

Aus der Urologischen Klinik und Poliklinik  
Klinik der Ludwig-Maximilians-Universität München

Direktor: Prof. Dr. med. Christian Stief

**Postoperatives Outcome von Patienten mit benignen  
Nierentumoren nach partieller und radikaler  
Nephrektomie**

**Dissertation**

zum Erwerb des Doktorgrades der Medizin

an der Medizinischen Fakultät der  
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

**Claudia Borlinghaus**

aus

Lüdenscheid

2019

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät  
der Universität München

Berichterstatter:	Prof. Dr. med. Michael Staehler
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. Thomas Sitter PD Dr. Jochen Hubertus
Mitbetreuung:	Prof. Dr. med. Michael Staehler
Dekan:	Prof. Dr. med. dent. Reinhard Hickel
Tag der mündlichen Prüfung:	04.04.2019

# Eidesstattliche Versicherung

Borlinghaus, Claudia

Ich erkläre hiermit an Eides statt,  
dass ich die vorliegende Dissertation mit dem Thema

## **Postoperatives Outcome von Patienten mit benignen Nierentumoren nach partieller und radikaler Nephrektomie**

selbständig verfasst, mich außer der angegebenen keiner weiteren Hilfsmittel bedient und alle Erkenntnisse, die aus dem Schrifttum ganz oder annähernd übernommen sind, als solche kenntlich gemacht und nach ihrer Herkunft unter Bezeichnung der Fundstelle einzeln nachgewiesen habe.

Ich erkläre des Weiteren, dass die hier vorgelegte Dissertation nicht in gleicher oder in ähnlicher Form bei einer anderen Stelle zur Erlangung eines akademischen Grades eingereicht wurde.

München, 11.04.2019

Ort, Datum

Claudia Borlinghaus

Unterschrift (Doktorandin/Doktorand)

# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung .....	7
1.1. Benigne Nierentumore.....	7
1.2. Onkozytome .....	10
1.3. Angiomyolipome .....	12
1.4. Radikale Nephrektomie versus partielle Nephrektomie.....	15
1.5. Definition chronische Niereninsuffizienz.....	18
1.6. Klassifikationen .....	18
1.6.1. Clavien- Dindo- Classification of Surgical Complications .....	18
1.6.2. ASA-Klassifikation .....	20
1.6.3. ECOG- Performance Status.....	20
1.6.4. Charlson- Score .....	21
1.7. Fragestellung/Zielsetzung.....	23
2. Material und Methode .....	23
2.1. Datenerhebung.....	23
2.1.1. Einschlusskriterien .....	25
2.1.2. Ausschlusskriterien.....	25
2.1.3. Allgemeinzustand und Lebensqualität des Patienten .....	25
2.2. Statistische Auswertung .....	26
3. Ergebnisse deskriptive Statistiken und Häufigkeiten .....	26
3.1. Deskriptive Statistik und Häufigkeiten alle Patienten.....	26
3.1.1. Patientencharakteristika.....	26
3.1.2. Histologie .....	30
3.1.3. OP- Daten .....	30
3.1.3. Postoperativer Verlauf.....	31
3.1.4. Komplikationen .....	35
3.2. Deskriptive Statistik und Häufigkeiten radikale Nephrektomie.....	39
3.2.1. Patientencharakteristika.....	39
3.2.2. Laborwerte.....	40
3.2.3. Intraoperative Daten .....	42
3.2.4. Komplikationen .....	43
3.2.5. Überleben .....	45
3.2.6. Patienten über 70 RN.....	45
3.3. Deskriptive Statistik und Häufigkeiten partielle Nephrektomie.....	47
3.3.1. Patientencharakteristika.....	47
3.3.2. Laborwerte.....	48
3.3.3. Intraoperative Daten .....	50
3.3.4. Überleben .....	51

3.3.5. Komplikationen .....	52
3.3.6. Patienten über 70 .....	53
3.4. Deskriptive Statistik und Häufigkeiten Onkozytom.....	54
3.4.1. Patientencharakteristika.....	54
3.4.2. Intraoperative Daten .....	55
3.4.3. Komplikationen .....	56
3.4.4. Laborwerte.....	60
3.4.5. Überleben .....	62
3.5. Deskriptive Statistik und Häufigkeiten Angiomyolipom .....	63
3.5.1. Patientencharakteristika.....	63
3.5.2. Intraoperative Daten .....	64
3.5.3. Komplikationen .....	65
3.5.4. Laborwerte.....	65
3.5.5. Überleben .....	67
3.6. Deskriptive Statistik und Häufigkeiten andere benigne Nierentumore (Zysten, Zystische Nephrome, Lipome, Leiomyome, metanephrische Adenome) .....	68
3.6.1. Patientencharakteristika.....	68
3.6.2. Intraoperative Daten .....	69
3.6.3. Überleben .....	70
3.6.4. Laborwerte.....	70
3.6.5. Komplikationen .....	72
4. Komparative Statistik .....	73
4.1. Vergleich Onkozytom und Angiomyolipom.....	73
4.1.1. Vergleich Überleben Onkozytom und Angiomyolipom .....	73
4.1.2. Vergleich Laborwerte AML und Onkozytom .....	74
4.2. Vergleich radikale Nephrektomie und partielle Nephrektomie.....	77
4.2.1. Vergleich Überleben radikale Nephrektomie und partielle Nephrektomie..	77
4.2.2. Vergleich Laborwerte RN und NSS .....	78
4.2.3. Risikofaktoren für chronische Niereninsuffizienz RN vs. NSS .....	87
4.2.4. Vergleich ASA, ECOG und Charlson Komorbiditäts- Index RN versus NSS	88
4.2.5. Vergleich OP- Zeit RN vs. NSS .....	90
4.2.6. Vergleich Blutverlust, Transfusionen RN vs. NSS .....	90
4.2.7. Vergleich Tumorgröße RN vs. NSS .....	90
4.2.8. Vergleich Hospitalisierung RN vs. NSS .....	90
4.3. Einflussfaktoren auf das Gesamtüberleben .....	91
4.4. Risikofaktoren für eine eGFR unter 60 bei Follow- up.....	93
4.5. RN und NSS bei Patienten über 70 .....	94
4.5.1. Vergleich Überleben nach RN und NSS bei Patienten älter als 70 .....	94
4.5.2. Vergleich Laborwerte Patienten $\geq 70$ RN und NSS .....	95
4.5.3. Entwicklung Nierenfunktion Patienten präoperative eGFR < 60.....	99
4.5.4. Radikale und partielle Nephrektomie eGFR präoperativ unter 60 .....	100

5. Diskussion .....	103
5.1. Radikale und partielle Nephrektomie .....	103
5.1.1. Overall- Survival .....	103
5.1.2. Nierenfunktion eGFR und Kreatininwert .....	105
5.1.3. Komplikationen .....	109
5.1.4. ASA und ECOG .....	110
5.1.5. Intraoperative Daten und Hospitalisierung .....	111
5.1.6. Patienten über 70 .....	112
5.2. Outcome und Nierenfunktion Onkozytome versus Angiomyolipome .....	113
5.2.1. Überleben .....	113
5.2.2. Nierenfunktion .....	114
5.3. Limitierende Faktoren des Studienkollektivs .....	115
6. Zusammenfassung .....	115
6.1. Partielle Nephrektomie vs. radikale Nephrektomie .....	115
6.2. Onkozytome und Angiomyolipome .....	117
7. Anhang .....	117
7.1. Abkürzungen .....	117
7.2. Tabellenverzeichnis .....	117
7.3. Grafikverzeichnis .....	119
8. Literaturverzeichnis .....	120
9. Wissenschaftliche Veröffentlichung .....	131
10. Danksagung .....	131

# 1. Einleitung

## 1.1. Benigne Nierentumore

Raumforderungen der Niere werden in den letzten Jahren, vor allem auf Grund der steigenden Nutzung abdominaler Bildgebung, wie der Computertomographie und des Ultraschalles, häufiger und zufällig entdeckt.[1-3] Viele Patienten sind zum Zeitpunkt der Diagnose daher asymptomatisch, d.h. die klassischen Hinweise für einen Nierentumor, wie Flankenschmerz, ausgeprägte Hämaturie und palpabler Tumor, fehlen.[2]

In diesem Zusammenhang ist auch ein Anstieg der Inzidenz benigner Nierentumore zu verzeichnen. 10- 15% der renalen Raumforderungen wurden früher als benigne klassifiziert[4], mittlerweile belaufen sich die Zahlen auf 15- 20%. [5]

Eine steigende Inzidenz findet sich insbesondere im Bereich der Onkozytome. Zurückzuführen ist dies wahrscheinlich, unter anderem, auf die Änderung der WHO-Klassifikation benigner Nierentumore im Jahr 2004. Einige Karzinome, wie zum Beispiel das Nierenzellkarzinom mit onkozytären Eigenschaften, fielen ab 2004 unter die Gruppe der Onkozytome. [6] Zudem wurden einige Karzinome als benigne reklassifiziert.[7]

Tumore mit einem Durchmesser  $< 7$  cm haben eine höhere Wahrscheinlichkeit benigne zu sein, als größere Tumore. Außerdem sind bei Frauen mehr benigne Tumore zu verzeichnen. [1, 5, 8, 9]

Schachter et al. fanden heraus, dass 26,3% aller Tumoren unter 4 cm benigne sind. [10]

Häufig ist es schwierig anhand der Bildgebung maligne von benignen Tumoren zu unterscheiden.

In diesem Fall wird, vor allem bei Patienten, die ein hohes chirurgisches Risiko haben, eine Biopsie des Tumors empfohlen. [11]

Häufig kann eine genaue Diagnose aber erst postoperativ gestellt werden. [2]

Eine Einteilung der Nierentumore erfolgte 2013 durch die International Society of Pathology (IUSP). Sie entwickelte die Vancouver Classification of Renal Neoplasia auf Grundlage der WHO Klassifikation aus dem Jahr 2004 unter Berücksichtigung der Immunhistochemie, Zytogenetik und Molekularpathologie der einzelnen Tumore. Diese Überarbeitung wurde erforderlich, da in den vergangenen Jahren einige neue Tumorarten beschrieben wurden.[12] [13] [14]

Tabelle 1: Vancouver Classification of Renal Neoplasia [12, 13]

Vancouver Classification of Renal Neoplasia
Nierenzelltumoren
Papilläres Adenom
<i>Onkozytom</i>
Klarzelliges Nierenzellkarzinom
- Multilokulärer zystischer Nierenzelltumor mit niedrig malignem Potential
Papilläres Nierenzellkarzinom
Chromophobes Nierenzellkarzinom
Sammelgang-Karzinom
Renales medulläres Nierenzellkarzinom
MiT-assoziiertes Translokations-Nierenzellkarzinom
- Xp11-Translokations-Nierenzellkarzinom
- t(16;11)-Nierenzellkarzinom
Muzinöses tubuläres und spindelzelliges Nierenzellkarzinom
Tubulozystisches Nierenzellkarzinom
Nierenzellkarzinom assoziiert mit einer erworbenen zystischen Nierenerkrankung
Klarzelliges papilläres Nierenzellkarzinom
Nierenzellkarzinom assoziiert mit hereditärer Leiomyomatose
SDH-B- Defizienz-assoziiertes Nierenzellkarzinom
Nierenzellkarzinom, NOS
Metanephrische Tumoren
<i>Metanephrisches Adenom</i>
Metanephrisches Adenofibrom
Metanephrischer Stromatumor
Nephroblastische Tumoren
Nephrogene Reste
Nephroblastom
Zystisches partiell differenziertes Nephroblastom
Mesenchymale Tumoren bei Kindern



Klarzell-Sarkom
Rhabdoid-Tumor
Kongenitales mesoblastisches Nephrom
Ossifizierender renaler Tumor des Säuglingsalters
Mesenchymale Tumoren bei Erwachsenen
<i>Angiomyolipom</i>
Epitheloides angiomyolipom
Myom
Hämangiom
<i>Leiomyom</i>
Lymphangiom
Juxtaglomerularzelltumor
Renomedullärer interstitieller Tumor
Schwannom
Solitärer fibröser Tumor
Primitiver neuroektodermaler Tumor
Synoviales Sarkom
Gemischte mesenchymale und epitheliale Tumoren
<i>Zystisches Nephrom</i> /Gemischter epithelialer Stromatumor (MEST)
Neuroendokrine Tumoren
Low-grade neuroendokriner Tumor (Karzinoid)
High-grade neuroendokriner Tumor (Neuroendokrines Karzinom)
Neuroblastom
Phäochromozytom
Hämatopoetische und lymphoide Tumoren
Lymphom
Leukämie
Plasmozytom
Keimzelltumoren

Teratom
Chorionkarzinom
Metastasen
Andere Tumore

Zu den benignen Nierentumoren gehören eine Vielzahl von Tumoren. Bei den in dieser Arbeit berücksichtigten Tumoren handelt es sich vor allem um Onkozytome und Angiomyolipome. Des Weiteren wurden Zysten, Zystische Nephrome, Lipome, Leiomyome, metanephrische Adenome und andere erfasst. Diese Tumorarten wurden in dieser Arbeit unter sonstige benigne Tumore zusammengefasst.

## 1.2. Onkozytome

Das Onkozytom ist der häufigste benigne Tumor der Niere.

Der Anteil der Onkozytome an den primären Nierenneoplasien beläuft sich auf 3-9 %, wobei Männer häufiger betroffen sind als Frauen (2 bis 3:1). Onkozytome sind meist asymptomatisch und häufig ein Zufallsbefund. Gelegentlich tritt, wie in einem geringen Anteil des klarzelligem Nierenzellkarzinoms auch, eine Hämaturie (3-9%), ein Flankenschmerz (3-4%) oder ein tastbarer Tumor (3-4%) auf.[15, 16] Das durchschnittliche Erkrankungsalter liegt zwischen 62 und 68 Jahren. [7, 9, 15, 17]

Die meisten Onkozytome treten unilateral (95%) auf, allerdings ohne Seitenpräferenz, bilaterale Tumore werden in 5%- 7,5% der Fälle beschrieben. [16, 18]

Der Ursprung dieses epithelialen Tumors liegt wahrscheinlich, genau wie beim chromophoben Nierenzellkarzinom, in den kortikalen Anteilen der Sammelrohre, allerdings ist der Ursprung noch nicht abschließend geklärt. [19-21] Makroskopisch erkennt man einen braunen, homogenen, soliden Tumor. Eine sternförmige Narbe ist gelegentlich zu sehen und gilt oftmals als pathognomisch, ohne dass dieses der Überprüfung standhalten könnte [22] Einige Quellen beschreiben Fälle eines invasiven Wachstums des Tumors in das perirenale Fettgewebe. [15, 23, 24] Der Grund für dieses invasive Wachstum könnte darin liegen, dass es sich in diesen Fällen vielleicht doch um eine Nierenzellkarzinom gehandelt hat.

Die Beziehung zwischen Onkozytomen und chromophoben Nierenzellkarzinom wird immer noch untersucht, da diese in 10% der Fälle gleichzeitig gefunden werden. [7] [18] Zudem gibt es Berichte über maligne, metastasierende Onkozytome.[25-28] Der

Grund dafür könnte allerdings sein, dass Tumore in die Studien einbezogen wurden, bei denen es sich um ein chromophobes Nierenzellkarzinom handelte oder die simultan mit einem klarzelligen Nierenzellkarzinom auftraten. Weitere Gründe könnten die inadäquate Auswahl der Tumore und eine fehlende Referenzhistologie gewesen sein. [16, 17]

Erst genauere postoperative histopathologische Untersuchung der Zytoarchitektur, der Immunhistochemie, sowie der Genetik des Tumors können helfen die Diagnose zu sichern. In der Immunhistochemie exprimieren beide Tumore S100A1 und CD117. Die Biomarker BCA2 und RING E3- Ligase, sowie die Cancer Testis Antigene MAGE-A3/4, NY-ESO-1 werden in größerem Maße von Onkozytomen expremiert. Allerdings bleibt eine sichere Unterscheidung immer noch schwierig.[16, 29, 30]

Mikroskopisch zeigen sich eosinophile granuläre Zellen, Mitochondrien-reiche, in Nestern angeordnet. Die durchschnittliche Tumorgöße liegt je nach Bericht zwischen 4,4 cm und 5,2 cm [15-17].

Die präoperative Unterscheidung zwischen einem Onkozytom und einem Nierenzellkarzinom mittels Computertomografie ist schwierig, da sich die beispielsweise die charakteristische sternförmige Narbe des Onkozytoms nur in seltenen Fällen im CT zeigt. Auch eine präoperative Biopsie des Tumors gibt keine absolute Sicherheit über die Tumorentität, da onkozytäre Zellen auch in manchen Nierenzellkarzinomen zu finden sind. Falls die Tumorentität bioptisch gesichert werden kann ist die active surveillance eine Option, andernfalls sollte eine Operation erfolgen, da die Wachstumsrate des Onkozytoms der des Nierenzellkarzinoms ähnelt. [2, 29-35]

Eine Variante der Onkozytome ist die renale Onkozytose. Hierbei handelt es sich um verschiedene multiple onkozytäre Tumore, die im Nierenparenchym verteilt liegen und einen dominanten Tumor haben, häufig ein Onkozytom aber auch chromophobe Nierenzellkarzinome (HOCT= hybrid oncocytophobe tumour). Sie können bilateral auftreten. Metastasen werden nicht beschrieben, Rezidive sind häufig. Die renale Onkozytose geht allerdings präoperativ, wie postoperativ mit einer Einschränkung der Nierenfunktion einher und kann mit dem Birt- Hogg- Syndrom, einer autosomal dominant vererbten Erkrankung (Genlokus 17p11.2), mit Hämatomen der Haut, Lungenzysten und Nierentumoren, assoziiert sein. [2, 14, 36-39]

Bisherige Studien zeigten ein Gesamtüberleben bei Onkozytomen von 89% und ein tumorspezifisches Überleben von 100%. Von Metastasen und invasivem Wachstum der Onkozytome wird in einigen Fällen, wie oben bereits erwähnt, berichtet. Rezidive treten selten (0%- 4,0%) auf. Wobei die Zeit bis zum Rezidiv bei durchschnittlich 9,5 Jahren liegt. Die Rezidive treten sowohl kontralateral, als auch ipsilateral auf, dort allerdings nicht an derselben Stelle, wie der vorherige Tumor.[15, 16, 18]

### **1.3. Angiomyolipome**

Um Angiomyolipome handelt es sich bei ungefähr 0,3- 3% der soliden Nierentumore. [40] Das AML fällt unter die Gruppe der PECom (= neoplasm of the perivascular epitheloid cells). [41] Ein PECom ist ein mesenchymaler Tumor, der sich aus perivaskulären, epitheloiden Zellen mit charakteristischen histologischen und immunhistochemischen Eigenschaften zusammensetzt.[42]

Zu den PEComen gehören neben dem klassischen AML und dem epitheloiden AML, das mikroskopische AML, intraglomeruläre Läsionen, das zystische AML, das onkozytom- ähnliche AML und die Lymphangiomyomatose der renalen Sinus.[41]

Eine weitere Einteilung unterscheidet zwischen den triphasischen (klassischen) (70%- 76,8%), den monophasischen (15%) und den epitheloiden AMLs (7%- 8%).[13, 14] [43, 44]

Das triphasische AML enthält glatte Muskelzellen, dysmorphe Blutgefäße und Fett.[45] Das monophasische AML enthält entweder Muskel (leiomyoma- like AML, 11,3 % der monophasischen AML) oder Fett (lipoma-like AML, 4,1% der monophasischen AML) zu mehr als 95%. [41, 43, 44]

Die WHO stuft das epitheloide AML als ein potentiell malignes renales Neoplasma mit Metastasen in Lunge, Leber und Wirbelsäule in einem Drittel der Fälle ein, ohne Relevanz dieser Parameter für das Outcome.[14] In einer Studie von Nese et al. verstarben allerdings 33% der erkrankten Patienten an ihrem Tumor.[46]

Das epitheloide AML besteht zu > 5% aus epitheloiden Tumorzellen, sowie eosinophilem, granulärem Zytoplasma. [41, 43] Als Differentialdiagnosen für das epitheloide AML existieren sowohl maligne Tumoren, wie das klarzellige Nierenzellkarzinom, als auch benigne, wie das Onkozytom. Daher ist eine immunhistochemische Untersuchung sehr wichtig, um das Risiko einer malignen Entwicklung einzuschätzen. [46] Immunhistochemisch lassen sich epitheloide AML mit Färbungen von HMB 45 und 50, Smooth Muscle Actin (SMA) und Mart1/MelanA von malignen Tumoren differenzieren, da diese HMB, SMA und Mart1/MelanA nicht

exprimieren. Zudem findet sich beim epitheloiden AML eine TP 53- Mutation [14, 43, 47, 48]

Es ist zwischen sporadischen und tuberösen Sklerose assoziierten AML zu unterscheiden. Ungefähr 20% aller Angiomyolipome sind assoziiert mit tuberöser Sklerose.[45, 49, 50]

Die tuberöse Sklerose ist eine autosomal dominant vererbte Erkrankung, bei der Hamartome in vielen Bereichen des Körpers auftreten. Ihr liegt eine Mutation des TSC 1- Gens auf Chromosom 9q34 und eine Mutation TSC 2- Gens auf Chromosom 16p13 zu Grunde, diese Gene kodieren für Hamartin und Tuberin.[51, 52]

Auch bei der sporadischen Form können ähnliche Veränderungen in den TSC- Genen auftreten, wie bei der tuberösen Sklerose assoziierten Form.[41, 48]

Die Inzidenz des sporadischen AML liegt zwischen 0,1 % für Männer und 0,2 % für Frauen. [40, 43] Dem entsprechend sind Frauen (86%) häufiger betroffen, als Männer (14%). Das Durchschnittsalter bei Erkrankung liegt bei ungefähr 48- 51 Jahren, [44, 45] die Tumorgröße bei durchschnittlich 3,0 cm- 4,1 cm.[43, 49]

AML zeigen in der Schwangerschaft oftmals eine Wachstumstendenz, weswegen sie klinisch relevant werden können [44, 45] Ein hormoneller Wachstumsstimulus wird vermutet, da der Östrogenrezeptor- $\beta$  bei allen AML nachzuweisen ist, der Progesteronrezeptor, Östrogenrezeptor- $\alpha$ , sowie Aromatase bei einem Drittel der AML.[53]

Im Ultraschall zeigt sich das AML als eine stark echoreiche Struktur mit dorsalem Schallschatten. Der Grund hierfür liegt in einem hohen Fettanteil, der guten Vaskularisation und den vielen Gewebegrenzflächen.[54] Allerdings zeigen sich 8%-47% der Nierenzellkarzinome auch als echoreiche Struktur, wenn auch meist nicht so hell wie ein AML. [45, 55]

Die Diagnostik des AML stützt sich daher hauptsächlich auf das CT und der Detektion von Fett. Hounsfield- Einheiten zwischen -15 und -30 haben eine hohe Spezifität für Fett, [45, 54, 56] zudem können Schichten von 5 mm die Fettdetektion verbessern.[57] [58]

Radiologisch wird zwischen dem klassischen AML und dem fettarmen AML unterschieden.[43] Das fettarme AML ist definiert über einen fehlenden Nachweis von Fett, oder einem Fettanteil von weniger als 25% pro High Power Field.[59]

Gerade das fettarme AML ist schwierig zu diagnostizieren und schwer von einem Nierenzellkarzinom zu unterscheiden. [60, 61] Auch im MRT ist eine Unterscheidung schwierig.[58, 60, 62]

Falls der Tumor im CT hyperattenuiert, moderat Kontrastmittel anreichert, im MRT in der T2- Wichtung hypointens erscheint und  $\leq 3$  cm ist, kann eine perkutane Biopsie zur Vermeidung einer OP sinnvoll sein.[47, 56] Die gängigen Leitlinien empfehlen hingegen nur die Durchführung einer Biopsie, wenn sich durch deren Ergebnis eine Änderung der Therapie ergeben würde. [63]

Die Größe des Tumors, sowie die Symptomatik sind wichtig für die Entscheidung zur Therapie.[64] AML zeigen eine Größenzunahme von ungefähr 0,19 cm pro Jahr. [49, 50] Symptomatisch werden sie durch Flankenschmerz, Makrohämaturie bzw. Mikrohämaturie, sowie durch einen tastbaren, empfindlichen Tumor. Möglich sind auch Übelkeit, Erbrechen, Fieber, Anämie, arterieller Hypertonus, Nierenversagen und Hypotension verursacht durch Blutung. [45] Vor allen Dingen die Blutungen können lebensbedrohlich sein.[65]

Die Empfehlungen der Guidelines waren bis 2015, dass symptomatische Patienten mit einem Tumor  $> 4$ cm therapiert werden sollten. [2] Asymptomatische Patienten sollten bei einer Tumorgöße  $> 4$ cm alle sechs Monate mittels Ultraschall oder CT überwacht werden, bei einer Tumorgöße  $< 4$  cm einmal pro Jahr. [64] Dickinson et al empfiehlt eine Therapie asymptomatischer Patienten bei einer Tumorgöße  $> 8$  cm, da sie häufig symptomatisch werden. [66] Die Entscheidung zur Behandlung asymptomatischer Patienten sollte neben der Tumorgöße auch immer die Komorbiditäten, eine mögliche tuberöse Sklerose, die renale Reserve, Schwangerschaftspläne, sowie Aktivität und Compliance des Patienten berücksichtigen. Nelson und Sanda schlagen einen Algorithmus für die Diagnose und das Managment anhand dieser Parameter vor. [45] Yamakado et al empfehlen, bei vorhandenem Aneurysma, dessen Größe als mögliches Maß für eine Behandlung zu nehmen.[67] Auch die Einschätzung der Vaskularisierung des Tumors mittels DAS und CT kann zur Behandlungsentscheidung beitragen.[68] Da gerade irreguläre oder aneurysmatische Blutgefäße das Risiko für eine Blutung erhöhen.[65] Mittlerweile ist die reine Größengrenze zur Therapieentscheidung nicht mehr in den Guidelines enthalten.[63]

Die Therapie eines AMLs sollte immer auch den Erhalt der Nierenfunktion zum Ziel haben.

Zu den etablierten Behandlungsoptionen für Tumoren > 4cm zählen heute die (partielle) Nephrektomie, so wie die Katheterembolisation. Die Katheterembolisation ist vor allem bei akuten Blutungen und großen Tumoren indiziert. [47, 69]

Eine chirurgische Intervention ist bei Verdacht auf Malignität, sowie bei Invasivität des Tumors indiziert. Auch Blutung/ Hämaturie oder persistierende Symptome unter konservativer Therapie sind Indikationen. In Studien über eine operative Therapie wurden Tumoren mit einer durchschnittlichen Größe von 6,4 cm (0,3- 26 cm) behandelt.[70] Boorjian et al. geben eine durchschnittliche Tumorgöße von 3,9 cm (0,8- 12,5 cm) an.[71]

Eine totale Nephrektomie sollte nur unter folgenden Umständen erfolgen: das AML befällt die gesamte Niere, hilusnahe oder zu große Tumore, Verdacht auf Malignität, sowie ggf. bei retroperitonealer Blutung, falls Katheterembolisation nicht möglich ist. [45, 72]

Weitere Möglichkeiten stellen die Kryoablation, die Radiofrequenzablation, sowie die Mikrowellenablation dar. Hier sind allerdings größere Studien erforderlich, um die Effektivität zu beweisen.[69] mTOR- Inhibitoren stellen neueste Therapieoptionen, vor allem für Patienten mit tuberöser Sklerose dar, die nicht zugänglich für eine OP sind.[73]

#### **1.4. Radikale Nephrektomie versus partielle Nephrektomie**

Die neusten Richtlinien empfehlen bei Nierentumoren im Stadium T1a (<4cm) und bei einigen ausgewählten Patienten im Stadium T1b und T2 (4-7cm) die partielle Nephrektomie der radikalen vorzuziehen. Gründe hierfür sind unter anderem die bessere postoperative Nierenfunktion, sowie eine mögliche Übertherapie der kleinen Tumore, durch eine radikale Nephrektomie, bei denen ein Anteil von benignen Tumoren von ≤20% beobachtet wurde. [2, 74]

Die Einzelniere stellt eine absolute Indikation zur partiellen Nephrektomie dar. Bei bereits bestehender Funktionseinschränkung der kontralateralen Niere besteht eine relative Indikation.[2]

Die postoperative Nierenfunktion nach partieller Nephrektomie ist besser, als nach radikaler Nephrektomie. Die Inzidenz einer chronischen renalen Insuffizienz (Kreatinin > 2,0 mg/dl mindestens 30 Tage postoperativ) liegt für radikale Nephrektomien bei 22,4 %, bei partiellen Nephrektomien bei 11,6%, nach 10 Jahren.[75] Der mittlere

postoperative Kreatininwert lag für die partiellen Nephrektomien bei 1,0 mg/dl (zwischen 0,5 und 1,9 mg/dl), für die radikalen Nephrektomien bei 1,5 mg/dl (zwischen 0,8 und 3,8 mg/dl). Der präoperative Kreatininwert für die radikalen Nephrektomien lag bei 1,0 mg/dl, bei den partiellen Nephrektomien bei 0,98 mg/dl. Die Inzidenz der Risikofaktoren für chronische Niereninsuffizienz, wie Diabetes mellitus, Hypertonus, Rauchen, hoher ASA- Grad und hohes präoperatives Kreatinin, unterschied sich nicht zwischen den beiden Gruppen. [76]

Eine andere Studie ergab für die radikalen Nephrektomien einen mittleren präoperativen Kreatininwert von 0,97 mg/dl und einen postoperativen Wert von 1,38 mg/dl. Für die partiellen Nephrektomien einen präoperativen Wert von 0,91 mg/dl und einen postoperativen Wert von 0,96 mg/dl.[77] Signifikante Abfälle in der eGFR sind in beiden Gruppen zu beobachten. [78] Dennoch lässt sich zeigen, dass eine NSS zum Erhalt der Nierenfunktion beitragen kann.[79] Eine komplette Erholung des Kreatininwertes auf den Ausgangswert ist bei einer partiellen Nephrektomie möglich. [80]

Einflussfaktoren auf die postoperative Nierenfunktion nach partieller Nephrektomie sind eine niedrige präoperative GFR, hohes Alter, Einzelniere, Geschlecht (männlich), lange intraoperative Ischämie (warm unter 20 bis 25 Minuten) und die Tumorgröße, sowie das verbleibende Parenchymvolumen. [81-83] Vor allem die intraoperativen Ischämiezeiten sollten sich bei der warmen Ischämie auf unter 20 Minuten, sowie bei der kalten Ischämie auf unter 35 Minuten, beschränken, da sonst mehr Komplikationen, sowie akutes und chronisches Nierenversagen drohen.[84] Allerdings fanden Simmons et al, sowie Lane et al heraus, dass die Größe des verbleibenden Parenchymvolumens und nicht die Ischämiezeit entscheidend ist für die spätere Nierenfunktion. Die Ischämiezeit hat nach ihnen vor allem Einfluss auf den direkt postoperativen Abfall der GFR.[82, 85]

Die Overall- Mortalität (HR 2,24, 95% KI 1,75-2,84) und die kardiovaskuläre Mortalität (HR 2,53, 95% KI 1,51-4,23) liegt bei radikalen Nephrektomien doppelt so hoch, wie bei partiellen Nephrektomien.[86] Eine Studie von Roos et al. fand ein 5 Jahres- bzw. 10 Jahres- Overall- survival von 90% bzw. 74,6% in der Gruppe der partiellen Nephrektomien heraus, sowie ein Overall- Survival von 81,2% und 64,7% in der Gruppe der radikalen Nephrektomien. ( $p < 0,001$ ). Zudem ergab sich ein Überlebensvorteil bei den partiellen Nephrektomien für ältere Patienten und für Tumore  $< 4\text{cm}$  und  $> 4\text{cm}$ . [87]



Als Grund für ein besseres Overall- survival in der Gruppe der partiellen Nephrektomien wird der bessere Erhalt der Nierenfunktion diskutiert. [76, 88, 89] Für Patienten mit benignen Nierentumoren konnten Weight et al. ein 5- Jahres- Overall- Survival von 95% (95% CI 93-98) für die partiellen Nephrektomien gegenüber 83% (95% CI 74- 90) bei den radikalen Nephrektomien feststellen.[78]

Die Arbeit von Kim et al. zeigte eine Risikoreduktion für schwere Niereninsuffizienz bei den partiellen Nephrektomien von 61% (HR 0,41,  $p < 0.00001$ ), sowie eine Senkung des Mortalitätsrisikos um 19% (HR 0.81,  $p < 0.00001$ ).[90]

Van Poppel et al. wiederum beschreiben ein höheres 10- Jahres- Overall- survival bei den radikalen Nephrektomien (81,1% vs. 75,7%; HR 1,50 95% CI 1,03- 2,16;  $p=0,03$ ), sowie mehr kardiovaskuläre Todesfälle bei den partiellen Nephrektomien (9,3% vs. 7,3%).[74]

Bei den Patienten über 70 und Tumoren unter 4 cm sollte im Hinblick auf die Mortalität und die Nierenfunktion eine active surveillance erwogen werden. Die Todesursache ist hier häufig unabhängig von der chirurgischen Therapie. [91, 92]

Andererseits kommen beispielsweise Roos et al. in ihrer Studie zu dem Schluss, dass eine chirurgische Therapie von Nierentumoren bei Patienten über 80 durchaus sicher durchgeführt werden kann. Geachtet werden sollte dabei auf die Vorerkrankungen, das biologische Alter und die soziale Unterstützung. So kann ein 5- Jahres OS von 68% erreicht werden und ein krebsspezifisches Überleben von 85%. [93]

Ein Verlust der Nierenfunktion führt zu einem erhöhten kardiovaskulären Risiko und zu einer Erhöhung der Mortalität.[94] Daher können gerade ältere Patienten von einer NSS profitieren, da sie zum Erhalt der Funktion beiträgt.[95] Allerdings spräche in diesem Zusammenhang der dennoch eintretende Verlust der eGFR bei der NSS eventuell doch für eine nicht chirurgische Therapie.

## 1.5. Definition chronische Niereninsuffizienz

Die National Kidney foundation definiert die chronische Niereninsuffizienz wie folgt:

Tabelle 2: Klassifikation chronische Niereninsuffizienz [96]

Klassifikation chronische Niereninsuffizienz		
Stadium	GFR (ml/min/1,73 m <sup>2</sup> )	Beschreibung
1	≥90	Nierenschaden mit normaler oder erhöhter GFR
2	60-89	Nierenschaden mit leicht reduzierter GFR
3	30-59	Moderat reduzierte GFR
4	15-29	Schwer reduzierte GFR
5	<15	Nierenversagen

Risikofaktoren für die Entwicklung einer chronischen Niereninsuffizienz die in dieser Arbeit analysiert wurden sind arterieller Hypertonus, Diabetes mellitus, Hyperlipidämie, Rauchen, sowie das Alter. Inaktivität und familiäre Belastung sind weitere Faktoren.[97]

## 1.6. Klassifikationen

### 1.6.1. Clavien- Dindo- Classification of Surgical Complications

Die Clavien- Dindo- Classification ist eine Methode zur einheitlichen und objektiven Klassifikation der Schwere von chirurgischen Komplikationen. Sie wurde erstmals 1992 von Pierre-Alain Clavien und J.R. Sanabria veröffentlicht [98] und 2004 von Daniel Dindo, Nicolas Demartines und Pierre-Alain Clavien zu ihrer heute gebräuchlichen Form überarbeitet.[99]

Diese überarbeitete Version wurde an 6336 Patienten getestet und die Reproduzierbarkeit, sowie die Verlässigkeit, anhand zweier Fragebögen, die an zehn Krankenhäuser weltweit versandt wurden, getestet.

Sie beruht auf der Behandlung der jeweiligen Komplikation und wird in sieben Schweregrade eingeteilt. Die Behandlungen umfassen unter anderem Medikamente, chirurgische Interventionen, sowie intensivmedizinische Therapie. Wobei bei den chirurgischen Interventionen noch unterschieden wird, ob eine generelle Anästhesie benötigt wurde oder nicht (Grad IIIa/b). Bei der intensivmedizinischen Therapie wird noch zwischen Organversagen und Multiorganversagen differenziert (Grad IVa/b).

Tabelle 3: Clavien- Dindo- Classification of Surgical Complications [99]

Klassifikation chirurgischer Komplikationen	
Grad	Defintion
Grad I	Jede Abweichung vom normalen postoperativen Verlauf ohne Notwendigkeit pharmakologischer Behandlung oder chirurgischer, radiologischer, endoskopischer Intervention. Erlaubte Behandlungsoptionen: Medikamente wie: Antiemetika, Antipyretika, Analgetika, Diuretika, Elektrolyte; Physiotherapie; in diese Gruppe fallen ebenfalls Wundinfektionen, die am Patientenbett eröffnet werden.
Grad II	Notwendigkeit pharmakologischer Behandlung mit anderen als bei Grad I erlaubten Medikamenten. Bluttransfusionen und totale parenterale Ernährung sind ebenso enthalten.
Grad III	Notwendigkeit chirurgischer, radiologischer oder endoskopischer Intervention in a nicht in Narkose b in Narkose
Grad IV	Lebensbedrohliche Komplikation (inklusive zentralnervöser Komplikationen*) die Behandlung auf der IC/ICU notwendig macht. a Versagen eines Organsystems (inklusive Dialyse); b Multiorganversagen
Grad V	Tod des Patienten
d	Leidet der Patient an einer Komplikation zum Zeitpunkt der Entlassung, so wird das Suffix „d“ („disability) dem entsprechenden Grad angefügt. Diese Kategorie erfordert eine Nachsorge des Patienten um den Verlauf vollständig zu evaluieren
*Hirnblutung, Schlaganfall, Subarachnoidalblutung, ausgenommen TIA. ICU= Intensivstation, IC= intermediate care	

Durch die Nutzung der Behandlung zur Einstufung der Schwere, eignet sie sich besonders auch für die retrospektive Beurteilung, da die Behandlung einer Komplikation oft gut dokumentiert ist.

Die Klassifikation korreliert mit der Komplexität des chirurgischen Eingriffes, sowie mit der Liegedauer der Patienten [99] und kommt mittlerweile in vielen Kliniken zur Anwendung.[100]

### 1.6.2. ASA-Klassifikation

Die ASA- Klassifikation beschreibt den Gesundheitszustand eines Patienten vor einem operativen Eingriff. Sie wurde erstmals 1941 von Saklad et al. veröffentlicht.[101] 1962 erschien die überarbeitete, heute gültige Fassung im Anesthesiology Journal. [102]

Tabelle 4: ASA- Klassifikation [103]

ASA- Klassifikation	
ASA	Defintion
1	Normaler, gesunder Patient
2	Patient mit leichter Allgeneinerkrankung
3	Patient mit schwerer Allgemeinerkrankung
4	Patient mit schwerer Allgemeinerkrankung, die eine ständige Lebensbedrohung ist
5	Moribunder Patient, der ohne Operation voraussichtlich nicht überleben wird
6	Hirntoter Patient, dessen Organe zur Organspende entnommen werden

### 1.6.3. ECOG- Performance Status

Tabelle 5: ECOG- Performance- Status [104]

ECOG Status	
ECOG	Definition
0	Normale uneingeschränkte Aktivität, wie vor der Erkrankung
1	Einschränkung bei körperlicher Anstrengung, gehfähig, leichte körperliche Arbeit möglich
2	Gehfähig, Selbstversorgung möglich, aber nicht arbeitsfähig, kann mehr als 50% der Wachzeit aufstehen
3	Nur begrenzte Selbstversorgung möglich; 50% oder mehr der Wachzeit an Bett oder Stuhl gebunden
4	Völlig pflegebedürftig, keinerlei Selbstversorgung möglich, völlig an Bett oder Stuhl gebunden.
5	Tod
ECOG= Eastern Cooperative Oncology Group	

Der ECOG- Performance Status dient dazu, die Einschränkungen der Lebensqualität, die eine Krankheit im Alltag verursacht, zu beschreiben. Der Patient kann dabei 0 (keine Einschränkung) bis 5 Punkte (Tod) erreichen.

Veröffentlicht wurde der ECOG- Status 1982 von Oken et al.[105]

#### 1.6.4. Charlson- Score

Tabelle 6: Charlson Index [106, 107]

Charlson Index	
Erkrankung	Bewertung
Herzinfarkt <sup>1</sup>	1
Herzinsuffizienz <sup>2</sup>	1
Periphere arterielle Verschlusskrankheit <sup>3</sup>	1
Cerebrovaskuläre Erkrankungen <sup>4</sup>	1
Demenz <sup>5</sup>	1
Chronische Lungenerkrankungen <sup>6</sup>	1
Kollagenose <sup>7</sup>	1
Ulkuskrankheit <sup>8</sup>	1
Leichte Lebererkrankung <sup>9</sup>	1
Diabetes mellitus (ohne Endorganschäden) <sup>10</sup>	1
Hemiplegie	2
Mäßig schwere und schwere Nierenerkrankung <sup>11</sup>	2
Diabetes mellitus mit Endorganschäden <sup>12</sup>	2
Tumorerkrankungen <sup>13</sup>	2
Leukämie <sup>14</sup>	2
Lymphom <sup>15</sup>	2
Mäßig schwere und schwere Lebererkrankung <sup>16</sup>	3
Metastasierter solider Tumor	6
AIDS	6

<sup>1</sup> Patienten mit Hospitalisierung wegen elektrokardiographisch und/oder enzymatisch nachgewiesenem Herzinfarkt

<sup>2</sup> Patienten mit nächtlicher oder durch Anstrengung induzierte Dyspnoe mit Besserung der Symptomatik unter Therapie

- 3 Patienten mit claudicatio intermittens, nach peripherer Bypass-Versorgung, mit akutem arteriellem Verschuß  
oder Gangrän sowie nicht versorgtem abdominellen oder thorakalen Aortenaneurysma >6cm
- 4 Patienten mit TIA oder Apoplex ohne schwerwiegenden Residuen
- 5 Patienten mit chronischem kognitiven Defizit
- 6 Patienten mit pulmonal bedingter Dyspnoe bei leichter oder mäßig schwerer Belastung ohne Therapie  
oder  
Patienten mit anfallsweiser Dyspnoe (Asthma)
- 7 Polymyalgie rheumatica, Lupus erythematodes, schwere rheumatoide Arthritis, Polymyositis
- 8 Patienten die bereits einmal wegen Ulcera behandelt wurden
- 9 Leberzirrhose ohne portale Hypertonie
- 10 Patienten mit Diab. mell. und medikamentöser Therapie
- 11 Dialysepflichtigkeit oder Kreatinin >3mg/dl
- 12 oder zurückliegender Krankenhausaufnahmen wegen hyperosmolarem Koma oder Ketoazidose
- 13 Sämtliche solide Tumore ohne Metastasennachweis innerhalb der letzten fünf Jahre
- 14 Akute und chronische Leukosen
- 15 Hodgkin und Non-Hodgkin-Lymphome, multiples Myelom
- 16 Leberzirrhose mit portaler Hypertonie ohne stattgehabte Blutung und Patienten mit Varizenblutung in der Anamnese

Der Charlson Komorbiditäts- Index wurde entwickelt, um die 1- Jahres- Mortalität eines Patienten auf Grund seiner Vorerkrankungen abzuschätzen. [106]

Je nach Vorerkrankung werden Punkte von 1, 2, 3 oder 6 vergeben. Die einzelnen Erkrankungen sind aus Tabelle 6 zu entnehmen.

Die 1- Jahres- Mortalitätsrate lautet wie folgt: ein Wert von 0 entspricht einer Rate von 12%, 1-2= 26%, 3-4= 52% und ein Wert  $\geq 5$  einer Rate von 85%.

Die 10- Jahres- Mortalitätsrate beträgt für einen Wert von 0= 8%, für 1= 25%, für 2= 48% und  $\geq 3$ = 59%. In die Bewertung der 10- Jahres- Mortalitätsrate fließt zusätzlich noch das Alter des Patienten ein. Patienten über 50 erhalten zusätzlich einen Punkt. Die Punktzahl erhöht sich für jede weitere Dekade um 1 (z.B. 60 + 2; 70+ 3 etc.).

In dieser Arbeit wurden der Charlson- Index in Bezug auf die 10 Jahres- Rate ermittelt. [106]

Die Einordnung der Vorerkrankungen erfolgte anhand der Übersetzung des Charlson-Scores in ICD- 10 durch Sundararajan et al..[108]

## **1.7. Fragestellung/Zielsetzung**

Die empfohlene Therapie bei lokalisierten Nierentumoren (unter 4 cm, bei ausgewählten Patienten < 7 cm) ist die partielle Nephrektomie, da sie eine bessere postoperative Nierenfunktion und eine geringere Gesamtmortalität bietet, als die radikalen Nephrektomien.

Die bessere Nierenfunktion wird als Grund für eine geringere Gesamtmortalität angesehen. Allerdings wurde dies häufig nur im Rahmen von malignen Tumoren geprüft, so dass der Einfluss der Nierenfunktion auf das Überleben der Patienten häufig vor dem Hintergrund einer malignen Erkrankung betrachtet wurde.

In dieser Arbeit soll geprüft werden, ob Patienten mit benignen Nierentumoren, die eine partielle Nephrektomie erhielten, ein besseres Overall survival (OS) und eine bessere postoperative Nierenfunktion haben, als Patienten mit einer radikalen Nephrektomie. Und ob die postoperative Nierenfunktion Einfluss auf das Gesamtüberleben, unabhängig von der karzinomassoziierten Mortalität hat.

Als weitere Einflussfaktoren auf das Überleben werden der ASA- Status, das Alter, der Charlson- Score, die GFR- Differenz von präoperativ zu postoperativ, die Calciumwerte, sowie die Hb- Werte der Patienten untersucht.

Zudem soll geprüft werden, ob sich Unterschiede im Überleben und in der Nierenfunktion von Patienten mit Onkozytomen und Angiomyolipomen ergeben. Außerdem wird die Entwicklung einer vorbestehenden Niereninsuffizienz im Hinblick auf die beiden OP- Techniken, sowie die Entwicklung der Nierenfunktion, des Hämoglobin- und Calciumwertes von Patienten über 70 Jahren untersucht, die eine radikale bzw. partielle Nephrektomie erhielten. Auch das OS wird in diesen beiden Gruppen untersucht.

## **2. Material und Methode**

### **2.1. Datenerhebung**

Die Studie ist eine retrospektive Kohortenstudie. Es wurden Patienten berücksichtigt, die einen histologisch gesicherten benignen Nierentumor aufwiesen und zwischen Januar 1997 und April 2013 in der urologischen Klinik und Poliklinik des Universitätsklinikums Großhadern der LMU München wurden. Die Therapie bestand entweder aus einer radikalen oder einer partiellen Nephrektomie.

Zunächst erfolgte retrospektiv die Suche nach den betroffenen Patienten anhand der Pathologieberichte im Archiv des Pathologischen Instituts des Universitätsklinikums

Großhadern der LMU. Danach wurden die weiteren Patientendaten durch Einsicht in die Akten und Mikrofilme des Archivs des Universitätsklinikums Großhadern der LMU erhoben.

Das Follow- up erfolgte mittels Übersendung eines Fragebogens an die Patienten, Hausärzte oder Urologen und/oder telefonischen Kontakt.

Folgende Daten wurden erhoben:

**Patientenbezogene Daten:**

- Alter
- Geschlecht
- Vorerkrankungen
- Charlson Komorbiditäts- Index
- ASA- Klassifikation
- Body-Mass-Index (BMI)
- Alkohol- und Nikotinabus
- Kreatininwert bei Aufnahme, Entlassung, nach 1,5 bis 24 Monaten postoperativ, postoperativ und bei Follow- up
- Glomeruläre Filtrationsrate (eGFR nach Cockcroft and Gault) bei Aufnahme, Entlassung, nach 1,5 bis 24 Monaten postoperativ, direkt postoperativ und bei Follow- up
- Hämoglobinwert bei Aufnahme, Entlassung, postoperativ und bei Follow- up
- Serumcalcium bei Aufnahme, Entlassung, postoperativ und bei Follow- up
- Alter bei Follow-up
- Jahre bis Follow-up
- Überleben/ Tod bei Follow-up; ggf. Todesursache
- ECOG- Status postoperativ

**Tumorbezogene Daten:**

- Histologie
- Betroffene Seite (rechts, links, beidseits)
- Tumorgröße (größte Ausdehnung, größter Tumor)
- Tumorrezidiv



## **Operationsbezogene Daten:**

- OP- Datum
- OP- Dauer
- OP- Art (partielle oder radikale Nephrektomie)
- Klemmzeit
- Kalte oder warme Ischämie
- Blutverlust
- Anzahl Bluttransfusionen
- Frühe (< 30 Tage postoperativ) und späte Komplikationen (>30 Tage postoperativ)
- Behandlung der Komplikationen
- Clavien-Dindo-Klassifikation chirurgischer Komplikationen
- Hospitalisierung

### **2.1.1. Einschlusskriterien**

Bei der Datenanalyse wurden Patienten mit folgenden Kriterien eingeschlossen:

- Benigner Nierentumor (Onkozytom, Angiomyolipom, andere: Zyste, Zystisches Nephrom, metanephrisches Adenom, Lipom, Leiomyom, andere)
- OP- Zeitraum zwischen Januar 1997 und April 2013
- Operative Therapie des Tumors

### **2.1.2. Ausschlusskriterien**

Bei der Datenanalyse wurden Patienten mit folgenden Kriterien ausgeschlossen:

- Polyzystische Nierenerkrankung
- Hydronephrotische Schrumpfnieren
- Maligner Tumor im gleichen stationären Aufenthalt
- Dialysepatienten
- Keinerlei postoperative Daten

### **2.1.3. Allgemeinzustand und Lebensqualität des Patienten**

Der Allgemeinzustand des Patienten wurde präoperativ anhand der ASA-Klassifikation und die postoperative Lebensqualität anhand des ECOG-Performance-Status beurteilt.

## **2.2. Statistische Auswertung**

Die statistische Analyse wurde mit SPSS- 23 durchgeführt. P- Werte unter 0,05 wurden als signifikant angesehen. Das Überleben wurde berechnet vom OP- Datum bis zum Follow-up-Datum. Die Überlebenszeit wurde mittels Kaplan- Meier- Analyse durchgeführt und die Signifikanz mittels Log- rank- Test geprüft. Mit Hilfe des Kolmogorov- Smirnov- Anpassungstests wurden die Variablen auf Normalverteilung geprüft. Als nicht normalverteilt wurde eine Variable mit einem p-Wert <0,0001 angesehen. Nicht normalverteilte verbundene Stichproben wurden mit dem Wilcoxon- Test geprüft. Normalverteilte verbundene Stichproben mit dem verbundenen t-Test. Nicht normalverteilte unverbundene Stichproben mit dem Mann- Whitney- U- Test. Qualitative verbundene Stichproben wurden mittels Mc- Nemar- Test geprüft. Bei diesen Tests wurde ein Signifikanzniveau <0,05 als signifikant angesehen.

Einflussfaktoren auf das Überleben wurden zunächst univariat mittels Cox- Regression auf Signifikanz getestet. Eine multivariate Cox- Analyse wurde mit allen signifikanten Werten aus der univariaten Analyse durchgeführt.

Die Analyse auf Risikofaktoren wurde zunächst mittels univariater logistischer Regression durchgeführt, signifikante Variablen wurden dann einer multivariaten logistischen Regression unterzogen.

## **3. Ergebnisse deskriptive Statistiken und Häufigkeiten**

### **3.1. Deskriptive Statistik und Häufigkeiten alle Patienten**

#### **3.1.1. Patientencharakteristika**

Es wurden 242 Patienten in die Studie einbezogen. Die Patienten waren im Median 64,13 Jahre alt. Der älteste Patient war 92,2 Jahre alt, der Jüngste 13,3 Jahre alt.

Unter den untersuchten Patienten fanden sich 114 Männer (47,1%) und 128 Frauen (52,9%).

Der BMI belief sich im Median auf 26,15. Der niedrigste BMI war 15,0, der höchste BMI 46,4 (s= 4,927).

Raucher waren n=29 der Patienten (12,0%), ehemalige Raucher n=10 Patienten (4,1%). 39 Patienten (16,1%) tranken regelmäßig Alkohol.

212 Patienten (87,6%) hatten bis zu acht Vorerkrankung, 30 Patienten keine (12,34%).

Bei den Vorerkrankungen handelte es sich vor allem um arterielle Hypertonie, mit 116 der 242 Patienten (47,9%), Hypothyreose, mit 41 Patienten (17,0%), KHK und gastroösophagealem Reflux, mit je 24 Patienten (9,9%), Hypercholesterinämie mit 37 Patienten (15,2%); einer Art von Herzrhythmusstörung, mit 26 Patienten (10,7%). Eine Übersicht über alle erfassten Vorerkrankungen gibt Tabelle 7. 4 Patienten (1,7%) waren zuvor wegen eines Nierenzellkarzinoms behandelt worden.

Eine bekannte Anämie hatten 3 Patienten (1,2%). Die Zahl der Patienten mit einem Hyperparathyreodismus präoperativ belief sich auf 2 (0,8%). Eine Tuberosöse Sklerose bestand bei 11 der Vorerkrankten (4,5%).

Auf Grund eines Onkozytoms oder eines Angiomyolipoms wurde jeweils 1 Patient (0,4%) zuvor operiert.

Tabelle 7: Übersicht Vorerkrankungen alle Patienten

Übersicht Vorerkrankungen alle Patienten		
Vorerkrankung	Häufigkeit	Prozent aller Patienten
aHT	116	47,9%
Hypercholesterinämie	37	15,2%
DM Typ II	19	7,9%
KHK	24	9,9%
PAVK	2	0,8%
Herzinfarkt	7	2,9%
Herzrhythmusstörung	26	10,7%
DM Typ I	0	0%
Art. Aneurysma	5	2,1%
COPD	9	3,7%
Asthma	7	2,9%
Chron. Bronchitis	5	2,1%
Embolie	1	0,4%
Hep. B	6	2,5%
Hep. C	2	0,7%
GÖR	24	10,0%
Gastritis	13	5,4%
Ulkus duodeni/ventriculi	9	4,5%

Colondivertikel	16	6,6%
Cholezystolithiasis	10	4,1%
Chron.entz. Darmerkrankung	2	0,8%
Einzelniere	1	0,4%
BPH	20	8,3%
Nephrolithiasis	8	3,3%
NCC	4	1,7%
Lungen- Ca	1	0,4%
Pancreas- Ca	2	0,8%
Mamma- Ca	10	4,1%
Prostata-Ca	8	3,3%
Magen-/Darm- Ca	3	1,2%
Leukämie	3	1,2%
Malignes Melanom	6	2,5%
Schilddrüsen- Ca	4	1,7%
Osteosarcom	1	0,4%
Hypothyreose	41	17,0%
Hyperthyreose	11	4,5%
Euthyreote Struma	5	2,1%
Hyperparathyreodismus	2	0,8%
Tuberöse Sklerose	11	4,5%
Apoplex	4	1,7%
Epilepsie	4	1,7%
TIA	3	1,2%
Depression/ Angststörung	12	5,0%
Anämie	3	1,2%
Thrombose	9	3,7%
Gerinnungsstörung	2	0,8%
Sonstiges Herz-Kreislauf	24	9,9%
Sonstiges Lunge	2	0,8%
Sonstiges Leber	3	1,4%
Sonstiges GIT	5	2,1%
Sonstiges Urogenital	8	3,3%
Sonstiges ZNS	10	4,1%

Sonstiges	26	10,7%
Sonstiger Tumor	10	3,8%
Onkozytom	1	0,4%
Angiomyolipom	1	0,4%

Die meisten Patienten hatten präoperativ einen Charlson- Index von 2 (n=56; 23,1%), der schlechteste Wert lag bei 10 (n=1, 0,8%).

Tabelle 8: Charlson Komorbiditätsindex alle Patienten

Charlson Komorbiditäts- Index alle Patienten		
Index	Häufigkeit	Prozent
0	31	12,8
1	38	15,7
2	56	23,1
3	39	16,1
4	32	13,2
5	25	10,3
6	11	4,5
7	7	2,9
8	2	,8
9	0	0
10	1	,4
Gesamt	242	100,0

Die präoperative ASA- Einstufung ergab folgende Daten: Von den Patienten erhielten 34 (14,0%) die ASA- Klasse 1, 146 (60,3%) die ASA- Klasse 2, 60 (24,8%) ASA- Klasse 3 und 2 Patienten (0,8%) ASA- Klasse 4.

Die Kreatininwerte lagen vor OP bei 1,00 mg/dl (n= 242). Der Hämoglobinwert lag bei 13,90 g/dl, der Calciumwert im im Median bei 2,30 mmol/l.

Eine eGFR unter 60 hatten 56 Patienten (23,1%). Die meisten Patienten hatten eine eGFR zwischen 60-89 (n=123; 50,8%). Die durchschnittliche präoperative eGFR lag bei 79,14 (s=28,710).

Tabelle 9: Nierenfunktion präoperativ alle Patienten

Nierenfunktion präoperativ alle Patienten		
	Häufigkeit	Prozent
eGFR >89	63	26,0
eGFR 60-89	123	50,8
eGFR 30-59	55	22,7
eGFR 15-29	1	,4
eGFR <15	0	0
Gesamt	242	100,0

### 3.1.2. Histologie

#### Tumorart

Bei der Mehrheit der Patienten, 128 (52,9%), wurde ein Onkozytom diagnostiziert. Ein Angiomyolipom hatten 77 Patienten (31,8%), 37 Patienten (15,3%) hatten einen anderen benignen Tumor.

#### Tumorgröße

Die Tumorgröße wurde postoperativ am histologischen Präparat ermittelt.

Für 235 Patienten (97,1%) war die Tumorgröße im pathologischen Bericht angegeben.

Die durchschnittliche Größe des Präparates lag bei 32,00 mm. Das größte Präparat war 160 mm groß, das kleinste 1 mm.

### 3.1.3. OP- Daten

Bei 207 Patienten (85,5%) wurde eine partielle Nephrektomie durchgeführt. Eine radikale Nephrektomie erhielten 35 Patienten (14,5%).

122 Patienten (50,4%) wurden an der linken Niere operiert, 113 (46,7%) rechts und 7 Patienten (2,9%) bilateral.

Die durchschnittliche OP- Dauer lag bei 110,00 min. Die kürzeste OP dauerte 35 min, die längste OP 325 min.

Bei 135 Patienten (55,8%) wurde die Niere intraoperativ abgeklemmt.

Zu 133 Patienten gab es Angaben zur Klemmzeit. Die mediane Klemmzeit lag bei 16,00 min. Die kürzeste Klemmzeit lag bei 1 min, die längste Klemmzeit bei 35 min.

Von den abgeklemmten Nieren wurden 87 (36,0%) Nieren gekühlt. 48 Nieren (19,8%) erhielten keine Kühlung. Bei 3 Patienten (1,2%) gab es keine Angaben.

Der durchschnittliche Blutverlust belief sich auf 200,00 ml. Der höchste Blutverlust lag bei 2450 ml, der niedrigste Blutverlust bei 0 ml.

Die mediane Anzahl der transfundierten Blutprodukte belief sich auf 0,00 Konserven. Der höchste Konservengebrauch lag bei 29 Konserven, der niedrigste bei 0 Konserven.

Tabelle 10: OP- Zeit, Klemmzeit, Blutverlust, Bluttransfusion alle Patienten

OP- Zeit, Klemmzeit, Blutverlust, Bluttransfusion alle Patienten						
	N	Median	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
OP-Zeit	242	110,00	35	325	117,42	49,111
Klemmzeit	133	16,00	1	35	16,08	6,846
Blutverlust	242	200,00	0	2450	356,82	358,876
Bluttransfusion	242	0,00	0	29	,32	2,122

Die durchschnittliche Liegedauer lag bei 11,00 Tagen. Die kürzeste Liegedauer betrug 4 Tage, der längste stationäre Aufenthalt lag bei 33 Tagen.

### 3.1.3. Postoperativer Verlauf

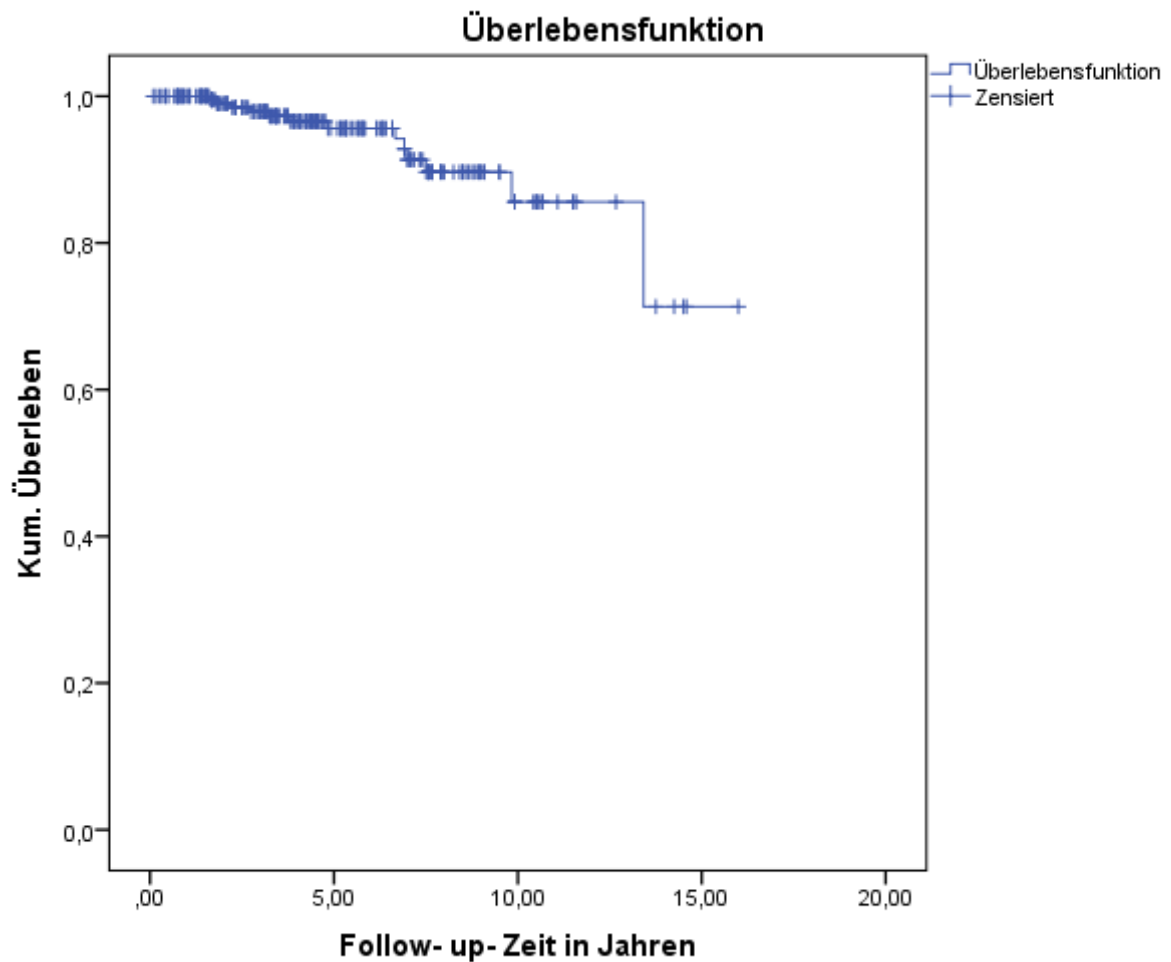
Der mittlere Beobachtungszeitraum lag bei 4,25 Jahren, der längste Zeitraum lag bei 16,00 Jahren, der kürzeste Zeitraum bei 0,08 Jahren.

Das durchschnittliche Alter bei Follow- up belief sich auf 69,50 Jahre. Der jüngste Patient war 18,0 Jahre alt, der älteste Patient 98,8 Jahre alt.

Für 37 Patienten (15,3%) liegen keine Angaben über ein Rezidiv oder einen anderen Tumor vor. Ein Rezidiv des gleichen Tumors erlitten 7 Patienten (2,9%). 3 Patienten (1,2%) entwickelten im Verlauf ein Nierenzellkarzinom, von denen 1 Patient (0,4%) an diesem Karzinom verstarb. Einen anderen benignen Tumor entwickelte 1 Patient (0,4%).

Insgesamt 13 Patienten (5,4%) verstarben im Beobachtungszeitraum. Im Durchschnitt verstarben die Patienten 3,83 Jahre postoperativ. Im Minimum 1,7 Jahre, im Maximum 13,4 Jahre.

Die mittlere Überlebenszeit lag bei 14,284 Jahren ( $s = 0,509$ ; 95%- Konfidenzintervall 13,287-15,281). Es ergibt sich ein kumuliertes Überleben von ungefähr 72%.



Grafik 1: Überlebensfunktion alle Patienten



Eine Übersicht über die Todesursachen gibt Tabelle 11.

Tabelle 11: Todesursache alle Patienten

Todesursache alle Patienten		
Status	N	Prozent
Lebt	229	94,6
NCC	1	,4
Mamma- Ca	2	,8
Leukämie	1	,4
Herzinfarkt	1	,4
Prostata- Ca	1	,4
Herz- und Niereninsuffizienz	1	,4
Schilddrüsen- Ca	1	,4
GI- Blutung	1	,4
Pneumonie	1	,4
Unbekannte Todesursache	1	,4
Sonstiges	2	,8
Gesamt	242	100,0

Der postoperative stationäre Kreatininwert lag im Schnitt bei 1,10 mg/dl (n=237). Die eGFR bei 67,35. Der Hämoglobinwert vor der Entlassung lag durchschnittlich bei 11,30 g/dl (n=240). Der Calciumwert lag hier im Schnitt bei 2,16 mmol/l (n=94).

Bei postoperativen Laborkontrollen ergaben sich Kreatininwerte (im Durchschnitt 0,83 Jahre postoperativ) von 1,10 mg/dl (n= 65), mit einer eGFR von 61,00, nach 1,08 Jahren ein Wert von 1,10 mg/dl (n=121) mit einer entsprechenden eGFR von 66,44, Hämoglobinwerte (im Durchschnitt 1,00 Jahre postoperativ; n=117) von 12,90 g/dl und Calciumwerte von 2,32 mmol/l (n= 54), im Durchschnitt 1,46 Jahre postoperativ.

Bei Follow- up ergaben sich Kreatininwerte von 1,00 mg/dl, eGFR 68,89, Hämoglobinwerte von 13,80 g/dl (n= 185) und Calciumwerte von 2,38 mmol/l (n= 110).

Die durchschnittliche Zeitspanne zwischen dem präoperativen Kreatininwert und dem Kreatininwert bei Follow- up lag bei 3,92 Jahren, beim Hämoglobinwert bei 4,25 Jahren. Bis zum Calciumwert bei Follow- up vergingen 3,83 Jahre.

Zu den Laborwerten im Verlauf siehe Tabelle 12.

Tabelle 12: Laborwerte im Verlauf alle Patienten

Laborwerte im Verlauf alle Patienten						
	N	Median	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Kreatinin (mg/dl) präoperativ	242	1,00	,5	3,2	1,035	,2850
Kreatinin (mg/dl) postop. stationär	237	1,10	,5	2,9	1,170	,3550
Kreatinin (mg/dl) postop.	121	1,10	,4	3,6	1,197	,4303
Kreatinin (mg/dl) 1,5 bis 24 Monate postoperativ	65	1,10	,4	3,6	1,203	,4674
Kreatinin (mg/dl) bei Follow- up	204	1,00	,3	6,9	1,136	,7143
eGFR präoperativ	242	72,94	26,2	191,3	79,143	28,7104
eGFR postop. stationär	237	67,35	22,8	213,6	71,238	26,1972
eGFR 1,5 bis 24 Monate postop.	65	61,00	28,6	212,6	67,080	29,8310
eGFR postop.	121	66,44	20,8	212,6	68,912	29,1510
eGFR bei Follow- up	204	68,89	6,7	210,3	74,506	32,0829
Hb(g/dl) präoperativ	242	13,9	9,2	18,9	13,938	1,3264
Hb(g/dl) postop. stationär	240	11,30	6,8	16,4	11,327	1,5939
Hb(g/dl) postop.	117	12,90	8	17	12,84	1,903
Hb (g/dl) bei Follow- up	185	13,80	8,4	18,7	13,699	1,6879
Ca(mmol/l) präoperativ	142	1,42	1,42	3,54	2,3093	,22068
Ca(mmol/l) postop. stationär	94	2,16	1,4	3,0	2,160	,1866
Ca(mmol/l) postop.	54	2,32	1,90	2,86	2,3181	,16060
Ca(mmol/l) bei Follow- up	110	2,38	1,94	3,13	2,3785	,16832

83 Patienten hatten bei Follow-up eine eGFR von 60- 89 (34,3%), eine eGFR unter 60 hatten 72 Patienten (29,8%).

Tabelle 13: Nierenfunktion bei Follow-up alle Patienten

Nierenfunktion bei Follow-up alle Patienten		
eGFR	Häufigkeit	Prozent
eGFR >89	49	20,2
eGFR 60-89	83	34,3
eGFR 30-59	64	26,4
eGFR 15-29	6	2,5
eGFR < 15	2	,8
Gesamt	204	84,3
Fehlend	38	15,7
Gesamt	292	242

149 Patienten (61,6%) hatten bei Follow-up eine ECOG- Status von 0. Lediglich 8 Patienten (3,3%) hatten einen Status von 1 und 1 (0,4%) Patient einen ECOG- Status von 2. Für die 13 verstorbenen Patienten (5,4%) wurde ein ECOG- Status von 5 ermittelt.

### 3.1.4. Komplikationen

Zu mindestens einer intra- und postoperativen Komplikationen kam es bei 53 Patienten (21,9%). 18 Patienten hatten zwei frühe Komplikationen, 5 bis zu 3 Komplikationen und 2 Patienten bis zu 4 Komplikationen. Bei 189 Patienten (78,1 %) kam es zu keinen Komplikationen während des stationären Aufenthaltes.

Die häufigste Komplikation war die peri-, bzw. postoperative Nachblutung mit 7,0% (n=17), gefolgt von der respiratorischen Insuffizienz mit 3,3% (n=8). Eine erhöhte Temperatur (>38,5°C) trat bei 7 Patienten (2,9%) auf. Die Anzahl der Kreislaufinsuffizienzen belief sich auf 9 (3,7%). Bluthochdruck trat einmal (0,4%) auf.

Eine Übersicht über die erfassten frühen Komplikationen gibt Tabelle 14.

Tabelle 14: Frühe Komplikationen alle Patienten

Frühe Komplikationen alle Patienten		
Frühe Komplikation	N	Prozent aller Patienten
Temperatur > 38,5°C bei mehr als einer Messung	7	2,9
Wund- oder Harntraktinfektion	3	1,2
Klinische oder röntgengesicherte Pneumonie	1	0,4
Herzinfarkt/Angina (nicht mit Nitro behandelbar) /Schlaganfall/TIA	2	0,8
Perioperative Blutung (Transfusion benötigt) oder postoperative Blutung mit Symptomen	17	7,0
Klinischer oder röntgengesicherter Ileus	3	1,2
Ulkus ventriculi oder duodeni	1	0,4
Respiratorische Insuffizienz	8	3,3
Narbenhernie	1	0,4
Urinleckage	2	0,8
Lungenembolie	1	0,4
Milzverletzung	2	0,8
Verwirrtheit	3	1,2
Arterieller Hypertonus	1	0,4
Kreislaufinsuffizienz	9	3,7
Sonstiges	17	7,0
Keine	189	78,1
Wenigstens eine	53	21,9

Für die Einstufungen nach der Clavien- Dindo- Klassifikation, ergaben sich folgende Werte:

Tabelle 15: Clavien- Dindo- Klassifikation frühe Komplikationen alle Patienten

Clavien- Dindo- Klassifikation frühe Komplikationen alle Patienten		
Grad	N	Prozent aller Patienten
Grad I	10	4,1
Grad II	29	12,0
Grad III a	5	2,1
Grad III b	11	4,5
Grad IV a	21	8,7
Grad IV b	2	0,8
Grad V	0	0

Die meisten der frühen Komplikationen erhielten Grad II (n= 29) und Grad IVa (n=21). Zu 34 Patienten (14,0%) können keine Angaben über späte Komplikationen gemacht werden.

In 68,6% der Fälle (n=166) kam es zu keinerlei postoperativen Komplikationen nach der Entlassung. Bei 42 Patienten (17,4%) trat mindestens eine (höchstens zwei) späte Komplikationen auf.

Mit 5,0% (n=12) ist die postoperative Narbenhernie die Hauptkomplikation. Die zweithäufigsten Komplikationen mit jeweils 4 Patienten (1,7%) waren die Wund- oder Harntraktinfektion, die Nachblutung, sowie der arterielle Hypertonus. Bei 2 (0,8%) Patienten trat postoperativ ein renaler Hyperparathyreodismus auf.

Weitere späte Komplikationen sind aus Tabelle 16 ersichtlich.

Tabelle 16: Späte Komplikationen alle Patienten

Späte Komplikationen alle Patienten		
Späte Komplikation	N	Prozent aller Patienten
Temperatur > 38,5°C bei mehr als einer Messung	2	0,8
Wund- oder Harntraktinfektion	4	1,7
Perioperative Blutung (Transfusion benötigt) oder postoperative Blutung mit Symptomen	4	1,7
Klinischer oder röntgengesicherter Ileus	1	0,4
Narbenhernie	12	5,0
Urinleckage	2	0,8
Arterieller Hypertonus	4	1,7
Renaler Hyperparathyreodismus	2	0,8
Sonstiges	13	5,4
Keine	166	68,6
Unbekannt	34	14,0

Die Einstufung nach der Clavien- Dindo- Klassifikation erging wie folgt:

Tabelle 17: Clavien-Dindo- Klassifikation späte Komplikationen alle Patienten

Clavien-Dindo- Klassifikation späte Komplikationen alle Patienten		
Grad	N	Prozent aller Patienten
Grad I	17	7,0
Grad II	12	5,0
Grad III a	2	0,8
Grad III b	13	5,4
Grad IV a	0	0
Grad IV b	0	0
Grad V	0	0

Die meisten der späten Komplikationen erhielten Grad I (n=17), Grad II (n=12) und Grad IIIb (n=13).

## 3.2. Deskriptive Statistik und Häufigkeiten radikale Nephrektomie

### 3.2.1. Patientencharakteristika

Eine radikale Nephrektomie wurde bei 35 Patienten (14,5%) durchgeführt. Von diesen Patienten hatten 19 (54,3%) ein Onkozytom, 7 (20,0%) ein Angiomyolipom und 8 (22,9%) einen anderen benignen Tumor. Die Tumore waren durchschnittlich 56,15 mm groß (Minimum: 7 mm, Maximum: 160 mm). 19 Tumore (54,3%) fanden sich auf der rechten Seite, 16 (45,7%) auf der linken Seite.

Es fanden sich 17 Frauen (48,6%) und 18 Männer (51,4%).

Von diesen Patienten tranken 5 regelmäßig Alkohol (14,3%), 6 waren jeweils Raucher und ehemalige Raucher (17,1%).

Der schlechteste Charlson- Index lag bei 5 (n=2, 5,7%). Die meisten Patienten erhielten präoperativ einen ASA- Grad von 2 (n=21; 60,0%), gefolgt von jeweils 6 Patienten mit ASA- Grad 1 und 3 (17,1%), zwei Patienten wurden mit ASA- Grad 4 eingestuft (5,7%).

Tabelle 18: Charlson Index radikale Nephrektomie

Charlson- Index radikale Nephrektomie		
Index	N	Prozent
0	7	20,0
1	5	14,3
2	8	22,9
3	7	20,0
4	6	17,1
5	2	5,7
6	0	0
7	0	0
8	0	0
10	0	0
Gesamt	35	100,0

### 3.2.2. Laborwerte

Die präoperative eGFR lag bei den meisten Patienten über 60 (n=30; 85,7%), 5 Patienten hatten ein eGFR unter 60 (14,3%). Der Durchschnittswert belief sich auf 82,57 (n=35), der entsprechende Kreatininwert lag bei 1,00 mg/dl.

Tabelle 19 Nierenfunktion radikale Nephrektomie

Nierenfunktion präoperativ radikale Nephrektomie		
	N	Prozent
eGFR >89	13	37,1
eGFR 60-89	17	48,6
eGFR 30-59	5	14,3
eGFR 15-29	0	0
eGFR <15	0	0
Gesamt	35	100,0

Im Verlauf änderte sich die eGFR wie folgt: stationär zunächst auf 60,40 (n=34), mit einem Kreatininwert von 1,40 mg/dl, postoperativ durchschnittlich nach 1,62 Jahren (s=0,305) auf 56,60 (n=5; Kreatininwert 1,30 mg/dl), postoperativ nach durchschnittlich 2,34 Jahren (s=2,130) auf 64,54 (n= 18), mit einem Kreatininwert von 1,30 mg/dl.

Tabelle 20: Nierenfunktion bei Follow- up radikale Nephrektomie

Nierenfunktion bei Follow- up radikale Nephrektomie		
eGFR	N	Prozent
eGFR >89	4	11,4
eGFR 60-89	15	42,9
eGFR 30-59	10	28,6
eGFR 15-29	0	0
eGFR <15	1	2,9
Gesamt	30	85,7
Fehlend	35	100,0
Gesamt	35	100,0



Der Kreatininwert bei Follow- up, nach im Schnitt 6,39 Jahren (s=3,953), lag bei 1,14 mg/dl (n=30), bei einer eGFR von 64,54.

Bei Follow- up hatten 11 Patienten (31,5%) eine eGFR unter 60, 19 Patienten (54,3%) über 60. Zu fünf Patienten gab es keine Angabe.

Der präoperative Hämoglobinwert lag bei 14,00 g/dl (n=35), änderte sich im Schnitt 2,49 Jahre (s=2,254) auf einen Wert von 12,40 g/dl (n=15). Bei Follow- up 6,80 Jahre später (s=3,768) auf 13,80 g/dl (n=28). Stationär fand sich ein Wert von 11,61 g/dl.

Bei den Calciumwerten fand sich präoperativ ein Median von 2,38 mmol/l (n=14), stationär ein Wert von 2,13 mmol/l (n=12). 2,64 Jahre (s=2,548) postoperativ ergab sich ein Wert von 2,34 mmol/l (n=8). 7,19 Jahre (s=4,481) bei Follow- up ergab sich ein Wert von 2,32 mmol/l (n=13).

Tabelle 21: Laborwerte radikale Nephrektomie

Laborwerte radikale Nephrektomie						
	N	Median	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Kreatinin (mg/dl) präoperativ	35	1,00	,7	1,6	1,020	,1982
Kreatinin (mg/dl) postop. stationär	34	1,40	,7	1,9	1,306	,2964
Kreatinin (mg/dl) postop.	18	1,30	,8	1,8	1,289	,2908
Kreatinin (mg/dl) 1,5 bis 24 Monate postop.	5	1,30	,8	1,8	1,280	,3962
Kreatinin (mg/dl) bei Follow- up	30	1,14	,8	6,2	1,336	,9584
Hb(g/dl) präoperativ	35	14,00	10,4	18,5	14,180	1,5173
Hb(g/dl) postop. stationär	35	11,61	8,2	16,4	11,609	2,0355
Hb (g/dl) postop.	15	12,40	9	16	12,55	2,132
Hb(g/dl) bei Follow- up	28	13,80	8,4	17,4	13,621	2,0583
eGFR präoperativ	35	82,57	50,1	189,7	83,906	26,7910
eGFR postop. stationär	34	60,41	28,2	137,9	66,967	25,3497
eGFR postop.	18	66,43	43,0	80,0	65,099	11,0984
eGFR 1,5 bis 24 Monate postop.	5	56,60	55,8	67,1	59,340	4,8185
eGFR bei Follow- up	30	64,54	6,7	121,7	64,428	21,7511
Ca(mmol/l) präoperativ	14	2,38	2,10	2,54	2,3614	,12835
Ca (mmol/l) postop. stationär	12	2,13	1,6	2,4	2,100	,2310
Ca(mmol/l) postop.	8	2,34	2,02	2,49	2,3225	,14130
Ca(mmol/l) bei Follow- up	13	2,32	1,94	2,68	2,3100	,19022

### 3.2.3. Intraoperative Daten

Operiert wurden die Patienten im Mittel 135,83 Minuten (Median: 122,00; Minimum: 40 Minuten, Maximum: 305 Minuten; s=50,839). Dabei verloren sie durchschnittlich 457,14 ml Blut (Median: 300,00; Minimum: 50 ml, Maximum: 2450 ml, s= 484,031).

Es wurden 0,23 Blutprodukte transfundiert (Median: 0,00; s=0,910), maximal 5, minimal 0.

Stationär lagen die Patienten 13,14 Tage (Median: 12,00; s=4,983), Minimum 6 Tage, längstens 33 Tage.

### 3.2.4. Komplikationen

10 der Patienten (28,6%) hatten mindestens eine frühe Komplikation. 25 (71,4%) hatten keine. Die häufigste Komplikation war die perioperative Blutung mit 8,6% (n=3).

Die Clavien- Einteilung ergab am häufigsten Grad II (n=6; 17,1%).

Tabelle 22: Frühe Komplikationen RN und NSS

Frühe Komplikationen RN und NSS				
Frühe Komplikation	RN (n)	RN (%)	NSS (n)	NSS (%)
Temperatur > 38,5°C bei mehr als einer Messung	1	2,9	6	2,9
Ruptur ohne Infektion	0	0	0	0
Wund- oder Harntraktinfektion	1	2,9	2	1,0
Klinische oder röntgengesicherte Pneumonie	0	0	1	0,5
Herzinfarkt/Angina (nicht mit Nitro behandelbar) /Schlaganfall/TIA	1	2,9	1	0,5
Perioperative Blutung (Transfusion benötigt) oder postoperative Blutung mit Symptomen	3	8,6	14	6,8
Klinischer oder röntgengesicherter Ileus	1	2,9	2	1,0
Ulkus ventriculi oder duodeni	1	2,9	0	0
Respiratorische Insuffizienz	2	5,7	6	2,9
Narbenhernie	0	0	1	0,5
Urinleckage	0	0	2	1,0
Milzverletzung	2	5,7	0	0
Verwirrtheit	1	2,9	1	0,5
Arterieller Hypertonus	0	0	1	0,5
Kreislaufinsuffizienz	1	2,9	8	3,9
Sonstiges	2	5,7	15	7,2
Keine	25	71,4	164	79,2
Wenigstens eine	10	28,6	43	20,8

Tabelle 23: Clavien- Dindo- Klassifikationen frühe Komplikationen nach RN und NSS

Clavien- Dindo- Klassifikationen frühe Komplikationen nach RN und NSS				
Grad	RN (n)	RN (%)	NSS (n)	NSS(%)
Grad I	2	5,7	8	3,9
Grad II	6	17,1	23	11,1
Grad III a	1	2,9	4	1,9
Grad III b	3	8,6	8	3,9
Grad IV a	3	8,6	18	3,9
Grad IV b	1	2,9	1	0,5
Grad V	0	0	0	0

Zu einer späten Komplikation kam es bei 5 Patienten (14,3%). Alle späten Komplikationen sind aus Tabelle 24 ersichtlich. Die Einteilung nach Clavien aus Tabelle 25.

Tabelle 24: Späte Komplikationen RN und NSS

Späte Komplikationen RN und NSS				
Späte Komplikation	RN (n)	RN (%)	NSS (n)	NSS (%)
Temperatur > 38,5°C bei mehr als einer Messung	2	5,7	0	0
Wund- oder Harntraktinfektion	0	0	4	1,9
Perioperative Blutung (Transfusion benötigt) oder postoperative Blutung mit Symptomen	0	0	4	1,9
Klinischer oder röntgengesicherter Ileus	0	0	1	0,5
Narbenhernie	0	0	12	5,8
Urinleckage	0	0	2	1,0
Arterieller Hypertonus	1	2,9	3	1,4
Renaler Hyperparathyreodismus	0	0	2	1,0
Sonstiges	2	5,7	11	5,3
Keine	25	71,4	170	82,1
Wenigstens eine	5	14,3	37	17,9
Fehlend	5	14,3	29	14,0

Tabelle 25: Clavien- Dindo- Klassifikationen späte Komplikationen nach RN und NSS

Clavien- Dindo- Klassifikation späte Komplikationen nach RN und NSS				
Grad	RN (n)	RN (%)	NSS (n)	NSS(%)
Grad I	2	5,7	15	7,2
Grad II	3	8,6	9	4,3
Grad III a	0	0	2	1,0
Grad III b	0	0	13	6,3
Grad IV a	0	0	0	0
Grad IV b	0	0	0	0
Grad V	0	0	0	0

### 3.2.5. Überleben

Beobachtet wurden die Patienten im Mittel 6,53 Jahre ( $s=3,817$ ), minimal 0,17 Jahre, maximal 16,00 Jahre. Von den 35 Patienten verstarben 4 (11,4%) im Beobachtungszeitraum. Als Todesursachen sind zu nennen: Mammakarzinom und ein gastrointestinale Blutung. Bei zwei Patienten ist die Todesursache unbekannt. Die Patienten verstarben im Schnitt 4,56 Jahre ( $s=1,286$ ) postoperativ. Die mittlere Überlebenszeit liegt bei 14,040 Jahren ( $s=0,894$ ; 95%-KI 12,287- 15,792). Es ergibt sich ein kumuliertes Überleben von ca.80%. 30 Patienten (85,5%) erlitten kein Rezidiv, zu 5 Patienten fehlt die Angabe hierzu.

Für den ECOG- Status bei Follow- up ergab sich für 16 Patienten (45,7%) ein Wert von 0. Eine 5 erhielten die 4 toten Patienten. Bei 15 Patienten ist der Status unbekannt.

### 3.2.6. Patienten über 70 RN

In der Gruppe der über 70jährigen wurden 5 Patienten radikal nephrektomiert. Alle erhielten einen abdominellen Zugangsweg und alle hatten ein Onkozytom. Drei Patienten waren weiblich und 2 männlich. Keiner von ihnen rauchte oder trank Alkohol. Drei Patienten erhielten ASA- Status 2, jeweils 1 Patient ASA 3 und ASA 4. Einen Charlson- Index von jeweils 3 und 4 erhielten zwei Patienten, von 5 ein Patient. Die Patienten waren im Schnitt 76,85 Jahre alt, hatten einen BMI von durchschnittlich 23,87.

Die OP- Zeit betrug 140,00 Minuten, es kam zu einem intraoperativen Blutverlust von 490,00 ml, es waren keine Bluttransfusionen notwendig. Die Patienten lagen 16,20 Tage

stationär. Die durchschnittliche Tumorgröße betrug 67,80 mm. Die Laborwerte im Verlauf sind aus Tabelle 26 zu entnehmen. Zu frühen Komplikationen kam es bei zwei Patienten, zu späten Komplikationen bei einem. Drei Patienten lebten zum Follow- up- Zeitpunkt, zwei verstarben in der Zwischenzeit. Das Follow- up erfolgte nach 8,92 Jahren, die Patienten verstarben 4,08 Jahre postoperativ. Ein Patient verstarb an einer GI- Blutung, bei dem anderen Patienten ist die Ursache unbekannt.

Tabelle 26: Laborwerte radikale Nephrektomie Patienten über 70

Laborwerte radikale Nephrektomie Patienten über 70					
	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Kreatinin (mg/dl) präoperativ	5	,8	1,0	,860	,0894
Kreatinin (mg/dl) postop. stationär	5	,8	1,6	1,260	,3130
Kreatinin (mg/dl) postop.	1	,8	,8	,800.	
Kreatinin (mg/dl) 1,5 bis 24 Monate postop.	1	,8	,8.	,800	
Kreatinin (mg/dl) bei Follow- up	4	,9	6,2	2,303	2,6278
Hb (g/dl) präoperativ	5	13,2	14,5	13,720	,5020
Hb (g/dl) postop. stationär	5	9,6	11,6	10,500	,8485
Hb (g/dl) postop.	1	12	12	12,40.	
Hb (g/dl) bei Follow- up	4	8,4	13,8	11,375	2,2574
eGFR präoperativ	5	50,1	69,0	59,443	7,8031
eGFR postop. stationär	5	28,2	64,5	43,076	14,4048
eGFR postop.	1	67,1	67,1	67,100	
eGFR 1,5 bis 24 Monate postop.	1	67,1	67,1	67,130	
eGFR bei Follow- up	4	6,7	49,2	35,057	19,5225
Ca (mmol/l) präoperativ	3	2,10	2,41	2,3067	,17898
Ca(mmol/l) postop. stationär	3	1,7	2,2	1,975	,2583
Ca (mmol/l) postop.	0				
Ca(mmol/l) bei Follow- up	3	1,94	2,40	2,1667	,23007

### 3.3. Deskriptive Statistik und Häufigkeiten partielle Nephrektomie

#### 3.3.1. Patientencharakteristika

Eine partielle Nephrektomie wurde bei 207 Patienten (85,5%) der Patienten durchgeführt.

51,7 % (n=107) der Tumore befanden sich auf der linken Seite, bilateral lagen 6 (2,9%). Die durchschnittliche Tumorgröße belief sich auf 36,19 mm (n=201; s=22,734), der größte Tumor maß 160 mm, der Kleinste 1 mm.

Bei 109 Patienten fand sich ein Onkozytom (52,7%), ein Angiomyolipom bei 70 Patienten (33,8%), einen anderen benignen Tumor hatten 28 Patienten (13,5%).

Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 62,30 Jahre (s=14,065), der älteste Patient war zum Op- Zeitpunkt 85,7 Jahre alt, der Jüngste 13,3 Jahre alt. 53,6 % (n=111) der Patienten waren weiblich. Es fanden sich 23 (11,1%) Raucher und 4 (1,9%) ehemalige Raucher. Regelmäßig Alkohol konsumierten 34 (16,4%) der Patienten.

Die Patienten hatten im Schnitt einen BMI von 26,79 (s=4,952; Maximum: 46,4; Minimum: 15,0). Die präoperative Einstufung nach der ASA- Klassifikation erging wie folgt: ASA- 1: 13,5 % (n=28), ASA-2: 60,4% (n=125), ASA- 3: 26,1% (n=54).

Der schlechteste Charlson- Index lag bei 10 (n=1, 0,5%), der Beste bei 0 (n=24, 11,6%). Am häufigsten wurde ein Charlson von 2 vergeben (n=48; 23,2%).

Tabelle 27: Charlson- Index partielle Nephrektomie

Charlson- Index partielle Nephrektomie		
Index	N	Prozent
0	24	11,6
1	33	15,9
2	48	23,2
3	32	15,5
4	26	12,6
5	23	11,1
6	11	5,3
7	7	3,4
8	2	1,0
9	0	0
10	1	,5
Gesamt	207	100,0

### 3.3.2. Laborwerte

Präoperativ hatten 156 Patienten (75,4%) eine eGFR von über 60.

Der durchschnittliche präoperative Kreatininwert betrug 1,00 mg/dl (n=207), mit einer eGFR von 71,49. Stationär lag der Kreatininwert bei 1,10 mg/dl. (n=203), die eGFR lag hier bei 68,50.

Tabelle 28: Nierenfunktion präoperativ partielle Nephrektomie

Nierenfunktion präoperativ partielle Nephrektomie		
eGFR	N	Prozent
eGFR >89	50	24,2
eGFR 60-89	106	51,2
eGFR 30-59	50	24,2
eGFR 15-29	1	,5
eGFR <15	0	0
Gesamt	207	0
Fehlend	0	100,0
Gesamt	207	100,0

Nach 1,5 bis 24 Monaten postoperativ (0,85 Jahre, s= 0,560) lag er bei 1,10 mg/dl (n=60; eGFR 62,15). Der postoperative Wert nach 1,64 Jahren (s=1,867) betrug 1,10 mg/dl (n=103), mit einer eGFR von 66,44.

Zum Follow- up hatten noch 113 (54,6%) Patienten eine eGFR von über 60.

Der Kreatininwert belief sich hier auf 0,94 mg/dl (n= 174) mit einer durchschnittlichen eGFR von 71,88.



Tabelle 29: Laborwerte partielle Nephrektomie

Laborwerte partielle Nephrektomie						
	N	Median	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Kreatinin (mg/dl) präoperativ	207	1,00	,5	3,2	1,038	,2975
Kreatinin (mg/dl) postop. stationär	203	1,10	,5	2,9	1,147	,3595
Kreatinin (mg/dl) postop.	103	1,10	,4	3,6	1,181	,4494
Kreatinin (mg/dl) 1,5 bis 24 Monate postop.	60	1,10	,4	3,6	1,197	,4751
Kreatinin (mg/dl) bei Follow-up	174	0,94	12,2	210,3	76,244	33,2843
Hb(g/dl) präoperativ	207	13,90	9,2	18,9	13,897	1,2909
Hb (g/dl) postop. stationär	205	11,30	6,8	15,7	11,279	1,5067
Hb (g/dl) postop.	102	12,90	8	17	12,88	1,875
Hb (g/dl) bei Follow-up	157	13,80	8,4	18,7	13,713	1,6204
eGFR präoperativ	207	71,49	26,2	191,3	78,338	29,0063
eGFR postop. stationär	203	68,50	22,8	213,6	71,953	26,3295
eGFR postop.	103	66,44	20,8	212,6	69,578	31,2442
eGFR 1,5 bis 24 Monate postop.	60	62,15	28,6	212,6	67,725	30,9552
eGFR bei Follow-up	174	71,88	12,2	210,3	76,244	33,2843
Ca(mmol/l) präoperativ	128	2,29	1,42	3,54	2,3036	,22814
Ca(mmol/l) postop. stationär	82	2,16	1,4	3,0	2,169	,1792
Ca(mmol/l) postop.	46	2,31	1,90	2,86	2,3174	,16513
Ca(mmol/l) bei Follow-up	97	2,38	2,07	3,13	2,3876	,16409

Tabelle 30: Nierenfunktion bei Follow- up partielle Nephrektomie

Nierenfunktion bei Follow- up partielle Nephrektomie		
eGFR	N	Prozent
eGFR >89	45	21,7
eGFR 60-89	68	32,9
eGFR 30-59	54	26,1
eGFR 15-29	6	2,9
eGFR <15	1	,5
Gesamt	174	84,1
Fehlend	33	15,9
Gesamt	207	100,0

Die Hämoglobinwerte im Verlauf lauteten wie folgt: Präoperativ 13,90 g/dl (n=207), postoperativ stationär 11,30 g/dl (n= 205), postoperativ nach 1,57 Jahren (s=1,904) 12,90 g/dl (n=102). Bei Follow- up, nach 4,39 Jahren (s=2,993), lag er bei 13,80 g/dl (n= 157).

Der Calciumwert nach 4,30 Jahren (s=3,106) lag bei 2,38 mmol/l (n= 97), im Vergleich zum präoperativen Calciumwert von 2,29 mmol/l (n= 128). Der postoperative stationäre Calciumwert lag bei 2,16 mmol/l (n= 82), der postoperative Calciumwert nach 2,01 Jahren (s= 1,903) lag bei 2,30 mmol/l (n= 46).

### 3.3.3. Intraoperative Daten

Intraoperativ wurden 132 Nieren (63,8%) abgeklemmt, davon wurden 86 (65,2%) gekühlt.

72 Nieren (34,8%) wurden nicht abgeklemmt, zu drei Patienten (1,4%) fehlt die Angabe hierzu. Die durchschnittliche Klemmzeit betrug 15,90 Minuten (n=130; s= 6,744; Median: 16,00; Minimum: 1 min; Maximum: 35 min). Operiert wurde im Schnitt 114,30 min (n=207; s=48,247; Median: 110,00; Minumum: 35 min; Maximum: 325 min).

Die Anzahl der transfundierten Blutprodukte betrug 0,34 (n=207, s=2,264; Median: 0,00; Minimum: 0; Maximum: 29), bei einem Blutverlust von 339,86 ml (n=207; s=331,672; Median: 200,00; Minimum: 0 ml; Maximum: 1800 ml).

Die Patienten lagen im Schnitt 10,00 Tage stationär. Am längsten 24 Tage. Die kürzeste Liegedauer lag bei 4 Tagen.

### 3.3.4. Überleben

Das Follow- up erfolgte im Mittel nach 4,61 Jahren ( $s=3,053$ ). Die Patienten waren zu diesem Zeitpunkt 66,90 Jahre alt ( $s= 14,337$ ).

Die Überlebenszeit belief sich auf 13,340 Jahre ( $s=0,427$ ; 95%- KI 12,503- 14,177).

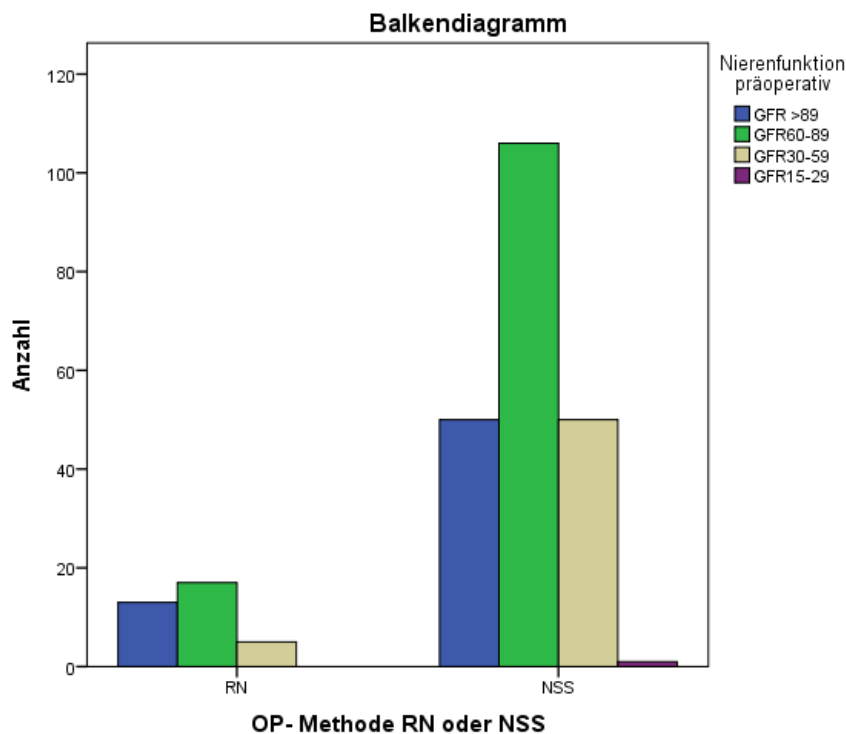
Wobei 9 Patienten (4,3%) in dieser Zeit verstarben. Das kumulierte Überleben lag bei ca. 65%.

Todesursachen waren: Nierenzellkarzinom, Mammakarzinom, Leukämie, Herzinfarkt, Prostatakarzinom, Schilddrüsenkarzinom, Pneumonie und Herz- und Niereninsuffizienz. Eine Ursache ist unbekannt.

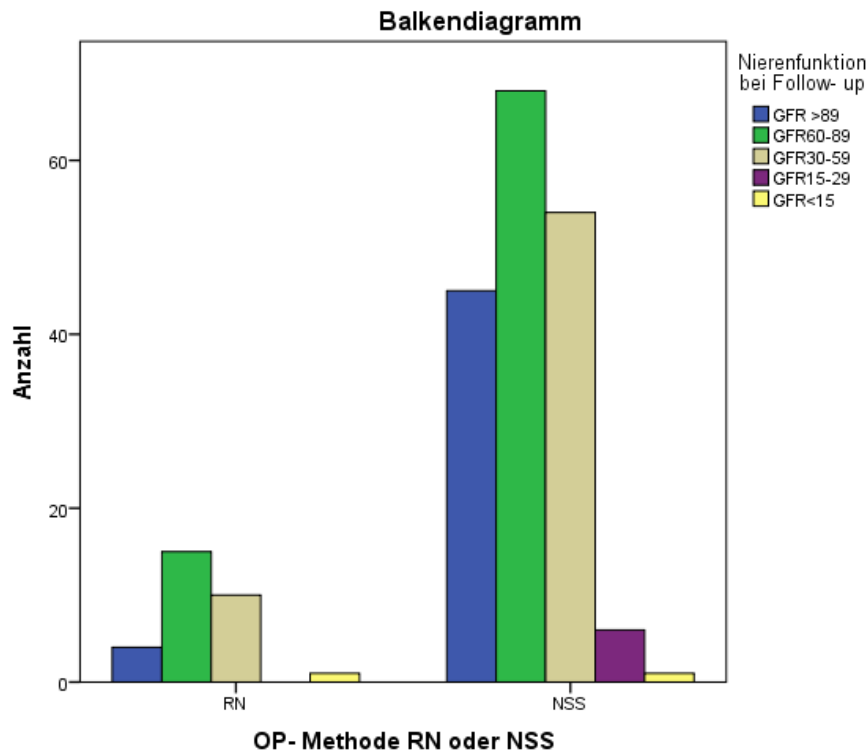
79,2 % ( $n=164$ ) der Patienten bleiben rezidivfrei, bzw. entwickelten keine anderen Nierentumor. 3 Patienten (1,4%) entwickelten ein Nierenzellkarzinom, einen anderen benignen Tumor entwickelte 1 Patient (0,5%). Ein Rezidiv erlitten 7 Patienten (3,4 %). Zu 32 Patienten (15,5%) können keine Angaben gemacht werden.

Der ECOG- Status bei Follow- up konnte für 151 (72,9%) der Patienten erhoben werden.

Es wurde 133 mal (64,3%) ein Status von 0 erhoben, 8 mal (3,9%) von 1 und einmal (0,5%) von 2. Die neun Toten erhielten einen Status von 5 (4,3%).



Grafik 2: Nierenfunktion präoperativ RN und NSS



Grafik 3: Nierenfunktion bei Follow- up RN und NSS

### 3.3.5. Komplikationen

Mindestens ein frühe Komplikation hatten 43 Patienten (20,8%), 14 Patienten davon bis zu zwei, 4 bis zu drei und einer vier frühe Komplikationen.

Die häufigste frühe Komplikation war hier die Nachblutung (n=14; 6,8%), gefolgt von der Kreislaufinsuffizienz mit 8 Patienten (3,9%). Die meisten Komplikationen erhielten Clavien- Grad II (n=23; 11,1%).

Alle Komplikationen sind aus Tabelle 22 (Frühe Komplikationen RN und NSS) zu entnehmen, die Clavien Einteilung aus Tabelle 23 (Clavien EC RN und NSS).

170 Patienten hatten keine späte Komplikation (82,2%). 37 Patienten (17,9%) mindestens eine, 2 Patienten hatten zwei späte Komplikationen. Zu 29 Patienten (14,0%) können keine Angaben gemacht werden.

Die häufigste späte Komplikation war die Narbenhernie (n=12; 5,8%). Der häufigste Clavien-Grad war Grad I (n=15; 7,2%).

Weitere Komplikationen und die Clavien- Einteilung sind aus Tabelle 24 und Tabelle 25 zu entnehmen.

### **3.3.6. Patienten über 70**

69 Patienten wurden in dieser Gruppe erfasst, 52 Patienten hatten ein Onkozytom, 12 Patienten ein AML. 30 Patienten waren männlich, 39 weiblich, das Durchschnittsalter betrug 75,94 Jahre, der durchschnittliche BMI lag bei 26,81. 4 Patienten rauchten und 10 Patienten tranken regelmäßig Alkohol. 31,9 % von ihnen hatten einen Charlson-Index von 3; 66,7 % waren ASA 2.

Einen lumbalen Zugangsweg erhielten 48 von ihnen. Die OP- Zeit betrug im Schnitt 114,17 Minuten. Die Klemmzeit betrug 16,86 Minuten. Es kam zu einem Blutverlust von 375,80 ml, im Schnitt waren 0,62 Blutkonserven nötig. Die Patienten lagen 11,39 Tage stationär.

Zu keinerlei frühen oder späten Komplikationen kam es bei 69,6% bzw. 76,8%.

6 Patienten verstarben im Beobachtungszeitraum nach durchschnittlich 5,33 Jahren. Die Beobachtungszeit lag bei 4,20 Jahren.

Die durchschnittliche Tumorgröße betrug 33,93 mm. Die Labowerte sind aus Tabelle 31 zu entnehmen.

Tabelle 31: Laborwerte partielle Nephrektomie Patienten über 70

Laborwerte partielle Nephrektomie Patienten über 70					
	N	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Kreatinin(mg/dl) präoperativ	69	,7	2,2	1,126	,2939
Kreatinin (mg/dl) postop. stationär	66	,7	2,6	1,245	,3791
Kreatinin (mg/dl) postop.	37	,8	2,9	1,284	,4232
Kreatinin (mg/dl) 1,5 bis 24 Monate postop.	21	,9	2,0	1,276	,3604
Kreatinin (mg/dl) bei Follow-up	58	,6	3,5	1,194	,4991
Hb (g/dl) präoperativ	69	9,5	16,6	13,678	1,3835
Hb (g/dl) postop. stationär	68	6,8	15,0	11,215	1,4421
Hb (g/dl) postop.	36	8	16	12,67	1,974
Hb (g/dl) bei Follow- up	52	8,4	17,1	13,058	1,8038
eGFR präoperativ	69	26,2	85,1	59,314	13,1515
eGFR postop. stationär	66	22,8	86,3	55,389	14,5938
eGFR postop.	21	30,8	70,8	51,238	11,4768
eGFR 1,5 bis 24 Monate postop.	37	20,8	93,2	51,798	14,6737
eGFR bei Follow- up	58	16,3	110,3	56,150	18,9477
Ca (mmol/l) präoperativ	53	1,51	3,54	2,3089	,26031
Ca (mmol/l) postop. stationär	36	1,4	2,5	2,156	,1662
Ca (mmol/l) postop.	17	2,01	2,46	2,2824	,12538
Ca (mmol/l) bei Follow- up	31	2,08	2,65	2,3529	,12828

### 3.4. Deskriptive Statistik und Häufigkeiten Onkozytom

#### 3.4.1. Patientencharakteristika

Insgesamt 128 (52,9 %) Patienten hatten ein Onkozytom. Davon 64 Patienten auf der rechten Seite, 58 links und 6 Patienten auf beiden Seiten.

Patienten mit Onkozytom waren bei OP im Durchschnitt 66,1 Jahre (s=10,843) alt. Der älteste Patient 92,2 Jahre, der Jüngste 27,1 Jahre alt. 76 (59,4 %) Patienten waren männlich, 52 (40,6%) weiblich.

Der präoperative BMI lag bei durchschnittlich 27,4 (s=5,221), wobei der schwerste Patient einen BMI von 46,4 aufwies, der leichteste Patient einen BMI von 17,3. 11 Patienten waren Raucher, 5 Patienten ehemalige Raucher. 17 Patienten tranken regelmäßig Alkohol.

Die präoperative ASA- Einstufung ergab folgende Ergebnisse: ASA-1= 11 Patienten (8,6%), ASA-2= 82 Patienten (64,1%), ASA-3= 34 Patienten (26,6%) und ASA-4= 1 Patient (0,8%).

Die meisten Onkozytompatienten hatten präoperativ einen Charlson- Index von 2 (n= 27; 21,1 %) und 3 (jeweils n=24; 18,8%).

Tabelle 32: Charlson- Index Onkozytompatienten

Charlson- Index Onkozytompatienten		
Index	Häufigkeit	Prozent
0	8	6,3
1	12	9,4
2	27	21,1
3	24	18,8
4	23	18,0
5	15	11,7
6	10	7,8
7	6	4,7
8	2	1,6
10	1	,8
Gesamt	128	100,0

### 3.4.2. Intraoperative Daten

Die durchschnittliche OP- Zeit belief sich auf 117,7 min (s=47,018; Median: 115,00). Die kürzeste OP dauerte 35 Minuten, die längste 250 Minuten.

19 Patienten (14,8%) erhielten eine radikale Nephrektomie, 109 (85,2%) eine partielle Nephrektomie.

54 Nieren (42,2%) wurden gekühlt ausgeklemmt, 29 ungekühlt (22,7%), bei zwei Patienten fehlen hierzu Angaben. Die restlichen 43 Nieren wurden nicht abgeklemmt. Die Klemmzeit lag bei 15,9 min (n= 83; s=6,075; Median:15,00), die kürzeste Klemmzeit lag bei 5 Minuten, die längste bei 31 Minuten.

Der Blutverlust belief sich im Schnitt auf 377,19 ml (n= 128; s=353,529; Median: 250,00). Wobei der größte Blutverlust 1800 ml betrug und der geringste 30 ml. Die Bluttransfusionen beliefen sich auf 0,43 (n=128; s=2,805; Median: 0,00) Konserven. Das Maximum lag bei 29 Konserven, das Minimum bei 0. Die Patienten wurden im Schnitt für 11,8 Tage (n=128; s=3,831) aufgenommen.

Für 124 (96,9%) der Onkozytompatienten war die Tumorgöße angegeben. Die durchschnittliche Tumorgöße belief sich auf 35,85 mm (s=20,987; Median: 31,00), hierbei war das größte Präparat 160 mm das kleinste 8 mm groß.

### **3.4.3. Komplikationen**

33 Patienten (25,8%) hatten mindestens eine frühe Komplikation. 12 davon zwei, 4 davon drei und 1 Patient vier Komplikationen. Die Hauptkomplikation bei den frühen Komplikationen war die Kreislaufinstabilität (n=9; 7,0%), gefolgt von der Blutung (n=7; 18,3%).

Eine Übersicht über die frühen Komplikationen nach Tumoren gegliedert gibt Tabelle 33.



Tabelle 33: Frühe Komplikationen nach Tumorart

Frühe Komplikationen nach Tumorart			
Komplikation	Onkozytom	Angiomyolipom	Andere
Temperatur > 38,5°C bei mehr als einer Messung	5	2	0
Wund- oder Harntraktinfektion	4	0	0
Klinische oder röntgengesicherte Pneumonie	0	0	1
Herzinfarkt/Angina (nicht mit Nitro behandelbar) /Schlaganfall/TIA	1	0	1
Perioperative Blutung (Transfusion benötigt) oder postoperative Blutung mit Symptomen	7	7	3
Klinischer oder röntgengesicherter Ileus	2	0	1
Ulkus ventriculi oder duodeni	0	0	1
Respiratorische Insuffizienz	5	2	1
Narbenhernie	1	0	0
Urinleckage	2	0	0
Lungenembolie	1	0	0
Milzverletzung	0	1	1
Verwirrtheit	3	0	0
Arterieller Hypertonus	1	0	0
Kreislaufinsuffizienz	9	0	0
Sonstiges	10	6	1

Die meisten frühen Komplikationen erhielten Grad II (n=17) und Grad IVa (n=15) nach der Clavien- Dindo- Klassifikation. Alle weiteren sind aus Tabelle 34 ersichtlich.

Tabelle 34: Clavien- Dindo- Klassifikation frühe Komplikationen nach Tumorart

Clavien- Dindo- Klassifikation frühe Komplikationen nach Tumorart			
Grad	Onkozytom	Angiomyolipom	Andere
Grad I	8	1	1
Grad II	17	9	3
Grad IIIa	3	1	1
Grad IIIb	5	4	2
Grad IVa	15	3	3
Grad IVb	2	0	0
Grad V	0	0	0

Die Anzahl der Patienten mit späten Komplikationen belief sich auf 24 (18,8%), wobei für 14 der 128 Patienten keine Angaben vorliegen (10,9%). Eine Narbenhernie trat bei 9 Patienten (7,0%) auf. 2 (1,6%) Patienten entwickelten postoperativ einen Hypertonus, 2 Patienten (1,6%) einen Hyperparathyreodismus. Alle anderen Komplikationen sind aus der Tabelle 35 ersichtlich.

Nach der Clavien- Dindo- Klassifikation erhielten die späten Komplikationen vor allem Grad I (n=11) und Grad IIIb (n=7). Tabelle 36 zeigt die weitere Einteilung.

Tabelle 35: Späte Komplikationen nach Tumorart

Späte Komplikationen nach Tumorart			
Komplikation	Onkozytom	Angiomyolipom	Andere
Temperatur > 38,5°C bei mehr als einer Messung	0	2	0
Wund- oder Harntraktinfektion	2	1	1
Perioperative Blutung (Transfusion benötigt) oder postoperative Blutung mit Symptomen	3	0	1
Klinischer oder röntgengesicherter Ileus	1	0	0
Narbenhernie	9	2	1
Urinleckage	1	0	1
Arterieller Hypertonus	2	2	0
Renaler Hyperparathyreodismus	2	0	0
Sonstiges	5	5	3
Fehlend	14	15	5

Tabelle 36: Clavien- Dindo- Klassifikation späte Komplikationen nach Tumorart

Clavien- Dindo- Klassifikation späte Komplikationen nach Tumorart			
Grad	Onkozytom	Angiomyolipom	Andere
Grad I	11	4	2
Grad II	5	4	3
Grad IIIa	2	0	0
Grad IIIb	7	4	2
Grad IVa	0	0	0
Grad IVb	0	0	0
Grad V	0	0	0

#### **3.4.4. Laborwerte**

Die präoperativen Laborwerte lauteten wie folgt: Kreatinin 1,00 mg/dl (n=128), eGFR= 67,31 (n=128), Hämoglobin 14,00 g/dl (n= 128), Gesamtcalcium 2,30 mmol/l (n=82).

Postoperativ stationär ergab sich ein durchschnittlicher Kreatininwert von 1,20 mg/dl (n= 128), einen Hämoglobinwert von 11,30 g/dl und ein Calciumwert von 2,16 mmol/l (n=57). Die GFR lag hier bei 58,20 (n= 128).

Der Kreatininwert nach 1,5 Monaten bis 24 Monaten lag im Schnitt bei 1,30 mg/dl (n=32). Für die eGFR ergab sich ein Wert von 52,30. Die Beobachtungszeit belief sich auf 1,03 Jahre (s=0,574).

Nach im Schnitt 2,06 (s=2,139) Jahren ergab sich ein Kreatininwert von 1,22 (n=66), die eGFR lag hier bei 54,10. Der Hämoglobinwert nach durchschnittlich 1,98 (s=2,195) Jahren lag bei 12,85 g/dl (n= 60). Postoperative Calciumwerte von 2,29 mmol/l (n=26) wurden nach durchschnittlich 2,63 Jahren erhoben.

Die Laborwerte bei Follow- up ergaben sich wie folgt: Kreatinin 1,10 mg/dl (n=109) nach 4,56 Jahren (s=3,239), eGFR 62,69, Hämoglobin 13,90 g/dl (n= 97) nach 4,70 Jahren (s=3,321) und Calcium 2,39 mmol/l (n=56) nach 4,5 Jahren.

Tabelle 37: Laborwerte Onkozytome

Laborwerte Onkozytome						
	N	Median	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Kreatinin (mg/dl) präoperativ	128	1,00	,7	3,2	1,094	,3236
Kreatinin (mg/dl) postop. stationär	126	1,20	,7	2,9	1,265	,3811
Kreatinin (mg/dl) postop.	66	1,22	,7	3,6	1,336	,4448
Kreatinin (mg/dl) 1,5 bis 24 Monate postop.	32	1,30	,7	3,6	1,388	,5655
Kreatinin (mg/dl) bei Follow-up	109	1,10	,6	6,9	1,279	,9134
Hb (g/dl) präoperativ	128	14,00	9,5	16,6	14,014	1,2875
Hb (g/dl) postop. stationär	127	11,30	6,8	16,4	11,317	1,5422
Hb (g/dl) postop.	60	12,85	8	16	12,63	2,153
Hb (g/dl) bei Follow-up	97	13,90	8,4	17,1	13,689	1,8335
eGFR präoperativ	128	67,31	26,2	189,7	74,294	27,3313
eGFR postop. stationär	126	58,20	22,8	137,9	64,910	23,0382
eGFR postop.	66	54,10	28,6	134,2	57,798	18,1640
eGFR 1,5 bis 24 Monate postop.	32	52,30	28,6	84,6	52,912	13,9333
eGFR bei Follow-up	109	62,69	6,7	143,1	66,933	28,6262
Ca (mmol/l) präoperativ	82	2,30	1,42	3,54	2,3026	,24568
Ca (mmol/l) postop. stationär	57	2,16	1,4	3,0	2,160	,2064
Ca (mmol/l) postop.	26	2,29	1,90	2,48	2,2696	,13015
Ca (mmol/l) Follow-up	56	2,39	1,94	2,77	2,3632	,16040

Tabelle 38: Nierenfunktion präoperativ Onkozytompatienten

Nierenfunktion präoperativ Onkozytompatienten		
eGFR	Häufigkeit	Prozent
eGFR >89	27	21,1
eGFR 60-89	65	50,8
eGFR 30-59	35	27,3
eGFR 15-29	1	,8
eGFR <15	0	0
Gesamt	128	100,0

Die meisten Patienten hatten präoperativ eine GFR zwischen 60 und 89 (50,8 %), kein Patient eine GFR unter 15.

Tabelle 39: Nierenfunktion bei Follow- up Onkozytompatienten

Nierenfunktion bei Follow- up Onkozytompatienten		
eGRF	Häufigkeit	Prozent
eGFR >89	19	14,8
eGFR 60-89	41	32,0
eGFR 30-59	42	32,8
eGFR 15-29	5	3,9
eGFR <15	2	1,6
Gesamt	109	85,2
Fehlend	19	14,8
Gesamt	128	100,0

Bei Follow- up lag die Nierenfunktion der Patienten vor allem in den Bereichen 60-90 (n=41; 32,0%) und 30-59 (n=42; 32,8%). Zwei Patienten (1,6%) hatten eine GFR unter 15.

### 3.4.5. Überleben

Ein Follow- up erfolgte bei den Patienten mit Onkozytom durchschnittlich nach 4,84 Jahren (s=3,218). Die Patienten waren hier im Schnitt 71,97 (s=10,868) Jahre alt.

108 (84,4%) Patienten hatten bis zum Follow- up Zeitpunkt kein Rezidiv entwickelt. 2 Patienten entwickelten ein Rezidiv (1,6%). Ein Patient (0,8%) einen entwickelte im

Verlauf einen anderen benignen Tumor. Ein Patient (0,8%) bekam ein Nierenzellkarzinom.

8 Patienten (6,25%) verstarben im Beobachtungszeitraum.

Die Patienten verstarben im Schnitt 6,04 Jahre postoperativ (s=3,394). Das Minimum lag bei 2,8 Jahren, das Maximum bei 13,4 Jahren. Die Überlebenszeit liegt bei 13,89 Jahren (s=0,705; 95%-Konfidenzintervall 12,504- 15,267). Das kumulierte Überleben lag bei ca. 64%.

Tabelle 40: Todesursache Onkozytompatienten

Todesursache Onkozytompatienten		
Ursache	Häufigkeit	Prozent
Lebt	120	93,8
Mamma- Ca	1	,8
Prostata- Ca	1	,8
Herz- und Niereninsuffizienz	1	,8
Schilddrüsen- Ca	1	,8
GI- Blutung	1	,8
Pneumonie	1	,8
Unbekannt	1	,8
Sonstiges	1	,8
Gesamt	128	100,0

Ein postoperativer ECOG- Status lag für 93 Patienten (72,7%) vor. 79 Patienten (61,7%) hatten einen ECOG- Status von 0. 6 Patienten einen Status von 1 (4,7%). 8 Patienten waren tot (ECOG= 5; 6,3%).

### 3.5. Deskriptive Statistik und Häufigkeiten Angiomyolipom

#### 3.5.1. Patientencharakteristika

Es fanden sich 77 Patienten (31,8%) mit einem Angiomyolipom. 34 Patienten (44,2%) wiesen ein Angiomyolipom auf der rechten Seite auf, 42 Patienten (54,5%) auf der linken Seite, ein Patient hatte bilaterale Angiomyolipome.

Die Patienten waren zum Zeitpunkt der OP durchschnittlich 54,1 Jahre (s=14,959) alt. Der jüngste Patient war 13,3 Jahre alt, der Älteste 77,2 Jahre alt.

59 Patienten (76,6%) waren weiblich, 18 Patienten (23,4%) männlich.

Der durchschnittliche BMI belief sich auf 26,32 (s=4,918). Der leichteste Patient hatte einen BMI von 15,0, der Schwerste einen BMI von 39,0. Raucher waren 14,3% der Patienten (n=11). Regelmäßig Alkohol tranken 16,9% (n=13).

Präoperativ erhielten 15 Patienten ASA-1 (19,5%), 43 Patienten ASA-2 (55,8%), 18 Patienten ASA-3 (23,4%) und ein Patient ASA-4 (1,3%).

Die meisten Angiomyolipompatienten hatten präoperativ einen Charlson- Index von 1 (n=21, 27,3%) und 2 (n=20, 26,0%).

Tabelle 41: Charlson- Komorbiditäts- Index AML

Charlson Komorbiditäts- Index AML		
Index	Häufigkeit	Prozent
0	14	18,2
1	21	27,3
2	20	26,0
3	10	13,0
4	8	10,4
5	4	5,2
Gesamt	77	100,0

### 3.5.2. Intraoperative Daten

Eine radikale Nephrektomie erhielten 7 Patienten (9,1%). 70 Patienten (90,9%) erhielten eine partielle Nephrektomie.

Die durchschnittliche OP- Zeit lag bei 114,66 min (s=48,518; Median:105,00).

Minimum 35 Minuten, Maximum 305 Minuten. 39 Nieren wurden intraoperativ abgeklemmt. 38 Nieren (49,4%) wurden dabei gekühlt. Die durchschnittliche Klemmzeit betrug 17,27 min (n=37, s=7,999; Median: 17,00). Die kürzeste Klemmzeit lag bei 3 Minuten, die längste bei 35 Minuten. Der durchschnittliche Blutverlust belief sich auf 381,43 ml (s=403,262; Median: 200,00). Der maximalste Blutverlust lag bei 2450 ml, der minimalste Blutverlust bei 50 ml. Die Patienten benötigten im Schnitt 0,23 Konserven (s=0,958; Median: 0,00). Maximal 6 Konserven, Minimum 0.



Bei 76 der 77 der Patienten mit Angiomyolipom war die Tumorgroße im pathologischen Bericht angegeben. Das Präparat maß im Durchschnitt 42,91 mm (s=31,358; Median: 32,50), das größte Präparat 160 mm und das kleinste bei 9 mm. Die durchschnittliche Liegedauer betrug 11,35 Tage (s=3,215; Median: 10,00). Die Kürzeste 5 Tage, die Längste 23 Tage.

### **3.5.3. Komplikationen**

Zu frühen Komplikationen kam es bei 13 (16,9%) der Patienten. 3 Patienten hatten zwei frühe Komplikationen, einer jeweils drei bzw. vier. Die Hauptkomplikation war auch hier die Blutung (n=7; 9,1%). Alle weiteren frühen Komplikationen sind aus Tabelle 33 (EC nach Tumorart) ersichtlich. Die Einteilung nach Clavien- Dindo- Klassifikation erging wie folgt: 9 mal Grad II, 4 mal Grad IIIb, 3 mal Grad IVa und einmal IIIa und I. Späte Komplikationen erlitten 11 Patienten (14,3%), davon ein Patient zwei. 51 Patienten (66,2%) blieben komplikationsfrei. Zu 15 Patienten gab es keine Angaben. 2 Patienten (2,6%) entwickelten einen arteriellen Hypertonus, 2 Patienten (2,6%) eine Hernie. Alle weiteren Komplikationen siehe Tabelle 35 (LC nach Tumorart). Nach der Clavien- Dindo- Klassifikation erhielten 4 Komplikationen Grad I, 4 Grad II und 4 Grad IIIb.

Der ECOG- Status ergab bei den meisten nachverfolgten Patienten 0 (n=48, 62,3%), gefolgt von zweimal 1 (2,6%) und einmal 2 (1,3%). Der verstorbene Patient (1,3%) erhielt den ECOG- Status 5.

### **3.5.4. Laborwerte**

Der präoperative Kreatininwert lag bei 0,90 mg/dl (n= 77) mit einer entsprechenden eGFR von 82,70, der postoperative stationäre Wert lag bei 1,00 mg/dl (n= 75) mit einer eGFR von 71,09. In der Zeitspanne zwischen 1,5 und 24 Monaten lag der Kreatininwert bei 1,00 mg/dl (n=25; Durchschnitt: 0,81 Jahre), die eGFR bei 78,70. Der Kreatininwert nach durchschnittlich 1,46 Jahren (s=1,598) lag bei 0,90 mg/dl (n= 42), die entsprechende eGFR bei 77,69. Bei Follow- up lag er bei 0,90 mg/dl (n= 65), erhoben im Schnitt nach 4,75 Jahren (n= 65; s=3,156). Die eGFR lag bei 81,15. Die Hämoglobinwerte im Verlauf lauteten wie folgt: Präoperativ 13,50 g/dl (n=77), postoperativ stationär 11,10 g/dl (n= 76), postoperativ nach durchschnittlich 1,58 Jahren (s=1,713) 12,90 g/dl (n=44) und bei Follow- up 13,40 g/dl (n= 62) nach 4,96 Jahren (s=3,201).

Der Calciumwert nach 1,71 Jahren (s=1,648) lag bei 2,34 mmol/l (n= 21), im Vergleich zum präoperativen Calciumwert von 2,28 mmol/l (n= 39). Der postoperative stationäre Calciumwert lag bei 2,13 mmol/l (n= 24), der Calciumwert nach 4,98 Jahren (s= 3,479) lag bei 2,35 mmol/l (n= 38).

Tabelle 42: Laborwerte Angiomyolipom

Laborwerte Angiomyolipom						
	N	Median	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Kreatinin (mg/dl) präoperativ	77	0,90	,5	2,0	,934	,2036
Kreatinin (mg/dl) postop. stationär	75	1,00	,5	2,2	1,027	,2822
Kreatinin (mg/dl) 1,5 bis 24 Monate postop.	25	1,00	0,4	1,4	0,980	,2309
Kreatinin (mg/dl) postop.	42	0,90	,4	2,9	1,004	,3802
Kreatinin (mg/dl) bei Follow- up	65	0,90	,3	2,5	,935	,3130
Hb (g/dl) präoperativ	77	13,50	9,2	18,9	13,531	1,2643
Hb (g/dl) postop. stationär	76	11,10	7,8	14,3	10,929	1,4387
Hb (g/dl) postop.	44	12,90	9	17	13,01	1,468
Hb (g/dl) Follow- up	63	13,40	9,5	18,7	13,529	1,4765
eGFR präoperativ	77	83,70	33,6	191,3	86,362	30,9233
eGFR postop. stationär	75	71,09	30,6	213,6	79,648	29,2256
eGFR 1,5 bis 24 Monate postop.	25	78,70	38,0	212,6	86,756	37,3387
eGFR postop.	42	77,69	20,8	212,6	86,025	36,7891
eGFR bei Follow- up	65	81,15	23,8	206,0	85,306	34,0148
Ca(mmol/l) präoperativ	39	2,28	1,88	2,87	2,3141	,16584
Ca (mmol/l) postop. stationär	24	2,13	1,9	2,5	2,156	,1395
Ca (mmol/l) postop.	21	2,34	2,01	2,86	2,3786	,16575
Ca(mmol/l) Follow- up	38	2,35	2,10	3,13	2,3839	,17809

Die meisten Angiomyolipompatienten hatten präoperativ eine eGFR von 60-89 (n=37; 48,1%).

Tabelle 43: Nierenfunktion präoperativ Angiomyolipompatienten

Nierenfunktion präoperativ Angiomyolipompatienten		
eGFR	Häufigkeit	Prozent
eGFR >89	27	35,1
eGFR 60-89	37	48,1
eGFR 30-59	13	16,9
eGFR 15-29	0	0
eGFR<15	0	0
Gesamt	77	100,0

Bei Follow- up lag hatten die meisten Patienten eine eGFR von >89 (n=24; 31,2%) und zwischen 60 und 89 (n=25; 32,5%).

Tabelle 44: Nierenfunktion bei Follow- up Angiomyolipompatienten

Nierenfunktion bei Follow- up Angiomyolipompatienten		
eGFR	Häufigkeit	Prozent
eGFR >89	24	31,2
eGFR 60-89	25	32,5
eGFR 30-59	15	19,5
eGFR 15-29	1	1,3
eGFR<15	0	0
Gesamt	65	84,4
Fehlend	12	15,6
Gesamt	77	100,0

### 3.5.5. Überleben

Das Follow- up erfolgte im Durchschnitt nach 5,15 Jahren (n= 77; s=3,341). Die Patienten waren hier im Schnitt 59,26 Jahre alt (s=16,334).

76 Patienten (98,7%) von ihnen lebten. Von diesen waren 56 Patienten (72,7%) ohne Rezidiv im Verlauf, 4 Patienten (5,2%) entwickelten erneut ein Angiomyolipom.

13 weitere Patienten lebten bei Follow-up, bei ihnen ist allerdings keine Angabe über ein Rezidiv vorhanden.

Ein Patient verstarb, eine Angabe über die Todesursache ist nicht möglich. Der Patient verstarb 9,83 Jahre postoperativ.

Die Überlebenszeit liegt bei 14,056 Jahren ( $s=0,498$ ; 95%-Konfidenzintervall 13,080-15,031). Das kumulierte Überleben lag bei 89%.

### **3.6. Deskriptive Statistik und Häufigkeiten andere benigne Nierentumore (Zysten, Zystische Nephrome, Lipome, Leiomyome, metanephrische Adenome)**

#### **3.6.1. Patientencharakteristika**

Auf Grund eines anderen benignen Nierentumors wurden 37 Patienten operiert (15,3%). 15 Patienten (40,5%) wurden auf der rechten Seite operiert, 22 Patienten (59,5%) auf der linken. Es handelte sich bei 17 Patienten (45,9%) um Frauen, bei 20 um Männer (54,1%).

Die Patienten waren zum OP- Zeitpunkt durchschnittlich 57,9 Jahre alt (Jüngste: 32,8, Älteste: 84,7;  $s=57,896$ ) und hatten einen BMI von durchschnittlich 25,7 (Minimum 19,1, Maximum 34,0;  $s=3,543$ ). Regelmäßig Alkohol tranken 9 Patienten (24,3%), 7 Patienten (18,9%) waren Raucher, 5 ehemalige Raucher (13,5%).

ASA-1 und ASA- 3 erhielten je 8 Patienten (21,6%), ASA- 2 21 Patienten (56,8%).

Bei den anderen benignen Tumoren lag der häufigste Charlson- Index bei 0 und 2 (je  $n=9$ , 24,3%).

Tabelle 45: Charlson Komorbiditäts- Index andere benigne Tumore

Charlson Komorbiditäts- Index andere benigne Tumore		
Index	Häufigkeit	Prozent
0	9	24,3
1	5	13,5
2	9	24,3
3	5	13,5
4	1	2,7
5	6	16,2
6	1	2,7
7	1	2,7
8	0	0
9	0	0
10	0	0
Gesamt	37	100,0

### 3.6.2. Intraoperative Daten

Die Operationen dauerten im Durchschnitt 122,1 min (s=57,779; Median: 110,00), kürzeste OP 45 Minuten, die längste 325 Minuten.

Ausgeklemmt wurden 13 Nieren, die Ausklemmzeit betrug im Schnitt 13,9 Minuten (s=7,858; Median: 14,00). Längste 30 Minuten, Kürzeste 1 Minute. Acht Nieren (21,6%) wurden dabei gekühlt.

9 Patienten (24,3%) wurden radikal nephrektomiert, 28 Patienten partiell (75,7%).

Im Schnitt wurden 0,14 Konserven transfundiert (Minimum 0, Maximum 3; s=0,585; Median: 0,00). Der mittlere Blutverlust lag bei 235,1 ml (Minimum 0 ml, Maximum 1100 ml; s=244,911; Median: 150,00).

Für 35 der 37 Patienten war die Tumorgöße angegeben.

Die durchschnittliche Tumorgöße des Präparates belief sich auf 42,20 mm (s=31,073; Median: 32,00), hierbei war das größte Präparat 120 mm das kleinste 1 mm groß.

Stationär lagen die Patienten im Schnitt 10,97 Tage (s=3,524; Median: 10,00).

### 3.6.3. Überleben

Das Follow-up erfolgte nach durchschnittlich 4,52 Jahren (s=3,128). Die Patienten waren im Schnitt 62,41 Jahre alt (s=13,299).

4 Patienten verstarben im Beobachtungszeitraum. Die Todesursachen waren Nierenzellkarzinom, Mamma- Ca, Herzinfarkt und Leukämie. Die Patienten verstarben im Schnitt nach 2,25 Jahren (s=0,710) postoperativ.

Die mittlere Überlebenszeit lag bei 9,42 Jahren (s=0,577; 95%- CI 8,291-10,552). Das kumulierte Überleben lag bei ca. 85%.

Ein Patient (2,7%) erlitt ein Rezidiv des gleichen Tumors. Zwei Patienten entwickelten ein Nierenzellkarzinom (5,4%). Bei 4 Patienten ist keine Angabe über ein Rezidiv möglich, alle anderen Patienten waren rezidivfrei (n=30, s=81,1%).

### 3.6.4. Laborwerte

Die Laborwerte im Verlauf ergaben sich wie folgt:

- präoperativer Kreatininwert 1,00 mg/dl (n=37), eGFR 83,88 (s=25,805), postoperativer stationärer Kreatininwert 1,10 mg/dl (n=36), entsprechende eGFR 71,27; postoperativer Kreatininwert nach 0,75 Jahren (s=0,636) 1,20 mg/dl (n=8), eGFR 65,10; postoperativer Kreatininwert nach 1,06 Jahren (s=1,404) 1,10 mg/dl (n=13), entsprechende eGFR 67,42, bei Follow-up nach 4,28 Jahren (s=2,994) 1,03 mg/dl (n= 30), eGFR 75,30.
- präoperativer Hämoglobinwert 14,70 g/dl (n=37), postoperativer stationärer Hämoglobinwert 12,30 g/dl (n= 37), postoperativer Hämoglobinwert nach 0,74 Jahren (s=1,336) 12,90g/dl, bei Follow-up nach 4,50 Jahren (s=36,385) 14,25 g/dl.
- präoperativer Calciumwert 2,32 mmol/l (n= 21), postoperativer stationärer Calciumwert 2,20 mmol/l (n=13), postoperativer Calciumwert nach 1,50 Jahren (s=1,636) 2,35 mmol/l, bei Follow-up nach 4,48 Jahren (s=3,150) 2,40 mmol/l.

Tabelle 46: Laborwerte andere benigne Nierentumore

Laborwerte andere benigne Nierentumore						
	N	Median	Minimum	Maximum	Mittelwert	Standardabweichung
Kreatinin (mg/dl) präop.	37	1,00	,7	1,9	1,043	,2304
Kreatinin (mg/dl) postop. stationär	36	1,10	,7	1,9	1,133	,2908
Kreatinin (mg/dl) 1,5 Monate bis 24 Monate postop.	8	1,20	,8	1,5	1,163	,2504
Kreatinin (mg/dl) postop.	13	1,10	,8	1,5	1,115	,2035
Kreatinin (mg/dl) bei Follow- up	30	1,03	,4	1,7	1,050	,2695
eGFR präop.	37	83,88	30,6	164,7	80,896	25,8050
eGFR postoperativ stationär	36	71,87	30,6	146,4	75,864	24,6653
eGFR 1,5 bis 24 Monate postop.	8	65,10	36,6	79,5	62,262	13,0220
eGFR postop.	13	67,42	36,6	119,1	70,049	19,5103
eGFR bei Follow- up	30	75,30	31,8	210,3	78,624	33,2493
Hb (g/dl) präop.	37	14,70	12,4	18,5	14,519	1,3542
Hb (g/dl) postop. stationär	37	12,30	8,2	15,7	12,176	1,7763
Hb (g/dl) postop.	13	12,90	9	16	13,22	1,999
Hb (g/dl) bei Follow- up	26	14,25	10,7	17,4	14,146	1,5682
Ca (mmol/l) präop.	21	2,32	2,06	3,06	2,3267	,21465
Ca (mmol/l) postop. stationär	13	2,20	1,6	2,4	2,169	,1828
Ca (mmol/l) postop.	7	2,35	2,02	2,59	2,3171	,20662
Ca (mmol/l) bei Follow- up	16	2,40	2,26	2,99	2,4188	,17504

Die meisten Patienten hatten präoperativ (n=21; 56,8%) und bei Follow- up (n=17; 45,9%) eine eGFR zwischen 60-89 ml/min/1,73qm.

Tabelle 47: Nierenfunktion andere benigne Nierentumore

Nierenfunktion andere benigne Tumore		
eGFR	Häufigkeit	Prozent
eGFR >89	9	24,3
eGFR 60-89	21	56,8
eGFR 30-59	7	18,9
eGFR 15-29	0	0
eGFR<15	0	0
Gesamt	37	100,0

Tabelle 48: Nierenfunktion bei Follow- up andere benigne Nierentumore

Nierenfunktion bei Follow- up andere benigne Tumore		
eGFR	Häufigkeit	Prozent
eGFR >89	6	16,2
eGFR 60-89	17	45,9
eGFR 30-59	7	18,9
eGFR 15-29	0	0
eGFR<15	0	0
Gesamt	30	81,1
Fehlend	7	18,9
Gesamt	37	100,0

### 3.6.5. Komplikationen

7 Patienten (18,9%) hatten frühe Komplikationen, wobei bis zu zwei Komplikationen bei drei Patienten auftraten. Die meisten Komplikationen erhielten Clavien- Grad II (n=3) und Grad IVa (n=3).

Eine späte Komplikation hatten ebenfalls 7 Patienten. Wobei für 5 der 37 Patienten keine Angaben vorliegen. Der häufigste Clavien- Grad war Grad II (n=3).

Alle Einstufungen nach Clavien und die Komplikationen sind aus Tabelle 33 und 35 (Clavien EC/LC nach Tumorart) , sowie Tabelle 34 und 36 (EC/LC nach Tumorart) ersichtlich.

Der ECOG- Status ergab für 22 Patienten 0 (59,5%), für die 4 verstorbenen Patienten 5 (10,8%). Angaben fehlen zu 11 Patienten (29,7%).



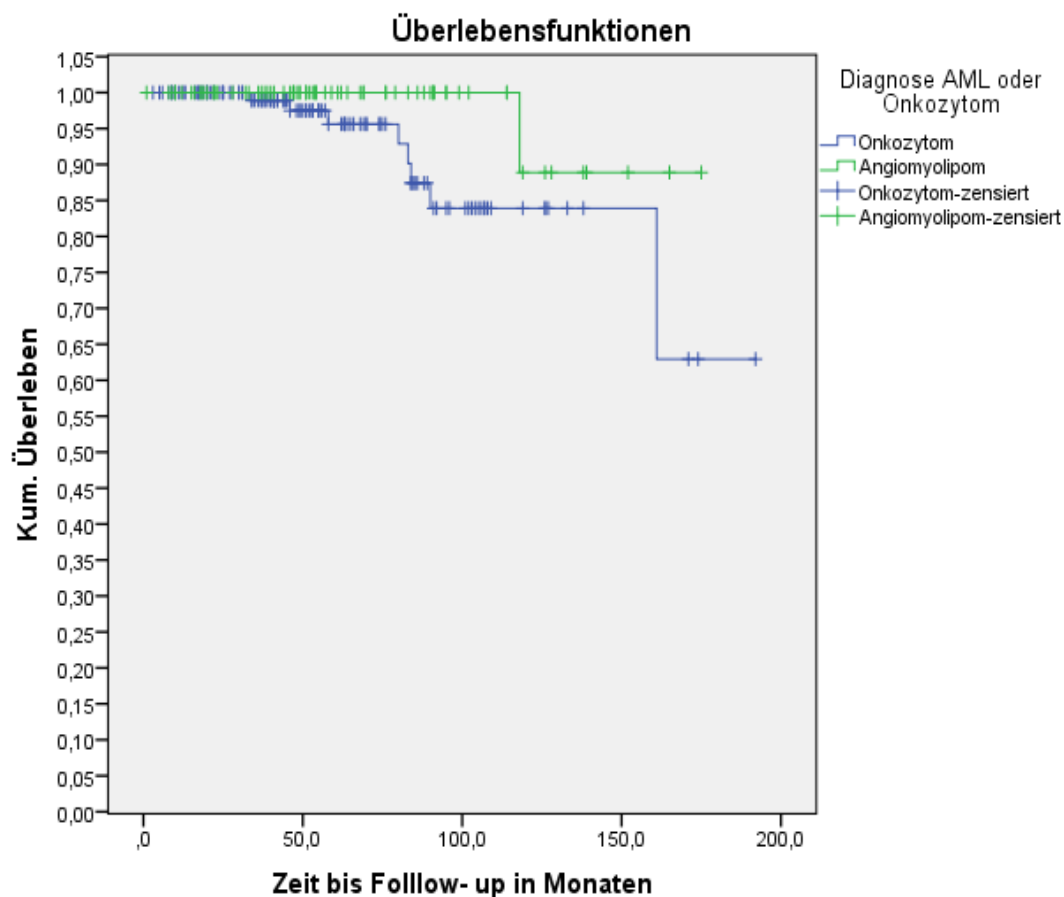
## 4. Komparative Statistik

### 4.1. Vergleich Onkozytom und Angiomyolipom

#### 4.1.1. Vergleich Überleben Onkozytom und Angiomyolipom

Bei den Onkozytompatienten lag die mittlere Überlebenszeit bei 15,70 Jahren (95%-Konfidenzintervall 14,960- 16,431). Es ergibt sich ein kumuliertes Überleben von ungefähr 84%, nach 10 Jahren. Ein Angiomyolipompatient verstarb 9,83 Jahre postoperativ. Die Überlebenszeit bei den Angiomyolipomen liegt somit bei 16,60 Jahren ( $s=0,387$ ; 95%-Konfidenzintervall 15,843- 17,360). Das kumulierte Überleben liegt bei 90% nach 10 Jahren.

Der Unterschied zwischen den beiden Gruppen ist mit einem p- Wert von 0,072 nicht signifikant.



Grafik 4: Überlebensfunktion Onkozytom vs. Angiomyolipom

## 4.1.2. Vergleich Laborwerte AML und Onkozytom

### 4.1.2.1. eGFR AML vs. Onkozytom

Onkozytom:

Die präoperative eGFR unterscheidet sich signifikant ( $p=0,0001$ ;  $p=0,001$ ) von den beiden postoperativen Verlaufswerten.

AML:

Die präoperative eGFR liegt nicht signifikant ( $p=0,921$ ) tiefer als die postoperative eGFR und unterscheidet sich auch nicht signifikant von der eGFR bei Follow-up ( $p=0,184$ ).

Im Gruppenvergleich hat das AML eine höhere eGFR präoperativ, sowie im postoperativen Verlauf. (jeweils  $p=0,0001$ ).

Tabelle 49: Vergleich eGFR AML und Onkozytom

Vergleich eGFR AML und Onkozytom									
	Onkozytom				AML				Unterschied AML und O
	Mittelwert	Min./Max.	N	p- Wert	Mittelwert	Min./Max.	N	p- wert	p- Wert
eGFR prä	74,29	26,2- 189,7	128		86,36	33,6 -191,3	77		0,0001
eGFRpo.	57,8	28,6- 134,2	66		86,03	20,8- 212,6	42		0,0001
p-Wert				0,0001				0,912	
eGFR fo.	66,9	6,7- 143,1	109		85,3	23,8- 206,0	65		0,0001
p- Wert				0,001				0,184	

#### 4.1.2.2. Hämoglobin AML vs. Onkozytom

Patienten mit einem Onkozytom haben postoperativ einen signifikant niedrigeren Hb, als vor der OP (p=0,0001). Der Wert bei Follow- up liegt nicht signifikant (p=0,241) niedriger, als der Ausgangswert.

Die AML- Patienten haben auch einen signifikant niedrigeren postoperativen Hb (p= 0,002), allerdings liegt der Wert bei Follow- up auch nicht signifikant unter dem Ausgangs- Hb (p=0,941).

Im Gruppenvergleich haben Onkozytompatienten einen höheren präoperativen Wert (p=0,003), sowie einen höheren Wert bei Follow- up (p=0,262). Patienten mit AML haben einen nicht signifikant (p= 0,492) höheren Hb postoperativ.

Tabelle 50: Vergleich Hb (g/dl) AML und Onkozytom

Vergleich Hb AML und Onkozytom									
	Onkozytom				AML				Unterschied AML und O
	Mittelwert	Min./Max.	N	p- Wert	Mittelwert	Min./Max.	N	p- wert	p- Wert
Hb prä	14,01	9,5-16,6	128		13,53	9,2-18,9	77		0,003
Hb po.	12,63	8-16	8		13,01	9- 17	44		0,492
p- Wert				0,0001				0,002	
Hb fo.	13,69	8,4-17,1	97		13,53	9,5- 18,7	62		0,262
p- Wert				0,241				0,914	

#### 4.1.2.3. Calcium AML vs. Onkozytom

Patienten mit Onkozytom haben einen nicht signifikant höheren postoperativen Wert ( $p=0,550$ ) im Vergleich zum Ausgangswert. Sie haben einen signifikant höheren Wert bei Follow-up ( $p=0,035$ ).

Der präoperative Calciumwert ist bei den Patienten mit AML nicht signifikant niedriger, als der postoperative Wert ( $p=0,162$ ). Der letzte Calciumwert liegt signifikant höher, als der Ausgangswert ( $p=0,042$ ).

Im Vergleich der beiden Gruppen haben Patienten mit einem Onkozytom den nicht signifikant höheren präoperativen Calciumwert ( $p=0,868$ ). Der postoperative Calciumwert ist bei den Patienten mit AML signifikant höher ( $p=0,016$ ).

Onkozytompatienten haben den nicht signifikant höheren Wert bei Follow-up ( $p=0,772$ ).

Tabelle 51: Vergleich Ca (mmol/l) AML und Onkozytom

Vergleich Calcium AML und Onkozytom									
	Onkozytom				AML				Unterschied AML und O
	Mittelwert	Min./Max.	N	p-Wert	Mittelwert	Min./Max.	N	p-wert	p-Wert
Ca prä	2,30	1,42- 3,54	82		2,31	1,88- 2,87	39		0,868
Ca po.	2,27	1,90- 2,48	26		2,38	2,01- 2,86	21		0,016
p-Wert				0,550				0,162	
Ca fo.	2,36	1,94- 2,77	56		2,38	2,10- 3,13	38		0,772
p-Wert				0,035				0,042	

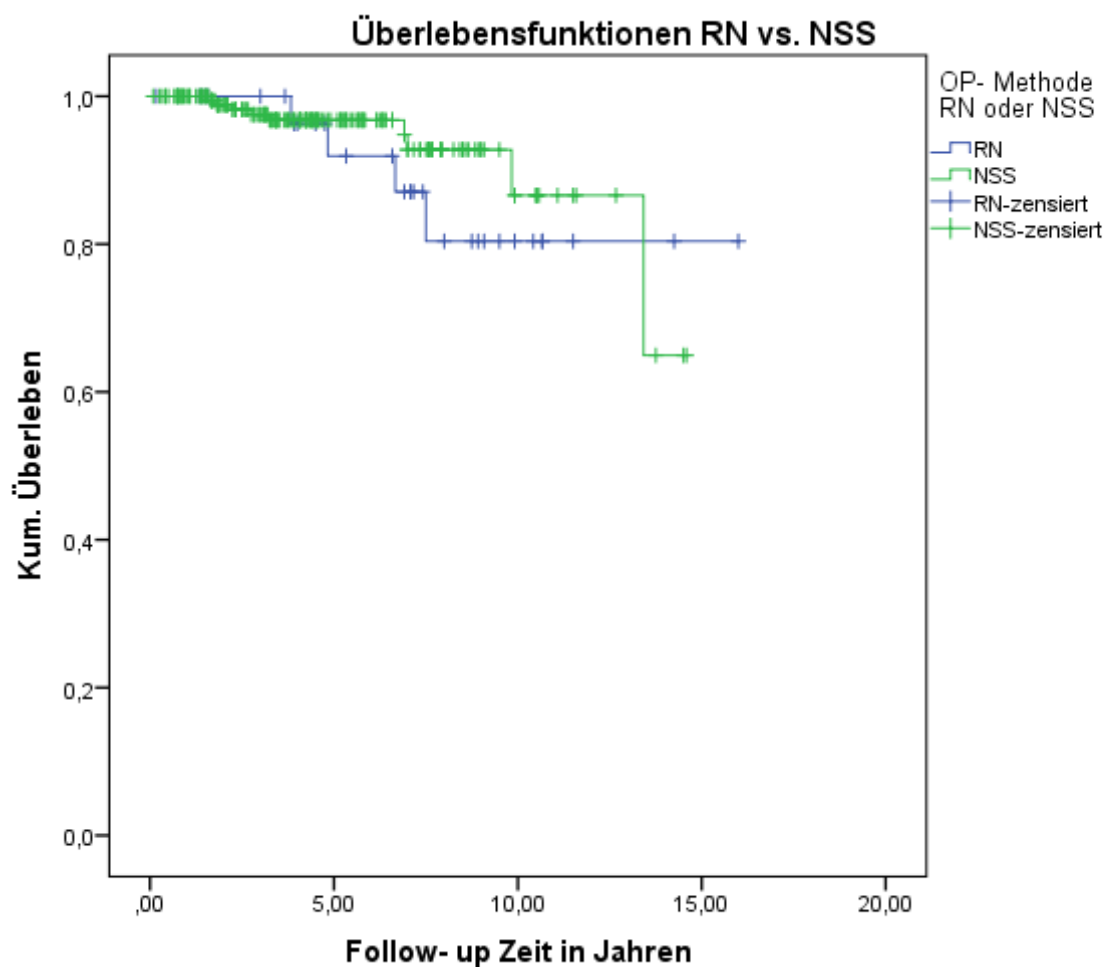
## 4.2. Vergleich radikale Nephrektomie und partielle Nephrektomie

### 4.2.1. Vergleich Überleben radikale Nephrektomie und partielle Nephrektomie

Die durchschnittliche Überlebenszeit liegt für die radikale Nephrektomie bei 14,040 Jahren ( $s=0,894$ ; 95%- Konfidenzintervall: 12,287- 15,792;  $n=35$ ).

Die durchschnittliche Überlebenszeit für die partiellen Nephrektomien beläuft sich auf 13,340 Jahre. ( $s=0,427$ ; 95%- Konfidenzintervall: 12,503- 14,177;  $n=207$ ).

Der p- Wert beträgt 0,464 und ist damit nicht signifikant.



Grafik 5: Überlebensfunktion RN vs. NSS

## 4.2.2. Vergleich Laborwerte RN und NSS

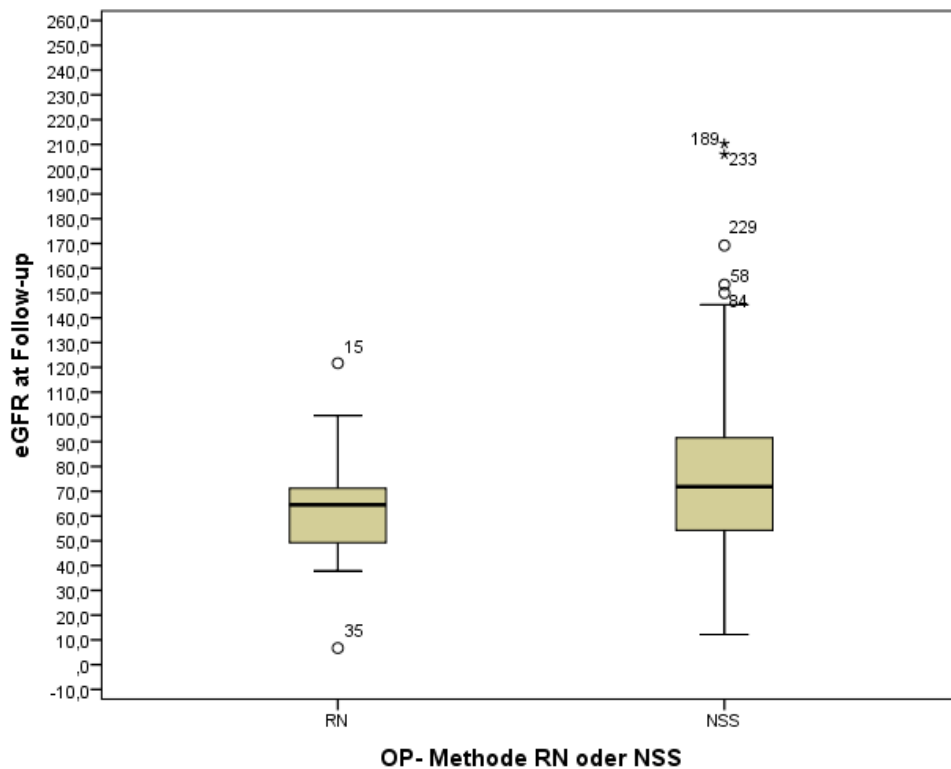
### 4.2.2.1. eGFR RN vs. NSS

Die präoperative eGFR für die RN lag bei 83,91, fiel postoperativ auf 65,10 ab und fiel weiter bis zum Follow- up auf 64,43.

Sowohl die postoperative eGFR und die eGFR bei Follow- up unterscheiden sich signifikant von der präoperativen eGFR (jeweils  $p=0,0001$ ).

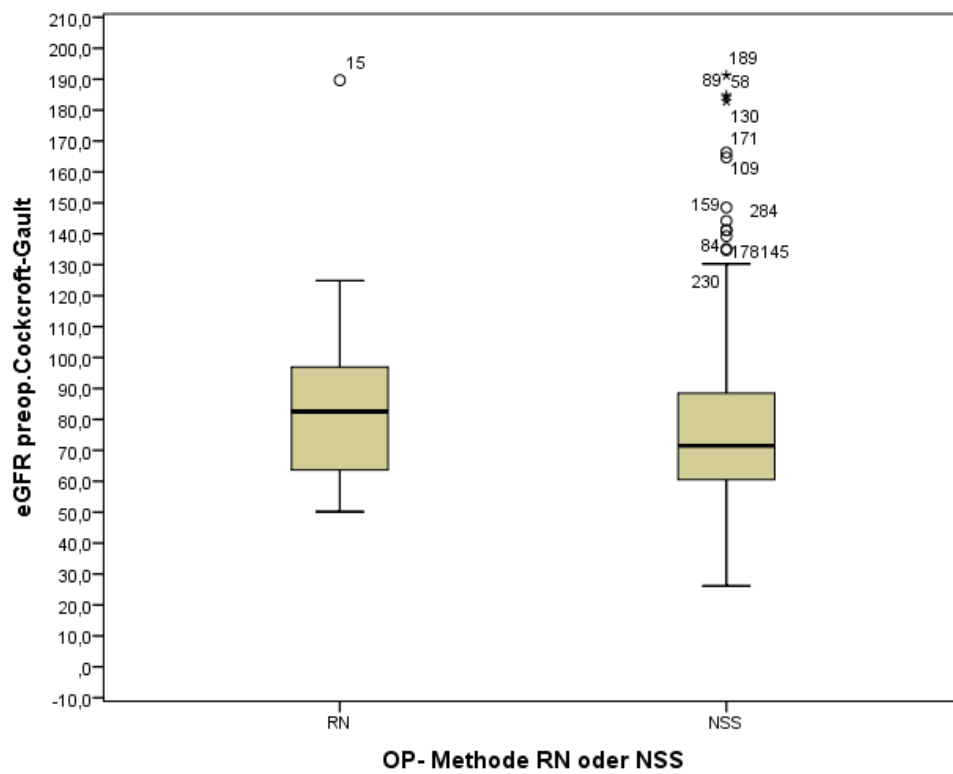
Bei der NSS hingegen lag die eGFR präoperativ bei 78,34, fiel postoperativ auf 69,58 und stieg bis zum Follow- up auf 76,24 an. Die postoperative eGFR unterschied sich mit einem p- Wert von 0,001 signifikant von der präoperativen eGFR. Wohingegen zwischen der präoperativen eGFR und der eGFR bei Follow- up kein signifikanter Unterschied festzustellen ist ( $p=0,080$ ).

Die Differenz zwischen der präoperativen eGFR und der bei Follow- up ( $\Delta$  eGFR) liegt bei den radikalen Nephrektomien signifikant höher, als bei den partiellen ( $p=0,0001$ ; RN -18,9; NSS -1,8).



Grafik 6: eGFR bei Follow- up RN und NSS

Präoperative und postoperative eGFR der beiden Gruppen unterscheiden sich nicht signifikant voneinander ( $p=0,142$ ;  $p=0,810$ ). Die eGFR bei Follow-up zeigt auch einen nicht signifikanten Unterschied zwischen der RN und der NSS ( $p=0,090$ ).



Grafik 7: eGFR präoperativ RN und NSS

Tabelle 52: Vergleich eGFR bei RN und NSS

Vergleich eGFR bei RN und NSS									
	RN				NSS				Unterschied RN und NSS
	Mittelwert	Min./Max.	N	p- Wert	Mittelwert	Min./Max.	N	p- wert	p- Wert
eGFR prä	83,906	50,1-189,7	35		78,338	26,2-191,3	207		0,142
eGFR po.	65,099	43,0- 80,0	18		69,578	20,8-212,6	103		0,810
p-Wert				0,0001				0,0001	
eGFR fo.	64,428	6,7- 121,7	30		76,244	12,2- 210,3	174		0,090
p- Wert				0,0001				0,080	
$\Delta$ eGFR	-18,877	-68,0- 12,4	30		-1,810	-87,6-80,0	174		0,0001

Es besteht ein signifikanter Wechsel zwischen den eGFR- Gruppen, sowohl bei den radikalen ( $p=0,039$ ), als auch bei den partiellen Nephrektomien ( $p=0,016$ ).



Tabelle 53: Vergleich Wechsel eGFR- Gruppen RN und NSS

Vergleich Wechsel eGFR- Gruppen RN und NSS									
		Radikale Nephrektomie				Partielle Nephrektomie			
		Präoperativ		Follow- up		Präoperativ		Follow-up	
		n	%	n	%	n	%	n	%
eGFR- Gruppe	≥ 60	30	85,7	19	54,3	157	75,8	114	55,1
	<60	5	14,3	11	31,4	50	24,2	60	29,0
	Fehlend	0	0	5	14,3	0	0	33	15,9
p-Wert		p = 0,039				p=0,016			

Es ließ sich kein Zusammenhang zwischen der OP- Technik und der eGFR bei Follow-up feststellen (p=0,817).

#### 4.2.2.2. Kreatinin RN vs NSS

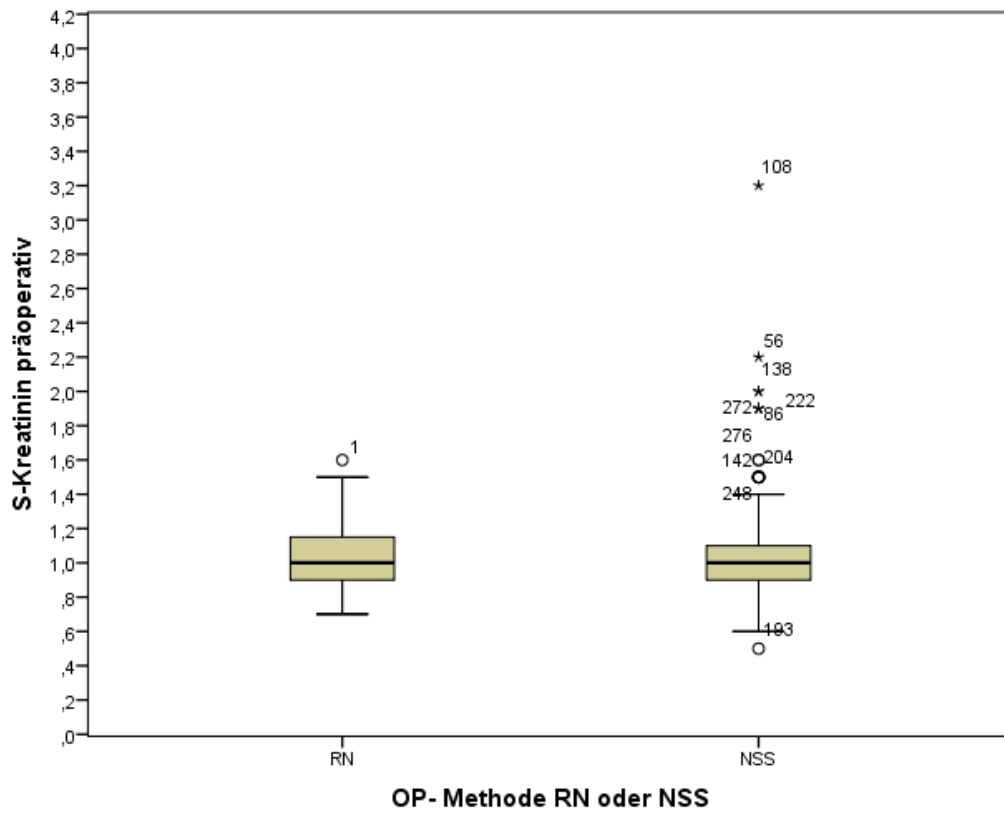
Bei den radikalen Nephrektomien fand sich präoperativ ein Kreatininwert von 1,02 mg/dl. Dieser stieg im Verlauf: postoperativ auf 1,29 mg/dl und bei Follow- up auf 1,34 mg/dl. Die Unterschiede waren jeweils signifikant (p=0,001 und p=0,0001).

Nicht signifikant war der Unterschied zwischen dem präoperativen Kreatininwert (1,04mg/dl) und dem Wert bei Follow- up (1,10 mg/dl) bei den partiellen Nephrektomien (p=0,248). Signifikant war hier der Unterschied zum postoperativen Kreatininwert (1,18 mg/dl) (p=0,001).

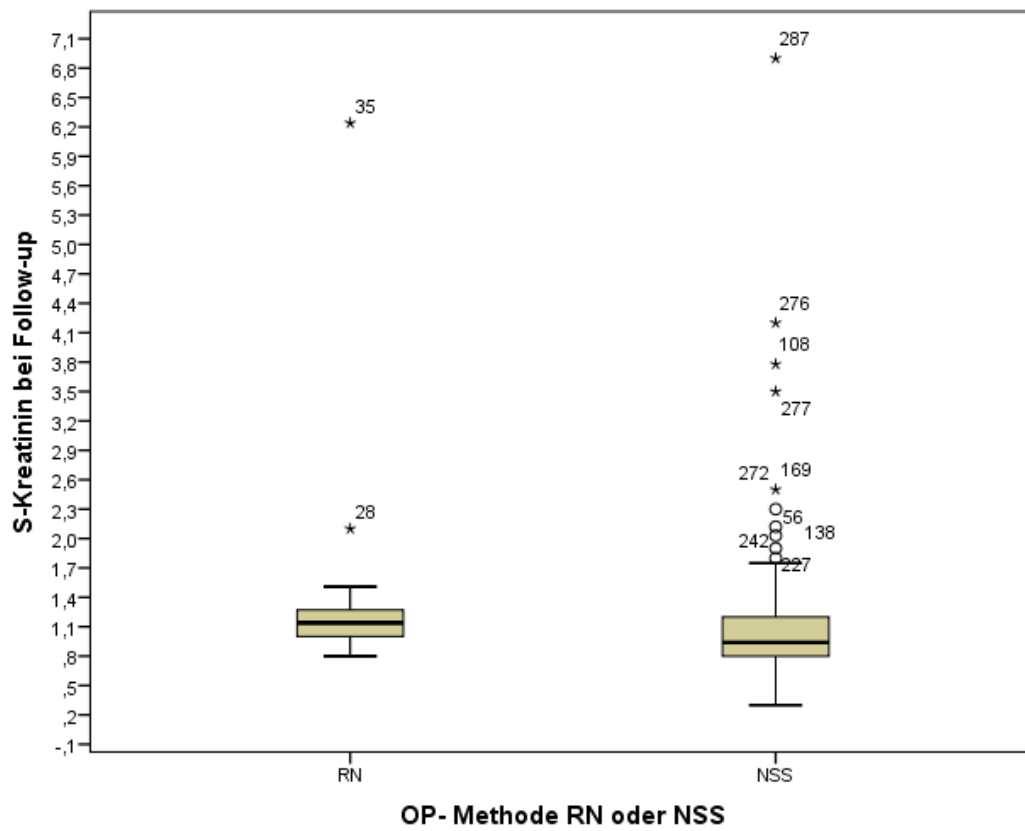
Die beiden unterschieden sich jeweils signifikant in ihren postoperativen Kreatininwerten (p=0,048) und ihren Kreatininwerten bei Follow- up (p=0,001). Der Kreatininwert bei den radikalen Nephrektomien lag höher. Nicht signifikant unterschiedlich waren die präoperativen Werte (p=0,768).

Tabelle 54: Vergleich Kreatinin (mg/dl) bei RN und NSS

Vergleich Kreatinin (mg/dl) bei RN und NSS									
	RN				NSS				Unterschied RN und NSS
	Mittelwert	Min./Max.	N	p- Wert	Mittelwert	Min./Max.	N	p- Wert	p-Wert
Krea prä	1,02	0,7- 1,6	35		1,04	0,5- 3,2	207		0,768
Krea post	1,29	0,8- 1,8	18		1,18	0,4- 3,6	103		0,048
p-Wert				0,001				0,001	
Krea fo.	1,37	0,8-6,2	30		1,10	0,3- 6,9	174		0,001
p- Wert				0,0001				0,248	



Grafik 8: S- Kreatinin präoperativ RN und NSS



Grafik 9: S- Kreatinin bei Follow- up RN und NSS

#### **4.4.2.3. Hämoglobin RN vs. NSS**

Der durchschnittliche präoperative Hb- Wert bei den radikalen Nephrektomien lag bei 14,18 g/dl. Der Hb- Wert fiel postoperativ auf 12,55 g/dl ab und stieg im Verlauf wieder auf 13,62 g/dl.

Der Hb- Wert postoperativ war signifikant schlechter, als der präoperative Wert ( $p=0,011$ ). Der Hb- Wert bei Follow- up unterschied sich nicht signifikant vom präoperativen Wert ( $p=0,055$ ).

Bei der partiellen Nephrektomie lag der Hb initial bei 13,90 g/dl, fiel postoperativ auf 12,88 g/dl. Bei Follow-up lag er wieder bei 13,71 g/dl.

Der postoperative Hb- Wert unterschied sich mit einem p- Wert von 0,0001 signifikant vom präoperativen Wert. Der Hb- Wert bei Follow- up unterschied sich nicht signifikant ( $p=0,575$ ).

Die präoperativen Werte der beiden Gruppen untereinander und die Werte im Verlauf unterschieden sich nicht signifikant ( $p=0,287$ ;  $p=0,663$ ;  $p=0,857$ ).

#### **4.2.2.4. Calcium RN vs. NSS**

Der präoperative Calciumwert lag bei den radikalen Nephrektomien bei 2,36 mmol/l, fiel postoperativ auf 2,32 mmol/l ab und lag bei Follow- up bei 2,31 mmol/l. Die präoperativen Werte unterschieden sich von denen im Verlauf nicht signifikant ( $p=0,465$ ;  $p=0,587$ ).

Bei den partiellen Nephrektomien lag der erste Calciumwert bei 2,30 mmol/l, dieser stieg im Verlauf auf 2,32 mmol/l. Bei Follow- up fand sich ein Wert von 2,39 mmol/l. Der präoperative und der postoperative Wert unterschieden sich nicht signifikant ( $p=0,587$ ). Der Calciumwert bei Follow-up war signifikant höher ( $p=0,001$ ), als der präoperative Wert.

In den beiden Gruppen untereinander unterschieden sich der präoperative Calciumwert und der Wert bei Follow- up nicht signifikant voneinander ( $p=0,096$ ;  $p=0,151$ ).

Der postoperative Wert war ebenfalls nicht signifikant ( $p=0,542$ ).

Tabelle 55: Vergleich Hb (g/dl) bei RN und NSS

Vergleich Hb (g/dl) bei RN und NSS									
	RN				NSS				Unterschied RN und NSS
	Mittelwert	Min./Max.	N	p- Wert	Mittelwert	Min./Max.	N	p- wert	p- Wert
Hbprä	14,18	10,4- 18,5	35		13,90	9,2-18,9	207		0,287
Hbpost	12,55	9-16	15		12,88	8-17	102		0,663
p-Wert				0,011				0,0001	
Hbfollowup	13,62	8,4-17,4	28		13,71	8,4-18,7	157		0,857
p-Wert				0,055				0,575	

Tabelle 56: Vergleich Ca (mmol/l) bei RN und NSS

Vergleich Ca (mmol/l) bei RN und NSS									
	RN				NSS				Unterschied RN und NSS
	Mittelwert	Min./Max.	N	p- Wert	Mittelwert	Min./Max.	N	p- Wert	p-Wert
Ca prä	2,36	2,10-2,54	14		2,30	1,4- 3,54	128		0,096
Ca post	2,32	2,02-2,49	8		2,31	1,90-2,86	46		0,542
p- Wert				0,465				0,587	
Ca Follow up	2,31	1,94- 2,68	13		2,38	2,07-3,13	97		0,151
p- Wert				0,587				0,001	

### 4.2.3. Risikofaktoren für chronische Niereninsuffizienz RN vs. NSS

Als bereits präoperativ bestehende Risikofaktoren für eine chronische Niereninsuffizienz wurden untersucht: Diabetes mellitus, Hypertonus, ASA- Grad, Charlson- Score und Nikotin.

In der Gruppe der RN fanden sich signifikant mehr Patienten ohne Bluthochdruck (n=24; p= 0,028). Bei den NSS waren erkrankte und nicht erkrankte Patienten gleich verteilt (n=104; n=103, p= 0,945).

Bluthochdruck ist kein Risikofaktor für die Entwicklung einer eGFR von unter 60 bei Follow- up in beiden Gruppen (RN: p= 0,789; NSS: p= 0,467).

Es ließ sich ein Zusammenhang zwischen OP- Technik und Bluthochdruck nachweisen (p= 0,039).

In beiden Gruppen fanden sich mehr Patienten ohne Diabetes mellitus (RN: n=33, p=0,0001; NSS n=196; p=0,0001). Diabetes mellitus konnte in beiden Gruppen nicht als Risikofaktor für eine spätere eGFR von unter 60 ermittelt werden (RN: p= 0,689; NSS: p=0,094).

Es besteht kein Zusammenhang zwischen OP- Technik und Diabetes mellitus (LR=0,923).

Auch bezüglich des Rauchverhaltens unterschieden die beiden Gruppen sich nicht. In beiden Gruppen gab es mehr Nichtraucher. (RN n= 23; p=0,002; NSS n= 180; p=0,0001)

Einen Risikofaktor für eine spätere eGFR unter 60 stellt der Nikotinabusus in beiden Gruppen nicht dar. (RN: p=0,703; NSS: p=0,912).

Es ließ sich kein Zusammenhang zwischen OP- Technik und dem Rauchverhalten feststellen (LR=0,181).

Wohingegen der Charlson- Score (RN:p=0,042; NSS: p=0,0001) als Risikofaktor für eine spätere Niereninsuffizienz in beiden Gruppen ermittelt werden konnten.

Eine Erhöhung des Charlson- Scores um einen Punkt, in der Gruppe der RN, geht mit einem 1,955fachen erhöhten Risiko für eine eGFR unter 60 einher.

Bei den NSS erhöht sich das Risiko um das 1,658fache.

Allerdings senkt ein Charlson- Score <5 das Risiko bei den NSS um das 0,236fache (p=0,0001). Bei den RN war das Ergebnis nicht signifikant (p=1,000).

Der ASA- Grad stellt keinen Risikofaktor in den beiden Gruppen dar (RN:  $p= 0,114$ ; NSS:  $p= 0,079$ ).

Ein ASA- Grad  $> 1$  erhöht allerdings das Risiko für eine Niereninsuffizienz bei den NSS um das 6,548fache ( $p=0,013$ ). Bei den RN konnte er nicht als Risikofaktor ermittelt werden ( $p=0,999$ ).

Die signifikanten Ergebnisse aus der Gruppe der NSS wurden noch einer multivariaten logistischen Regression unterzogen.

Es ergab sich, dass ein ASA- Grad über 1 das Risiko um das 4,773fache erhöht ( $p=0,042$ ) und für einen Charlson- Score unter 5 ergibt sich eine Risikoreduktion um das 0,316fache ( $p=0,003$ ).

Beide Variablen korrelieren mit einem p- Wert von 0,003 miteinander.

#### **4.2.4. Vergleich ASA, ECOG und Charlson Komorbiditäts- Index RN versus NSS**

Patienten die eine partielle Nephrektomie erhielten hatten präoperativ höhere ASA- Werte als Patienten mit radikaler Nephrektomie. (NSS 86,9% über 1; RN 82,9 % über 1). Das Ergebnis war nicht signifikant ( $p=0,667$ ).

Einen höheren postoperativen ECOG- Status hatten Patienten mit einer radikalen Nephrektomie ( $p=0,015$ ).

Tabelle 57: ASA RN vs. NSS

ASA RN vs. NSS		
	RN (n)	NSS (n)
1	6	28
2	21	125
3	6	54
4	2	0
Fehlend	0	0
Gesamt	35	207



Tabelle 58: ECOG RN vs. NSS

ECOG RN vs. NSS		
	NSS (n)	RN (n)
0	133	16
1	8	0
2	1	0
5	9	4
unbekannt	56	15
Gesamt	207	44

Patienten mit NSS hatten präoperativ einen nicht signifikant ( $p=0,117$ ) höheren Charlson- Index als Patienten mit RN.

Tabelle 59: Charlson Komorbiditäts- Index NSS vs. RN

Charlson Komorbiditäts- Index NSS vs. RN				
Index	Häufigkeit NSS	Prozent	Häufigkeit RN	Prozent
0	24	11,6	7	20,5
1	33	15,9	5	14,3
2	48	23,2	8	22,9
3	32	15,5	7	20,0
4	26	12,6	6	17,1
5	23	11,1	2	5,7
6	11	5,3	0	0
7	7	3,4	0	0
8	2	1,0	0	0
9	0	0	0	0
10	1	,5	0	0
Gesamt	207	100,0	35	100,0

#### **4.2.5. Vergleich OP- Zeit RN vs. NSS**

Die OP- Zeiten unterschieden sich signifikant zwischen den beiden Gruppen ( $p=0,011$ ). Die durchschnittliche OP- Zeit bei den RN lag bei 135,83 Minuten, bei den NSS bei 114,30 Minuten.

#### **4.2.6. Vergleich Blutverlust, Transfusionen RN vs. NSS**

In Bezug auf den Blutverlust verloren die Patienten mit RN mehr Blut (457,14ml), als Patienten mit NSS (339,86 ml), der Unterschied war nicht signifikant ( $p=0,103$ ). Sie erhielten nicht signifikant ( $p=0,638$ ) weniger Blutprodukte (RN:0,23; NSS:0,34).

#### **4.2.7. Vergleich Tumorgröße RN vs. NSS**

Signifikant war der Unterschied zwischen den beiden Gruppen bezüglich der Tumorgröße ( $p=0,001$ ). Die Tumore bei den RN waren 56,15 mm groß, bei den NSS nur 36,19 mm.

#### **4.2.8. Vergleich Hospitalisierung RN vs. NSS**

Patienten mit einer NSS lagen im Schnitt 11,23 Tage stationär, Patienten mit RN 13,4 Tage, der Unterschied war signifikant ( $p=0,010$ ).

### 4.3. Einflussfaktoren auf das Gesamtüberleben

Für die Analyse der Einflussfaktoren auf das Überleben der Patienten, wurden die Variablen ASA- Grad und der Charlson- Index umkodiert.

Der ASA- Grad wurde unterteilt in ASA=1 und ASA>1, der Charlson- Index wurde unterteilt in Charlson <5 und  $\geq 5$ . Die präoperative eGFR und eGFR bei Follow- up wurden zudem in eGFR  $\geq 60$  und <60 unterteilt. Bezüglich der Diagnose wurden nur Angiomyolipome und Onkozytome berücksichtigt.

Folgende Variablen wurden zunächst einer univariaten Cox- Analyse unterzogen:

Op- Methode, Geschlecht, Alter, BMI, Charlson, ASA, Diagnose, Op- Zeit, Blutverlust, Bluttransfusionen, Hospitalisierung, Tumorgroße, frühe und späte Komplikationen (EC, LC). An Laborwerten wurden untersucht der Kreatininwert präoperativ, 1,5-24 Monate postoperativ und bei Follow- up. Die eGFR präoperativ (metrisch und kategorial), 1,5 – 24 Monate postoperativ, sowie später postoperativ und bei Follow- up (kategorial und metrisch). Der Hb- Wert und der Ca- Wert präoperativ und bei Follow- up, sowie die Differenz zwischen präoperativem Kreatininwert, bzw. eGFR, und dem Wert bei Follow- up.

Signifikante Variablen aus der univariaten Analyse wurden dann einer multivariaten Cox- Analyse unterzogen. Als signifikant galt ein p- Wert unter 0,05.

Mit einbezogen wurden demnach das Alter, der Charlson- Index, der Blutverlust, der Kreatininwert präoperativ und bei Follow- up, die Kreatinindifferenz, sowie der präoperative Calciumwert und der Hb- Wert bei Follow- up. Keiner dieser Variablen konnte nach der multivariaten Analyse noch ein signifikanter Einfluss auf das Überleben nachgewiesen werden (alle p- Werte >0,05).

Alle Werte sind der Tabelle 60 zu entnehmen.

Tabelle 60: Cox-Analyse

Cox- Analyse					
	Variable	p-Wert	HR	95% KI für HR	
				Untere	Obere
univariat	OP- Methode	0,642	0,642	,195	2,121
	Geschlecht	0,415	1,575	,528	4,698
	Alter	0,005	1,083	1,024	1,146
	BMI	0,430	1,043	0,939	1,158
	Charlson	0,001	6,744	2,247	20,242
	ASA- Grad	0,330	25,968	0,037	18210,398
	Kreatinin prä	0,019	3,829	1,249	11,743
	Kreatinin fo-up	0,009	1,513	1,111	2,061
	eGFR prä (metrisch)	0,038	0,968	0,939	0,998
	eGFR prä (>60/<60)	0,094	2,609	0,850	8,009
	eGFR post	0,062	0,961	0,921	1,002
	eGFR 1,5-24	0,911	1,003	0,947	1,063
	Krea 1,5- 24	0,645	0,215	0,001	149,470
	eGFR fo-up (metrisch)	0,117	0,976	0,948	1,006
	eGFR fo-up (>60/<60)	0,895	1,103	0,259	4,705
	$\Delta$ Kreatinin	0,025	1,449	1,047	2,006
	$\Delta$ eGFR	0,839	0,997	,967	1,028
	Hb prä	0,131	0,718	0,467	1,104
	Ca prä	0,016	0,033	0,002	0,535
	Hb fo- up	0,0001	0,377	0,239	0,594

	Ca fo- up	0,058	0,011	0,0001	1,175
	Diagnose (AML, O)	0,109	5,481	0,684	43,934
	OP- Zeit	0,890	1,001	0,990	1,012
	Blutverlust	0,031	1,001	1,000	1,003
	Bluttransfusion	0,913	0,984	0,687	1,411
	Hospitalisier.	0,348	1,063	0,936	1,207
	TumorgroÙe	0,231	1,011	0,993	1,031
	EC	0,156	2,265	0,732	7,012
	LC	0,835	0,799	0,835	0,799
multivariat	Alter	0,936	1,016	0,695	1,485
	Charlson	0,379	10,964	0,053	2265,195
	Krea prä	0,669	0,0001	0,0001	1,626E+38
	Ca prä	0,883	0,095	0,0001	3,643E+12
	eGFR prä (metrisch)	0,694	1,035	0,871	1,231
	Krea fo-up	0,628	2,694E+12	0,0001	5,507E+62
	Hb fo-up	0,201	0,349	0,070	1,749
	Blutverlust	0,091	1,003	0,999	1,007
	$\Delta$ Kreatinin	0,622	0,0001	0,0001	5,551E+37

#### 4.4. Risikofaktoren für eine eGFR unter 60 bei Follow- up

In diesem Zusammenhang wurden die Variablen Diabetes mellitus, Hypertonus, Nikotinabusus, ASA- Grad und Charlson- Score zunächst einer univariaten logistischen Regression unterzogen. Signifikante Variablen aus der univariaten Analyse wurden anschließend multivariat analysiert.

Diabetes mellitus ( $p=0,912$ ), Hypertonus ( $p=0,463$ ), Nikotinabusus ( $p=0,838$ ) stellen keine Risikofaktoren für eine spätere eGFR unter 60 dar.

Der ASA- Grad ( $p=0,020$ ; Exp (B)=1,738) und der Charlson- Score ( $p=0,0001$ ; Exp(B)=1,658) konnten als Risikofaktoren ermittelt werden.

In der multivariaten Analyse verblieb der Charlson- Score als einziger signifikanter Risikofaktor ( $p=0,0001$ ; Exp(B)=1,685). Für den ASA- Grad ergab sich ein p- Wert von 0,714.

Betrachtet man allerdings nur die Charlson- Scores über und unter 5, sowie den ASA- Grad gleich eins und über eins, ergibt sich folgendes: Ein Charlson- Score unter 5 senkt das Risiko um 0,268fache ( $p=0,0001$ ) und ein ASA-Grad von 1 um das 1,14fache ( $p=0,004$ ).

Multivariat ergibt sich dann, dass ein Charlson unter 5 das Risiko um 0,333fache senkt ( $p=0,003$ ) und ein ASA- Grad über 1 das Risiko um das 6,750fache ( $p=0,011$ ) steigert.

Beide Variablen korrelieren mit einem p-Wert von 0,002 miteinander.

## **4.5. RN und NSS bei Patienten über 70**

### **4.5.1.Vergleich Überleben nach RN und NSS bei Patienten älter als 70**

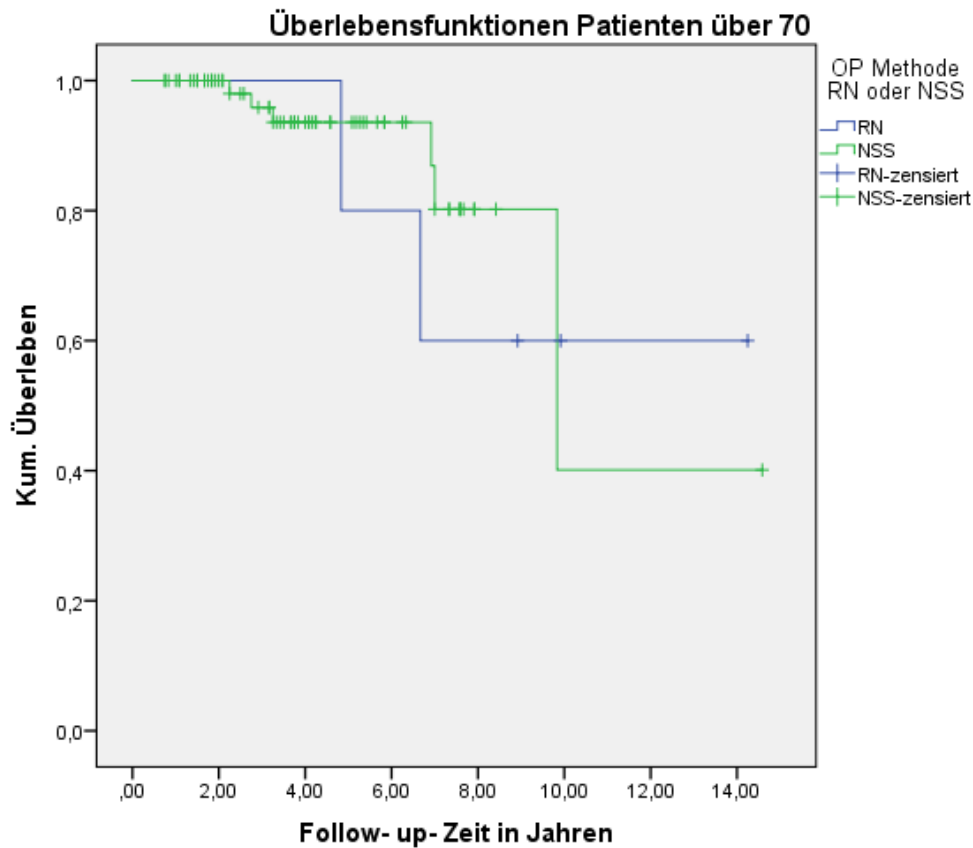
Es wurden Daten zu 74 Patienten ausgewertet.

5 Patienten wurden radikal nephrektomiert. Es ergab sich eine durchschnittliche Überlebenszeit von 10,85 Jahren ( $s=1,880$ , 95%- Konfidenzintervall: 7,165- 14,535). Kumuliertes Überleben ungefähr 60% nach 10 Jahren.

69 Patienten erhielten eine partielle Nephrektomie. Die Überlebenszeit betrug durchschnittlich 10,90 Jahre ( $s=1,457$ , 95%- Konfidenzintervall 8,045- 13,757).

Kumuliertes Überleben 40% nach 10 Jahren.

Der p- Wert lag bei 0,675. War also nicht signifikant.



Grafik 10: Überlebensfunktion Patienten über 70

## 4.5.2. Vergleich Laborwerte Patienten $\geq 70$ RN und NSS

### 4.5.2.1. eGFR $\geq 70$ RN vs. NSS

Die präoperative eGFR bei den RN unterscheidet sich nicht signifikant ( $p=0,068$ ) von der eGFR bei Follow-up.

Bei den NSS unterscheidet sich die präoperative eGFR signifikant ( $p=0,013$ ) von der postoperativen eGFR. Sie ist besser. Die eGFR bei Follow-up unterscheidet sich nicht signifikant ( $p=0,177$ ) vom Ausgangswert.

In den beiden Gruppen untereinander findet sich kein signifikanter Unterschied in der präoperativen eGFR, der postoperativen eGFR und der eGFR bei Follow-up ( $p=0,967$ ,  $p=0,316$ ;  $p=0,051$ ).

Tabelle 61: Vergleich eGFR bei RN und NSS  $\geq 70$

Vergleich eGFR bei RN und NSS $\geq 70$									
	RN				NSS				Unterschied RN und NSS
	Mittelwert	Min./Max.	N	p- Wert	Mittelwert	Min./Max.	N	p- Wert	p- Wert
eGFR prä	59,44	50,1-69,0	5		59,31	26,2- 85,1	69		0,967
eGFR po.	67,13	67,1	1		51,798	20,8- 93,2	37		0,316
p- Wert				x				0,013	
eGFR fo.	35,06	6,7- 49,2	4		56,15	20,8- 93,2	58		0,051
p- Wert				0,068				0,177	

#### 4.5.2.2. Kreatinin Patienten > 70 RN vs NSS

Bei den radikalen Nephrektomien unterscheidet sich der Ausgangswert nicht signifikant vom Wert bei Follow- up (p=0,068).

Bei den partiellen Nephrektomien ist der postoperative Wert signifikant schlechter, als der Ausgangswert (p=0,017). Zum Follow- up- Wert ergibt sich kein signifikanter Unterschied (p= 0,792).

Im Gruppenvergleich unterscheidet sich nur der präoperative Wert signifikant (p=0,005). Er ist bei den NSS schlechter. Sonst p= 0,053 und p=0,793.



Tabelle 62: Vergleich Kreatinin bei RN und NSS  $\geq 70$ 

Vergleich Kreatinin bei RN und NSS $\geq 70$									
	RN				NSS				Unterschied RN und NSS
	Mittelwert	Min./Max.	N	p- Wert	Mittelwert	Min./Max.	N	p- Wert	p- Wert
Krea prä	0,86	0,8- 1,0	5		1,13	0,7-2,2	69		0,005
Kreapo.	0,80	0,80	1		1,28	0,8- 2,9	37		0,053
p- Wert				x				0,017	
Kreafo.	2,3	0,9- 6,2	4		1,19	0,6- 3,5	58		0,793
p- Wert				0,068				0792	

#### 4.5.2.3. Hämoglobin $\geq 70$ RN vs. NSS

Bei den RN unterscheiden sich der Hb bei Follow- up nicht signifikant ( $p=0,068$ ) vom Ausgangs- Hb.

Bei den NSS sind der postoperative Hb und der Hb bei Follow- up signifikant schlechter als der präoperative Wert ( $p=0,001$ ;  $p=0,036$ ).

In den beiden Gruppen unterscheiden sich die Hb- Werte nicht signifikant ( $p=0,851$ ,  $p=0,865$ ;  $p=0,144$ ).

Tabelle 63: Vergleich Hb (g/dl) bei RN und NSS  $\geq 70$

Vergleich Hb (g/dl) bei RN und NSS $\geq 70$									
	RN				NSS				Unterschied RN und NSS
	Mittelwert	Min./Max.	N	p- Wert	Mittelwert	Min./Max.	N	p- Wert	p- Wert
Hb prä	13,7	13,2- 14,5	5		13,7	9,5- 16,6	69		0,851
Hb po.	12,4	12,4	1		12,7	8,0- 16,0	36		0,865
p- Wert				x				0,001	
Hbfo.	11,4	8,4- 13,8	4		13,1	8,4- 17,1	52		0,144
p- Wert				0,068				0,036	

#### 4.5.2.4. Calcium $\geq 70$ RN vs. NSS

Der Calciumwert bei Follow-up bei den RN unterscheidet sich nicht signifikant ( $p=0,180$ ) vom präoperativen Wert.

Bei den NSS gibt es keinen signifikanten Unterschied zwischen den präoperativen und postoperativen Calciumwerten ( $p=0,338$ ), ebenso zum Follow-up- Wert ( $p=0,076$ ).

Die Patienten mit RN hatten präoperativ nicht signifikant andere Werte als Patienten mit NSS ( $p=0,731$ ). In der Gruppe der Patienten mit NSS war der Wert bei Follow-up höher als bei Patienten mit RN. Allerdings nicht signifikant ( $p=0,153$ ).

Tabelle 64: Vergleich Ca (mmol/l) bei RN und NSS  $\geq 70$

Vergleich Ca (mmol/l) bei RN und NSS $\geq 70$									
	RN				NSS				Unterschied RN und NSS
	Mittelwert	Min./Max.	N	p- Wert	Mittelwert	Min./Max.	N	p- Wert	p- Wert
Caprä	2,3	2,1- 2,4	3		2,3	1,5- 3,5	53		0,731
Capost	x	x	x		2,3	2,0- 2,5	17		x
p- Wert				x				0,338	
Ca Follow up	2,2	1,9- 2,4	3		2,4	2,1- 2,7	31		0,153
p- Wert				0,180				0,076	

#### 4.5.3. Entwicklung Nierenfunktion Patienten präoperative eGFR < 60

55 Patienten hatten präoperativ eine eGFR von unter 60. Die durchschnittliche eGFR lag bei 49,91 (Minimum:26,2, Maximum: 59,9; s=8,371).

Postoperativ lag die eGFR bei durchschnittlich 45,38 (Minimum: 20,8; Maximum: 78,7; s=11,901, n=35).

Bei diesen Patienten entwickelte sich die eGFR bis zum Follow- up im Durchschnitt zu einem Wert von 45,66 (Minimum: 6,7, Maximum: 70,9; s=13,547, n=50).

Die eGFR bei Follow- up, sowie postoperativ war signifikant niedriger ( $p=0,041$ ;  $p=0,021$ ) als die präoperative eGFR.

Tabelle 65: Nierenfunktion Entwicklung präoperative eGFR unter 60

Nierenfunktion Entwicklung präoperative eGFR unter 60				
	Präop. (n)	Prozent	Follow- up (n)	Prozent
eGFR >89	0	0	0	0
eGFR60-89	0	0	7	12,7
eGFR30-59	54	98,2	37	67,3
eGFR15-29	1	1,8	5	9,1
eGFR<15	0	0	1	1,8
Fehlend	0	0	5	9,1
Gesamt	55	100,0	67	100,0

#### 4.5.4. Radikale und partielle Nephrektomie eGFR präoperativ unter 60

Patienten mit einer radikalen Nephrektomie in dieser Gruppe hatten präoperativ eine durchschnittliche eGFR von 55,27 (Minimum: 50,1, Maximum: 58,6; s=3,523; n= 5). Bei Follow- up ergab sich ein Durchschnittswert von 38,6 (Minimum: 6,7, Maximum: 61,5; s=23,006; n=4). Die Werte unterschieden sich nicht signifikant. (p=0,144)

Bei den partiellen Nephrektomien ergab sich ein präoperativer Durchschnittswert von 49,38 (Minimum: 26,2, Maximum: 59,9; s=8,543; n=50). Der Durchschnittswert bei Follow- up lag bei 46,27 (Minimum: 16,3; Maximum: 70,9; s=12,638; n=46). Beide Werte unterschieden sich nicht signifikant (p=0,177). Allerdings unterschied sich der postoperative Wert (Mittelwert 45,40, Minimum 20,8; Maximum: 78,7; s=12,073; n=34) signifikant vom Ausgangswert (p=0,033).

Patienten mit RN hatten eine nicht signifikant bessere präoperative eGFR, als Patienten mit NSS (p=0,179). Die eGFR bei Follow- up lag bei den Patienten mit NSS nicht signifikant höher, als bei Patienten mit RN (p=0,569).

Tabelle 66: Vergleich eGFR bei RN und NSS eGFR präop unter 60

Vergleich eGFR bei RN und NSS eGFR präop unter 60									
	RN				NSS				Unterschied RN und NSS
	Mittelwert	Min./Max.	N	p- Wert	Mittelwert	Min./Max.	N	p- Wert	
eGFR prä	55,27	50,1-58,6	5		49,38	26,2-59,9	50		0,179
eGFR po.	43,00	43,00	1		45,40	20,8-78,7	34		0,857
p- Wert				x				0,033	
eGFR fö.	38,60	6,7-61,5	4		46,27	16,3- 70,9	46		0,569
p- Wert				0,144				0,177	

Tabelle 67: Nierenfunktion präoperative eGFR unter 60 NSS vs. RN

Nierenfunktion präoperative eGFR unter 60 NSS vs. RN				
	Häufigkeit NSS	Prozent	Häufigkeit RN	Prozent
eGFR 30-59	49	98,0	5	100,0
eGFR 15-29	1	2,0	0	0
Gesamt	60	100,0	5	100,0

Tabelle 68: Nierenfunktion eGFR präoperativ unter 60 RN vs. NSS Follow- up eGFR

Nierenfunktion eGFR präoperativ unter 60 RN vs. NSS Follow- up eGFR				
	Häufigkeit RN	Prozent	Häufigkeit NSS	Prozent
eGFR 60-89	1	20,0	6	12,0
eGFR 30-59	2	40,0	35	70,0
eGFR 15-29	0	0	5	10,0
eGFR <15	1	20,0	0	0
Gesamt	4	80,0	46	92,0
Fehlend	1	20,0	4	8,0
Gesamt	5	100,0	50	100,0

## 5. Diskussion

Die vorliegende Arbeit soll die Unterschiede im postoperativen Outcome zwischen partiellen und radikalen Nephrektomien, unabhängig von einem malignen Nierentumor, aufzeigen. In diesem Zusammenhang wurde auch die Entwicklung einer vorbestehenden Niereninsuffizienz untersucht, sowie die Entwicklung der Nierenfunktion von Patienten über 70. Zudem wurden die Verläufe von Patienten mit Angiomyolipom und Patienten mit Onkozytomen verglichen.

### 5.1. Radikale und partielle Nephrektomie

#### 5.1.1. Overall- Survival

Schon lange gibt es eine Diskussion über die Vorteile der NSS bezüglich des OS und der Nierenfunktion gegenüber der RN.[90, 109] Allerdings stellen in vielen Studien maligne Tumore einen Störfaktor für das OS dar, wenn man nur die beiden OP-Techniken vergleichen möchte. Diesen Störfaktor gibt es in dieser Arbeit nicht.

Bezüglich des Overall- Survivals ließ sich in dieser Arbeit kein signifikanter Unterschied zwischen radikalen und partiellen Nephrektomien feststellen ( $p=0,464$ ). In einem Beobachtungszeitraum von 15 Jahren lag das Überleben bei den RN bei 80,5 % und bei den NSS bei 65%.

Badalato et al. fanden ein 5 Jahres- Überleben für die RN von 82,5% für die RN und 85% bei den NSS ( $p=0,161$ ), konnten also auch keinen signifikanten Unterschied im OS feststellen.[110] Roos et al. untersuchten die Unterschiede im OS bei Patienten unter 55 Jahren und über 65 Jahren in Bezug auf RN und NSS mit Tumoren > 4cm. Es konnte gezeigt werden, dass es keinen signifikanten Unterschied im OS gibt, wenn man RN mit NSS vergleicht (Gruppe unter 55:  $p=0,655$ ; Gruppe über 65:  $p=0,058$ ). Bei den Patienten über 65 Jahren lag das OS nach 5, 10 und 15 Jahren bei den RN bei 88,9%, 67,5% und 40,5%, bei den NSS bei 72,1%, 36,5% und 18,3%. Für die Gruppe der Patienten unter 55 Jahren bei 91,8%, 84,2% und 84,2% für die NSS und für die RN bei 91,3%, 86,2% und 70,1%.[95]

Van Poppel et al. fanden in ihrer randomisierten Studie ein signifikant ( $p=0,032$ ) schlechteres Overall- Survival in der Gruppe der NSS (10-Jahres OS: RN: 81.1% und NSS: 75.7%).[74, 111]

Allerdings lassen sich in dieser Studie auch einige Mängel feststellen. In den 45 Kliniken wurden beispielsweise nur 2,2 Patienten pro Klinik und Jahr mit einbezogen.

Dies lässt daran zweifeln, ob wirklich alle Patienten, deren Einbeziehung möglich war, auch einbezogen wurden, zudem wurde die angestrebte Zahl an Patienten nicht erreicht.

Dem gegenübergestellt werden müssen Studien, die den NSS ein besseres OS bescheinigen. So fanden Kates et al. heraus, dass RN mit einer signifikant höheren Gesamtmortalität ( $p < 0,001$ ) als NSS einhergehen.[86] Die Studie von Zini et al. ergab 5- Jahres- Überlebensraten von 85,5% für die RN und von 88,9% für die NSS, sowie 10-Jahres- Überlebensraten von 68,8% und 70,9% ( $p = 0,001$ ).[112] Bei Thompson et al. ergab sich ein signifikant besseres OS für die NSS (82% vs. 93%) bei den Patienten unter 65 Jahren ( $p = 0,022$ ).[113]

Unabhängig vom Alter und der Tumorgöße bescheinigen Roos et al. den elektiven NSS ein besseres OS, als den RN. OS für die RN nach 5 bzw. 10 Jahren von 81,2% und 67,7% und für die NSS 90,0% und 74,6% ( $p < 0,001$ ).[87]

Die systematischen Reviews und Metaanalysen von MacLennan et al. und Kim et al., die auch die Studie von Poppel et al. mit einbezogen, weisen der NSS ein besseres OS als den RN nach. [90, 114] Weight et al. untersuchten 499 Patienten mit gutartigen Nierentumoren und fanden ein 5- Jahres- Überlebensrate für die NSS von 95%, sowie eine Überlebensrate von 85%, für die RN. Mit einem um 2,5- fach erhöhten Risiko zu sterben. [78]

All diese Studien zeigen ein besseres Overall- Survival für die Gruppe der NSS, allerdings glauben Tobert et al., dass die NSS weniger Vorteile hat, als viele Studien feststellen. Gründe hierfür liegen laut den Autoren sowohl in einer Selection- bias, als auch in nicht gemessenen Confoundern in den retrospektiven Studien.[115]

Auch die Studie von Ljungberg et al., in deren Studie die Daten dieser Arbeit mit einbezogen wurden, zeigt, dass die NSS zu einem besseren OS führt.

Zusammengefasst mit den Daten der Studie von Ljungberg et al. unterstützt diese Arbeit die Empfehlung, wenn immer möglich, die NSS den RN vorzuziehen. [116] Die Abweichungen zu den Ergebnissen dieser Arbeit lassen sich durch eine deutlich geringere Fallzahl bei den RN in dieser Arbeit erklären.

#### **5.1.1.1. Einflussfaktoren auf das OS**

Als Einflussfaktoren auf das Gesamtüberleben würde man beispielsweise das Alter, als auch die Vorerkrankungen des Patienten erwarten.[117]

Ljungberg et al. fanden heraus, dass das Alter (HR 1,065,  $p = 0,001$ ), der ASA- Grad (HR 2,361,  $p = 0,007$ ) und die OP- Technik (HR 0,463,  $p = 0,042$ ) in der multivariaten



Analyse einen Einfluss auf das OS haben. Die Nierenfunktion nur in der univariaten Analyse. [116]

Im Gegensatz zu Ljungberg et al. lassen sich in dieser Studie keine Einflussfaktoren auf das Gesamtüberleben ermitteln. Weder der eGFR noch der OP- Technik sind ein Einfluss auf das Überleben nachzuweisen. In der vorliegenden Studie fanden sich p-Werte von 0,936 für das Alter (multivariat) und von 0,330 für den ASA- Grad (univariat). Für die OP- Technik ergab sich ein Wert von  $p=0,642$  bereits in der univariaten Analyse.

Weight et al. kamen zu dem Ergebnis, dass sowohl das Alter (HR 3,0;  $p=0,004$ ), als auch das Tumorstadium (HR 3,6;  $p<0,001$ ), die postoperative eGFR ( $p=0,003$ ) und die Vorerkrankungen (HR 3,0;  $p=0,004$ ), Einfluss auf das OS bei Patienten mit T1b Tumoren haben. Und setzen eine Grenze bei einer eGFR von unter 45 als Endpunkt für ein erhöhtes Risiko zu sterben (4,6- fach).[118]

### **5.1.2. Nierenfunktion eGFR und Kreatininwert**

Der Erhalt der Nierenfunktion ist ein wichtiges Ziel der Nierenchirurgie. Die Inzidenz der chronischen Niereninsuffizienz ist über die letzten Jahre steigend. So lag die Zahl der Patienten, die auf Grund einer chronischen Niereninsuffizienz im Jahr 2000 in Deutschland stationär aufgenommen wurde noch bei 64.473, 2014 schon bei 115.115.[119]

Es hat sich gezeigt, dass die chronische Niereninsuffizienz ein Hauptrisikofaktor für kardiovaskuläre Begleiterkrankungen und eine erhöhte Mortalität der Patienten ist. [94] Daher lässt sich vermuten, dass auch eine Operation an der Niere, die Einfluss auf Nierenfunktion nimmt, Einfluss auf die Begleiterkrankungen der Patienten hat.[116] Huang et al. fanden heraus, dass grade die RN zu vermehrten kardiovaskulären Ereignissen führen kann. [120]

In dieser Arbeit zeigt sich kein signifikanter Unterschied in der postoperativen Nierenfunktion, sowie der Nierenfunktion bei Follow- up, im Gruppenvergleich zwischen den beiden OP- Techniken. Auch lässt sich, wie oben erwähnt, kein Einfluss der eGFR auf das OS nachweisen.

Allerdings lässt sich feststellen, dass sich die Nierenfunktion bei Follow- up, bei den RN signifikant verschlechtert hat im Vergleich zum präoperativen Wert. Dies ist bei den NSS nicht der Fall. (RN eGFR: 83,9 und 64,4; NSS eGFR: 78,3 und 76,2). Die Differenz zwischen präoperativer eGFR und der eGFR bei Follow- up liegt bei den RN damit auch signifikant höher (18,8 vs. 1,8). Zu ähnlichen Ergebnissen kamen auch

Weight et al., bei ihnen ergaben sich signifikante Abfälle in der eGFR von 22,3 bei den RN und von 10,1 bei den NSS. Sie fanden keinen Überlebensvorteil durch einen Erhalt der eGFR. [78]

Kaushik et al. stellten fest, dass die RN vermehrt zu einer Niereninsuffizienz Grad IV führen kann.[121] Huang et al. kommen zu dem Schluss, dass RN zu einem neuen Auftreten einer eGFR unter 60, sowie unter 45 führen.[88] Laut Scosyrev et al. führt die NSS weniger zu einer eGFR von unter 60 als die RN, allerdings fand sich kaum ein Unterschied im Auftreten einer eGFR unter 30 und unter 15.[111]

In der Studie mit Ljungberg et al. lässt sich feststellen, dass in diesem größeren Kollektiv, sowohl ein signifikanter Abfall der eGFR bei den RN (80,1 auf 57,5) als auch bei den NSS (84,2 auf 78,2) zu beobachten ist. Der Abfall bei den NSS ist nicht so ausgeprägt, wie bei den RN. [116]

Betrachtet man den Kreatininwert und nicht die eGFR lässt sich ein signifikanter Unterschied zwischen den präoperativen Werten und denen bei Follow- up zwischen den beiden Gruppen feststellen. Bei nicht signifikant unterschiedlichen Ausgangswerten. In der Literatur finden sich in Bezug auf die postoperativen Kreatininwerte Werte von 1,0 mg/dl, 0,98 mg/dl, bzw. 0,98 mg/dl für die NSS, sowie 1,5 mg/dl, 1,38 mg/dl und 1,0 mg/dl für die RN. [76, 77] Dies deckt sich mit den in dieser Arbeit erhobenen Werten (1,10 mg/dl und 1,37 mg/dl). Präoperativ finden sich in der Literatur Werte von 0,97 mg/dl für die RN und 0,91 mg/dl. [77]

Bei den partiellen Nephrektomien ist eine Erholung nahezu bis auf den Ausgangswert zu beobachten (1,04 mg/dl präoperativ und 1,10 mg/dl bei Follow- up). Dies deckt sich mit den Untersuchungen von Gratzke et al.[80] Scosyrev et al. fanden heraus, dass in beiden Gruppen eine Erholung von einer moderaten Niereninsuffizienz (eGFR 30-59) möglich ist. [111] Im Widerspruch hierzu steht Folgendes:

85,7 % der Patienten mit RN hatten eine präoperative eGFR von  $\geq 60$ , bei den NSS waren es 75,8%. Bei Follow- up 54,3% bei den RN und 55,1 % bei den NSS. In beiden Gruppen zeigte sich also ein signifikanter Verlust der Nierenfunktion. Andere Studien zeigen dies ebenso, hier fanden sich Werte von 45%, 75% bzw. 65% bei den NSS, sowie von 12%, 38% bzw. 30 % bei den RN.[78, 116, 121]

Pignot et al. fanden allerdings heraus, dass NSS sowohl bei Tumoren kleiner gleich 4cm, als auch bei Tumoren größer 4cm, zu einem Erhalt der Nierenfunktion beiträgt. So fiel die eGFR bei den NSS um 12,6 und 16,7 ml/min/1,73qm (MDRD) für Tumore kleiner gleich 4cm und größer 4cm, mit einem signifikanten Unterschied zu den RN, bei

denen der Abfall 24,5 und 21,4 ml/min/1,73qm (MDRD) betrug. Es zeigt sich, dass für die RN eine Hazard- Ratio von 2,5 für eine Veränderung der Nierenfunktion besteht. [79] Auch Lau et al. stellten fest, dass es nach RN zu einem Abfall des Kreatininwertes um 22,4% bei den RN kommt, im Vergleich dazu nur bei 11,6% der NSS.[75]

Auch die Daten dieser Studie bezüglich der eGFR wurden in die Studie von Ljungberg et al. miteinbezogen, für sich gesehen ergibt sich kein signifikanter Unterschied im Gruppenvergleich zwischen den RN und den NSS bezüglich der eGFR, obwohl in den einzelnen Gruppen schon signifikante Unterschiede im Verlauf der eGFR- Werte zu beobachten sind, zusammengefasst mit den Daten von Ljungberg et al. werden die Ergebnisse signifikant zugunsten der NSS. Daher ergibt sich auch hier die Empfehlung die NSS den RN vorzuziehen.

#### **5.1.2.1. Risikofaktoren für eine eGFR unter 60**

Die Vorerkrankungen und das Alter der Patienten sind wichtige Faktoren, die grade im Rahmen der Betrachtung einer vorbestehenden Niereninsuffizienz, berücksichtigt werden müssen. Besonders kardiovaskuläre Risikofaktoren, wie Adipositas, Hypercholesterinämie, arterielle Hypertonie, Rauchen und Diabetes mellitus fördern eine chronische Niereninsuffizienz.[97, 122] Auch Patienten mit Nierentumoren leiden zusätzlich unter diesen Erkrankungen.[63, 88] In dieser Arbeit hatten 47,9% der Patienten präoperativ einen Hypertonus, 15,2 % eine Hypercholesterinämie, 7,9% einen Diabetes mellitus und 12,0% Raucher. 14,3% der Patienten mit RN hatten präoperativ bereits eine eGFR von unter 60. Ähnliche Zahlen (26,0% und 20%) finden sich auch in anderen Studien.[88, 116] Bei den NSS hatten 51 Patienten (24,6%) präoperativ eine GFR unter 60, 311 Patienten (19,0%) sind es in der gemeinsamen Studie mit Ljungberg et al.[116] Demzufolge hatten in dieser Arbeit 23,1% der Patienten bereits präoperativ eine schlechte Nierenfunktion.

Als Risikofaktoren für eine eGFR unter 60 konnten in beiden Gruppen weder ein Diabetes mellitus, Bluthochdruck oder das Rauchverhalten ermittelt werden. Diese Ergebnisse decken sich mit den Ergebnissen aus der Studie von McKiernan et al. [76]

Eine Erhöhung des Charlson- Scores um 1 Punkt führt aber in der Gruppe der RN zu einer Erhöhung des Risikos um das 1,955fache, bei den NSS um das 1,658fache. Ein ASA- Grad größer eins erhöht in der Gruppe der RN das Risiko nicht, in der Gruppe der NSS um das 6,548fache.

Reinstatler et al. konnten zeigen, dass ein Charlson- Score  $> 3$  zu einem signifikanten Abfall der postoperativen eGFR führt. Es ergab sich eine Odds- Ratio von 1,19. Auch sie beschrieben die RN als einen Risikofaktor für eine postoperative Niereninsuffizienz, ebenso wie den einen erhöhten BMI.[123]

Weight et al. konnten den Charlson- Score nicht als Risikofaktor ermitteln, allerdings fanden sie heraus, dass das Alter, das Geschlecht und die präoperative eGFR Einfluss auf eine chronische Niereninsuffizienz ausüben.[118] Huang et al. ermittelten, wie bereits erwähnt, die RN als Risikofaktor für eine eGFR unter 60 (HR 3,82), auch sie wiesen dem Alter und der präoperativen eGFR einen Einfluss nach, allerdings auch nicht dem Charlson- Score oder dem Bluthochdruck.[88]

Als Risikofaktoren für eine chronische Niereninsuffizienz fanden Malcolm et al. den arteriellen Hypertonus, Diabetes mellitus, einen BMI  $>30$ , Alter  $\geq 60$ , sowie das Rauchen.[124]

#### **5.1.2.2. Entwicklung einer präoperativen eGFR unter 60**

Eine präoperativ bereits bestehende Niereninsuffizienz kann zu einem verringerten OS und zu mehr Komplikationen führen, daher können vor allem solche Patienten von einer NSS profitieren.[125, 126] Zu berücksichtigen ist aber auch, dass bei Patienten die präoperativ eine eGFR zwischen 30 und 60 aufweisen, das Risiko perioperativ ein akutes Nierenversagen oder eine postoperativ eine terminale Niereninsuffizienz zu entwickeln, bei den NSS bei 6,8 % bzw. 3,7% liegt. Und für eine eGFR zwischen 15 und 30 bei 34 % bzw. 36 %.[81]

In dieser Studie hatten 14,3 % der Patienten, die eine radikale Nephrektomie erhielten, präoperativ eine eGFR von unter 60, bei den NSS waren es 24,2 %. In der Studie von Kaushik et al. waren es 32% bei den RN und 32,2 % bei den NSS. [121] Weiterhin finden sich in der Literatur Angaben zwischen 24 % und 31% für eine Niereninsuffizienz vor RN oder NSS.[115, 120, 127, 128]

Bei Follow- up waren es bei den RN 31,4 % und bei den NSS 29,0 %. In beiden Gruppen war ein signifikanter Wechsel zwischen den eGFR- Gruppen von einer eGFR über 60 hin zu einer eGFR unter 60 zu beobachten (RN  $p=0,039$ ; NSS  $p=0,016$ ). Der Wechsel war bei den RN ausgeprägter.

In beiden Gruppen ergibt sich kein signifikanter Unterschied zwischen der präoperativen, postoperativen und der eGFR bei Follow- up. Die geringe Fallzahl in der Gruppe der RN erschwert die Analyse und einen adäquaten Vergleich zwischen den beiden Techniken (präoperativ 5 Patienten, bei Follow- up 11 Patienten).

Tagaki et al. fanden heraus, dass die NSS durchaus die weitere Entwicklung hin zu einer terminalen Niereninsuffizienz (eGFR unter 45), bei Patienten mit einer präoperativen eGFR zwischen 45- 59, verhindern kann.[129]

### **5.1.3. Komplikationen**

Ein Vergleich bezüglich der Komplikationsraten zwischen den beiden Gruppen gestaltet sich schwierig, da sich uneinheitliche Angaben in der Literatur finden. Diese Uneinheitlichkeit erschwert es, der einen Gruppe mehr oder weniger Komplikationen nachzuweisen, als der anderen.[2] Wobei der NSS häufig geringfügig höhere Komplikationsraten nachgewiesen werden, als der RN. Über die letzten Jahre ist es zu einem kontinuierlichen Abfall der Komplikationen bei NSS gekommen. So beliefen sich die Zahlen für die frühen Komplikationen früher auf 13,4% und für die späten Komplikationen auf 32,4%, mittlerweile reduzierten sie sich auf 6,9% und 24,6%. [130] Die vorliegende Studie ergab für die frühen Komplikationen bei den NSS einen Wert von 20,8% und für die späten Komplikationen einen Wert von 17,8 %. Die häufigste frühe Komplikation war die Blutung mit 6,8%, am häufigsten wurde ein Clavien- Grad II (11,1%) vergeben. Die häufigste späte Komplikation war die Narbenhernie mit 5,8%, der häufigste Clavien- Grad lag bei I (7,2%).

Die Häufigkeit früher und später Komplikationen lag bei den RN bei 28,6% (8,6% Blutung) und 14,3% (5,7% Temperatur >38,5°C). Der häufigste Clavien- Grad lag jeweils bei II (17,1% bzw. 8,6%).

Laut Van Poppel et al. können NSS sicher, bei etwas erhöhten Komplikationsraten im Vergleich zu den RN, durchgeführt werden, obwohl signifikant mehr Blutungen (NSS 3,1%, RN 1,2%) und Urinfisteln (NSS 4,4%) auftraten. Häufig können diese Komplikationen konservativ behandelt werden.[131]

Nicht signifikant höhere Raten für die NSS (16,2%) im Vergleich zu den RN (15,0%) fanden Corman et al.[132]

Lowrance et al. fanden insgesamt höhere Komplikationsraten in der Gruppe der NSS (20,0%), als in der Gruppe der RN (14,0%).[133]

Gratzke et al. geben eine Gesamtrate von 20,5% bei den NSS an, sowie eine Gesamtrate von 16,2% für die RN an. Wobei die häufigste Komplikation bei den NSS die Blutung/Hämorrhagie mit 4,6% und bei den offenen RN die Wundinfektion und die Hämorrhagie mit 8,1% ist. Keinen Unterschied zwischen den Gruppen fanden Butler et al. [134]

## **5.1.4. ASA und ECOG**

### **5.1.4.1. ASA**

Der Gesundheitszustand der Patienten wurde präoperativ durch die ASA- Klassifikation erfasst, um eine einheitliche Beurteilung zu ermöglichen. Patienten mit NSS hatten präoperativ einen nicht signifikant höheren ASA- Status, als Patienten mit RN (NSS 86,9% über 1; RN 82,9 % über 1). Am häufigsten wurde in beiden Gruppen einen ASA von 2 vergeben (in beiden Gruppen >60%). Zwei Patienten in der Gruppe der RN erhielten ASA 4.

Es besteht also kein Unterschied im präoperativen Gesundheitszustand zwischen den beiden Gruppen. Zu dem gleichen Ergebnis kommt auch die gemeinsame Studie mit Ljungberg et al.[116]

Gratzke et al. fanden in ihrer Studie >90% der Patienten mit einem ASA- Status von 2 und 3.[80] Einen mittleren ASA- Status von 2 in beiden Gruppen ermittelten McKiernan et al. [76] Marin et al. verglichen laparoskopische RN mit offenen NSS, wobei die RN (14,7% ASA 4) einen signifikant höheren ASA- Status erhielten, als die NSS (1,3% ASA 4).[77]

### **5.1.4.2. ECOG**

Chen et al. konnten den präoperativen ECOG- Status als unabhängigen Prädiktor für das krankheitsfreie Überleben bei Nierenzellkarzinomen nachweisen.[135] Bensalah et al. Sie stellten fest, dass ein präoperativer ECOG- Status  $\geq 1$  ein unabhängiger Prädiktor für eine krebsspezifischen Tod bei Nierenzellkarzinomen ist.[136]

In dieser Studie wurde der ECOG- Status nur postoperativ zur Feststellung der QoL erhoben. Bei uns hatten Patienten mit einer RN postoperativ signifikant höhere ECOG- Werte als Patienten mit RN, dies stützt auch die Empfehlung die NSS den RN vorzuziehen.

Bezüglich der postoperativen Beurteilung der QoL nach NSS und RN bei RCC gibt es vor allem zwei Studien.[114] Gratzke et al. erhoben den Physical Component Summary Score und stellten fest, dass es zwischen RN (48,0) und NSS (47,2) postoperativ keinen Unterschied gibt.[80]

Poulakis et al. maßen die postoperative QoL mittels SF-36 und EORTC QLQ-C30 (European Organization for Research and Treatment of Cancer Quality of Life Questionnaire C30). Die physische Funktion lag nach NSS signifikant höher, als nach RN.[137]

## **5.1.5. Intraoperative Daten und Hospitalisierung**

### **5.1.5.1. OP- Zeiten und Hospitalisierung**

Bei den NSS ergaben sich signifikant schnellere OP- Zeiten und eine signifikant kürzere Liegedauer der Patienten. Die durchschnittliche OP- Zeit bei den RN lag bei 135,83 Minuten, bei den NSS bei 114,30 Minuten. Der stationäre Aufenthalt für die Patienten mit NSS lag im Schnitt bei 11,23 Tagen, mit RN bei 13,4 Tagen.

Zu einem anderen Ergebnis kommen Gratzke et al. Sie fanden für die NSS eine OP- Zeit von 114 Minuten und für die RN von 113 Minuten. Die Patienten lagen bei den RN etwa 9,1 Tage und bei den NSS etwa 9,6 Tage stationär.[80]

Butler et al. fanden eine Liegedauer von 8,5 Tagen für die RN und 9,2 Tagen für die NSS. Der Unterschied war nicht signifikant.[134] Shekhariz et al. ermittelten signifikant schnellere OP- Zeiten von 176,6 Minuten für die RN im Vergleich zu den NSS mit 220,1 Minuten. Für beide Gruppen ergab sich eine Liegedauer von 6,4 Tagen. [138]

Unsere Patienten lagen demnach im Schnitt länger stationär, als in anderen Studien. Bezüglich der OP- Zeiten bei NSS ergaben sich gleiche bzw. niedrigere Werte.

### **5.1.5.2. Blutverlust und Bluttransfusionen**

Im Hinblick auf den intraoperativen Blutverlust und die Notwendigkeit einer Bluttransfusion unterschieden sich beide Gruppen nicht signifikant. (RN: 457,14 ml und 0,23 Konserven; NSS: 339,86 ml und 0,34 Konserven).

494 ml Blutverlust bei den NSS und 424 ml bei den RN, sowie 3-2 bzw. 4-0 Bluttransfusionen, ergaben sich bei Gratzke et al.[80]

Butler et al. ermittelten eine notwendige Bluttransfusion von mehr als einer Konserve für 11 Patienten bei den NSS, sowie für 13 Patienten bei den RN.[134]

### **5.1.5.3. Tumorgröße**

Die durchschnittliche Tumorgröße der benignen Tumoren bei Weight et al. lag bei den RN bei 4 cm und bei den NSS bei 2,7 cm. Bei den T1b- Tumoren bei RCC bei 5,6 cm für die RN und bei 4,8 cm bei den NSS. In beiden Studien war der Unterschied signifikant.[78, 118]

Signifikant war der Unterschied zwischen den beiden Gruppen bezüglich der Tumorgröße ( $p=0,001$ ) auch in dieser Studie. Die Tumore maßen bei den RN 56,15 mm und bei den NSS 36,19 mm. Auch hier waren die Tumore der NSS kleiner.

Unsere Daten spiegeln somit die Empfehlungen zur Durchführung einer partiellen Nephrektomie bei Tumoren unter 4 cm wieder.[2] Wobei auch einige Tumore größer 4 cm partiell operiert wurden, das größte Präparat hatte eine Größe von 160 mm.

### **5.1.6. Patienten über 70**

Bei der Entscheidung zur chirurgischen Therapie bei älteren Patienten mit Nierentumoren spielen das Alter und die Vorerkrankungen eine wichtige Rolle,[93] die Behandlungsentscheidung sollte aber nicht allein auf ihnen beruhen.[139] Eine weitere wichtige Rolle dabei spielt bei der Therapieentscheidung auch die Tatsache, dass ältere Patienten generell schlechtere physiologische Reserven besitzen.[140] Ab dem vierzigsten Lebensjahr fällt die eGFR im Laufe von 10 Jahren um 8 ml/min.[141] Ein Verlust der Nierenfunktion führt auf Dauer zu einem erhöhten kardiovaskulären Risiko und zu einer erhöhten Mortalität.[94] Daher können gerade ältere Patienten von einer NSS profitieren, da sie zum Erhalt der Funktion beiträgt.[95].

#### **5.1.6.1. Überleben**

Es ließ sich in dieser Arbeit kein signifikanter Unterschied zwischen den RN und den NSS im Überleben in der Gruppe der über 70jährigen feststellen. Die Überlebenszeit bei den RN betrug 10,85 Jahre (kumuliertes Überleben 60% nach 10 Jahren), bei den NSS 10,90 Jahre (kumuliertes Überleben 40% nach 10 Jahren).

Roos et al. fanden ebenfalls keinen signifikanten Unterschied im Überleben zwischen den Gruppen bei Patienten über 65. Das OS nach 5, 10 und 15 Jahren lag für die RN bei 88,9%, 67,5%, 40,5%, für die NSS bei 72,1%, 36,5% und 18,3%. [95]

Eine nicht signifikant unterschiedliche 5- Jahres- Überlebensrate von 94,7% für die NSS und 91,9% für die RN errechneten Chung et al.[142]

Sun et al. untersuchten Patienten  $\geq 75$  mit mindestens zwei Komorbiditäten und fanden heraus, dass es einen signifikanten Unterschied ( $p=0,03$ ) in der Mortalität auf Grund anderer Ursachen zwischen RN und NSS gibt. Die 5- Jahres- Überlebensrate lag für die NSS bei 28,4% und 32,6% für die RN. Der NSS konnte kein niedrigeres Risiko für eine Mortalität auf Grund anderer Ursache in dieser Gruppe nachgewiesen werden. Auch sie empfehlen daher die Patienten sorgfältig auszuwählen und, genau wie Hollingworth et al. und Abouassaly et al., Alternativen zur chirurgischen Therapie zu erwägen.[91, 92, 143]



### **5.1.6.2. Nierenfunktion**

In der Studie von Mehralivand et al. unterschieden sich die beiden Gruppen präoperativ nicht (RN: eGFR 75,41; NSS: eGFR 81,87), bei Follow-up lag die eGFR bei den RN bei 47,28 und bei den NSS bei 62,66 ( $p < 0,001$ ).

Auch wir kommen, genau wie Mehralivand et al. zu dem Schluss, dass die NSS auch bei älteren Patienten zu einer besseren Erhalt der Nierenfunktion führt.[144] Bezüglich der präoperativen Nierenfunktion unterscheiden sich die RN auch in unserer Studie nicht von den NSS. Zum Follow-up-Zeitpunkt lässt sich aber ein Unterschied ( $p = 0,051$ ) zugunsten der NSS feststellen. Hier liegt die eGFR bei 56,15, bei den RN bei 35,06.

Eine chronische Niereninsuffizienz stellte sich bei 50,9% der Patienten, die sich einer RN unterzogen, und bei 24,2% der Patienten mit NSS, in der Studie von Roos et al. ein. Bei ihnen ergab sich ein signifikanter Unterschied in der eGFR bei Follow-up zwischen den beiden Gruppen (eGFR: RN: 47,28; NSS: 62,66). [95] In einer anderen Studie fanden sie keine signifikanten Unterschied.[93]

Chung et al. konnten in ihrer Multicenterstudie ebenfalls den NSS einen besseren postoperativen Erhalt der Nierenfunktion bescheinigen. Die Entwicklung einer chronischen Niereninsuffizienz III Grades war bei 70,2% der RN und nur bei 25,4% der NSS zu beobachten.[142]

Insgesamt kommen wir zu dem Schluss, dass bei älteren Patienten zwar kein besseres OS zu beobachten ist, aber die NSS zu einem Erhalt der Nierenfunktion, im Gegensatz zur RN, führt und so zu einer Senkung des kardiovaskulären Mortalität beitragen kann.

## **5.2. Outcome und Nierenfunktion Onkozytome versus Angiomyolipome**

### **5.2.1. Überleben**

In der Literatur findet sich für die Onkozytome ein OS von 89% nach ca. 5 Jahren, sowie ein krankheitsspezifisches Überleben von 100%. Bei 0-4% der Patienten kommt es zu einem Rezidiv. [15, 16, 18] In unserer Studie verstarb kein Patient an seinem Onkozytom, 1,6 % entwickelten ein Rezidiv.

Angaben bezüglich Überlebensraten bei den AML sind in der Literatur schwer zu finden. Lane et al. bescheinigen dem AML in ihrer Studie mit 209 Patienten einheitlich ein gutartiges Outcome.[43] Bei 0-3,4 % der Patienten kommt es postoperativ zu einem

Rezidiv.[70, 71, 145] In unserer Studie entwickelten 5,2 % der Patienten ein Rezidiv, kein Patient verstarb an seinem AML.

Das OS bei Patienten mit AML liegt in dieser Studie nach 10 Jahren bei 90%, bei den Onkozytomen bei 84%. Der Unterschied ist nicht signifikant.

Präoperativ ließen sich eine signifikant schlechtere ASA- Klassifikation, sowie ein signifikant schlechtere Charlson- Score bei den Onkozytompatienten feststellen. Es ergaben sich keine Unterschiede im postoperativen ECOG- Status.

### **5.2.2. Nierenfunktion**

Studien, die die postoperative Nierenfunktion zwischen AML und Onkozytomen vergleichen, gibt es bisher nicht.

Die Kreatininwerte von Patienten mit AML lagen in bisherigen Studien präoperativ bei durchschnittlich 0,9 – 1,0 mg/dl, direkt postoperativ bei 1,23- 1,25mg/dl und bei Follow- up bei 0,95- 1,1 mg/dl. Bei einer Zeit bis zum Follow- up von 39- 96 Monaten[70, 71, 145] Andere Studien beschreiben die Nierenfunktion als stabil.[64, 146]

Wir fanden Kreatininwerte präoperativ von 0,90 mg/dl (eGFR 82,70), postoperativ von 0,90 mg/dl (eGFR 77,69) und bei Follow- up von 0,90 mg/dl (eGFR 81,15). Somit ist auch in dieser Studie die Nierenfunktion stabil.

In Bezug auf Entwicklung der Nierenfunktion im Rahmen eines chirurgisch therapierten Onkozytoms gestaltete sich die Literaturrecherche schwierig. Ein Fallbericht von Janssen et al. beschreibt eine stabile Nierenfunktion eines Patienten mit renaler Onkozytose nach 6 Monaten postoperativ. Der Kreatininwert betrug 1,4 mg/dl, die eGFR 54 ml/min. Allerdings erhielt der Patient eine NSS beidseits.[147]

Bei den Onkozytomen fanden sich in der vorliegenden Studie Kreatininwerte von 1,00 mg/dl (eGFR 67,31), postoperativ von 1,22 mg/dl (eGFR 54,10) und bei Follow- up von 1,10 mg/dl (eGFR 62,69).

Das AML hat im gesamten Beobachtungszeitraum immer eine signifikant höhere eGFR, als das Onkozytom. Außerdem fiel bei den Onkozytomen die eGFR postoperativ signifikant ab.

Demnach ist das AML der Tumor, der postoperativ die besten Aussichten auf einen Erhalt der Nierenfunktion hat.

### **5.3. Limitierende Faktoren des Studienkollektivs**

Die vorliegende Arbeit spiegelt die Problematik in der Ermittlung der Vor- und Nachteile der RN und NSS wieder.

Zu den limitierenden Faktoren gehört sicherlich, dass es sich bei dieser Studie um eine retrospektive Studie handelt, daher ergibt sich auch eine Bias bei der Nachverfolgbarkeit der Patienten. Außerdem stellen die geringen Fallzahlen bei den radikalen Nephrektomien ein Problem dar. Bezüglich der OP- Technik wurde sowohl bei den RN als auch bei den NSS nicht zwischen einer offenen bzw. einer laparoskopischen OP unterschieden.

Die Rezidivraten bei den AML beinhalten auch Patienten mit tuberöser Sklerose.

## **6. Zusammenfassung**

Als Grundlage dieser Arbeit dienen die Daten von 242 Patienten mit benignen Nierentumoren, die in der Zeit zwischen Januar 1997 und April 2013 in der Urologie des Klinikums Großhadern, entweder radikale oder partiell, nephrektomiert wurden.

### **6.1. Partielle Nephrektomie vs. radikale Nephrektomie**

In Bezug auf das Überleben fand sich kein signifikanter Unterschied zwischen den beiden Gruppen. Auch ließen sich keine Einflussfaktoren auf das OS nachweisen. Allerdings ließ sich in der gemeinsamen Studie mit Ljungberg et al. ein signifikanter Überlebensvorteil für die NSS feststellen, auch konnten hier das Alter, der ASA- Status, sowie die OP- Technik als Einflussfaktoren ermittelt werden.

Bezüglich der präoperativen Risikofaktoren für eine Entwicklung einer späteren Niereninsuffizienz, wie Hypertonus, Nikotinabusus und Diabetes mellitus, ließ sich feststellen, dass in der Gruppe der RN signifikant mehr Patienten mit Bluthochdruck zu finden waren als ohne. In der Gruppe der NSS gab es diesbezüglich keinen Unterschied. In beiden Gruppen fanden sich mehr Nichtraucher und Patienten ohne Diabetes mellitus. Als Risikofaktoren für eine eGFR unter 60 konnten in beiden Gruppen weder ein Diabetes mellitus, Bluthochdruck oder das Rauchverhalten ermittelt werden. Eine Erhöhung des Charlson- Scores um 1 Punkt führt aber in beiden Gruppen zu einem erhöhten Risiko. Ein ASA- Grad größer eins erhöht in der Gruppe der RN das Risiko nicht, in der Gruppe der NSS um das 6,548fache.

In der Gruppe der RN kam es zu einem signifikanten Abfall der Nierenfunktion ( $\Delta$ eGFR) im Verlauf. Dementsprechend ist die eGFR bei Follow- up in dieser Gruppe signifikant schlechter, als die präoperative eGFR. Bei den NSS ist dies nicht der Fall.

Demnach haben Patienten mit NSS bei Follow-up keine schlechtere Nierenfunktion als präoperativ. Ein signifikanter Wechsel der eGFR- Gruppen, hin zu einer eGFR unter 60, lässt sich allerdings in beiden Gruppen beobachten.

Vergleicht man in beiden Gruppen die glomerulären Filtrationsraten untereinander unterscheiden sich die Ausgangswerte und die folgenden Werte nicht signifikant. Bei den beiden postoperativen Kreatininwerten sind signifikante Unterschiede, zugunsten der NSS, zwischen den Gruppen festzustellen.

Bei Ljungberg et al. ergibt sich ein signifikanter Funktionsverlust in beiden Gruppen, hier ist der Funktionsverlust bei den RN größer, als bei den NSS.

Der Unterschied zwischen den Daten dieser Studie und den Daten der gemeinsamen Studie, lässt sich am ehesten auf die geringere Anzahl von RN in der vorliegenden Studie zurückführen.

In der Gruppe der Patienten über 70 ließ sich auch kein signifikanter Unterschied im Überleben zwischen den beiden OP- Techniken feststellen. Bezüglich der eGFR bei Follow- up ergeben sich bessere Werte für die NSS. Das Problem der geringen Fallzahlen findet sich leider auch hier.

Bei den Patienten, die präoperativ eine eGFR < 60 aufwiesen, ließ sich kein signifikanter Unterschied in den eGFR- Werten im Vergleich zwischen RN und NSS feststellen.

Patienten nach einer radikalen Nephrektomie hatten postoperativ eine signifikant schlechteren ECOG- Status. Der präoperative Gesundheitszustand, ermittelt mit Hilfe der ASA- Klassifikation und des Charlson- Scores, unterschied sich nicht signifikant zwischen den beiden Gruppen, bei etwas höheren Werten für die partiellen Nephrektomien. Mehr frühe, wie auch späte Komplikationen traten bei den RN auf.

Ein Vorteil der partiellen Nephrektomien sind die signifikant schnelleren OP- Zeiten und die signifikant kürzere Hospitalisierung der Patienten. Bezüglich des Blutverlustes und der benötigten Blutprodukte fand sich kein signifikanter Vorteil. Patienten mit radikalen Nephrektomien hatten signifikant größere Tumore.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die NSS zu kürzeren OP- Zeiten, kürzeren Krankenhausaufenthalten und weniger Komplikationen führt, dass sie zu einem Erhalt der Nierenfunktion, genauso wie zu einem besseren OS, mit einer höheren postoperativen Lebensqualität, beiträgt und somit die Methode der Wahl, auch bei Patienten über 70, sein sollte.

## 6.2. Onkozytome und Angiomyolipome

Die Unterschiede in Bezug auf das Überleben und die Nierenfunktion zwischen Onkozytomen und Angiomyolipomen wurde untersucht.

Onkozytompatienten waren präoperativ kränker als AML- Patienten. Allerdings lebten Patienten mit einem AML nicht signifikant länger, als Patienten mit einem Onkozytom. Bezüglich der Nierenfunktion fanden sich signifikant bessere eGFR- Werte präoperativ, als auch im postoperativen Verlauf, bei den AML- Patienten. Daher ist das AML der Tumor, der den besten Erhalt der Nierenfunktion aufweist.

## 7. Anhang

### 7.1. Abkürzungen

- RN = radikale Nephrektomie
- NSS = partielle Nephrektomie
- RCC= Nierenzellkarzinom
- eGFR =geschätzte glomeruläre Filtrationsrate nach Cockcroft-Gault (ml/min/1,73qm)
- OS = Overall- Survival
- Hb= Hämoglobin
- Ca= Calcium

### 7.2. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Vancouver Classification of Renal Neoplasia [12, 13] .....	8
Tabelle 2: Klassifikation chronische Niereninsuffizienz [96].....	18
Tabelle 3: Clavien- Dindo- Classification of Surgical Complications [99] .....	19
Tabelle 4: ASA- Klassifikation [103].....	20
Tabelle 5: ECOG- Performance- Status [104].....	20
Tabelle 6: Charlson Index [106, 107].....	21
Tabelle 7: Übersicht Vorerkrankungen alle Patienten.....	27
Tabelle 8: Charlson Komorbiditätsindex alle Patienten .....	29
Tabelle 9: Nierenfunktion präoperativ alle Patienten.....	30
Tabelle 10: OP- Zeit, Klemmzeit, Blutverlust, Bluttransfusion alle Patienten .....	31
Tabelle 11: Todesursache alle Patienten .....	33
Tabelle 12: Laborwerte im Verlauf alle Patienten.....	34
Tabelle 13: Nierenfunktion bei Follow-up alle Patienten .....	35

Tabelle 14: Frühe Komplikationen alle Patienten .....	36
Tabelle 15: Clavien- Dindo- Klassifikation frühe Komplikationen alle Patienten .....	37
Tabelle 16: Späte Komplikationen alle Patienten .....	38
Tabelle 17: Clavien-Dindo- Klassifikation späte Komplikationen alle Patienten.....	38
Tabelle 18: Charlson Index radikale Nephrektomie.....	39
Tabelle 19 Nierenfunktion radikale Nephrektomie .....	40
Tabelle 20: Nierenfunktion bei Follow- up radikale Nephrektomie .....	40
Tabelle 21: Laborwerte radikale Nephrektomie .....	42
Tabelle 22: Frühe Komplikationen RN und NSS.....	43
Tabelle 23: Clavien- Dindo- Klassifikationen frühe Komplikationen nach RN und NSS .....	44
Tabelle 24: Späte Komplikationen RN und NSS .....	44
Tabelle 25: Clavien- Dindo- Klassifikationen späte Komplikationen nach RN und NSS .....	45
Tabelle 26: Laborwerte radikale Nephrektomie Patienten über 70.....	46
Tabelle 27: Charlson- Index partielle Nephrektomie .....	47
Tabelle 28: Nierenfunktion präoperativ partielle Nephrektomie .....	48
Tabelle 29: Laborwerte partielle Nephrektomie.....	49
Tabelle 30: Nierenfunktion bei Follow- up partielle Nephrektomie .....	50
Tabelle 31: Laborwerte partielle Nephrektomie Patienten über 70.....	54
Tabelle 32: Charlson- Index Onkozytompatienten.....	55
Tabelle 33: Frühe Komplikationen nach Tumorart .....	57
Tabelle 34: Clavien- Dindo- Klassifikation frühe Komplikationen nach Tumorart .....	58
Tabelle 35: Späte Komplikationen nach Tumorart .....	59
Tabelle 36: Clavien- Dindo- Klassifikation späte Komplikationen nach Tumorart.....	59
Tabelle 37: Laborwerte Onkozytome .....	61
Tabelle 38: Nierenfunktion präoperativ Onkozytompatienten.....	62
Tabelle 39: Nierenfunktion bei Follow- up Onkozytompatienten .....	62
Tabelle 40: Todesursache Onkozytompatienten.....	63
Tabelle 41: Charlson- Komorbiditäts- Index AML.....	64
Tabelle 42: Laborwerte Angiomyolipom .....	66
Tabelle 43: Nierenfunktion präoperativ Angiomyolipompatienten .....	67
Tabelle 44: Nierenfunktion bei Follow- up Angiomyolipompatienten.....	67
Tabelle 45: Charlson Komorbiditäts- Index andere benigne Tumore .....	69
Tabelle 46: Laborwerte andere benigne Nierentumore .....	71

Tabelle 47: Nierenfunktion andere benigne Nierentumore .....	72
Tabelle 48: Nierenfunktion bei Follow- up andere benigne Nierentumore.....	72
Tabelle 49: Vergleich eGFR AML und Onkozytom.....	74
Tabelle 50: Vergleich Hb (g/dl) AML und Onkozytom.....	75
Tabelle 51: Vergleich Ca (mmol/l) AML und Onkozytom.....	76
Tabelle 52: Vergleich eGFR bei RN und NSS .....	80
Tabelle 53: Vergleich Wechsel eGFR- Gruppen RN und NSS.....	81
Tabelle 54: Vergleich Kreatinin (mg/dl) bei RN und NSS .....	82
Tabelle 55: Vergleich Hb (g/dl) bei RN und NSS.....	85
Tabelle 56: Vergleich Ca (mmol/l) bei RN und NSS.....	86
Tabelle 57: ASA RN vs. NSS.....	88
Tabelle 58: ECOG RN vs. NSS.....	89
Tabelle 59: Charlson Komorbiditäts- Index NSS vs. RN.....	89
Tabelle 60: Cox-Analyse .....	92
Tabelle 61: Vergleich eGFR bei RN und NSS $\geq 70$ .....	96
Tabelle 62: Vergleich Kreatinin bei RN und NSS $\geq 70$ .....	97
Tabelle 63: Vergleich Hb (g/dl) bei RN und NSS $\geq 70$ .....	98
Tabelle 64: Vergleich Ca (mmol/l) bei RN und NSS $\geq 70$ .....	99
Tabelle 65: Nierenfunktion Entwicklung präoperative eGFR unter 60 .....	100
Tabelle 66: Vergleich eGFR bei RN und NSS eGFR präop unter 60 .....	101
Tabelle 67: Nierenfunktion präoperative eGFR unter 60 NSS vs. RN .....	101
Tabelle 68: Nierenfunktion eGFR präoperativ unter 60 RN vs. NSS Follow- up eGFR .....	102

### 7.3. Grafikverzeichnis

Grafik 1: Überlebensfunktion alle Patienten .....	32
Grafik 2: Nierenfunktion präoperativ RN und NSS .....	51
Grafik 3: Nierenfunktion bei Follow- up RN und NSS.....	52
Grafik 4: Überlebensfunktion Onkozytom vs. Angiomyolipom.....	73
Grafik 5: Überlebensfunktion RN vs. NSS .....	77
Grafik 6: eGFR bei Follow- up RN und NSS.....	78
Grafik 7: eGFR präoperativ RN und NSS.....	79
Grafik 8: S- Kreatinin präoperativ RN und NSS.....	83
Grafik 9: S- Kreatinin bei Follow- up RN und NSS .....	83
Grafik 10: Überlebensfunktion Patienten über 70.....	95

## 8. Literaturverzeichnis

1. Murphy, A.M., et al., *Increasing detection rate of benign renal tumors: evaluation of factors predicting for benign tumor histologic features during past two decades*. Urology, 2009. 73(6): p. 1293-7.
2. Ljungberg, B., et al., *EAU guidelines on renal cell carcinoma: the 2010 update/the 2014 update*. Eur Urol, 2010/2014. 58(3): p. 398-406.
3. Chow, W.H., et al., *Rising incidence of renal cell cancer in the United States*. JAMA, 1999. 281(17): p. 1628-31.
4. Silver, D.A., et al., *Pathologic findings at the time of nephrectomy for renal mass*. Ann Surg Oncol, 1997. 4(7): p. 570-4.
5. Lane, B.R., et al., *A preoperative prognostic nomogram for solid enhancing renal tumors 7 cm or less amenable to partial nephrectomy*. J Urol, 2007. 178(2): p. 429-34.
6. Skolarus, T.A., et al., *Effect of reclassification on the incidence of benign and malignant renal tumors*. J Urol, 2010. 183(2): p. 455-8.
7. Lopez-Beltran, A., et al., *2004 WHO classification of the renal tumors of the adults*. Eur Urol, 2006. 49(5): p. 798-805.
8. Kutikov, A., et al., *Incidence of benign pathologic findings at partial nephrectomy for solitary renal mass presumed to be renal cell carcinoma on preoperative imaging*. Urology, 2006. 68(4): p. 737-40.
9. Mauermann, J., et al., *Gender differences in benign renal masses*. World J Urol, 2013. 31(5): p. 1051-7.
10. Schachter, L.R., et al., *Second prize: frequency of benign renal cortical tumors and histologic subtypes based on size in a contemporary series: what to tell our patients*. J Endourol, 2007. 21(8): p. 819-23.
11. Volpe, A., et al., *Rationale for percutaneous biopsy and histologic characterisation of renal tumours*. Eur Urol, 2012. 62(3): p. 491-504.
12. Leitlinienprogramm Onkologie der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e.V. (AWMF), D.K.e.V.D.u.D.K.D. *S3-Leitlinie Diagnostik, Therapie und Nachsorge des Nierenzellkarzinoms*. 09/2015; Available from: [http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/043-01701-1\\_S3\\_Nierenzellkarzinom\\_2015-09.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/043-01701-1_S3_Nierenzellkarzinom_2015-09.pdf).
13. Srigley, J.R., et al., *The International Society of Urological Pathology (ISUP) Vancouver Classification of Renal Neoplasia*. Am J Surg Pathol, 2013. 37(10): p. 1469-89.



14. JN, E., et al., *World health classification of tumours. Pathology and Genetics: Tumours of the Urinary System and Male Genital Organs* 2004, Lyon: IARC Press. 359.
15. Perez-Ordóñez, B., et al., *Renal oncocytoma: a clinicopathologic study of 70 cases*. Am J Surg Pathol, 1997. 21(8): p. 871-83.
16. Amin, M.B., et al., *Renal oncocytoma: a reappraisal of morphologic features with clinicopathologic findings in 80 cases*. Am J Surg Pathol, 1997. 21(1): p. 1-12.
17. Schatz, S.M. and M.M. Lieber, *Update on oncocytoma*. Curr Urol Rep, 2003. 4(1): p. 30-5.
18. Dechet, C.B., et al., *Renal oncocytoma: multifocality, bilateralism, metachronous tumor development and coexistent renal cell carcinoma*. J Urol, 1999. 162(1): p. 40-2.
19. Zerban, H., et al., *Renal oncocytoma: origin from the collecting duct*. Virchows Arch B Cell Pathol Incl Mol Pathol, 1987. 52(5): p. 375-87.
20. Storkel, S., et al., *The human chromophobe cell renal carcinoma: its probable relation to intercalated cells of the collecting duct*. Virchows Arch B Cell Pathol Incl Mol Pathol, 1989. 56(4): p. 237-45.
21. Storkel, S., et al., *Intercalated cells as a probable source for the development of renal oncocytoma*. Virchows Arch B Cell Pathol Incl Mol Pathol, 1988. 56(3): p. 185-9.
22. Kuroda, N., et al., *Review of renal oncocytoma with focus on clinical and pathobiological aspects*. Histol Histopathol, 2003. 18(3): p. 935-42.
23. Kolnikova, G., et al., *Renal oncocytoma with invasive histopathologic features - case report*. Klin Onkol, 2014. 27(2): p. 138-42.
24. M, Z., N. GJ, and E. JI, *Uropathology*. 2012, Philadelphia: Elsevier Saunders.
25. Jockle, G.A., C. Toker, and A.M. Shamsuddin, *Metastatic renal oncocytic neoplasm with benign histologic appearance*. Urology, 1987. 30(1): p. 79-81.
26. Engel, U., et al., *Renal oncocytoma*. Acta Pathol Microbiol Immunol Scand A, 1987. 95(3): p. 107-11.
27. Lieber, M.M., K.M. Tomera, and G.M. Farrow, *Renal oncocytoma*. J Urol, 1981. 125(4): p. 481-5.
28. Oxley, J.D., et al., *Metastatic renal oncocytoma*. J Clin Pathol, 2007. 60(6): p. 720-2.
29. Ng, K.L., et al., *Differentiation of oncocytoma from chromophobe renal cell carcinoma (RCC): can novel molecular biomarkers help solve an old problem?* J Clin Pathol, 2014. 67(2): p. 97-104.

30. Chao, D.H., et al., *Changing concepts in the management of renal oncocytoma*. Urology, 2002. 59(5): p. 635-42.
31. Davidson, A.J., et al., *Renal oncocytoma and carcinoma: failure of differentiation with CT*. Radiology, 1993. 186(3): p. 693-6.
32. Choudhary, S., et al., *Renal oncocytoma: CT features cannot reliably distinguish oncocytoma from other renal neoplasms*. Clin Radiol, 2009. 64(5): p. 517-22.
33. Dechet, C.B., et al., *Prospective analysis of computerized tomography and needle biopsy with permanent sectioning to determine the nature of solid renal masses in adults*. J Urol, 2003. 169(1): p. 71-4.
34. Kawaguchi, S., et al., *Most renal oncocytomas appear to grow: observations of tumor kinetics with active surveillance*. J Urol, 2011. 186(4): p. 1218-22.
35. Kurup, A.N., et al., *Renal oncocytoma growth rates before intervention*. BJU Int, 2012. 110(10): p. 1444-8.
36. Warfel, K.A. and J.N. Eble, *Renal oncocytomatosis*. J Urol, 1982. 127(6): p. 1179-80.
37. Adamy, A., et al., *Renal oncocytosis: management and clinical outcomes*. J Urol, 2011. 185(3): p. 795-801.
38. Tickoo, S.K., et al., *Renal oncocytosis: a morphologic study of fourteen cases*. Am J Surg Pathol, 1999. 23(9): p. 1094-101.
39. Kuroda, N., et al., *Review of renal oncocytosis (multiple oncocytic lesions) with focus on clinical and pathobiological aspects*. Histol Histopathol, 2012. 27(11): p. 1407-12.
40. Fujii, Y., et al., *Benign renal tumors detected among healthy adults by abdominal ultrasonography*. Eur Urol, 1995. 27(2): p. 124-7.
41. Martignoni, G., et al., *PEComas: the past, the present and the future*. Virchows Arch, 2008. 452(2): p. 119-32.
42. CDM, F., U. KK, and M. F, *World health classification of tumours. Pathology and genetics of tumours of soft tissue and bone 2002*, LYON: IARC Press. 221-222.
43. Lane, B.R., et al., *Clinical correlates of renal angiomyolipoma subtypes in 209 patients: classic, fat poor, tuberous sclerosis associated and epithelioid*. J Urol, 2008. 180(3): p. 836-43.
44. Aydin, H., et al., *Renal angiomyolipoma: clinicopathologic study of 194 cases with emphasis on the epithelioid histology and tuberous sclerosis association*. Am J Surg Pathol, 2009. 33(2): p. 289-97.

45. Nelson, C.P. and M.G. Sanda, *Contemporary diagnosis and management of renal angiomyolipoma*. J Urol, 2002. 168(4 Pt 1): p. 1315-25.
46. Nese, N., et al., *Pure epithelioid PEComas (so-called epithelioid angiomyolipoma) of the kidney: A clinicopathologic study of 41 cases: detailed assessment of morphology and risk stratification*. Am J Surg Pathol, 2011. 35(2): p. 161-76.
47. Jinzaki, M., et al., *Renal angiomyolipoma: a radiological classification and update on recent developments in diagnosis and management*. Abdom Imaging, 2014. 39(3): p. 588-604.
48. Hornick, J.L. and C.D. Fletcher, *PEComa: what do we know so far?* Histopathology, 2006. 48(1): p. 75-82.
49. Seyam, R.M., et al., *Changing Trends in Presentation, Diagnosis and Management of Renal Angiomyolipoma: Comparison of Sporadic and Tuberous Sclerosis Complex-associated Forms*. Urology, 2008. 72(5): p. 1077-1082.
50. Steiner, M.S., et al., *The natural history of renal angiomyolipoma*. J Urol, 1993. 150(6): p. 1782-6.
51. Gomez, M.R., *History of the tuberous sclerosis complex*. Brain Dev, 1995. 17 Suppl: p. 55-7.
52. van Slegtenhorst, M., et al., *Identification of the tuberous sclerosis gene TSC1 on chromosome 9q34*. Science, 1997. 277(5327): p. 805-8.
53. Boorjian, S.A., et al., *Hormone receptor expression in renal angiomyolipoma: clinicopathologic correlation*. Urology, 2008. 72(4): p. 927-32.
54. Lemaitre, L., et al., *Imaging of angiomyolipomas*. Semin Ultrasound CT MR, 1997. 18(2): p. 100-14.
55. Yamashita, Y., et al., *Hyperechoic renal tumors: anechoic rim and intratumoral cysts in US differentiation of renal cell carcinoma from angiomyolipoma*. Radiology, 1993. 188(1): p. 179-82.
56. Zhang, J., et al., *Solid renal cortical tumors: differentiation with CT*. Radiology, 2007. 244(2): p. 494-504.
57. Bosniak, M.A., et al., *CT diagnosis of renal angiomyolipoma: the importance of detecting small amounts of fat*. AJR Am J Roentgenol, 1988. 151(3): p. 497-501.
58. Halpenny, D., et al., *The radiological diagnosis and treatment of renal angiomyolipoma—current status*. Clinical Radiology, 2010. 65(2): p. 99-108.
59. Milner, J., et al., *Fat poor renal angiomyolipoma: patient, computerized tomography and histological findings*. J Urol, 2006. 176(3): p. 905-9.

60. Kang, S.K., et al., *Solid renal masses: what the numbers tell us*. AJR Am J Roentgenol, 2014. 202(6): p. 1196-206.
61. Chaudhry, H.S., et al., *Histogram analysis of small solid renal masses: differentiating minimal fat angiomyolipoma from renal cell carcinoma*. AJR Am J Roentgenol, 2012. 198(2): p. 377-83.
62. Scialpi, M., et al., *Small renal masses: assessment of lesion characterization and vascularity on dynamic contrast-enhanced MR imaging with fat suppression*. AJR Am J Roentgenol, 2000. 175(3): p. 751-7.
63. Ljungberg, B., et al., *EAU guidelines on renal cell carcinoma: 2014 update*. Eur Urol, 2015. 67(5): p. 913-24.
64. Oesterling, J.E., et al., *The management of renal angiomyolipoma*. J Urol, 1986. 135(6): p. 1121-4.
65. Ramon, J., et al., *Renal angiomyolipoma: long-term results following selective arterial embolization*. Eur Urol, 2009. 55(5): p. 1155-61.
66. Dickinson, M., et al., *Renal angiomyolipoma: optimal treatment based on size and symptoms*. Clin Nephrol, 1998. 49(5): p. 281-6.
67. Yamakado, K., et al., *Renal angiomyolipoma: relationships between tumor size, aneurysm formation, and rupture*. Radiology, 2002. 225(1): p. 78-82.
68. Rimon, U., et al., *Large renal angiomyolipomas: digital subtraction angiographic grading and presentation with bleeding*. Clin Radiol, 2006. 61(6): p. 520-6.
69. Sivalingam, S. and S.Y. Nakada, *Contemporary minimally invasive treatment options for renal angiomyolipomas*. Curr Urol Rep, 2013. 14(2): p. 147-53.
70. Heidenreich, A., et al., *Nephron-sparing surgery for renal angiomyolipoma*. Eur Urol, 2002. 41(3): p. 267-73.
71. Boorjian, S.A., et al., *The role of partial nephrectomy for the management of sporadic renal angiomyolipoma*. Urology, 2007. 70(6): p. 1064-8.
72. Lee, S.Y., et al., *Evaluation of renal function of angiomyolipoma patients after selective transcatheter arterial embolization*. Am J Med Sci, 2009. 337(2): p. 103-8.
73. Bissler, J.J., et al., *Everolimus for angiomyolipoma associated with tuberous sclerosis complex or sporadic lymphangiomyomatosis (EXIST-2): a multicentre, randomised, double-blind, placebo-controlled trial*. Lancet, 2013. 381(9869): p. 817-24.
74. Van Poppel, H., 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(4): p. 543-52.
75. Lau, W.K., et al., *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(12): p. 1236-42.
76. McKiernan, J., et al., *Natural history of chronic renal insufficiency after partial and radical nephrectomy.* Urology, 2002. 59(6): p. 816-20.
77. Matin, S.F., et al., *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(4 Pt 1): p. 1356-9; discussion 1359-60.
78. Weight, C.J., 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(2): p. 293-8.
79. Pignot, G., et al., *Nephron-sparing surgery is superior to radical nephrectomy in preserving renal function benefit even when expanding indications beyond the traditional 4-cm cutoff.* Urol Oncol, 2014. 32(7): p. 1024-30.
80. Gratzke, C., et al., *Quality of life and perioperative outcomes after retroperitoneoscopic radical nephrectomy (RN), open RN and nephron-sparing surgery in patients with renal cell carcinoma.* BJU Int, 2009. 104(4): p. 470-5.
81. Lane, B.R., et al., *Factors predicting renal functional outcome after partial nephrectomy.* J Urol, 2008. 180(6): p. 2363-8; discussion 2368-9.
82. Simmons, M.N., et al., *Functional recovery after partial nephrectomy: effects of volume loss and ischemic injury.* J Urol, 2012. 187(5): p. 1667-73.
83. Klatté, T., et al., *A Literature Review of Renal Surgical Anatomy and Surgical Strategies for Partial Nephrectomy.* Eur Urol, 2015. 68(6): p. 980-92.
84. Thompson, R.H., et al., *The impact of ischemia time during open nephron sparing surgery on solitary kidneys: a multi-institutional study.* J Urol, 2007. 177(2): p. 471-6.
85. Lane, B.R., 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(2): p. 421-7.
86. Kates, M., et al., *Increased risk of overall and cardiovascular mortality after radical nephrectomy for renal cell carcinoma 2 cm or less.* J Urol, 2011. 186(4): p. 1247-53.

87. Roos, F.C., et al., *Survival advantage of partial over radical nephrectomy in patients presenting with localized renal cell carcinoma*. BMC Cancer, 2014. 14: p. 372.
88. Huang, W.C., et al., *Chronic kidney disease after nephrectomy in patients with renal cortical tumours: a retrospective cohort study*. Lancet Oncol, 2006. 7(9): p. 735-40.
89. Touijer, K., et al., *The expanding role of partial nephrectomy: a critical analysis of indications, results, and complications*. Eur Urol, 2010. 57(2): p. 214-22.
90. Kim, S.P., et al., *Comparative Effectiveness for Survival and Renal Function of Partial and Radical Nephrectomy for Localized Renal Tumors: A Systematic Review and Meta-Analysis*. J Urol, 2012.
91. Hollingsworth, J.M., et al., *Five-year survival after surgical treatment for kidney cancer: a population-based competing risk analysis*. Cancer, 2007. 109(9): p. 1763-8.
92. Abouassaly, R., B.R. Lane, and A.C. Novick, *Active surveillance of renal masses in elderly patients*. J Urol, 2008. 180(2): p. 505-8; discussion 508-9.
93. Roos, F.C., et al., *Renal tumour surgery in elderly patients*. BJU Int, 2008. 102(6): p. 680-3.
94. Go, A.S., et al., *Chronic kidney disease and the risks of death, cardiovascular events, and hospitalization*. N Engl J Med, 2004. 351(13): p. 1296-305.
95. Roos, F.C., et al., *Perioperative morbidity and renal function in young and elderly patients undergoing elective nephron-sparing surgery or radical nephrectomy for renal tumours larger than 4 cm*. BJU Int, 2011. 107(4): p. 554-61.
96. KDOQI, N. *Definition and Stages of Chronic Kidney Disease*. 2000; Available from: [http://www2.kidney.org/professionals/KDOQI/guidelines\\_ckd/toc.html](http://www2.kidney.org/professionals/KDOQI/guidelines_ckd/toc.html).
97. Lederer, E. and R. Ouseph, *Chronic kidney disease*. Am J Kidney Dis, 2007. 49(1): p. 162-71.
98. Clavien, P.A., J.R. Sanabria, and S.M. Strasberg, *Proposed classification of complications of surgery with examples of utility in cholecystectomy*. Surgery, 1992. 111(5): p. 518-26.
99. Dindo, D., N. Demartines, and P.A. Clavien, *Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey*. Ann Surg, 2004. 240(2): p. 205-13.
100. Morgan, M., et al., *Is Clavien the new standard for reporting urological complications?* BJU Int, 2009. 104(4): p. 434-6.
101. Saklad, M.M.D., *Grading of Patients for Surgical Procedures*. Anesthesiology, 1941. 2(3): p. 281-284.

102. *New Classification of Physical Status*. Anesthesiology, 1963. 24(1): p. 111.
103. Anesthesiologists, A.S.o. <*ASA Physical Status Classification System.pdf*>. Available from: <http://www.asahq.org/Home/For-Members/Clinical-Information/ASA-Physical-Status-Classification-System>.
104. *ECOG Performance Status*. Available from: [http://ecog.dfc.harvard.edu/general/perf\\_stat.html](http://ecog.dfc.harvard.edu/general/perf_stat.html); <http://www.cancernetwork.com/complications/content/article/10165/68548?pageNumber=3>.
105. Oken, M.M., et al., *Toxicity and response criteria of the Eastern Cooperative Oncology Group*. Am J Clin Oncol, 1982. 5(6): p. 649-55.
106. Charlson, M.E., et al., *A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation*. J Chronic Dis, 1987. 40(5): p. 373-83.
107. e.V., D.G.f.H.u.M.O. *Charlson Komorbiditätsindex*. 2016; Available from: <https://www.onkopedia.com/de/wissensdatenbank/wissensdatenbank/wissensdatenbank/geriatrische-onkologie/CharlsonKomorbidittsindex.pdf>.
108. Sundararajan, V., et al., *New ICD-10 version of the Charlson comorbidity index predicted in-hospital mortality*. J Clin Epidemiol, 2004. 57(12): p. 1288-94.
109. Shuch, B., et al., *Adverse health outcomes associated with surgical management of the small renal mass*. J Urol, 2014. 191(2): p. 301-8.
110. Badalato, G.M., et al., *Survival after partial and radical nephrectomy for the treatment of stage T1bN0M0 renal cell carcinoma (RCC) in the USA: a propensity scoring approach*. BJU Int, 2012. 109(10): p. 1457-62.
111. Scosyrev, E., et al., *Renal function after nephron-sparing surgery versus radical nephrectomy: results from EORTC randomized trial 30904*. Eur Urol, 2014. 65(2): p. 372-7.
112. Zini, L., et al., *Radical versus partial nephrectomy: effect on overall and noncancer mortality*. Cancer, 2009. 115(7): p. 1465-71.
113. Thompson, R.H., et al., *Radical nephrectomy for pT1a renal masses may be associated with decreased overall survival compared with partial nephrectomy*. J Urol, 2008. 179(2): p. 468-71; discussion 472-3.
114. MacLennan, S., et al., *Systematic review of perioperative and quality-of-life outcomes following surgical management of localised renal cancer*. Eur Urol, 2012. 62(6): p. 1097-117.
115. Tobert, C.M., C.B. Riedinger, and B.R. Lane, *Do we know (or just believe) that partial nephrectomy leads to better survival than radical nephrectomy for renal cancer?* World J Urol, 2014. 32(3): p. 573-9.

116. Ljungberg, B., et al., *Nephron Sparing Surgery Associated with Better Survival Than Radical Nephrectomy in Patients Treated for Unforeseen Benign Renal Tumors*. Urology, 2016.
117. Tomaszewski, J.J. and A. Kutikov, *Small renal mass management in the elderly and the calibration of risk*. Urol Oncol, 2015. 33(5): p. 197-200.
118. Weight, C.J., et al., *Elective partial nephrectomy in patients with clinical T1b renal tumors is associated with improved overall survival*. Urology, 2010. 76(3): p. 631-7.
119. DESTATIS, G.D.B.G.G.V.R.U. *Diagnosedaten der Krankenhäuser ab 2000 (Eckdaten der vollstationären Patienten und Patientinnen). Gliederungsmerkmale: Jahre, Behandlungs-/Wohnort, ICD10*. 2014; Available from: [http://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/dboowasys921.xwdevkit/xwd\\_init?gbe.isgbetol/xs\\_start\\_neu/&p\\_aid=i&p\\_aid=84999252&nummer=550&p\\_sprache=D&p\\_indsp=128&p\\_aid=98798202](http://www.gbe-bund.de/oowa921-install/servlet/oowa/aw92/dboowasys921.xwdevkit/xwd_init?gbe.isgbetol/xs_start_neu/&p_aid=i&p_aid=84999252&nummer=550&p_sprache=D&p_indsp=128&p_aid=98798202).
120. Huang, W.C., et al., *Partial nephrectomy versus radical nephrectomy in patients with small renal tumors--is there a difference in mortality and cardiovascular outcomes?* J Urol, 2009. 181(1): p. 55-61; discussion 61-2.
121. Kaushik, D., et al., *Overall survival and development of stage IV chronic kidney disease in patients undergoing partial and radical nephrectomy for benign renal tumors*. Eur Urol, 2013. 64(4): p. 600-6.
122. Levey, A.S., et al., *CKD: common, harmful, and treatable--World Kidney Day 2007*. Am J Kidney Dis, 2007. 49(2): p. 175-9.
123. Reinstatler, L., et al., *Body mass index and comorbidity are associated with postoperative renal function after nephrectomy*. Int Braz J Urol, 2015. 41(4): p. 697-704.
124. Malcolm, J.B., et al., *Comparison of rates and risk factors for developing chronic renal insufficiency, proteinuria and metabolic acidosis after radical or partial nephrectomy*. BJU Int, 2009. 104(4): p. 476-81.
125. Lane, B.R., et al., *Surgically induced chronic kidney disease may be associated with a lower risk of progression and mortality than medical chronic kidney disease*. J Urol, 2013. 189(5): p. 1649-55.
126. Lane, B.R., et al., *Survival and Functional Stability in Chronic Kidney Disease Due to Surgical Removal of Nephrons: Importance of the New Baseline Glomerular Filtration Rate*. Eur Urol, 2015. 68(6): p. 996-1003.



127. Lane, B.R., et al., *Renal functional outcomes after partial nephrectomy with extended ischemic intervals are better than after radical nephrectomy*. J Urol, 2010. 184(4): p. 1286-90.
128. Mashni, J.W., et al., *New Chronic Kidney Disease and Overall Survival After Nephrectomy for Small Renal Cortical Tumors*. Urology, 2015. 86(6): p. 1137-43.
129. Takagi, T., et al., *Postoperative renal function after partial nephrectomy for renal cell carcinoma in patients with pre-existing chronic kidney disease: a comparison with radical nephrectomy*. Int J Urol, 2011. 18(6): p. 472-6.
130. Thompson, R.H., et al., *Complications of contemporary open nephron sparing surgery: a single institution experience*. J Urol, 2005. 174(3): p. 855-8.
131. Van Poppel, H., et al., *A prospective randomized EORTC intergroup phase 3 study comparing the complications of elective nephron-sparing surgery and radical nephrectomy for low-stage renal cell carcinoma*. Eur Urol, 2007. 51(6): p. 1606-15.
132. Corman, J.M., et al., *Comparison of complications after radical and partial nephrectomy: results from the National Veterans Administration Surgical Quality Improvement Program*. BJU Int, 2000. 86(7): p. 782-9.
133. Lowrance, W.T., et al., *Complications after radical and partial nephrectomy as a function of age*. J Urol, 2010. 183(5): p. 1725-30.
134. Butler, B.P., et al., *Management of small unilateral renal cell carcinomas: radical versus nephron-sparing surgery*. Urology, 1995. 45(1): p. 34-40; discussion 40-1.
135. Chen, Z.F., et al., *Patient outcome and prognostic factors of renal cell carcinoma in clinical stage T(1-3)N(1-2)M(0): a single-institution analysis*. Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao, 2011. 31(5): p. 749-54.
136. Bensalah, K., et al., *Prognostic variables to predict cancer-related death in incidental renal tumours*. BJU Int, 2008. 102(10): p. 1376-80.
137. Poulakis, V., et al., *Quality of life after surgery for localized renal cell carcinoma: comparison between radical nephrectomy and nephron-sparing surgery*. Urology, 2003. 62(5): p. 814-20.
138. Shekarriz, B., et al., *Comparison of costs and complications of radical and partial nephrectomy for treatment of localized renal cell carcinoma*. Urology, 2002. 59(2): p. 211-5.
139. Takao, T., et al., *Urological surgery in patients aged 80 years and older: a 30-year retrospective clinical study*. Int J Urol, 2008. 15(9): p. 789-93.

140. Lewington, S., et al., *Age-specific relevance of usual blood pressure to vascular mortality: a meta-analysis of individual data for one million adults in 61 prospective studies*. Lancet, 2002. 360(9349): p. 1903-13.
141. Zhou, X.J., et al., *Renal senescence in 2008: progress and challenges*. Int Urol Nephrol, 2008. 40(3): p. 823-39.
142. Chung, J.S., et al., *Overall survival and renal function after partial and radical nephrectomy among older patients with localised renal cell carcinoma: a propensity-matched multicentre study*. Eur J Cancer, 2015. 51(4): p. 489-97.
143. Sun, M., et al., *Comparison of partial vs radical nephrectomy with regard to other-cause mortality in T1 renal cell carcinoma among patients aged  $\geq$ 75 years with multiple comorbidities*. BJU Int, 2013. 111(1): p. 67-73.
144. Mehralivand, S., et al., *[Renal function in the elderly after radical tumor nephrectomy and partial nephrectomy]*. Urologe A, 2012. 51(10): p. 1375-80.
145. Fazeli-Matin, S. and A.C. Novick, *Nephron-sparing surgery for renal angiomyolipoma*. Urology, 1998. 52(4): p. 577-83.
146. Blute, M.L., R.S. Malek, and J.W. Segura, *Angiomyolipoma: clinical metamorphosis and concepts for management*. J Urol, 1988. 139(1): p. 20-4.
147. Janssen, M., et al., *[The diagnostic and therapeutic challenges of bilateral renal oncocytosis : Illustrative case presentations and a review of the literature]*. Urologe A, 2016. 55(7): p. 941-8.

## **9. Wissenschaftliche Veröffentlichung**

Die Inhalte dieser Dissertation waren Teil folgender wissenschaftlicher Veröffentlichung:

„Nephron sparing surgery associated with better survival than radical nephrectomy in patients treated for unforeseen benign renal tumors.“

Ljungberg B, Hedin O, Lundstam S, Warnolf Å, Mandahl Forsberg A, Hjelle KM, Stief CG, Borlinghaus C, Beisland C, Staehler M.

(Urology. 2016 Jul; 93:117-23. doi: 10.1016/j.urology.2016.01.037. Epub 2016 Mar 24.)

## **10. Danksagung**

Mein herzlicher Dank gilt Prof. Dr. med. Michael Staehler, der mir die Möglichkeit gegeben hat, diese Arbeit durchzuführen. Ich danke ihm für seine konsequente Unterstützung, seine konstruktive Kritik und seine vielen Ratschläge.

Des Weiteren möchte ich PD Dr. med. Alexander Buchner für seine Hilfe bei statistischen Fragen danken.

Zudem danke ich herzlich allen niedergelassenen Kollegen, allen Patienten, sowie den Mitarbeitern des Pathologischen Instituts und den Mitarbeitern des Archivs des Universitätsklinikums Großhadern, die mir ermöglicht haben, die Daten für diese Arbeit zu gewinnen.

Ein ganz besonderer Dank geht an meine Eltern und meinen Mann, die mich immer unterstützen und mir jederzeit bedingungslos zur Seite stehen.