2015) — NCDB	1681 ЛПН	8.1%	Популационна база, cT1a
Benway et al. (2009) — мултиинституционално	118 ЛПН	1%	Срещу 3.9% при РАПН
RECORD 2 (2020) — проспективно	2076 ПН (вкл. ЛПН)	16.5% (общо)	ЛПН — независим предиктор (OR 1.62, p = 0.002)

Серията от 800 ЛПН демонстрира, че PSM **намалява с опита** — от 1% в ранните ери до 0.6% в последната ера, въпреки увеличаващата се сложност на туморите (Gill et al.). Porpiglia et al. отбелязват, че PSM остава стабилна (2.9%) през цялата крива на обучение, което предполага, че тя зависи повече от туморните характеристики, отколкото от опита.

Най-големите сравнителни серии на отворена и лапароскопска нефрон-съхраняваща операция са 771 с ЛПН и 1028 с ОПН в три големи международни референтни центъра. В това проучване са включени едни от първите пациенти, описани в литературата, подложени на лапароскопска парциална нефректомия. Въпреки че пациентите, подложени на отворена парциална нефректомия са с по-висок риск, с по-голям размер на тумора, с влошена бъбречна функция, с тумор на единствен бъбрек, това голямо ретроспективно проучване дава много важна информация. Установява се, че LPN е свързана със значително намалена оперативна загуба на кръв и по-кратък болничен престой в сравнение с ОПН. Въпреки това лапароскопският подход има значително по-голям шанс за следоперативни усложнения и необходимост от последващи процедури за справяне с усложненията. По-конкретно, рискът от постоперативна хеморагия е значително по-висок след LPN – 3.5 пъти в сравнение с ОПН (цит. по Gill IS, 2007). Размерът на тумора и начинът му на растеж са в голяма степен свързани с възможността от възникването на постоперативни усложнения след ЛПН – малките, кортикалните и екзофитни тумори са със значително по-нисък риск (Porpiglia F, Volpe A, 2008). Усложненията значително могат да намалеят само след повишаване опита на хирурга с лапароскопията или обучителна крива над 200 случая (Simmons MN, Gill IS, 2007). В началото на обучението на хирурга с лапароскопията от

изключително значение е правилният подбор на пациентите по отношение на размера на тумора, локализацията му и начина на растеж. Само по този начин могат да се намалят интра-, пери- и постоперативните усложнения след ЛПН.

Време на топла исхемия при ЛПН

Един от основните проблеми в по-ранните докладвани серии на LPN е по-дългото време на топла исхемия(Warm Ischaemia Time - WIT) в сравнение с OPN. В споменатите по-горе многоцентрови серии среден WIT е бил 30.7 мин за LPN и 20.1 минути за OPN (Gill IS, 2010). Lane и сътрудници сравняват тяхната серия от LPN и OPN за тумори <7 сантиметра в единствен функциониращ бъбрек. При многовариантен анализ WIT е бил 9 минути по-дълъг ($p < 0.0001$) и възможността на постоперативни усложнения е 2.54 пъти по-висока ($p < 0.05$) за LPN, като при по-голяма част от пациентите се е наложило диализа временно или за постоянно (Lane BR, 2008). Въз основа на тези ранни данни ОПН е най-предпочитаната нефрон-съхраняваща операция при пациенти с малки бъбречни лезии в единствен бъбрек (Ljungberg B, 2010).

Porpiglia и сътрудници проспективно са проучили бъбречната функция, като проследяват серумния креатинин, кратининовия клирън и бъбречна сцинтиграфия преди и след LPN в 18 случая. Авторите наблюдават, че значително увреждане на бъбреците се получава с $WIT > 30$ мин, като тези увреждания са само частично обратими. Затова всички усилия трябва да се насочат към намаляване на времето на исхемия до < 30 мин, за да сведе до минимум рискът от значително и необратимо бъбречно увреждане

(Baumert H, 2007). За да се постигне тази цел, са разработени няколко технически модификации в извършването на ЛПН. Gill докладва своя опит с 800 пациенти, на които е извършил ЛПН със своята техника на ранно деклампиране на хилуса, като хилусът е бил клампиран само през времето на ексцизия на тумора и налагане на първите сутури на бъбречната медула. Всяка последваща сутура в туморното ложе се е налагала при деклампиран хилус и вече перфузиран бъбрек. Тази модификация позволила на оператора значително да намали времето на топла исхемия почти 2 пъти – от средно 30,1 мин до средно 14,4 мин. По- краткото WIT довело до подобряване на бъбречната функция (Gill IS, 2011). Съвсем наскоро Gill докладва първоначалния си опит с "нулева исхемия" LPN – техника, която не включва хилусно клампиране дори за технически сложни тумори. Тази нова техника включва две новаторски концепции: 1) анатомична микродисекция, за да се отдиференцират артериите на тумора и последващото им клампиране с неврохирургичен микробулдог; 2) контролирано намаляване на кръвното налягане, когато това е възможно. Всички случаи са приключени успешно, без да се клампира хилусът. Средната загуба на кръв е 150 мл, интраоперативни усложнения не са били наблюдавани. Нито един пациент не е бил подлаган на кръвопреливане, при двама пациенти се описва изтичане на урина, но това отзвучава спонтанно. Резултатите от този иновативна, макар и трудна техника са окуражаващи. Въпреки това са необходими по-големи многоцентрови серии, за да се оцени приложимостта на тази техника в ръцете на по-малко опитни хирурзи.

Представяне в табличен вид на най-значимите проучвания за времето на топла исхемия , както и използваната техника.

Проучване	Пациенти	WIT (мин.)	Техника
Gill et al. (2010)	800	Ера 1: 31.9 → Ера 3: 14.4	Еволюция на техниката
Nguyen Gill (2008)	50	13.9	Early unclamping
Baumert et al. (2007) —	20	27.2	Конвенционална On- clamp
Porpiglia et al. (2013)	206	Ера 1: 28 → Ера 4: 18	Различни техники
Cignoli et al. (2023)	863	17 (медиана)	On-clamp

Усложнения след ЛПН

Усложненията се делят на **интраоперативни** и **постоперативни** усложнения.

Най-честите интраоперативни усложнения при лапароскопска парциална нефректомия (ЛПН) са *кървене (3.5–7%), увреждане на събирателната система (1.9–7.7%) и конверсия към отворена хирургия (1–4.3%)*. Общата честота на интраоперативните усложнения варира от 1.8% до 5.5% в зависимост от опита на центъра и сложността на туморите.

Усложнение	Честота	Основни причини
Кървене	3.5–7%	Съдово увреждане, паренхимна резекция
Увреждане на събирателната система	1.9–7.7%	Дълбоки/централни тумори
Конверсия към отворена хирургия	1–4.3%	Кървене (50%), невъзможност за прогрес (40%)
Съдово увреждане	38.5% от конверсиите	Увреждане на бъбречна артерия/вена
Чревно увреждане	13.5% от конверсиите	Адхезии, термично увреждане
Диафрагмално увреждане	1.9% от конверсиите	Горнополюсни тумори

Кървенето е водещото интраоперативно усложнение при ЛПН:

- *Интраоперативно кървене:* 3.5% (7/200 пациенти) в серията на Ramani et al.
- *Обща честота на хеморагични усложнения:* 9.5% (интраоперативни + постоперативни + забавени)
- *Необходимост от трансфузия:* 6.9–8.6%
- *Средна кръвозагуба:* 150–385 ml

Увреждане на събирателната система

Увреждането на пиелокаликонеалната система е често *при централни и дълбоки тумори*:

- Честота: 1.9–4.5% (демонстрирано чрез изтичане на урина)
- При централни тумори: 61.5% изискват възстановяването на събирателната система
- Възстановяването на херметичността на събирателната система удължава WIT (36.6 срещу 27.7 мин., $p < 0.001$) и оперативното време (238 срещу 207 мин., $p = 0.03$) [11]
- Въпреки това, честотата на уринен лийк остава ниска (1.9% срещу 0%, $p = 0.62$) при опитни хирурзи

Необходимост от конверсия на ЛПН

Видове конверсия

Важно е да се разграничат два типа конверсия:

1. Конверсия към отворена хирургия (ЛПН $\rightarrow$ ОПН): 0.3–4.3%
2. Конверсия към радикална нефректомия (ПН $\rightarrow$ РН): 3.1–6.1%

Конверсията към отворена парциална нефректомия (ОПН) по време на лапароскопска парциална нефректомия (ЛПН) е **рядко събитие** с честота от 0.3% до 9.3%, като основните индикации са *кървене* (38–50%), невъзможност за прогрес (40%) и съдово увреждане (38.5%). С натрупването на опит и усъвършенстването на

техниките, честотата на конверсия значително намалява — от 13% в ранните серии до 4% в съвременните.

Конверсията към отворена хирургия е показана при:

- Неконтролируемо кървене от съдове в хилуса
- Кръвозагуба >235 ml с невъзможност за контрол
- Хемодинамична нестабилност
- Силно затруднена видимост поради кървене

Данни от най-значимите проучвания:

Проучване	Пациенти	Конверсия (%)	Тип конверсия
Rowley Wolf (2011)	759 стандартни ЛПН	4.6% (общо)	1.7% към отворена, 2.8% към HAL
Richstone et al. (2008)	347 ЛПН	4.3%	Към отворена
Keskin et al. (2024)	107 ЛПН	9.3%	Към отворена
Galvin et al. (2011)	164 ЛПН	1.2%	Към РН
Tsivian et al. (2022)	2754 ПН	6.1%	Към РН
Klein et al. (2021) — NCDB	35,252 MIPN	2.87%	Към отворена

Конверсия към радикална нефректомия (ЛПН →ЛРН)

При анализ на 168 конверсии от ПН към РН и установяват, че онкологичните съображения са най-честата причина(56%), докато само 19% от конверсиите са поради кървене (Tsivian et al. 2022).

Стратегии за избягване на конверсия:

1. Конверсия към hand-assisted лапароскопия (HAL:): описват HAL като атрактивна алтернатива на отворената конверсия при умерено кървене. Времето за конверсия е <7 минути, а постоперативният ход е неусложнен (Vricella et al. 2011).
2. Хемостатични агенти: Доказано е, че използването на хемостатични агенти (FloSeal, Tisseel, Surgicel) в 77.4% от случаите намалява честотата на постоперативно кървене до 2.7%. (Breda et al. 2007)
3. Техники за хемостаза: Комбинацията от зашиване и хемостатични агенти е най-ефективната стратегия.

Конверсията към отворена хирургия при ЛПН е рядко събитие (0.3–4.3%) в опитни центрове, като честотата намалява с времето. Основните индикации са кървене и съдово увреждане, докато конверсията към РН е по-често поради онкологични съображения. Ключовите рискови фактори са хилосната/централна локализация, размерът на тумора и RENAL скорът.

Постоперативни усложнения

Постоперативните усложнения след лапароскопска парциална нефректомия (ЛПН) се наблюдават при **13–20%** от пациентите, като повечето са леки до умерени (Clavien I–II: 65–77%). Най-честите специфични усложнения са *хеморагични (9.5%), уринен лийк (3.6–4.5%) и псевдоаневризма на бъбречната артерия (1.96%)*. С натрупването на опит честотата на усложненията значително намалява — от 33% в ранните серии до 17.5% в съвременните.

Острото бъбречно увреждане е често усложнение след ПН, особено при пациенти със солитарен бъбрек. Изразява се силно намаляване на гломерулната филтрация, като в някои случаи се стига до необходимост от диализа.

Неврологични усложнения

Усложнение	Честота
Общо неврологични	5.6–11.4%
Пневмония	1–2%
Дълбока венозна тромбоза/ПЕ	0.5–1%
Сърдечни усложнения	0.5–1%
Илеус	2–3%
Раневи инфекции	1–2%

Робот-асистирана парциална нефректомия (RAPN)

Роботизираната парциална нефректомия (РАПН) е въведена за първи път през ноември 2002 г. от екипа на *Michael T. Gettman* в Mayo Clinic, Рочестър, Минесота, САЩ, използвайки системата da Vinci. Системата da Vinci е разработена от Intuitive Surgical (Sunnyvale, Калифорния) и е наречена на Леонардо да Винчи, който през 1495 г. проектира първия хуманоиден робот.

Робот-подпомагана частична нефректомия (RAPN) позволява увеличена стереоскопична визуализация и използването на прецизни работни инструменти под строг контрол. RAPN може да намали техническите предизвикателства, свързани с туморната дисекция и паренхимната реконструкция по време на LPN.

Предимства на роботизираната система:

- 3D визуализация с 10× увеличение
- 7 степени на свобода на движение (EndoWrist)
- Елиминиране на тремор
- Подобрена ергономия за хирурга
- Интуитивно управление (hand-eye coordination)
- По-кратка крива на обучение в сравнение с ЛПН

Всички тези предимства водят до експлозивното разпространение на RAPN, като през 2010 год. РАПН изпреварва ЛПН като най-честия минимално инвазивен подход за парциална нефректомия.

Сравнението между ЛПН и РАПН показва, че онкологичните резултати са сходни между двата подхода (без значими разлики в локален рецидив, обща преживяемост и тумор-специфична преживяемост), докато РАПН демонстрира **значително по-кратко време на топла исхемия** (средно с **3.5–4.3 минути**) и по-добро функционално запазване на бъбрека.

Положителни хирургични граници (PSM)

Резултатите са противоречиви - по-големите мета-анализи показват предимство на РАПН, докато по-малките и тези за комплексни тумори не намират значима разлика. Потвърждава се, че роботизираният подход е единственият предиктивен фактор за по-нисък риск от PSM от едно от скорошните и значими проучвания (Mosholt et al. 2024)

Локален рецидив и далечни метастази

В най-големия мета-анализ (20,282 пациенти) показват, че РАПН е свързана с значително по-нисък рецидив в сравнение с ЛПН (OR 5.14, $p < 0.0001$), макар че това може да отразява и разлики в селекцията на пациенти.

Преживяемост

Ключовият извод, при анализ на най-големите серии за сравнение на двата метода е, че 5-годишната тумор-специфична преживяемост при РАПН е 90.1–100%, а при ЛПН — 85.9–86.9%, но директните сравнения не показват статистически значима разлика.

Време на топла исхемия (WIT, Warm Ishaemia Time)

Времето на топла исхемия (WIT) при РАПН е критичен модифицируем фактор, който влияе върху постоперативната бъбречна функция. Съвременните данни показват, че WIT до 10 минути няма последствия върху функционалните резултати, докато WIT >25–30 минути е свързано с необратимо увреждане на бъбрека. Средното WIT при РАПН е 13–20 минути, което е значително по-кратко от ЛПН.

Качеството и количеството на запазения паренхим остават най-важните предиктори за дългосрочната бъбречна функция, а не само продължителността на исхемията.

Предимства на РАПН и бъдещето ѝ.

Роботизираната парциална нефректомия (РАПН) се утвърди като предпочитан хирургичен подход за лечение на локализирани бъбречни тумори, съчетавайки предимствата на минимално инвазивната хирургия с прецизността на роботизираната платформа. От първата процедура, извършена от Gettman et al. в Mayo Clinic през 2002 г., до днес РАПН претърпя забележителна еволюция и се превърна в златен стандарт в множество урологични центрове по света.

Основното предимство на РАПН е значително по-ниската периоперативна заболеваемост в сравнение с отворената парциална нефректомия (ОПН). Мултицентровото проучване UroCCR-47 (2022), обхващащо 2005 пациенти от 20 френски центъра, демонстрира, че РАПН е независимо свързана с по-малко ранни постоперативни усложнения (OR 0.48), по-малко тежки усложнения (OR 0.29), по-нисък риск от остра бъбречна недостатъчност и по-кратка

хоспитализация. Мета-анализът на Xia et al. (2017), включващ 3551 пациенти, потвърждава тези резултати: РАПН е свързана с 40% по-нисък риск от постоперативни усложнения, 36% по-малка нужда от трансфузии и средно с 99 ml по-малка кръвозагуба в сравнение с ОПН.

По отношение на лапароскопската парциална нефректомия (ЛПН), РАПН предлага значително по-кратко време на топла исхемия — средно с 3.5–4.3 минути по-малко, което е особено изразено при комплексни тумори. Kubota et al. (2022) показват, че при техниката с пропускане на кортикалната ренорафия (CRO), РАПН постига WIT от 13 минути срещу 20 минути при ЛПН, с 93% запазване на eGFR на 6-ия месец срещу 89%. Онкологичните резултати — положителни хирургични граници, локален рецидив и преживяемост — са сходни между трите подхода.

Ключово предимство на роботизираната система е триизмерната визуализация с 10-кратно увеличение, седемте степени на свобода на движение (EndoWrist), елиминирането на физиологичния тремор и подобрената ергономия за хирурга. Тези характеристики се превръщат в по-кратка крива на обучение — 77–100 случая за РАПН срещу 150–250 за ЛПН — което улеснява разпространението на нефрон-съхраняващата хирургия сред по-широк кръг уролози.

Функционално запазване на бъбрека

Запазването на бъбречната функция е от критично значение, особено при пациенти с хронична бъбречна болест, солитарен бъбрек или императивни индикации. РАПН позволява прилагането на усъвършенствани исхемични стратегии — ранно отклампиране,

селективно и суперселективно клампиране, както и напълно безклампова техника — които минимизират исхемичното увреждане на здравия паренхим. Данните от CLOCK Trial (2023) показват, че WIT до 10 минути няма последствия върху функционалните резултати, а Chang et al. (2018) демонстрират, че РАПН е свързана с 20.5% ХБЗ прогресия, срещу 32% при ЛПН на 5-ата година.

Бъдещето на РАПН

Бъдещето на РАПН се определя от няколко технологични направления.

Триизмерните виртуални модели и добавената реалност (augmented reality) трансформират предоперативното планиране и интраоперативната навигация. Amparore et al. (2022) разработиха софтуера IGNITE, който използва индоцианин грийн (ICG) флуоресценция и компютърно зрение за автоматично наслагване на 3D модели върху реалната анатомия в рамките на 7 секунди, без ръчна намеса. При 7 пациенти с напълно ендофитни тумори технологията позволи успешна идентификация и енуклеорезекция без положителни граници. Технологията на смесената реалност (mixed reality) намалява оперативното време с 30 минути и WIT с 2.5 минути, като ефектът е най-изразен при комплексни тумори (RENAL ≥ 7).

Изкуственият интелект (AI) навлиза в множество аспекти на РАПН. Piana et al. (2024) представиха софтуера ikidney, базиран на конволюционни невронни мрежи, за автоматично наслагване на 3D модели по време на операция. Shi et al. (2025) демонстрираха AI-базирана навигация в реално време, която стандартизира дисекцията на бъбречния хилус и значително намалява оперативното време,

особено при комплексна анатомия. Zuluaga et al. (2024) показаха първото приложение на AI за анотация в реално време по време на РАПН, идентифицирайки ключови хирургични стъпки и маркери за безопасност.

Роботизирани платформи разчупват монопола на da Vinci. Системата Hinotori (Medicaroid, Япония) демонстрира 100% trifecta при първите 30 РАПН с медиана на WIT от 13 минути. Платформите Hugo RAS, Versius, Avatera, REVO-I, KangDuo, Dexter и Toumai навлизат в клиничната практика с обещаващи ранни резултати, модулна архитектура, хаптична обратна връзка и стратегии за намаляване на разходите. Еднопортовите роботизирани системи (da Vinci SP, Shurui SP) разширяват възможностите за ретроперитонеален достъп през единичен разрез от 2.5 cm

Интеграцията на тензорни сензори на роботизираните рамена, автономна хемостаза и телехирургия очертават пътя към полуавтономни хирургични процедури. Машинното обучение вече се прилага за предоперативен анализ на образи, интраоперативно разпознаване на анатомия, предикция на кървене и оценка на хирургическите умения.

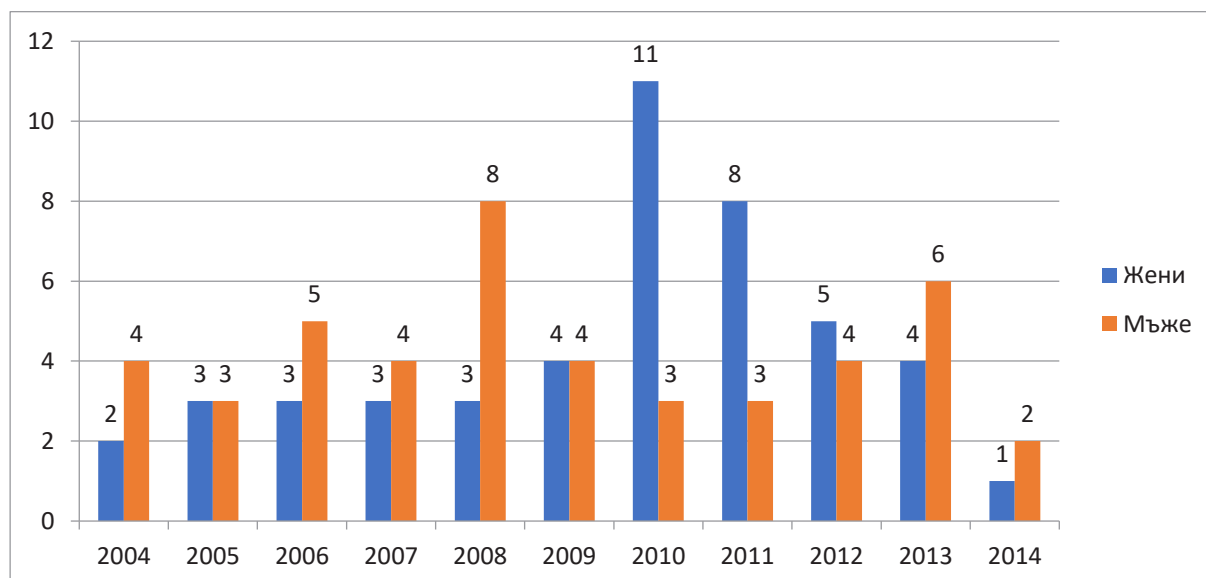
РАПН е доказала своите предимства — по-ниска заболеваемост, по-кратко WIT, по-добро функционално запазване и сходни онкологични резултати — в сравнение с отворения и лапароскопския подход. Бъдещето принадлежи на персонализираната, AI-насочена, добавена реалност хирургия, извършвана чрез нови, по-достъпни роботизирани платформи. Тези технологии обещават да направят прецизната нефрон-съхраняваща хирургия достъпна за повече пациенти и хирурзи по целия свят.

Клиничен контингент – собствени данни

За периода 2004 г. – 2014 г. (до месец март) в Клиниката по Урология към УМБАЛ "Александровска" – София са извършени 93 парциални нефректомии на пациенти с тумор на бъбрека.

За целия наблюдаван период броят на оперираните жени и мъже е приблизително равен, **съответно 47 и 46**. Съотношението оперирани мъже–жени обаче варира през различните години. През 2009 г. се наблюдава повишаване на броя на оперираните мъже спрямо този на жените в съотношение 8/3. През 2010 г. и 2011 г. настъпва рязка промяна, изразяваща се в увеличаване на броя на оперираните жени спрямо този на мъжете, съответно – 11/3 и 8/3. Конкретните показатели по години за всеки пол се виждат от графика 1.

Графика 1. Разпределение на оперираните по пол в абсолютни единици за периода 2004 г. – 2014 г.



На следващата графика е представено разпределението на оперираните по възраст. Единиците са групирани в 12 възрастови групи, като всяка група обхваща 5-годишен интервал.



Графика 2.

Прави впечатление фактът, че най-голям е броят на оперираните на възраст между 46 и 50 години, съставляващи малко над 20% от общия брой оперирани. Най-младият опериран е бил на 21 години, а най-възрастният – на 78. *Средната възраст на пациентите е 52 години.*

Методи на изследване

1. Анамнеза и физикално изследване на болните
2. Лабораторни изследвания
3. Абдоминална ехография
4. Рентгенови образни изследвания – КАТ
5. Нерентгенови образни изследвания – ЯМР
6. Радиоизотопни изследвания – изотопна нефрограма и бъбречна сцинтиграфия
7. Хистологично изследване на резецираните тумори
8. Статистически методи

Методи на проучване

Клинични методи

Анамнеза и физикално изследване на болните

В предоперативния период се обърна особено внимание на анамнестичните данни, които дават информация за основните оплаквания на пациента, каращи го да потърси лекарска помощ. Като най-чести съпътстващи заболявания са установени хипертонията, анемията, диабетът и др. При снемането на анамнезата обект на специално внимание бе фамилната анамнеза с цел откриване на близки родственици с онкологични заболявания, както и регистрирането на вредни навици като тютюнопушенето. Снемането на общ и локален статус е извършено при всички пациенти, включени в проучването.

Параклинични методи

1. Лабораторни изследвания

В предоперативния период на всички пациенти, включени в проучването, се изследваха следните показатели:

Кръвни показатели – ПКК, креатинин, уреа, K^+ , Na^+ , чернодробни ензими, коагулационен статус, кръвна захар. Тези показатели освен в предоперативния период се изследваха и в ранния постоперативен период за определяне нуждата от хемотрансфузия или корекция на настъпила азотемия.

Кръвна група

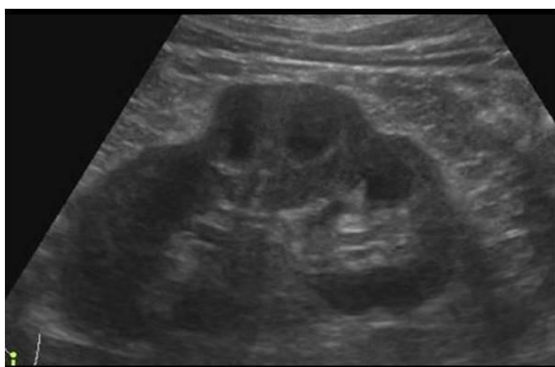
Изследване на урина - Биохимия и седимент, микробиологично и цитологично изследване.

2. Диагностични методи – образни изследвания

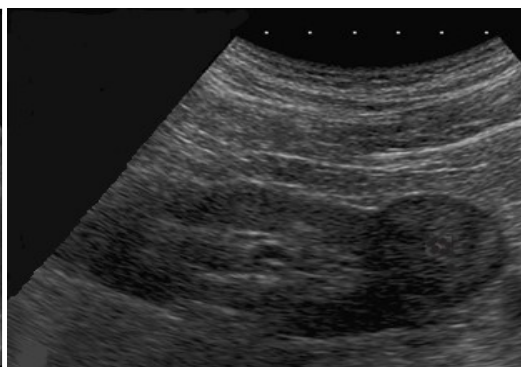
2.1 Абдоминална ехография

Абдоминалната ехография заема първостепенно място по отношение на ранната диагностика на туморите на бъбрека. Ехографско изследване бе извършено при всички пациенти, включени в проучването ни. Чрез него се получиха данни за размера, локализацията и растежната характеристика на суспектната туморна маса. Въпреки прецизните и детайлни ехографски образи, всички пациенти бяха подложени на допълнителни образни изследвания (КАТ или ЯМР) с цел верификация и по-добро стадиране на процеса. Абдоминална ехография бе използвана и в процеса на проследяване на пациентите след парциалната резекция на бъбрека.

Снимка 1



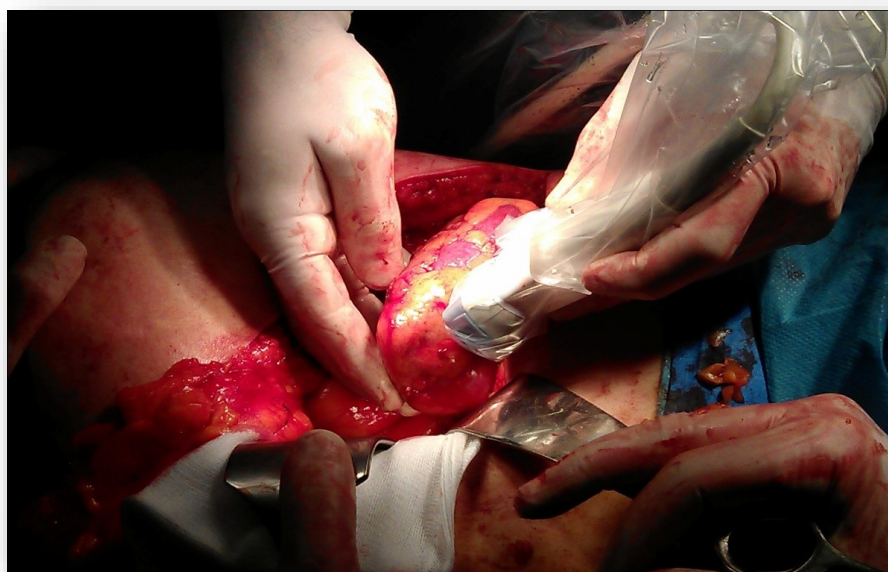
Снимка 2



2.2 Интраоперативна ехография

Извършването на ехография на бъбрека по време на оперативната интервенция подпомага по-прецизното определяне на границите на тумора. По този начин се улеснява операторът в преценката си за границите на резекцията и се намалява шансът за положителни резекционни линии при нефрон-съхраняващата операция. Този метод е от голяма полза и при ендофитно растящите туморни формации, при които границите им с нормалния паренхим много трудно се забелязват.

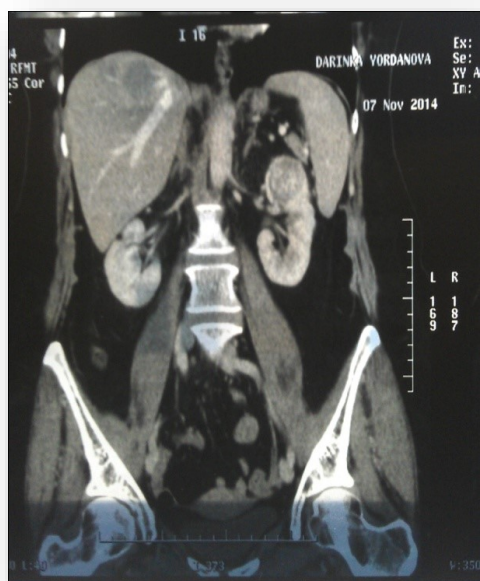
Снимка3



2.3 Компютърно-аксиална томография (КАТ)

КАТ се извърши при всички пациенти, на които бяха диагностицирани на ултразвук суспектни лезии на бъбреците, защото информативната му стойност за точната локализация на процеса и на размера на лезията е несъизмеримо по-висока от тази на абдоминалната ехография. Възможността за контрастно усилване е едно от най-съществените преимущества на КАТ при отдиференцирането на малигнени от бенигнени лезии. В нашето пручване освен като предоперативен диагностичен метод използвахме компютърната томография и при проследяването на пациентите. Съвременните компютърни томографи дават възможност за триизмерна реконструкция на образа, което допринася за по-прецизна предоперативна диагностика на туморното образуване по отношение на неговата големина, локализация и растежна характеристика. Това подпомага оператора при избора на оперативна интервенция – парциална или радикална нефректомия.

Снимка 4



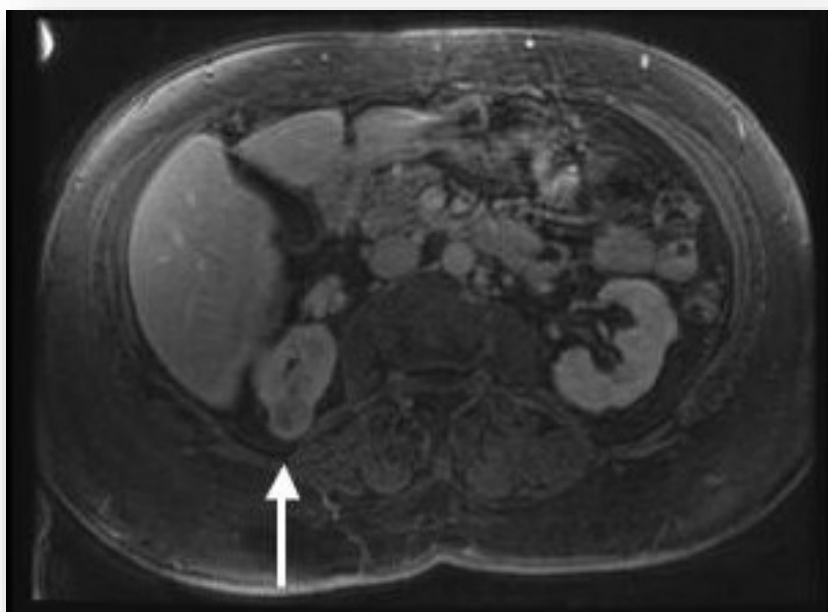
Снимка 5



2.4 Ядрено-магнитен резонанс (ЯМР)

Ядрено-магнитният резонанс се използва като допълнителен метод при диагностицирана с ултразвук лезия на бъбрек. Високата му чувствителност по отношение на меките тъкани и безвредността му го правят един от предпочитаните методи при диагностиката на бъбречно-клетъчния карцином.

Снимка 6



2.5 Изотопна нефрограма и бъбречна скintiграфия

Тази диагностична методика намира приложение при пациентите от нашето проучване в периода на проследяване с оглед преценката на функционалната активност на резецирания бъбрек. На снимката е изобразена бъбречна скintiграфия на 12-ия постоперативен месец.



2.6 PADUA score

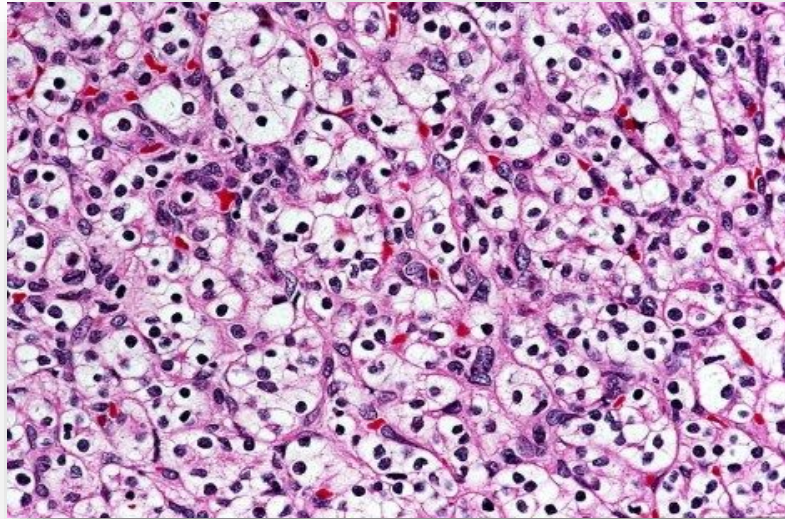
Тази предоперативна класификация на отношението и анатомичните размери на бъбречните тумори ние използвахме за определяне вероятността за възникване на усложнения след извършването на парциална резекция на засегнатия бъбрек. Всички пациенти, попаднали в проучването ни, предоперативно се оценяваха по **PADUA**, като се вземаха предвид предоперативните им образни изследвания (КАТ или ЯМР). Тази оценка бе един от важните критерии за изключване на пациенти от проучването.

Хистологичен метод

Резецираните туморни формации бяха изпращани за хистологична диагностика в Клиниката по Патология към УМБАЛ "Александровска". Най-често срещаните хистологични варианти на туморите са представени на следващите снимки на препарати. Препаратите са заснети на оптично увеличение X 20.

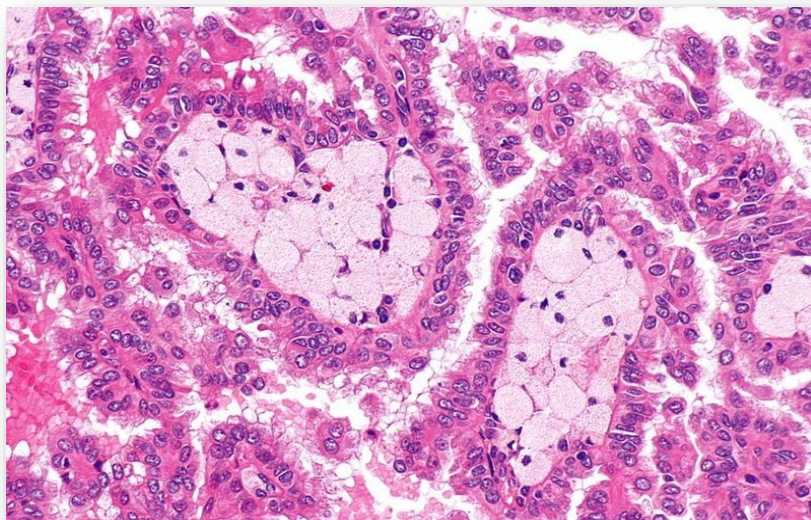
- **Светлоклетъчен бъбречно-клетъчен карцином**

Фигура 1



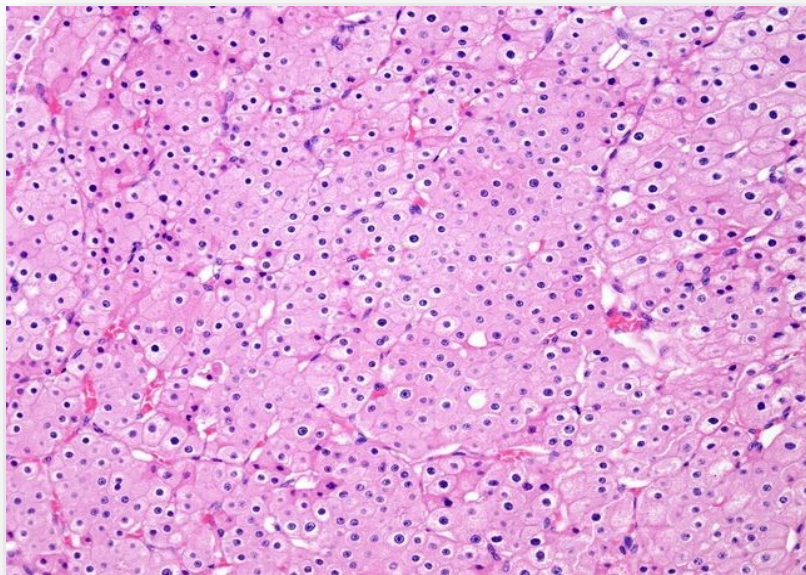
- **Папиларен вариант на бъбречно-клетъчен карцином**

Фигура 2



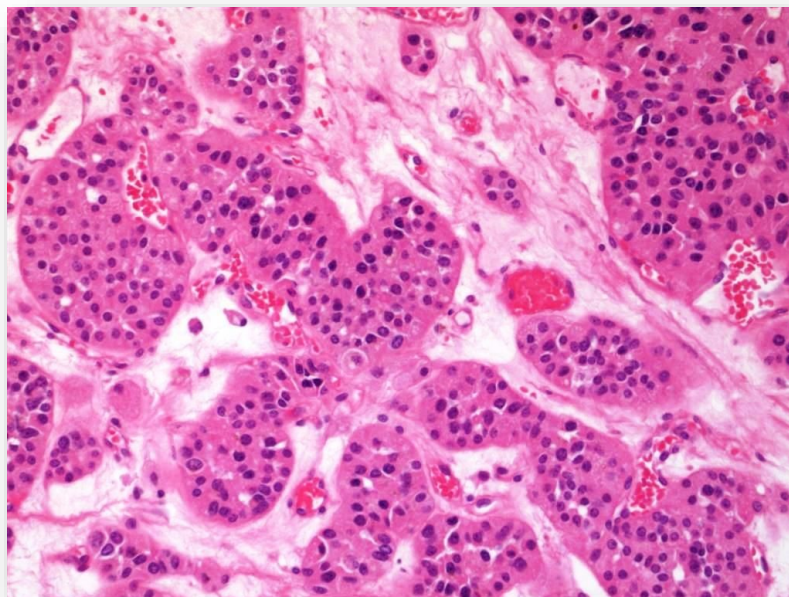
- **Хромофобен вариант на бъбречно-клетъчен карцином**

Фигура 3



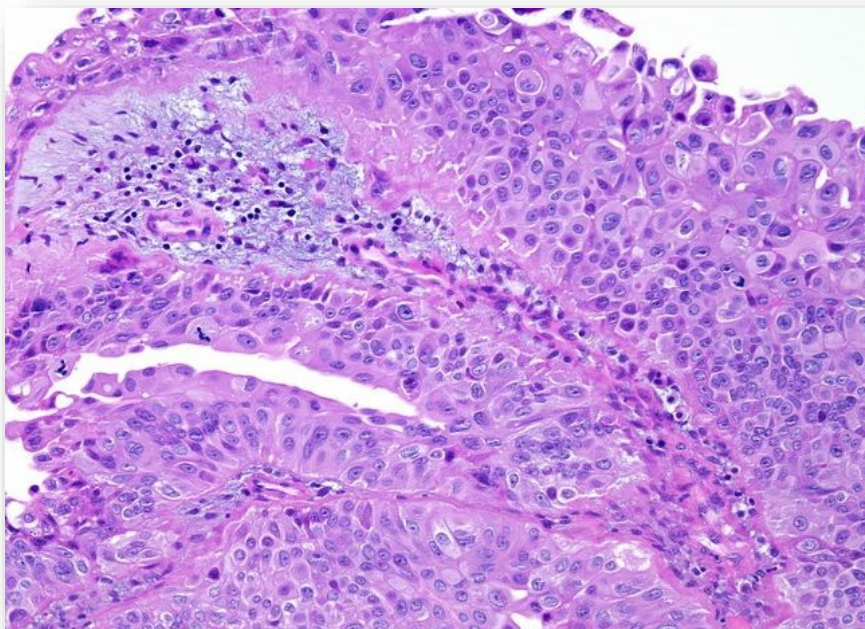
- **Онкоцитом**

Фигура 4



- **Уротелен карцином**

Фигура 5



Оперативни методи

При подбора на пациенти, на които да се извърши парциална резекция, се придържахме към утвърдените индикации от Европейската асоциация по урология – EAU (European Association of Urology), включващи :

1. Абсолютни индикации

- 1.1. Анатомично или функционално единствен бъбрек
- 1.2. Наличието на двустранни тумори

2. Относителни индикации

- 2.1. Пациенти, при които контралатералният бъбрек е засегнат от заболяване, което прогресивно намалява функцията му
- 2.2. Наследствена форма на бъбречен карцином, при която има голяма вероятност да бъде засегнат и здравият бъбрек

3. *Селективни индикации* –Едностраничен бъбречен тумор с размери до 7см, разположен полюсно, при нормален контралатерален бъбрек.

Оперативна техника

Златният стандарт и до днес в лечението на малки тумори на бъбреците е отворената парциална нефректомия. При всички пациенти, попаднали в проучването ни, бе извършена отворена нефрон-съхраняваща операция. При различните пациенти различен бе единствено начинът на резециране на туморната формация ("студена резекция" или електрорезекция), подходът към резекционната повърхност, клипването или не на хилуса. Различията идваха от предпочитанията на оператора. В единични случаи при двустранни тумори оперативният достъп бе чрез *горна трансверзална лапаротомия (Chevrone)*.

Оперативната техника на класическата *отворена парциална резекция с лумбален достъп* е следната:

1. Правилно позициониране на пациента за лумботомия.

Пациентът трябва да бъде позициониран, така че да има достатъчно голямо разстояние между *crista iliaca* и 12-то ребро. Това позволява добър достъп до бъбрека.

2. Оперативен разрез. Разрезът започва от косто-лумбалния ъгъл (между 12-то ребро и предния ръб на сакро-спиналния мускул) и върви надолу и напред, като завършва на 2–3 см над *crista iliaca anterior superior*. Достъпът позволява да се работи спокойно върху бъбрека, като дава възможност и за разширяването му нагоре и за резециране на 12-то ребро при необходимост. При извършването на този достъп съществува

риск от нарушване на целостта на плевралната и перитонеалната кухина, както и от увреждане на субкосталната артерия и илеоингвиналният нерв, които трябва да се имат предвид.

Снимка 7



Снимка 8



3. Послойно отваряне на оперативната рана и достигане до капсулата на Герота. Последователно се резецират кожа, подкожие, повърхностна фасция (*fascia abdominalis superficialis*) и трите мускулни слоя (*mm. obliqui abdomini ext et int, m. trasnversus abdominis*). След откриването на влакната на трансверзалния мускул се прави малък разрез под върха на 12-то ребро, перитонеумът се избутва дигитално в медиална и каудална посока, след което се разрязва и останалата част от мускула.

Снимка 9



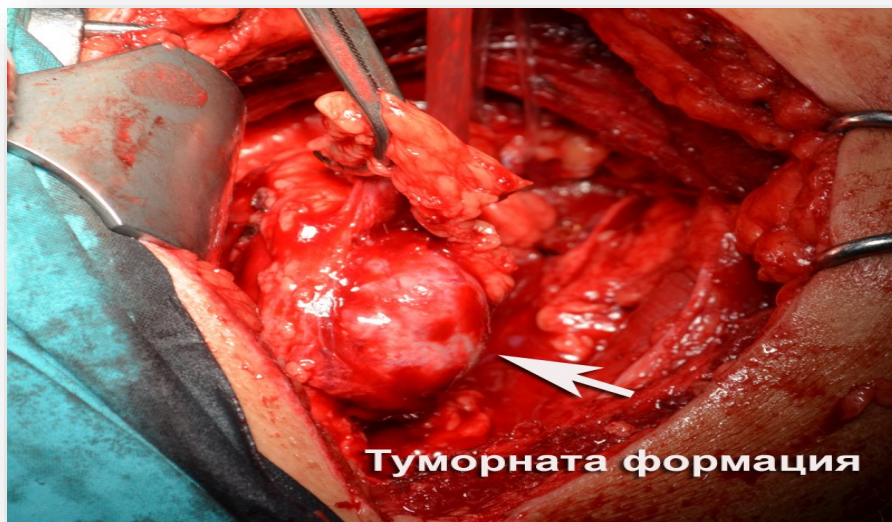
4. **Достигане до бъбрека.** Като се достигне до капсулата на Герота, тя се отваря в краниална и каудална посока и се преминава към дисекция на мастната капсула на бъбрека. Идентифицира се и уретерът.
5. **Отпрепариране на бъбрека.** Отпрепарира се бъбрекът от мастната му капсула, като се отпрепарира и хилусът, който се подготвя за евентуален клампаж.

Снимка 10



6. Идентифициране на туморната формация и преценка на възможността ѝ за резекция

Снимка 11



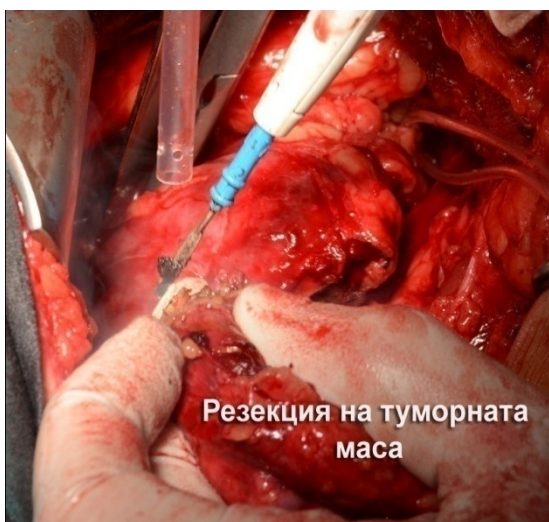
7. Клампиране на бъбречния хилус. Повечето оператори предпочитат да работят на "сухо поле" чрез клампирането на хилуса. При малки и екзофитни формации, хилусът може и да не се клампира.

Снимка 12

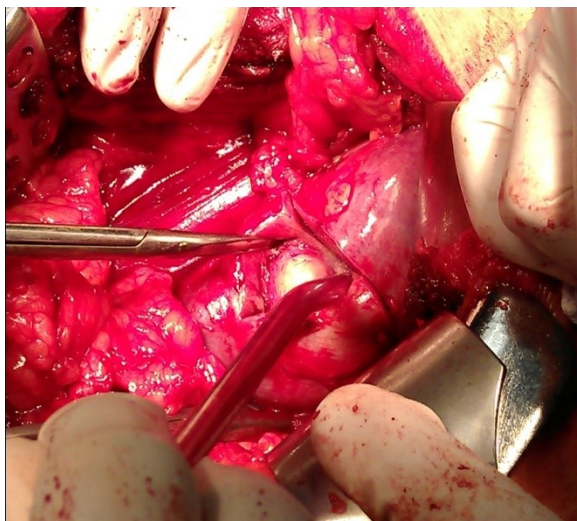


8. Резекция на туморната формация с малка част от здравия паренхим. Туморната формация може да бъде резецирана по остър начин, т. нар "студена резекция" или чрез електрорезекция, които са показани на снимките:

Снимка 12



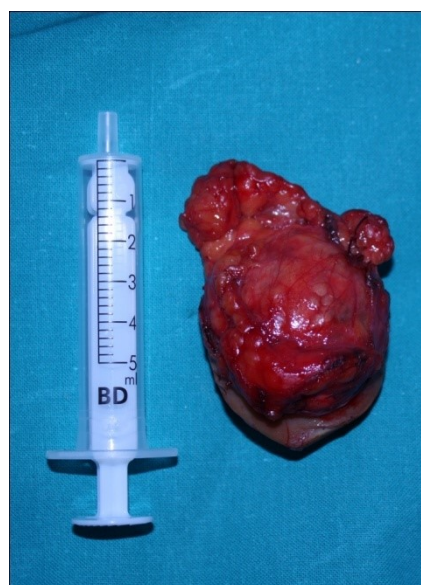
Снимка 13



Снимка 14



Снимка 15



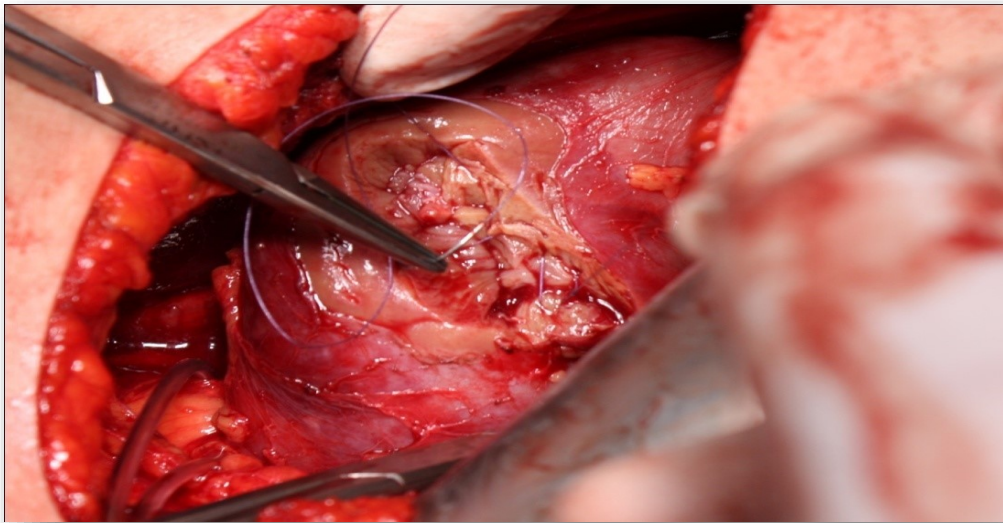
9. Оглед на резекционната повърхност. При огледа се следи за евентуално непълно изрязване на туморната формация, отворени големи съдове и отваряне на пиелокаликсната система.



10. Деклампиране на хилуса.

11. Медуларна сатура на бъбрека. Извършва се с монофиламентен конец 3/0 или 4/0, като се има за цел както лигирането на големи съдове, така и възстановяване на целостта на пиело-каликсната система. При налагането им хилусът е деклампиран, като по този начин се идентифицират големи кървящи съдове.

Снимка 16

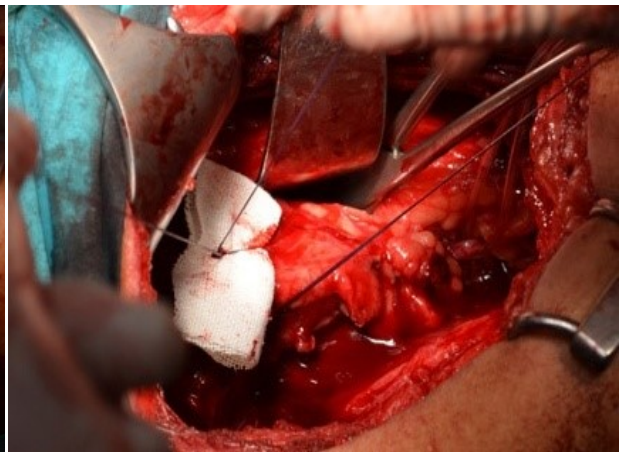


- 12. Запълване на резекционната повърхност.** Този маньовър има за цел хемостаза. Запълването може да бъде извършено с автоложна мастна тъкан или хемостатични агенти (Surgicell, TachoSil и др.)

Снимка 17



Снимка 18



- 13. Кортикални матрични сутури, преминаващи през фиброзната капсула на бъбрека.** Чрез тях резекционната повърхност се затваря, като се долепят двете ѝ половини една до друга.



14. Поставянето на сигнален дренаж.

15. Послойно затваряне на оперативната рана.

Оперативната рана се затваря послойно на два етажа (включващи мускулите и подлежащите фасции), подкожие и кожа.

Следоперативният престой при тази оперативна интервенция варира най-често между 8 и 11 дни. През този период редовно се правят стерилни превръзки и се следи състоянието на оперативната рана. Антибиотичната и антикоагулационната профилактика са задължителни при всички пациенти. Извършва се контрол на основните лабораторни показатели (ПМК, креатинин, урея, електролити и хемостазиологичен статус) и мониторинг на сърдечната дейност. При ятрогенно нараняване на плевралната кухина се прави и контролна рентгенография на бял дроб и сърце. Дренажът се сваля на трети/четвърти следоперативен ден, а уретралният катетър – при

пълното раздвижване на пациента, обикновено на пети/шести следоперативен ден. Конците се свалят между осми и десети следоперативен ден и пациентът се изписва с препоръка за контролен преглед след 30 дни.

Другата използвана от нас оперативна техника бе *трансверзалната трансабдоминална лапаротомия*. Тази техника е подходяща при двустранни тумори, тъй като дава достъп и до двата бъбрека.

Проследяване

Голяма част от пациентите, претърпели парциална резекция, бяха проследени чрез извършването на регулярни образни и лабораторни изследвания. Проследяването на пациентите се извършваше по следната схема:

- **1^{-ви} постоперативен месец** – Ехография + ПКК + креатинин, урея и електролити
- **6^{-ти} постоперативен месец** – КАТ + ПКК + креатинин и урея
- **12^{-ти} постоперативен месец** – КАТ + Сцинтиграфия на бъбреци + ПКК+ креатинин и урея
- **24^{-ти} постоперативен месец** – КАТ + ПКК + креатинин и урея
- **36^{-ти} постоперативен месец** – КАТ
- **48^{-ти} постоперативен месец** – КАТ
- **60^{-ти} постоперативен месец** – КАТ

Препоръчва се провеждането на контрастно усилен скенер в периода на проследяване. Тъй като контрастното вещество натоварва бъбреците, при част от нашите пациенти, при които постоперативно има завишение на азотните тела, бе предложено в

периода на проследяване да се извършват още магнитно-резонансни томографии. ЯМР е по-удачният метод при проследяване на пациенти, претърпели парциална резекция, които имат като съпътстващо заболяване ХБЗ или единствен бъбрек, защото се има предвид неговата безвредност.

При липса на рецидив и на 5-тата година, пациентът се отписва и се прекратява неговото проследяване. За съжаление, поради липса на комплайнс у пациентите, не всички от тях бяха проследени изцяло по нашата схема.

Обсъждане

Разпространението на бъбречно-клетъчния карцином бележи ръст през последните години. Поради тази причина пред уролозите се поставя задачата за ранното (навременно) откриване на това заболяване, още в стадий, позволяващ извършването на органно-съхраняваща операция. Голяма част от бъбречните тумори се развиват безсимптомно и класическата триада – болка, хематурия и палпируема туморна маса, се среща все по-рядко (Панчев П., 1997)

През последните години се е повишил броят на откритите тумори на бъбрека, което се дължи на все по-честото *случайно* откриване на малки бъбречни лезии (Hollingsworth JM, 2006). **В световната литература малките туморни лезии (T1a) представляват приблизително 66%** от новооткритите карциноми на бъбрека (Volpe, A. 2007). В настоящото проучване процентът им е около 15, но с ясно изразена тенденция към покачване през последните години.

Средната възраст, при която се диагностицира туморът на бъбрека в настоящото изследване, **е 52 години**. Това е значително по-ранна възраст в сравнение с данните от големи рандомизирани интернационални проучвания (EORTC –30904), в които средната възраст на оперираните пациенти е 60 години (Van Poppel H, 2011).

Нашите данни сочат, че засягането на двата пола е **сравнително еднакво: мъже – 51.1% и жени – 48.9%**, каквито резултатите се отчитат и в изследванията на през 1997 год. –1/1.01.(Панчев П., 1997) Установеното процентно съотношение между половете в нашето изследване не противоречи на статистическите данни в световен мащаб, в които се отчита лек превес на засегнатите

мъже от карцином на бъбрека спрямо жените –15-1 (Lungberg BC, Campbell SC, Choi HY, et al 2013).

Ангажирането на десния бъбрек се наблюдава при 55% от оперираните пациенти. Лекият превес на десностранната локализация на тумора кореспондира с някои от данните в достъпната ни специализирана литература по проблема (Nepple KG., Yang L., 2012). У нас други автори посочват статистически показатели, отразяващи приблизително еднакво засягане на двата бъбрека (Панчев П. 1997). Данните за полюсното разположение на ту- формации при различните автори също се разминават. В настоящото проучване се доказва, че **долнополюсното разположение на ту-формация се среща най-често (38,7%)** , горният полюс е засегнат в 34 % от случаите, а средната трета – в 24,3 % от случаите. В данните на Novick AC, Campbell SC от 2009 се твърди, че средната трета на бъбрека се анагажира в близо 31%, а двата полюса са засегнати в почти еднаква степен. Тези разлики най-вероятно се дължат на броя на изследваните болни от различните автори.

Клиничната симптоматика при малките туморни лезии на бъбрека е много оскъдна и неспецифична, дори в по-голяма част от случаите тя напълно отсъства. **При 56% от нашите пациенти туморът е нямал клинична изява**, т.е. намерен е случайно, при изследване по друг повод. Тези резултати се доближават до резултатите от световната литература, където липсата на симптоми при диагностицирането на тумора е около 65% (Gill IS, 2010). Комбинацията на симптомите – болка и тежест, са били алармиращите симптоми при близо 23% от пациентите в нашето проучване. Различни автори също подчертават значението на

болката и тежестта като начални (алармиращи) симптоми (Панчев П. 1997, Atug F. 2006).

Около 60% от проучените пациенти страдат от едно или няколко съпътстващи заболявания. Най-голям дял между тях са страдащите от хипертония – 56%. Резултатите в изследванията на различните автори по отношение на артериалната хипертония варират – от 23% до 60% (Chin HJ 2006). Тук от основно значение е броят пациенти, попаднали в проучването им, както и тяхната средна възраст. Диабетът е следващото по честота съпътстващо заболяване, като в по-голяма част от случаите е съчетан с артериална хипертония. Когато съпътстващото заболяване е увредило необратимо или когато прогресивно уврежда контралатералния бъбрек, парциалната нефректомия е първи избор, дори и при тумори с по-големи размери. Сред нашите пациенти такива съпътстващи заболявания са – ХБЗ, афункция на контралатералния бъбрек и двустранните тумори. Те представляват 7.8% .

В приблизително 90% от пациентите не се намериха отклонения в лабораторните показатели предоперативно. Най-честото отклонение в параклиниката бе анемията, която се установи в 5.38%. Редица други автори изтъкват понижаването на хемоглобина като едно от често срещаните отклонения в лабораторните показатели, но то е неспецифично и не може да се приеме като сигурен показател за диагностициране на заболяването.

Разпределението по кръвни групи на пациентите показва еднакъв дял на кръвните групи А и О, като всяка от тях е представена с 40% . В проведеното голямо проучване е установено, че носителите на кръвна група О страдат по-често от тумори на бъбреците (Панчев П. 1997).

От методите на диагностика ултразвукът е методът, с който са се диагностицирали 85% от бъбречните лезии. Ултразвукът със своята безвредност и достъпност в ежедневната дейност на лекаря представлява основният метод за ранна диагностика на малките бъбречни тумори. В опитни ръце, ултразвукът може да бъде полезен метод при разграничаването на доброкачествена от злокачествена лезия при дифузното разпространение (неясно разграничимо) на процеса сред бъбречния паренхим (Ascenti G, Zimbaro G et al. 2007). Много учени доказват важността на този метод, защото той е бил използван в ранната диагностика на 80–90% от малките бъбречни тумори (Панчев П., 1997 Weber TM. 2006, Robbin 2003). Във всички случаи, при доказване на бъбречна лезия само с ултразвук, е необходимо извършване на допълнителни образни изследвания предоперативно.

Второто по честота образно изследване, използвано от нас в диагностичния процес на пациентите с туморни заболявания на бъбреците, е компютърно-аксиалната томография с апликация на контрастна материя. Изборът ни се основава на литературни данни, посочващи предимствата на тази методика пред ядрено-магнитния резонанс (Curry NS 2000, Israel GM 2004). Възможността за контрастно усилване на компютърната томография е най-важният критерий при отдиференцирането на малигнените лезии. Обещаващ метод е така нареченият *ball versus bean strategy*, който описва характеристиката на растежа на тумора и по този начин дава възможност да се разграничи доброкачественият от злокачествения процес (Dyer R, DiSantis DJ, 2007).

Изотопната нефрограма и бъбречната сцинтиграфия имат ниска диагностична стойност, което ограничи рутинното им използване в

диагностичния процес при пациенти с тумори на бъбреците. Те намират приложение само в малък брой случаи с оглед оценка на бъбречната функция след извършването на парциална нефректомия. При оперираните от нас пациенти в постоперативния период (12-ти месец), при петима от тях бяха извършени бъбречни сцинтиграфии. **От тях се установи, че функцията на оперирания бъбрек се движи между 39 – 47%.** Тези данни кореспондират изнесените данни по проблема в световната литература.

Средният размер на туморната лезия на попадналите в нашето проучване пациенти е 4,9 см, като най-малкият е бил 2,5 см, а най-големият – 12 см. Извършването на парциална резекция в случая с големина на тумора 12 см беше обосновано от **абсолютната индикация** – нефректомиран контралатерален бъбрек. В последните години има тенденция към разширяване на индикациите за парциална нефректомия, като се докладват случаи за извършване на органно-съхраняваща операция при тумори с големина над 10 см и при мултифокални тумори. Всички пациенти, попаднали в това проучване, са имали абсолютни или относителни индикации за органосъхраняваща операция (Becker F, Roos FC, 2011). В най-голямото мултицентрично, рандомизирано интернационално проучване – *EORTC 30904* средният размер на туморите, оперирани чрез парциална резекция, е бил 3см, като най- малкият е 1 см , а най-големият – 10 см.

Спрямо размерът на туморната маса постоперативно се определя и TNM стадият, към който спада неоплазмата. **Оперираните от нас пациенти в 70% от случаите се причисляват към стадий T1.** В стадий T2 са 17% от проследените наши пациенти. От всички пациенти при патохистологичната диагностика в **12%**

туморните лезии не са се класифицирали по TNM системата. При тях са доказани доброкачествени тумори (ангиомиолипом и рено-медуларен фибром) и такива с нисък малигнен потенциал (онкоцитом). Според Van Porreл при парциална резекция на малки бъбречни лезии в 14% от тях не се доказва бъбречноклетъчен карцином, а само доброкачествени лезии и такива с нисък малигнен потенциал. Според други автори процентът на доброкачествените тумори при бъбречни лезии ≤ 4 см е далеч по-висок – 20–30% (Jewett MAS, Mattar K, Basiuk J, 2011).

Друг важен патологоанатомичен критерий на туморите е техният хистологичен вариант. Безспорно най-често срещаният тумор на бъбрека е бъбречно-клетъчният карцином (90%), и в частност – неговият светлоклетъчен вариант. В нашето проучване **свтлоклетъчният вариант представлява 74%** от всички неоплазми. Папиларният вариант на БКК се намери в 7.53% от пациентите, докато хромофобният вариант не се доказва в нито един от тях. Според различните учени честотата на този вариант на бъбречноклетъчния карцином варира между 70–90% (Панчев П. 1997, Van Porreл, 2012). Редките бъбречни тумори като: онкоцитом, ангиомиолипом, рено-медуларен фибром и др., представляват около 10–15% от всички бъбречни тумори според EAU. В нашето изследване се доказва наличието на онкоцитом в 6.45% , а ангиомиолипом се откри в 4.4%. Заедно с останалите **редки тумори общата им честота е 14%.**

Оперативният достъп при парциална резекция на тумори на бъбреците в **97,7% бе лумботомия**. В два от случаите (2.3%), при които се намериха двустранни тумори, се предпочете извършването на операция на един етап – парциална нефректомия от едната страна и радикална нефректомия от другата. При тези пациенти оперативният

достъп бе трансверзална трансперитонеална лапаротомия. Този достъп, освен за двустранни тумори, е подходящ и при тумори с големи размери, както и при туморни тромби във вена кава (Панчев П. 1997) .

По време на оперативната интервенция, след идентифициране на туморната формация, тя бе ексцизирана по 2 начина в зависимост от предпочитанията на оператора – чрез електроексцизия или чрез ”студена” ексцизия. В големите специализирани проучвания по-голямо внимание се обръща не върху начина на ексцизиране на формацията, а върху подхода към резекционната повърхност. При оперираните от нас пациенти подходът към резекционната повърхност бе 4 вида – електрокоагулация, автоложна мастна тъкан, хемостатична гъба и комбинация между хемостатична гъба и мастна тъкан. Най-често използваният от нас метод, в 37% от случаите бе автоложна мастна тъкан в комбинация с хемостатична гъба (Gelaspon, Sugicel, TacoSil). Следващите по честота методи, прилагани от нас, са самостоятелното използване на мастна тъкан и хемостатична гъба – с по 22,5%. **Тези методи влияят интраоперативно върху времето на хемостаза, както и върху кървенето в ранния следоперативен период, следователно и върху нуждата от хемотрансфузия.** При проучването на тази взаимозависимост стигнахме до следните заключения:

- При електрокоагулация на резекционната повърхност се е наложило хемотрансфузия при 18.75% от случаите;
- При покриване на резекционната повърхност с хемостатичен агент в нито един случай не се е наблюдавало кървене и е нямало нужда от хемотрансфузия;

- Само в 9% от случаите се е наложило хемотрансфузия при използването на комбинацията от автоложна мастна тъкан и хеmostatичен агент.

В голямо проучване върху използването на хеmostatични агенти, сравнено със стандартното обшиване на туморното ложе, е доказано, че интраоперативното време на хеmostatазата се намалява с около 40% в полза на хеmostatичния агент. Постоперативната нужда от хемотрансфузия също намалява при използването му с близо 20% (Siemer S, Lahme S, 2008).

Кръвозагубата по време на парциална резекция зависи от множество фактори: големина на тумора, разположение на тумора, клампирането на хилуса, подхода към резекционната повърхност и др. **Средната кръвозагуба на нашата серия пациенти бе 407 мл.** При изчисляване на вероятността за хемотрансфузия спрямо кръвозагубата се получи следният резултат: хемотрансфузия се е наложила практически при всички пациенти, при които кръвозагубата е била равна или по-голяма от 600 мл.

Продължаващото кървене в ранния постоперативен период е причина за извършването на реоперация. При двама от нашите пациенти (2.2%) се извърши ревизия поради постоперативно кървене, която завърши с нефректомия на оперирания бъбрек.

Съдовото клампиране по време на отворената парциална нефректомия се свързва със значително по-висока честота на бъбречни усложнения (Thompson RH, 2011). Времето на топла исхемия >20мин. има отношение към повишаване на риска от възникване на хронична бъбречна недостатъчност (41% спрямо 19%, $p = 0.008$), повишаване на креатинина > 0.5 mg/dL (42% спрямо 15%, $p < 0.001$) и хронична диализа (10% в сравнение с 4%, $p = 0.145$) (Thompson RH, 2009). Най-добри резултати по отношение на

бъбречната функция се постигат при време на топла исхемия **под 20 минути**. Резултатите от проучването на времето на топла исхемия на нашите пациенти показват, че най-дългото време на клампаж на хилуса е било 17 мин. и то само при един пациент. При 19% от оперираните не се е стигнало до клампиране на хилуса. **Средното време на топла исхемия при извършените от нас парциални нефректомии е 8 минути и 22 сек.** Може би това е една от причините за добрите резултати при изследването на постоперативната бъбречна функция (бъбречна сцинтиграфия и креатинин и урея в кръвта).

Възникването на интраоперативни усложнения сред нашите пациенти е наблюдавано само в 31% от случаите. Най-често възникващото усложнение бе увреждането на пиелокаликсната система –при 48.57% от всички усложнения. В голяма част от случаите това усложнение не може да бъде избегнато поради локализацията на туморния процес и стремежа на хирурга за радикалност. Следващото по честота усложнение бе кървенето – 37.14% или при 9 от случаите. Като интраоперативно кървене сме приели кървенето по време на операцията, изискващо хемотрансфузия (повече от 600 мл.). Лезията на плеврата и перитонеума представляват около 12% от усложненията. Нашите резултати **са съпоставими** с резултатите в световната литература, където се съобщава за честота на интраоперативните усложнения между 23 – 35%. С най-голям дял в световната практика е интраоперативното кървене – около 55% (Vincenzo Ficarra, 2009).

Ранни постоперативни усложнения са наблюдавани едва при 14% от пациентите, подложени на парциална нефректомия. При 6 пациенти се наблюдава кървене, а при двама от тях то бе причината за извършване на реоперация. В постоперативния период повишена

температура бе измерена при петима пациенти. Причината най-вероятно се дължеше на вътреболнична инфекция. И при петимата пациенти инфекцията бе овладяна чрез смяна на антибиотичната терапия. Наблюдавани са също така и две уринарни фистули, при едната от които се наложи фиксирана на уретерална протеза тип DJ-stent постоперативно.

Множество проучвания относно PADUA score сочат, че той може независимо да предсказва вероятността за възникването на усложнения при извършването на нефрон-съхраняваща операция. Тази система включва описание на анатомичните черти като: големина на тумора според типа растеж – екзофитен или ендофитен; близостта до пиелокаликсната система; локализиране по предната или по задната повърхност на бъбрека. За всеки отделен признак се дават различни точки. В зависимост от общия брой точки може да се извърши разпределение на пациентите в 3 основни групи: I-ва – 6–7 точки; II-ра – 8–10 точки и III-та – над 10 точки. Всички наши пациенти са оценени с PADUA score и по този начин са разпределени в трите групи. В първа група попаднаха най-много пациенти – 44 души или 47.3% от всички. Втора и трета група обхващаха съответно 44.09% и 8.6%. След разделянето на пациентите в групите проучихме връзката на съответната група с възможността за възникване на интраоперативни усложнения :

1-ва PADUA група – В тази група *интраоперативни усложнения се наблюдават едва в 6.8%.* Кървене се наблюдава при един човек, лезия на плеврата също се наблюдава при един, както и увреда на пиелокаликсната система ;

2-ра PADUA група – Интраоперативните усложнения в тази група са 43.9%. Най-често срещаното усложнение тук е увредата на пиело-каликсната система, която се е доказала при 9 човека, или при

56% от пациентите с усложнения. Второто по честота интраоперативно усложнение е кървенето, което се среща при малко над 40% от пациентите в тази група. Лезия на плеврата се е установила при 2-ма пациенти;

3-та PADUA група – Това е най-вискорисковата група за възникване на усложнения. В нея попадат 8 човека и практически при всеки един от тях са се проявили интраоперативни усложнения. При всички се наблюдава увреда на пиело-каликсната система, като при петима това е съпътствано от кървене.

След анализ на получените резултати може да се направи оценка за вероятността за възникване на усложнения във всяка от съответните PADUA групи. Рискът от настъпване на интраоперативни усложнения при пациентите от *втора PADUA група е над 6 пъти по-висок* от този при пациентите от първа група. В трета група, поради малкия брой на хората в сравнение с другите групи, този риск не може да бъде оценен точно. Безспорно е обаче, че тя е най-вискорисковата от всички групи. Нашите резултати се приближават до тези на Vincenzo Ficarra, който в своето проучване на повече от 200 пациенти е установил, че при пациентите от 2-^{ра} PADUA група съществува 8 пъти по-голям риск за възникване на усложнения, а при тези от 3-^{та} PADUA група – рискът е 30 пъти по-голям в сравнение с пациентите от 1-^{ва} PADUA група.

Подобни резултати се откриват и при проучване на ранните оперативни усложнения в отделните PADUA групи. С повишаването на групата се повишава и процентът на тези усложнения. В **1-ва PADUA група, той е 4.5%**, като за втора и трета група е съответно 12.2% и 75%.

Подробен анализ в PADUA групите бе направен и за показателите *време на топла исхемия* и *средно оперативно време*, в резултат на което се установи следното:

При 1^{-ва} PADUA група средното време на топла исхемия е 4,2 мин, като трябва да се отбележи и фактът, че в 13 от случаите не се е наложило клампиране на хилуса. Средната продължителност на оперативната намеса е 97 минути;

При 2^{-ра} PADUA група – времето на топла исхемия е 8,4 мин, а оперативното време е 106 мин;

При 3^{-та} PADUA група – времето на топла исхемия е средно 11,5 мин, а оперативното време 149 мин.

Впечатление отново прави фактът, че при пациентите от първа група времето на топла исхемия е най-ниско. Същото се отнася и за средното оперативно време. В следващите две групи тези времена прогресивно нарастват. В достъпната ни **специализирана** литература не се намериха данни за подобни проучвания.

Пет от пациентите в нашето проучване бяха с анатомично или функционално единствен бъбрек по време на операцията. При двама от тях се наложи постоперативно провеждане на хемодиализа поради завишени азотни тела. При единия се извърши една, а при другия – две хемодиализи в ранния постоперативен период. При изписването и двамата пациенти бяха възстановили бъбречната си функция и нямаха нужда от хемодиализа. Времето на клампаж на хилуса при двамата пациента бе съответно 13 и 17 минути.

Към късните усложнения в нашето проучване причислихме наличието на рецидив в резецирания бъбрек в даден етап от проследяването на пациента, както и наличието на далечни метастази. В 1.1% от проследените пациенти намерихме рецидив и в 1.1% се диагностицира далечна белодробна метастаза. Прогресия на

заболяването се е доказала в 2.2% от оперираните. В най-голямото проучване върху онкологичните резултати на парциалната нефректомия се описва прогресия на заболяването в около 4,5% от случаите (Van Popel 2009). От такава гледна точка отчетеният от нас по-нисък резултат по този показател може да се дължи на не толкова големия брой пациенти, попаднали в проучването ни.

В мултицентрично европейско ретроспективно проучване 111 пациенти с положителни резекционни линии бяха сравнени с кохорта от пациенти с отрицателни такива. Със средно проследяване от 37 месеца, пациентите с положителни резекционни линии са имали еднаква преживяемост без рецидив, тумор-специфична преживяемост и обща преживяемост в сравнение с пациентите с отрицателни такива. В краткосрочен план наличието на положителни резекционни линии след парциална нефректомия не увеличава вероятността от локален рецидив и не намалява времето на тумор-специфичната преживяемост (Bensalah K, 2010). Тези данни не кореспондират напълно с данните, получени от нашите пациенти. *От 93 оперирани пациенти с инфилтрация на резекционните линии са били 9 от тях и само при един се е получил рецидив в резецираното туморно ложе, което означава рецидив в 11% от случаите с компроментирани резекционни линии.* Другият фактор, увеличаващ възможността от прогресия на заболяването, е повишият Fuhrman grade. **Нашите данни показват, че и двамата пациенти с прогресия на заболяването имат Fuhrman grade 3.**

Времето, което пациентите са прекарвали постоперативно в болница, е средно 8,8 дни. По-краткият следоперативен болничен престой се изтъква като едно от предимствата на лапароскопската парциална нефректомия пред отворената такава. В последните години, при навлизането на клиничните пътеки и въвеждането на

минимален болничен престой за всяка от тях, пациентите се задържаха в болница въпреки стремежа на лекарите за по-ранно изписване.

При сравняване на онкологичните резултати и преживяемостта на пациентите с парциална нефректомия и радикална нефректомия в проучването EORTC –30904 се доказва, че са почти сходни. В групата на пациентите с радикална нефректомия е намерен риск от прогресия на заболяването (рецидив или далечна метастаза) в 3.3%, докато при органосъхраняващата операция този риск е 4.1%. Тумор-специфичната смъртност за 5-годишен период и в двете групи е 2.2%. 5 –годишната преживяемост при пациентите с радикална нефректомия е 97.8%, а при тези с парциална нефректомия 95.8% (Patard JJ et al, 2006). В нашето проучване онкологичните резултати в групата с радикална нефректомия са следните: 5-годишна преживяемост– 97.6% и риск от прогресия на заболяването – 2.2%. При пациентите с нефрон-съхраняваща операция, рискът от прогресия на заболяването е същият като в контролната група–2.2 %, а 5-годишната преживяемост 96.5%.

Изводи

I. Изводи, отнасящи се до разпространението, клиничните характеристики и диагностиката на пациентите с малки тумори на бъбреците, претърпели парциална нефректомия

1. Карциномът на бъбрека се диагностицира във все по-ранен стадий (T1-T2) през последните няколко години, което води до увеличаване на броя на органно-съхраняващите операции.
2. Мъжкият и женският пол са засегнати в еднаква степен.
3. Туморът на бъбрека се диагностицира във все по-ранна възраст, като средната възраст на пациентите в настоящото проучване е 52 години.
4. Десният бъбрек се засяга по-често от левия, а що се отнася до полюсното разположение на тумора, горният полюс е засегнат в по-голяма част от случаите.
5. Най-често малките бъбречни тумори са безсимптомни. На второ място по честота пациентите се оплакват от болка и тежест в лумбалната област от страната на тумора.
6. Малките бъбречни тумори не се характеризират със специфични отклонения в параклиниката. Най-често срещаното отклонение е анемията.
7. Основният диагностичен метод за ранна диагностика на бъбречните тумори е абдоминалната ехография. Предоперативно ехографската диагноза задължително трябва да бъде верифицирана чрез КАТ или ЯМР.

II. Изводи, касаещи оперативното лечение, усложненията и онкологичните резултати.

1. Оперативният достъп при парциална резекция е лумботомия, освен в случаите при двустранни тумори, когато се предпочита лапаротомия.
2. Чрез предоперативната класификация по PADUA може да се прогнозира рискът от възникване на интраоперативни и ранни постоперативни усложнения. По-високата PADUA група предопределя по-висок риск за възникването им.
3. Най-честите интраоперативни усложнения са увредата на пиелокаликсната система и кървенето, които до голяма степен се дължат на анатомичните характеристики на тумора- големина, разположение, вид на растежа.
4. Подходът към резекционната повърхност има съществено значение върху интраоперативното кървене. Използването на хемостатични агенти (Surgicel, TachoSil) самостоятелно или в комбинация с автоложна мастна тъкан намалява този риск до минимум.
5. Въпреки данните в специализираната световна литература, че статусът на резекционните линии не влияе върху рецидива, в нашето проучване се установиха 11% риск от възникване на рецидив при компроментирани резекционни линии. Стремешът на онкохирурга трябва да бъде винаги към чисти резекционни линии.
6. По-високият Fuhrman grade обуславя по-висок малигнен потенциал на тумора.

7. Времето на топла исхемия под 15 минути не влияе съществено върху постоперативната бъбречна функция. По-голямо значение оказва количеството останал бъбречен паренхим.
8. Радикалната нефректомия, извършена в стадии T1 и T2 (по TNM), показва онкологични резултати и преживяемост, сходни с тези на пациентите с органно-съхраняваща операция.

Приноси

1. Направено е ретроспективно и проспективно проучване на 93 пациенти, при които е извършена парциална резекция на бъбрека в периода от януари 2004 г. до март 2014 г. в Клиниката по Урология към УМБАЛ "Александровска" . Събрана е база данни по 28 показателя, които са основа за адекватна оценка на предоперативната диагностика, усложненията по време и след операцията, онкологичните резултати и преживяемост на пациентите.
2. Установена е сигнификантна връзка между профилактичните абдоминални ехографии и откриването на безсимптомно протичащите малки туморни лезии на бъбрека.
3. Направен е сравнителен анализ между различните подходи към резекционната повърхност на туморното ложе и интра- и постоперативното кървене.
4. Изведена е статистически значима зависимост между положителните резекционни линии и наличието на рецидив в туморното ложе.
5. Използвана е предоперативната система PADUA, като е доказана нейната ефективност за предсказване риска от интраоперативни и ранни постоперативни усложнения след парциална нефректомия.
6. Направен е сравнителен анализ между пациентите с парциална нефректомия и контролна група със същия брой пациенти в сходен TNM стадий, при които е извършена радикална нефректомия. Установени са приблизително еднакви онкологични резултати при двете групи от пациенти

и сходна преживяемост. Изхождайки от тези данни, органно-съхраняващата операция може да бъде първи избор при малки бъбречни лезии.

7. Събраната база данни по изследвания проблем може да бъде използвана като основа за съпоставителен анализ при национални или международни проучвания върху парциалната нефректомия.

Библиография

1. Ч. Маринов, В. Младенов, Г. Деримачковски, В. Йотовски, Д. Младенов. Органсъхраняващи операции при тумори на бъбреците. Урология, vol 19, 4/2013, стр. 105 – 110, ISSN 1310-6058
2. Кр. Янев, Ал. Тимев, М. Георгиев, Пл. Димитров, В. Василев, Вл. Младенов, В. Йотовски, А. Кръстанов, М. Милушев, П. Симеонов, П. Панчев. Локално авансирал бъбречно - клетъчен карцином с инвазия в долна празна вена - хирургично лечение, Уронет 2015'2, стр. 22, ISSN 1312-1960
3. Ал. Тимев, Пл. Димитров, В. Йотовски, М. Георгиев, Кр. Янев, п. Симеонов, П. Панчев. Бъбречно-клетъчен карцином на графта след трансплантация . Уронет 2016'1, стр. 10-12, ISSN 1312-1960
4. А. Еленков, А. Кръстанов, В. Йотовски, М. Милушев, Д. Блажев, В. Младенов, Пл. Димитров, М. Георгиев, Кр. Янев, Д. Младенов, П. Симеонов, П. Панчев. Влияние на съпътстващия тумор на пикочния мехур върху онкологичните резултати при пациенти с уротелен карцином на горни пикочни пътища Уронет 2016'1, стр 13-16, ISSN 1312-1960
5. К. Янев, М. Георгиев, Пл. Димитров, В. Василев, А. Кръстанов, В. Йотовски, Ц. Лазаров, А. Заимов, П. Симеонов, П. Панчев. Лапароскопска уретеро- и пиелолитотомия - осемгодишен опит. Уронет 2016'2, стр. 37-38, ISSN 1312-1960
6. Ал. Кръстанов, В. Йотовски, А. Еленков, М. Милушев, Ал. Тимев, Д. Блажев, Цв. Лазаров, Вл. Младенов, Пл. Димитров, Кр. Янев, М. Георгиев, П. Панчев Преоперативно прогнозиране на риска от усложнения след нефронсъхраняваща операция.. Уронет 2016'2, стр. 39-40, ISSN 1312-1960.
7. Б. Ботев, А. Тимев, А. Кръстанов, В. Йотовски, И. Лилянов, К. Янев, М. Георгиев. Резултати след хирургично лечение при локално авансирал бъбречно-клетъчен карцином с инвазия в долна празна вена - литературно ревю Уронет, 2024'1, стр. 3-9, ISSN 1312-1960

8. Slavina Kotova, Dimitar Blajev, Boris Botev, Valentin Yotovski, Aleksandar Krastanov, Metodi Milushev, Plamen Dimitrov, Ivan Lilyanov. Intraoperative ultrasound – an innovative approach to assessing the possibility of laparoscopic partial resection for kidney tumours.. Доклади на Българската академия на науките, том 78, №9, 2025, стр. 1371-1378. ISSN: 1310-1331, E-ISSN: 2367-5535.
9. Abouassaly R, Alibhai SM, Tomlinson G, Timilshina N, Finelli A Unintended consequences of laparoscopic surgery on partial nephrectomy for kidney cancer. J Urol 2010;183:467–72.
10. Aron M, Kamoi K, Remer E, Berger A, Desai M, Gill I. Laparoscopic renal cryoablation: 8-year, single surgeon outcomes. J Urol 2010; 183:889–95
11. Abouassaly R, Alibhai SM, Tomlinson G, Timilshina N, Finelli A Unintended consequences of laparoscopic surgery on partial nephrectomy for kidney cancer. J Urol 2010;183:467–72.
12. Abou Youssif T, Kassouf W, Steinberg J, Aprikian AG, Laplante MP, Tanguay S. Active surveillance for selected patients with renal masses: updated results with long-term follow-up. Cancer 2007; 110:1010–4.
13. Abouassaly R, Lane BR, Novick AC. Active surveillance of renal masses in elderly patients. J Urol 2008;180:505–8.
14. Aron M, Gill IS, Boorjian SA, Uzzo RG. Treatment of the 2 to 3 cm renal mass. J Urol 2010;184:419–22.
15. Ascenti G, Gaeta M, Magno C, et al. Contrast-enhanced secondharmonic sonography in the detection of pseudocapsule in renal cell carcinoma. AJR Am J Roentgenol 2004;182:1525–30.
16. Ascenti G, Zimbaro G, Mazziotti S, Gaeta M, Settineri N, Scribano E . Usefulness of power Doppler and contrast-enhanced sonography in the differentiation of hyperechoic renal masses. Abdom Imaging 2001;26:654–60.
17. Antonelli A, Cozzoli A, Nicolai M, et al. Nephron-sparing surgery versus radical nephrectomy in the treatment of intracapsular renal cell carcinoma up to 7 cm. Eur Urol 2008;53:803–9.
18. Bollens R, Rosenblatt A, Espinoza BP, et al. Laparoscopic partial nephrectomy with “on-demand” clamping reduces warmischemia time. Eur Urol 2007;52:804–10

19. Becker F, Siemer S, Humke U, Hack M, Ziegler M, StoËckle M. Elective nephron sparing surgery should become standard treatment for small unilateral renal cell carcinoma: long-term survival data of 216 patients. *Eur Urol* 2006;49:308–13
20. Bruner B, Breau RH, Lohse CM, Leibovich BC, Blute ML. Renal nephrometry score is associated with urine leak after partial nephrectomy. *BJU Int* 2011;108:67–72
21. Bensalah K, Pantuck AJ, Rioux-Leclercq N, et al. Positive surgical margin appears to have negligible impact on survival of renal cell carcinomas treated by nephron-sparing surgery. *Eur Urol* 2010; 57:466–73.
22. Baumert H, Ballaro A, Shah N, et al. Reducing warm ischaemia time during laparoscopic partial nephrectomy: a prospective comparison of two renal closure techniques. *Eur Urol* 2007;52:1164–9.
23. Bollens R, Rosenblatt A, Espinoza BP, et al. Laparoscopic partial nephrectomy with “on-demand” clamping reduces warmischemia time. *Eur Urol* 2007;52:804–10
24. Benway BM, Bhayani SB, Rogers CG, et al. Robot assisted partial nephrectomy versus laparoscopic partial nephrectomy for renal tumors: a multi-institutional analysis of perioperative outcomes. *J Urol* 2009;182:866–72.
25. Berger A, Brandina R, Atalla MA, et al. Laparoscopic radical nephrectomy for renal cell carcinoma: oncological outcomes at 10 years or more. *J Urol* 2009;182:2172–6.
26. Breda A, Stepanian SV, Liao J, et al. Positive margins in laparoscopic partial nephrectomy in 855 cases: a multi-institutional survey from the United States and Europe. *J Urol* 2007;178:47–50.
27. Beemster P, Phoa S, Wijkstra H, de la Rosette J, Laguna P. Follow-up of renal masses after cryosurgery using computed tomography; enhancement patterns and cryolesion size. *BJU Int* 2008;101: 1237–42.
28. Bolte SL, Ankem MK, Moon TD, et al. Magnetic resonance imaging findings after laparoscopic renal cryoablation. *Urology* 2006;67:485–9.

29. Bandi G, Hedican S, Moon T, Lee FT, Nakada SY. Comparison of postoperative pain, convalescence, and patient satisfaction after laparoscopic and percutaneous ablation of small renal masses. *J Endourol* 2008;22:963–7.
30. Baumert H, Ballaro A, Shah N, et al. Reducing warm ischaemia time during laparoscopic partial nephrectomy: a prospective comparison of two renal closure techniques. *Eur Urol* 2007;52:1164–9.
31. Bollens R, Rosenblatt A, Espinoza BP, et al. Laparoscopic partial nephrectomy with “on-demand” clamping reduces warmischemia time. *Eur Urol* 2007;52:804–10.
32. Berger A, Brandina R, Atalla MA, et al. Laparoscopic radical nephrectomy for renal cell carcinoma: oncological outcomes at 10 years or more. *J Urol* 2009;182:2172–6
33. Bosniak MA. Observation of small incidentally detected renal masses. *Semin Urol Oncol* 1995;13:267–72.
34. Bosniak MA, Birnbaum BA, Krinsky GA, Waisman J. Small renal parenchymalneoplasms: further observations ongrowth.*Radiology* 1995;197:589–97.
35. Barocas DA, Mathew S, DelPizzo JJ, et al. Renal cell carcinoma subtyping by histopathology and fluorescence in situ hybridization on a needle-biopsy specimen. *BJU Int* 2007;99:290–5.
36. Barocas DA, Rohan SM, Kao J, et al. Diagnosis of renal tumors on needle biopsy specimens by histological and molecular analysis. *J Urol* 2006;176:1957–62.
37. Benway BM, Bhayani SB, Rogers CG, et al. Robot-assisted partial nephrectomy: an international experience. *Eur Urol* 2010;57: 815–20.
38. Benway BM, Bhayani SB, Rogers CG, et al. Robot assisted partial nephrectomy versus laparoscopic partial nephrectomy for renal tumors: a multi-institutional analysis of perioperative outcomes.*J Urol* 2009;182:866–73.
39. Burke A, Ding X, Singh R, et al. Long-term survival following a single treatment of kidney tumors with multiwalled carbon nanotubes and near-infrared radiation. *Proc Nati Acad Sci U S A* 2009;106: 12897–902.

40. Blom JHM, van Poppel H, Marechal JM, et al., for the EORTC Genitourinary Tract Cancer Group. Radical nephrectomy with and without lymph-node dissection: final results of European Organization for Research and Treatment of Cancer (EORTC) randomized phase 3 trial 30881. *Eur Urol* 2009;55:28–34.
41. Babbar P, Hemal AK. Robot-assisted partial nephrectomy: current status, techniques and future directions. *Int Urol Nephrol* 2012;44: 99–109.
42. Crispen PL, Viterbo R, Boorjian SA, Greenberg RE, Chen DY, Uzzo RG. Natural history, growth kinetics, and outcomes of untreated clinically localized renal tumors under active surveillance. *Cancer* 2009;115:2844–52.
43. Chawla SN, Crispen PL, Hanlon AL, Greenberg RE, Chen DY, Uzzo RG. The natural history of observed enhancing renal masses: meta-analysis and review of the world literature. *J Urol* 2006; 175:425–31.
44. Crispen PL, Viterbo R, Fox EB, Greenberg RE, Chen DY, Uzzo RG. Delayed intervention of sporadic renal masses undergoing active surveillance. *Cancer* 2008;112:1051–7.
45. Carini M, Minervini A, Masieri L, Lapini A, Serni S. Simple enucleation for the treatment of PT1a renal cell carcinoma: our 20-year experience. *Eur Urol* 2006;50:1263–71
46. Campbell SC, Novick AC, Belldegrun A, et al. Guideline for management of the clinical T1 renal mass. *J Urol* 2009;182:1271–9
47. Carini M, Minervini A, Masieri L, Lapini A, Serni S. Simple enucleation for the treatment of PT1a renal cell carcinoma: our 20-year experience. *Eur Urol* 2006;50:1263–71
48. Dulabon LM, Lowrance WT, Russo P, Huang WC. Trends in renal tumor surgery delivery within the United States. *Cancer* 2010; 116:2316–21.
49. Dyer R, DiSantis DJ, McClennan BL. Simplified imaging approach for evaluation of the solid renal mass in adults. *Radiology* 2008;247: 331–43
50. Davol PE, Fulmer BR, Rukstalis DB. Long-term results of cryoablation for renal cancer and complex renal masses. *Urology* 2006;68:2–6.

51. Dash A, Vickers AJ, Schachter LR, Bach AM, Snyder ME, Russo P. Comparison of outcomes in elective partial vs radical nephrectomy for clear cell renal cell carcinoma of 4–7 cm. *BJU Int* 2006;97:939–45
52. Funahashi Y, Hattori R, Yamamoto T, Kamihira O, Kato K, Gotoh M. Ischemic renal damage after nephron-sparing surgery in patients with normal contralateral kidney. *Eur Urol* 2009;55:209–16
53. Ficarra V, Novara G, Secco S, et al. Preoperative aspects and dimensions used for an anatomical (PADUA) classification of renal tumours in patients who are candidates for nephron-sparing surgery. *Eur Urol* 2009;56:786–93
54. Filson CP, Miller DC, Colt JS, et al. Surgical approach and the use of lymphadenectomy and adrenalectomy among patients undergoing radical nephrectomy for renal cell carcinoma. *Urol Oncol*. In press
55. Ferakis N, Bouropoulos C, Granitsas T, Mylona S, Poulias I. Longterm results after computed-tomography guided percutaneous radiofrequency ablation for small renal tumors. *J Endourol* 2010; 24:1909–13
56. Jemal A, Siegel R, Xu J, Ward E. Cancer statistics, 2010. *CA Cancer J Clin* 2010;60:277–300.
57. Gill IS, Kamoi K, Aron M, Desai MM. 800 Laparoscopic partial nephrectomies: a single surgeon series. *J Urol* 2010;183:34–41.
58. Gill IS, Eisenberg MS, Aron M, et al. “Zero ischemia” partial nephrectomy: novel laparoscopic and robotic technique. *Eur Urol* 2011;59:128–34.
59. Gill IS, Kavoussi LR, Lane BR, et al. Comparison of 1,800 laparoscopic and open partial nephrectomies for single renal tumors. *J Urol* 2007;178:41–6.
60. Godoy G, Ramanathan V, Kanofsky JA, et al. Effect of warm ischemia time during laparoscopic partial nephrectomy on early postoperative glomerular filtration rate. *J Urol* 2009;181:2438–45.
61. Greco F, Wagner S, Reichelt O, et al. Huge isolated port-site recurrence after laparoscopic partial nephrectomy: a case report. *Eur Urol* 2009;56:737–9.
62. Gong Y, Du C, Josephson DY, Wilson TG, Nelson R. Four-arm robotic partial nephrectomy for complex renal cell carcinoma. *World J Urol* 2010;28:111–5.
63. Guazzoni G, Cestari A, Buffi N, et al. Oncologic results of laparoscopic renal cryoablation for clinical T1a tumors: 8 years of experience in a single institution. *Urology* 2010;76:624

64. Goldberg SN, Gazelle GS, Mueller PR. Thermal ablation therapy for focal malignancy: a unified approach to underlying principles, techniques, and diagnostic imaging guidance. *AJRAmJ Roentgenol* 2000;174:323–31
65. Hollenbeck BK, Taub DA, Miller DC, Dunn RL, Wei JT. National utilization trends of partial nephrectomy for renal cell carcinoma: a case of underutilization? *Urology* 2006;67:254–93
66. Haber GP, White WM, Crouzet S, et al. Robotic versus laparoscopic partial nephrectomy: single-surgeon matched cohort study of 150 patients. *Urology* 2010;76:754–8
67. Hoffmann NE, Bischof JC. The cryobiology of cryosurgical injury. *Urology* 2002;60:40–9
68. Lane BR, Novick AC, Babineau D, Fergany AF, Kaouk JH, Gill IS. Comparison of laparoscopic and open partial nephrectomy for tumor in a solitary kidney. *J Urol* 2008;179:847–51.
69. Lane BR, Fergany AF, Weight CJ, Campbell SC. Renal functional outcomes after partial nephrectomy with extended ischemic intervals are better than after radical nephrectomy. *J Urol* 2010; 184:1286–90
70. Lane BR, Russo P, Uzzo RG, et al. Comparison of cold and warm ischemia during partial nephrectomy in 660 solitary kidneys reveals predominant role of nonmodifiable factors in determining ultimate renal function. *J Urol* 2011;185:421–7.
71. Lau WK, Blute ML, Weaver AL, Torres VE, Zincke H. Matched comparison of radical nephrectomy vs nephron-sparing surgery in patients with unilateral renal cell carcinoma and a normal contralateral kidney. *Mayo Clin Proc* 2000;75:1236–42
72. Lind Ramskov K, Thomsen H. Nephrogenic systemic fibrosis and contrast medium-induced nephropathy: a choice between the devil and the deep blue sea for patients with reduced renal function? *Acta Radiol* 2009;50:965–7.
73. Ljungberg B, Cowan NC, Hanbury DC, et al. EAU guidelines on renal cell carcinoma: the 2010 update. *Eur Urol* 2010;58:398–406.
74. Laguna MP, Beemster P, Kumar P, et al. Perioperative morbidity of laparoscopic cryoablation of small renal masses with ultrathin probes: a European multicentre experience. *Eur Urol* 2009;56: 355–62.

75. Lechevallier E, Andre M, Barriol D, et al. Fine-needle percutaneous biopsy of renal masses with helical CT guidance. *Radiology* 2000;216:506–10. Lebreton T, Poulain JE, Molinie V, et al. Percutaneous core biopsy for renal masses: indications, accuracy and results. *J Urol* 2007;178: 1184–8.
76. Leibovich BC, Blute ML, Cheville JC, Lohse CM, Weaver AL, Zincke H. Nephron sparing surgery for appropriately selected renal cell carcinoma between 4 and 7 cm results in outcome similar to radical nephrectomy. *J Urol* 2004;171:1066–70.
77. Minervini A, Ficarra V, Rocco F, et al. Simple enucleation is equivalent to traditional partial nephrectomy for renal cell carcinoma: results of a nonrandomized, retrospective, comparative study. *J Urol* 2011;185:1604–10
78. Mason RJ, Abdolell M, Trottier G, et al. Growth kinetics of renal masses: analysis of a prospective cohort of patients undergoing active surveillance. *Eur Urol* 2011;59:863–7
79. McKiernan J, Simmons R, Katz J, Russo P. Natural history of chronic renal insufficiency after partial and radical nephrectomy. *Urology* 2002;59:816–20.
80. Matin SF, Gill IS, Worley S, Novick AC. Outcome of laparoscopic radical and open partial nephrectomy for the sporadic 4 cm. or less renal tumor with a normal contralateral kidney. *J Urol* 2002;168: 1356–9.
81. Motttrie A, De Naeyer G, Schatteman P, Carpentier P, Sangalli M, Ficarra V. Impact of the learning curve on perioperative outcomes in patients who underwent robotic partial nephrectomy for parenchymal renal tumours. *Eur Urol* 2010;58:127–33.
82. Matlaga BR, Zagoria RJ, Woodruff RD, Torti FM, Hall MC. Phase II trial of radio frequency ablation of renal cancer: evaluation of the kill zone. *J Urol* 2002;168:2401–5.
83. Marberger M. Ablation of renal tumours with extracorporeal high intensity focused ultrasound. *BJU Int* 2007;99:1273–6.
84. McKiernan J, Simmons R, Katz J, Russo P. Natural history of chronic renal insufficiency after partial and radical nephrectomy. *Urology* 2002;59:816–20
85. Paramo PG, Segura A: Hilioquiosis renal. *Rev Clin Esp* 1972; 126:387.
86. Paramo, 1975. Paramo PG: Patología quística renal. *Acta Assoc Esp Urol* 1975; 7:1.

87. Patel K, Caro P, Chetten J. Peripelvic renal cyst causing UPI obstruction investigation by JPV ultrasound and CT. – *Pediatr. Radiol.*,19, 1988, N 1, 2-5.
88. Neuzillet Y, Lechevallier E, Andre M, Daniel L, Coulange C. Accuracy and clinical role of fine needle percutaneous biopsy with computerized tomography guidance of small (less than 4.0 cm) renal masses. *J Urol* 2004;171:1802–5.
89. Ng CS, Gill IS, Ramani AP, et al. Transperitoneal versus retroperitoneal laparoscopic partial nephrectomy: patient selection and perioperative outcomes. *J Urol* 2005;174:846–9.
90. Permpongkosol S, Chan DY, Link RE, et al. Long-term survival analysis after laparoscopic radical nephrectomy. *J Urol* 2005;174:1222–5. Patard J-J, Pantuck AJ, Crepel M, et al. Morbidity and clinical outcome of nephron-sparing surgery in relation to tumour size and indication. *Eur Urol* 2007;52:148–54.
91. Pahernik S, Ziegler S, Roos F, Melchior SW, Thuroff JW. Small renal tumors: correlation of clinical and pathological features with tumor size. *J Urol* 2007;178:414–7.
92. Portis AJ, Yan Y, Landman J, et al. Long-term followup after laparoscopic radical nephrectomy. *J Urol* 2002;167:1257–62.
93. Permpongkosol S, Chan DY, Link RE, et al. Long-term survival analysis after laparoscopic radical nephrectomy. *J Urol* 2005;174:1222–5.
94. Peycelon M, Hupertan V, Comperat E, et al. Long-term outcomes after nephron sparing surgery for renal cell carcinoma larger than 4 cm. *J Urol* 2009;181:35–41.
95. Permpongkosol S, Bagga HS, Romero FR, Sroka M, Jarrett TW, Kavoussi LR. Laparoscopic versus open partial nephrectomy for the treatment of pathological T1N0M0 renal cell carcinoma: a 5-year survival rate. *J Urol* 2006;176:1984–9.
96. Rosales JC, Haramis G, Moreno J, et al. Active surveillance for renal cortical neoplasms. *J Urol* 2010;183:1698–702.
97. Rothman J, Eggleston B, Wong YN, Iffrig K, Lebovitch S, Uzzo RG. Histopathological characteristics of localized renal cell carcinoma
98. Ritchie RW, Leslie T, Phillips R, et al. Extracorporeal high intensity focused ultrasound for renal tumours: a 3-year follow-up. *BJU Int* 2010;106:1004–9.

99. Rehman J, Landman J, Lee D, et al. Needle-based ablation of renal parenchyma using microwave, cryoablation, impedance- and temperature-based monopolar and bipolar radiofrequency, and liquid and gel chemoablation: laboratory studies and review of the literature. *J Endourol* 2004;18:83–104
100. Rendon RA, Kachura JR, Sweet JM, et al. The uncertainty of radio frequency treatment of renal cell carcinoma: findings at immediate and delayed nephrectomy. *J Urol* 2002;167:1587–92.
101. Rosenkrantz AB, Hindman N, Fitzgerald EF, Niver BE, Melamed J, Babb JS. MRI features of renal oncocytoma and chromophobe renal cell carcinoma. *AJR Am J Roentgenol* 2010;195:W421–7.
102. Remzi M, Ozsoy M, Klingler HC, et al. Are small renal tumors harmless? Analysis of histopathological features according to tumors 4 cm or less in diameter. *J Urol* 2006;176:896–9
103. Prosad SR, Dalrymple NC, Surabhi VR. Cross-sectional imaging evaluation of renal masses. *Radio Clin* 2008;46:95-111
104. Rassweiler JJ, Seemann O, Frede T, Henkel TO, Alken P. Retroperitoneoscopy: experience with 200 cases. *J Urol* 1998;160:1265-1269.
105. Robbin ML, Lockhart ME, Barr RG. Renal imaging with ultrasound contrast: current status. *Radiol Clin North Am* 2003;41:963-978.
106. Raman JD, Cadeddu JA. Re: Excise, ablate or observe: the small renal mass dilemma—ameta-analysis and review D. A. Kunkle, B.L. Egleston and R. G. Uzzo *J Urol* 2008; 179:1227-1234. *J Urol* 2008; 180: 1567-8.
107. Rosenberg MD, Kim CY, Tsivian M, et al. Percutaneous cryoablation of renal lesions with radiographic ice ball involvement of the renal sinus: analysis of hemorrhagic and collecting system complications. *AJR Am J Roentgenol* 2011;196:935–9.
108. Russo P. Open partial nephrectomy: an essential operation with an expanding role. *Curr Opin Urol* 2007;17:309–15.
109. Russo P, Huang W. The medical and oncological rationale for partial nephrectomy for the treatment of T1 renal cortical tumors. *Urol Clin North Am* 2008;35:635–43.

110. Roos FC, Brenner W, Muller M, et al. Oncologic long-term outcome of elective nephron-sparing surgery versus radical nephrectomy in patients with renal cell carcinoma stage pT1b or greater in a matched-pair cohort. *Urology* 2011;77:803–8.
111. Robson CJ, Churchill BM, Anderson W. The results of radical nephrectomy for renal cell carcinoma. *J Urol* 1969;101:297–301.
112. Simon SD, Castle EP, Ferrigni RG, et al. Complications of laparoscopic nephrectomy: the Mayo Clinic experience. *J Urol* 2004;171:1447–50.
113. Simmons MN, Gill IS. Decreased complications of contemporary laparoscopic partial nephrectomy: use of a standardized reporting system. *J Urol* 2007;177:2067–73.
114. Stephens FD, Cussen LG: *Renal dysgenesis: A “urologic” classification*. In: Stephens FD, ed. *Congenital Malformations of the Urinary Tract*, New York: Praeger Publishing; 1983:463–475.
115. Sterenson J., Sherwood T. Conservative management of renal masses. *Br J Urol* 1971;43:646–647
116. Stuart Wolf JR. Evaluation and management of solid and cystic renal masses. *J Urol* 1998;159:1120–1133.
117. Thompson RH, Siddiqui S, Lohse CM, Leibovich BC, Russo P, Blute ML. Partial versus radical nephrectomy for 4 to 7 cm renal cortical tumors. *J Urol* 2009;182:2601–6.
118. Touijer K, Jacqmin D, Kavoussi LR, et al. The expanding role of partial nephrectomy: a critical analysis of indications, results, and complications. *Eur Urol* 2010;57:214–22.
119. Thompson RH, Boorjian SA, Lohse CM, et al. Radical nephrectomy for pT1a renal masses may be associated with decreased overall survival compared with partial nephrectomy. *J Urol* 2008;179: 468–71, discussion 472–3.
120. Tsivian M, Chen VH, Kim CY, et al. Complications of laparoscopic and percutaneous renal cryoablation in a single tertiary referral center. *Eur Urol* 2010;58:142–8.
121. Tracy CR, Raman JD, Donnally C, Trimmer CK, Cadeddu JA. Durable oncologic outcomes after radiofrequency ablation: experience from treating 243 small renal masses over 7.5 years. *Cancer* 2010;116:3135–42.

122. Thompson RH, Frank I, Lohse CM, et al. The impact of ischemia time during open nephron sparing surgery on solitary kidneys: a multi-institutional study. *J Urol* 2007;177:471–6.
123. Thompson RH, Lane BR, Lohse CM, et al. Every minute counts when the renal hilum is clamped during partial nephrectomy. *Eur Urol* 2010;58:340–5.
124. Thompson RH, Lane BR, Lohse CM, et al. Comparison of warm ischemia versus no ischemia during partial nephrectomy on a solitary kidney. *Eur Urol* 2010;58:331–6
125. Tsui KH, Shvarts O, Smith RB, Figlin R, de Kernion JB, Belldegrun A. Renal cell carcinoma: prognostic significance of incidentally detected tumors. *J Urol* 2000;163:426–30
126. Turna B, Aron M, Gill IS. Expanding indications for laparoscopic partial nephrectomy. *Urology* 2008;72:481–7.
127. Touijer K, Jacqmin D, Kavoussi LR, et al. The expanding role of partial nephrectomy: a critical analysis of indications, results, and complications. *Eur Urol* 2010;57:214–22.
128. Turna B, Frota R, Kamoi K, et al. Risk factor analysis of postoperative complications in laparoscopic partial nephrectomy. *J Urol* 2008;179:1289–95.
129. Tsivian M, Chen VH, Kim CY, et al. Complications of laparoscopic and percutaneous renal cryoablation in a single tertiary referral center. *Eur Urol* 2010;58:142–8.
130. Tracy CR, Raman JD, Donnally C, Trimmer CK, Cadeddu JA. Durable oncologic outcomes after radiofrequency ablation: experience from treating 243 small renal masses over 7.5 years. *Cancer* 2010;116:3135–42.
131. Van Poppel H, Da Pozzo L, Albrecht W, et al. A prospective randomised EORTC intergroup phase 3 study comparing the oncologic outcome of elective nephron-sparing surgery and radical nephrectomy for low-stage renal cell carcinoma. *Eur Urol* 2011;59:543–52.
132. Van Poppel H. Efficacy and safety of nephron-sparing surgery. *Int J Urol* 2010;17:314–26.
133. Van Poppel H, Deroo F, Joniau S. Open surgical treatment of localized renal cell cancer. *AUA Update Series* 2003;1:220–5.
134. Van Poppel H, Joniau S. How important are surgical margins in nephron-sparing surgery. *Eur Urol Suppl* 2007;6:533–9.

135. Van Poppel H, Joniau S. Is surveillance an option for the treatment of small renal masses? *Eur Urol* 2007;52:1323–30.
136. Volpe A, Panzarella T, Rendon RA, Haider MA, Kondylis FI, Jewett MA. The natural history of incidentally detected small renal masses. *Cancer* 2004;100:738–45.
137. Uzzo RG, Novick AC. Nephron sparing surgery for renal tumors: indications, techniques and outcomes. *J Urol* 2001;166:6–18.
138. Volpe A, Mattar K, Finelli A, et al. Contemporary results of percutaneous biopsy of 100 small renal masses: a single center experience. *J Urol* 2008;180:2333–7
139. Veltri A, Garetto I, Tosetti I, et al. Diagnostic accuracy and clinical impact of imaging-guided needle biopsy of renal masses. Retrospective analysis on 150 cases. *Eur Radiol* 2011;21: 393–401.
140. Volpe A, Kachura JR, Geddie WR, et al. Techniques, safety and accuracy of sampling of renal tumors by fine needle aspiration and core biopsy. *J Urol* 2007;178:379–86.
141. Varkarakis IM, Allaf ME, Inagaki T, et al. Percutaneous radio frequency ablation of renal masses: results at a 2-year mean followup. *J Urol* 2005;174:456–60.
142. Weight CJ, Larson BT, Gao T, et al. Elective partial nephrectomy in patients with clinical T1b renal tumors is associated with improved overall survival. *Urology* 2010;76:631–7.
143. Weight CJ, Larson BT, Fergany AF, et al. Nephrectomy induced chronic renal insufficiency is associated with increased risk of cardiovascular death and death from any cause in patients with localized cT1b renal masses. *J Urol* 2010;183:1317–23
144. Weight CJ, Lieser G, Larson BT, et al. Partial nephrectomy is associated with improved overall survival compared to radical nephrectomy in patients with unanticipated benign renal tumours. *Eur Urol* 2010;58:293–8.
145. Weight CJ, Lieser G, Larson BT, et al. Partial nephrectomy is associated with improved overall survival compared to radical nephrectomy in patients with unanticipated benign renal tumours. *Eur Urol* 2010;58:293–8.
146. Weight CJ, Kaouk JH, Hegarty NJ, et al. Correlation of radiographic imaging and histopathology following cryoablation and radio frequency ablation for renal tumors. *J Urol* 2008;179:1277–81.

147. Woolley ML, Schulsinger DA, Durand DB, Zeltser IS, Waltzer WC. Effect of freezing parameters (freeze cycle and thaw process) on tissue destruction following renal cryoablation. *J Endourol* 2002;16:519–22.
148. Wang R, Wolf Jr JS, Wood Jr DP, Higgins EJ, Hafez KS. Accuracy of percutaneous core biopsy in management of small renal masses. *Urology* 2009;73:586–90.
149. Wen CC, Nakada SY. Energy ablative techniques for treatment of small renal tumors. *Curr Opin Urol* 2006;16:321–6.
150. Weight CJ, Kaouk JH, Hegarty NJ, et al. Correlation of radiographic imaging and histopathology following cryoablation and radio frequency ablation for renal tumors. *J Urol* 2008;179:1277–83
151. Webster WS, Thompson RH, Cheville JC, et al. Surgical resection provides excellent outcomes for patients with cystic clear cell renal cell carcinoma. *Urology* 2007 Nov;70(5):900-904.
152. Westberg G, Zachrisson L: Proceedings of the Swedish Society of Medical Radiology, 1975, p 4.
153. Yoost TR, Clarke HS, Savage SJ. Laparoscopic cryoablation of renal masses: which lesions fail? *Urology* 2010;75:311–4.
154. Yossepowitch O, Thompson RH, Leibovich BC, et al. Positive surgical margins at partial nephrectomy: predictors and oncological outcomes. *J Urol* 2008;179:2158–63.
155. Zagoria RJ, Traver MA, Werle DM, Perini M, Hayasaka S, Clark PE. Oncologic efficacy of CT-guided percutaneous radiofrequency ablation of renal cell carcinomas. *AJR Am J Roentgenol* 2007; 189:429–36.
156. Zagoria RJ, Pettus JA, Rogers M, Werle DM, Childs D, Leyendecker JR. Long-term outcomes after percutaneous radiofrequency ablation for renal cell carcinoma. *Urology* 2011;77:1393–7.
157. Zagoria RJ, Traver MA, Werle DM, Perini M, Hayasaka S, Clark PE. Oncologic efficacy of CT-guided percutaneous radiofrequency ablation of renal cell carcinomas. *AJR Am J Roentgenol* 2007; 189:429–36.
158. Zini L, Patard JJ, Capitanio U, et al. The use of partial nephrectomy in European tertiary care centers. *Eur J Surg Oncol* 2009;35:636–42.
159. Zini L, Perrotte P, Capitanio U, et al. Radical versus partial nephrectomy: effect on overall and noncancer mortality. *Cancer* 2009; 115:1465–71.