

Aus der Urologischen Klinik
Katharinenhospital
Stuttgart
Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. med. U. Humke

Die Lebendnierenspende
Komplikationen und Lebensqualität bei den Spendern
im Langzeitverlauf

untersucht an Spendern des Transplantationszentrums Stuttgart
aus den Jahren 1987 – 2004

Dissertation zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
der Medizinischen Fakultät
der UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

August 2008

vorgelegt von Walter Nickels
aus Marbach am Neckar
geb.: 02.12.1970 in Eisenmarkt / Rumänien

Dekan: Univ.-Prof. Dr. med. Michael D. Menger

Erster Gutachter: Prof. Dr. med. Ulrich Humke

Zweiter Gutachter:

Tag der mündlichen Prüfung:

Der Promovend ist Arzt.

Inhaltsverzeichnis:

Zusammenfassung	6
Summary	7
1. Einleitung.....	8
2. Fragestellung.....	10
3. Material und Methodik.....	12
3.1. Spenderevaluation	12
3.2. Nephrektomie.....	13
3.3. Stationärer Aufenthalt und Nachsorge	13
3.4. Formeln und Einteilungen	14
3.4.1. Nierenfunktion.....	14
3.4.2. Blutbildung.....	15
3.4.3. Eiweißausscheidung im Urin / Proteinurie	15
3.4.4. Body Mass Index (BMI)	16
3.4.5. Nierenmorphologie	16
3.5. Erhebung und Beurteilung der Lebensqualität mit dem SF-36.....	17
3.6. Zusatzfragebogen	19
3.7. Erhebung der Spenderdaten und Befragung	19
3.8. Datenverarbeitung und Statistik.....	20
4. Ergebnisse.....	21
4.1. Demographische Daten.....	21
4.1.1. Alter der Spender.....	21
4.1.2. Verwandtschaftsbeziehung der Spender	22
4.1.3. Herkunft der Spender.....	23
4.1.4. Zeitliche Verteilung und Anteil an den Gesamttransplantationen	23
4.2. Spenderevaluation	24
4.2.1. Vorerkrankungen	24
4.2.2. Zustand der Nieren	26
4.2.2.1. Nierenfunktion.....	26
4.2.2.2. Proteinurie	28
4.2.2.3. Morphologie	28
4.3. Spendernephrektomie	29

4.3.1.	OP-Technik	29
4.3.2.	Intraoperativer Situs.....	29
4.3.3.	Zusatzeingriffe.....	31
4.3.4.	Intraoperative Komplikationen.....	31
4.3.4.1.	Anästhesiologisch	31
4.3.4.2.	Chirurgisch	31
4.3.4.2.1.	Blutungen	31
4.3.4.2.2.	Pleuraläsion	31
4.3.5.	Einflußfaktoren für die OP-Zeit	33
4.4.	Postoperativer Verlauf während des stationären Aufenthaltes	34
4.4.1.	Stationärer Aufenthalt.....	34
4.4.2.	Operative Revisionen.....	34
4.4.3.	Transfusion von Blutprodukten.....	34
4.4.4.	Postoperative Komplikationen während des stationären Aufenthaltes.....	35
4.4.4.1.	Harntrakt.....	35
4.4.4.2.	Herz-Kreislauf	36
4.4.4.3.	Hypertonie	36
4.4.4.4.	Atmung.....	37
4.4.4.5.	Lokale Komplikationen im OP-Gebiet	37
4.4.4.6.	Weitere Komplikationen	38
4.5.	Nachsorgeuntersuchungen	39
4.5.1.	Nierenfunktion im Langzeitverlauf	39
4.5.1.1.	Kreatinin.....	39
4.5.1.2.	Glomeruläre Filtrationsrate (GFR)	43
4.5.1.3.	Hämoglobin	46
4.5.1.4.	Cystatin C	48
4.5.1.5.	Nierenfunktion nach K/DOQI	48
4.5.2.	Proteinurie	49
4.5.3.	Nierenmorphologie	50
4.5.4.	Sonografie der Nierenloge nach Nephrektomie	51
4.5.5.	Blutdruck.....	52
4.5.6.	Komplikationen in der Nachsorge.....	54
4.5.6.1.	Nieren- und Harntraktkomplikationen.....	54
4.5.6.2.	Kardiopulmonale Komplikationen	56

4.5.6.3.	Komplikationen im OP-Gebiet.....	57
4.5.6.4.	Stoffwechselstörungen	58
4.5.6.5.	Weitere Komplikationen und Ereignisse	59
4.6.	Ergebnisse aus der Patientenbefragung zur Lebensqualität (SF-36).....	60
4.6.1.	Verteilung der Subskalen und Summenskalen.....	60
4.6.2.	Verteilung der Subskalen und Summenskalen im zeitlichen Verlauf	63
4.6.3.	Vergleich mit der deutschen Normpopulation	65
4.6.4.	Vergleich mit anderen Studienpopulationen.....	67
4.7.	Ergebnisse aus der Patientenbefragung mit dem Zusatzfragebogen.....	69
4.7.1.	Arbeits- und Berufsleben.....	70
4.7.2.	Alltags- und Freizeitaktivitäten	71
4.7.3.	Komplikationen und Erkrankungen.....	72
4.7.4.	Motivation und Einstellung zur Lebendnierenspende	73
5.	Diskussion	75
5.1.	Spendernephrektomie	77
5.2.	Postoperativer Verlauf in der Klinik und in der Nachsorge	80
5.3.	Lebensqualität	91
5.4.	Zusatzfragebogen	93
5.5.	Zusammenfassung und Ausblick auf die Zukunft.....	96
6.	Literatur	97
7.	Anhang	105
7.1.	Fragebögen.....	105
7.2.	Abbildungen, Diagramme und Tabellen.....	110
7.3.	Abkürzungsverzeichnis.....	112
8.	Danksagung und Publikationen	113
9.	Lebenslauf	114

Zusammenfassung

Thema und Fragestellung:

Die Lebendnierenspende als Ergänzung zur postmortalen Spende bietet in der Therapie terminal niereninsuffizienter Patienten die Möglichkeit, Wartezeiten deutlich zu verkürzen und die Organübertragung im bestmöglichen Gesundheitszustand des Empfängers mit kurzen Ischämiezeiten durchzuführen. Die Spender gehen mit der Organentnahme ein gesundheitliches Risiko ein. Es ergeben sich auch Risiken im alltäglichen Leben (beruflich, privat, finanziell und versicherungsrechtlich).

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, den operativen und postoperativen Verlauf in Bezug auf chirurgische und nicht-chirurgische Komplikationen, sonstige Erkrankungen und die Lebensqualität infolge des Nierenverlustes zu untersuchen.

Material und Methode:

Die Befunde von 141 Spendern zwischen 1987 und 2006 wurden retrospektiv aus den Krankenunterlagen des Transplantationszentrums am Klinikum Stuttgart (Katharinenhospital) erhoben und mit den üblichen statistischen Untersuchungen und Tests ausgewertet. Zur Untersuchung der Lebensqualität wurde eine standardisierter Fragebogen (SF-36) verschickt. Mit einem zweiten Fragebogen wurden von den Spendern weitere Informationen zu Arbeits- und Berufsleben, Rente, Versicherung, Alltags- und Freizeitaktivitäten, Komplikationen, Erkrankungen und Einstellung zur Lebendspende gewonnen.

Ergebnisse:

Anzahl und Schweregrad der Komplikationen zwischen 1987 und 2006 waren bei den untersuchten Spendern gering. Die Zufriedenheit und die Lebensqualität bei den Spendern sind hoch. Durch regelmäßige Nachsorgeuntersuchungen konnten Probleme und drohende Komplikationen rechtzeitig erkannt und / oder vermieden werden.

Diskussion und Schlussfolgerung:

Wie die Ergebnisse der untersuchten Lebendspender zeigen, ist die Lebendnierenspende eine sichere und effektive Ergänzung zur postmortalen Nierenspende. Sie sollte aber weiterhin spezialisierten Zentren vorbehalten bleiben und in enger Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Disziplinen erfolgen.

Summary

The living kidney donation – a long-term follow up of complications and quality of live

Objective / Background:

In the therapy of patients with end stage renal disease living kidney donation as an addition to post mortal kidney donation offers the possibility of significantly shorter waiting time and of best possible physical condition of the recipient at the time of transplantation with short ischemia times. The organ donors carry risks for their health. There are also risks for everyday life (work, private life, financially and for insurance).

The subject of this study is to analyse the operative and post-operative course of surgical and non-surgical complications, other diseases and the quality of life after loss of a kidney.

Patients and Methods:

The data of 141 donors between 1987 and 2006 were retrospectively surveyed from medical documents of the Transplantation Centre of the Klinikum Stuttgart (Katharinenhospital) and analysed with the usual statistical methods and tests. To investigate quality of life, a standardised questionnaire survey (SF-36) was sent to the donors. With a second questionnaire, we gained additional information about work and career life, pension, insurance, everyday and leisure activities, complications, diseases and attitude to living organ donation.

Results:

The number and severity of complications between 1987 and 2006 was low in the examined donor population. The satisfaction and quality of life in the donor population is high. Through regular follow-up examinations, problems and threatening complications could be recognised and / or avoided in time.

Conclusion:

The results of the examined living organ donors show that living organ donation of the kidney is a safe and effective addition to post mortal kidney donation. However it should continue to be reserved only for specialised centres and be done in close cooperation between the separate disciplines.

1. Einleitung

Die Nierentransplantation hat sich zu einer Standardtherapie für dialysepflichtige Patienten entwickelt [37, 61].

Im Jahr 1954 führte der Chirurg Joseph E. Murray in Boston die erste erfolgreiche Nierentransplantation bei eineiigen monozygoten Zwillingen als Lebendspende durch [37, 61, 87].

Mit dem Einsatz von Azathioprin und Corticosteroiden als Immunsuppressiva konnten ab Anfang der 60er Jahre erfolgreich postmortale Allotransplantationen durchgeführt werden. Seit der Weiterentwicklung immunsuppressiver Substanzen und Einführung des Cyclosporin A Anfang der 80er Jahre hat die Zahl der erfolgreichen Transplantationen auch von anderen Organen weltweit deutlich zugenommen [87].

Die Koordinierung und Förderung der Organspende in Deutschland ist seit dem Jahr 2000 Aufgabe der Deutschen Stiftung Organtransplantation (DSO). Sie ist ausschließlich für die Koordinierung der postmortalen Organspende verantwortlich. Das Ziel der DSO ist es, allen Patienten so schnell wie möglich die notwendige Transplantation zu ermöglichen [42].

Die im Jahresbericht 2006 veröffentlichten Zahlen der DSO zur Nierentransplantation zeigen erst seit dem Jahr 2002 einen leichten Rückgang der Patienten auf der aktiven Warteliste und einen leichten Anstieg der Transplantationszahlen. Die Zahl der gespendeten Organe reicht aber nur für etwa ein Drittel der niereninsuffizienten Patienten auf der Warteliste [18].

Die durchschnittliche Wartezeit für eine Niere beträgt nach Angaben der Stiftung Eurotransplant (ET) im Jahr 2006 mindestens 60 Monate [21].

Den Zahlen der DSO zufolge zeigt sich aber im Bereich der Nierenlebendspenden seit Einführung des Transplantationsgesetzes ein stetiger Anstieg. Im Jahr 1996 betrug der Anteil der Lebendnierenspenden noch 6,4%, 2006 waren es 18,8% [18].

Vergleicht man diese Zahlen mit den Anteilen der Lebendspenden in den USA, liegt Deutschland hier noch sehr weit zurück. Die im Jahr 2006 von der United Network for Organ Sharing (UNOS) veröffentlichten Zahlen zeigen einen Anteil von etwa 50% Lebendspenden an der Gesamtzahl aller Nierenspenden [1, 67]. In skandinavischen Ländern und in der Schweiz sind die Anteile der Lebendnierenspende ebenfalls deutlich höher als in Deutschland [38, 63, 69, 95].

Auf gesetzlicher Ebene wird die Organtransplantation in jedem Land eigenständig geregelt. Die gesetzliche Grundlage zur Organtransplantation in Deutschland wurde am 01.12.1997 mit Einführung des Transplantationsgesetzes geschaffen [17]. In den Richtlinien sind unter anderem auch die Vorgehensweisen zur Lebendorganspende festgelegt [4, 8, 13, 14].

In Bezug auf die Lebendorganspende soll die Freiwilligkeit der Spende gesichert und eine persönliche Verbundenheit zwischen Spender und Empfänger gegeben sein, sowie der Organhandel unterbunden werden. Als Kontrollinstitution dienen die Transplantationskommissionen der Landesärztekammern [17, 43].

Die Nachsorgemodalitäten der Spender sind noch nicht eindeutig gesetzlich geregelt [37, 89]. Die Vorgehensweisen der einzelnen Zentren beruhen auf Empfehlungen nationaler und internationaler Fachgesellschaften, sowie auf Erfahrungswerten [12, 13, 19, 32, 49, 102].

Dem Schweizer Vorbild entsprechend wird seit dem 01.01.2003 ein Lebend-Spender-Gesundheitsregister von der Stiftung Lebendspende (Fürsorge für Lebendspender) geführt [89, 95]. Die Datenerhebung erfolgt unter Mitarbeit und mit dem Einverständnis der Spender und der Empfänger. Die Daten werden zur Langzeitverlaufsbeobachtung geführt [89].

2. Fragestellung

Die Lebendnierenspende ist für die zahlreichen niereninsuffizienten Patienten eine Option, das Transplantatangebot zu steigern. Sie bietet diesen Patienten zudem viele Vorteile gegenüber der Dialyse und der postmortalen Spende [19, 37, 85, 86, 91]:

Das Organ ist im Gegensatz zu einer postmortalen Nierenspende jederzeit verfügbar. Die Transplantation ist planbar und kann zum bestmöglichen Zeitpunkt für den Empfänger durchgeführt werden. Die Ischämiezeiten können durch entsprechende Koordination kurz gehalten werden. Eine adäquate Immunsuppression kann bereits vor der Transplantation begonnen werden. Wartezeiten werden verkürzt. Komplikationen und Begleiterkrankungen durch die Niereninsuffizienz werden reduziert. Dialysekomplikationen werden ebenfalls reduziert oder vermieden. Die Transplantation kann präemptiv, also vor Eintritt der Dialysepflicht, durchgeführt werden.

Die Daten der Deutschen Stiftung Organtransplantation zeigen eine 5-Jahres-Transplantatüberlebensrate von ca. 85% bei der Lebendspende im Gegensatz zur postmortalen Nierenspende mit ca. 70% [18, 37]. Weitere Studien zeigen für die präemptive Nierentransplantation die besten Resultate [48, 53, 72].

Diesen Vorteilen für den Empfänger muss die Situation der Spender gegenübergestellt werden. Bei der Lebendnierenspende handelt es sich um einen operativen Eingriff, der mit dem unumkehrbaren Verlust eines Organs für den Spender einhergeht, auch wenn bei paariger Anlage die verbleibende Einzelniere einen Teil der Funktion kompensieren kann.

Für den Spender ergeben sich Risiken durch die Narkose und die Operation. Weitere Risiken ergeben sich in Bezug auf die Nierenfunktion mit Proteinurie, das Auftreten von zusätzlichen Erkrankungen, wie die Hypertonie, Einschränkung der Lebensqualität und Einbußen in beruflichen und sozialen Bereichen [7, 33, 38, 43, 56, 80, 85, 86].

Der Spender unterzieht sich freiwillig diesem Eingriff, um einer ihm nahe stehenden Person zu helfen und riskiert dabei seine eigene Gesundheit. Der einzige Vorteil stellt eine deutliche Steigerung des Selbstwertgefühls für den Spender dar, das Gefühl eine gute Tat vollbracht zu haben [7, 43].

Diese Tatsache gibt Anlass zu prüfen, ob das Gesamtrisiko für den Spender in einem akzeptablen Rahmen liegt [50, 85, 86, 100]. Dabei soll in dieser Untersuchung insbesondere auch der Aspekt der Langzeitbeobachtung herausgearbeitet werden.

In der Richtlinie zur Organtransplantation gem. §16 Transplantationsgesetz sind die Anforderungen an Qualitätsindikatoren zur Ergebnisqualität – Lebendorganspende unter Punkt 3 aufgeführt. Als Indikatoren werden Mortalität, Nierenfunktion, Komplikationen, Auftreten neuer Erkrankungen (Hypertonie und Proteinurie), Einstellung zur Lebendspende, soziale Probleme und Versicherungsprobleme aufgeführt. Punkt 5 regelt die Anforderungen an die Erhebungsparameter [4, 13].

Auf der Grundlage dieser Anforderungen wird der intraoperative und der postoperative Langzeitverlauf nach Nephrektomie zur Lebendspende bei den Spendern des Transplantationszentrums am Klinikum Stuttgart (Katharinenhospital) untersucht.

Die Beobachtungen und Untersuchungen konzentrieren sich auf:

- das Auftreten von chirurgischen und nicht-chirurgischen Komplikationen (intraoperativ, unmittelbar postoperativ und in der Nachsorge)
- den Verlauf der Nierenfunktion anhand des Kreatinins, der glomerulären Filtrationsrate und der Eiweißausscheidung im Urin
- den Verlauf und das Neuauftreten von Begleiterkrankungen (insbesondere der Hypertonie)
- die Lebensqualität
- soziale und berufliche Veränderungen
- die Einstellung zur Lebendorganspende

3. Material und Methodik

Der gesamte Vorgang der Lebendnierenspende wird nach festen Standards durchgeführt. Die Vorgaben zur Standardisierung der Spenderevaluation und der Nachsorge beruhen auf nationalen und internationalen Richtlinien und Empfehlungen [32, 37, 49, 50, 53, 102].

3.1. Spenderevaluation

Die Evaluation zur Lebendnierenspende erfolgt nach einem festgelegten Schema (Abb. 1).

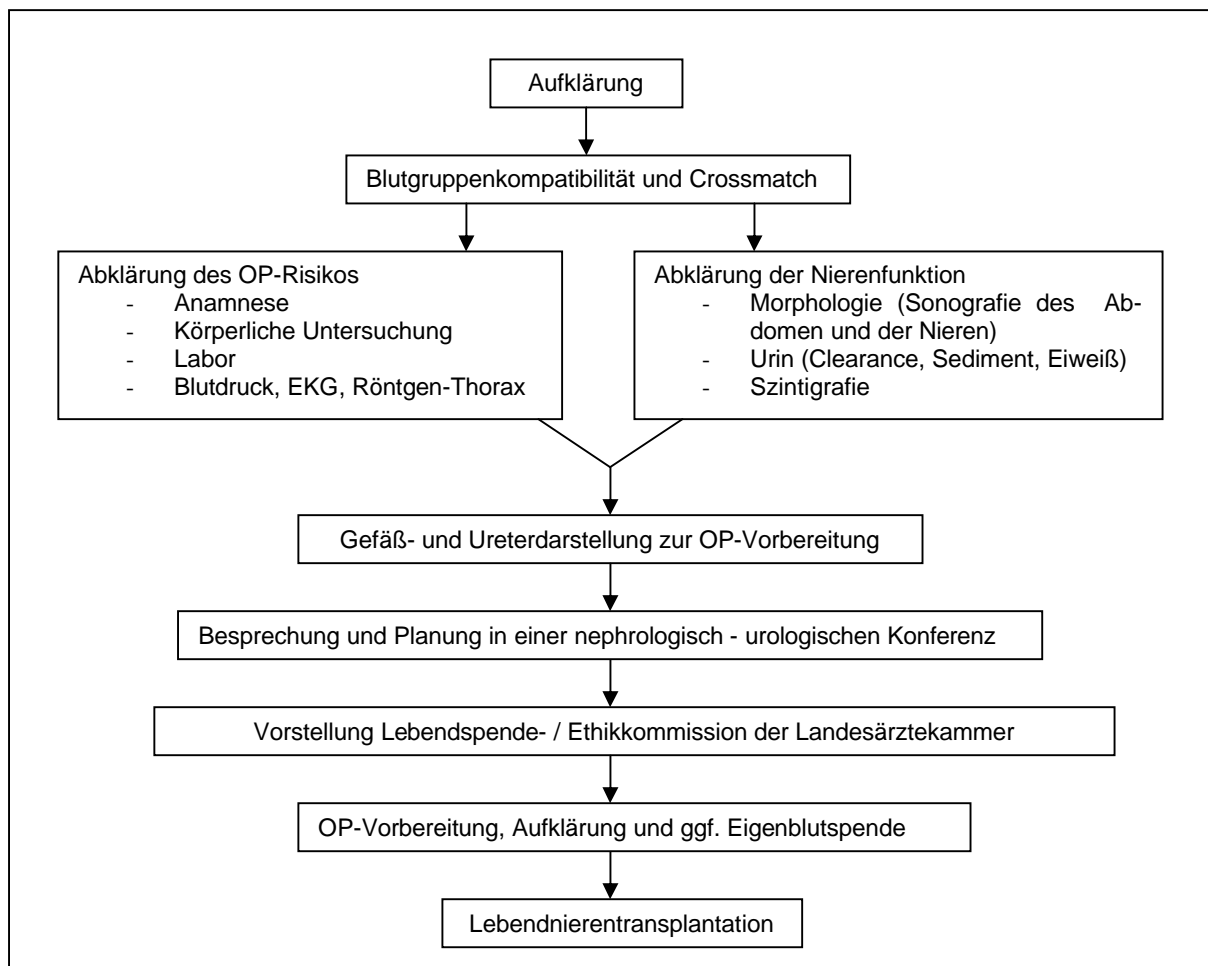


Abb. 1: Schritte zur Evaluation bei Lebendnierenspende

Als erster Schritt erfolgt nach einer ausführlichen Anamnese und körperlichen Untersuchung mit Sonografie des Abdomens und der Nieren die Feststellung auf Blutgruppenkompatibilität. Im Rahmen dieser Vorstellung erfolgt ein erstes ausführliches Aufklärungsgespräch über die Erfolgsaussichten, Gefahren und Risiken. Das Aufklärungsgespräch umfasst medizinische, psychologische und versicherungsrechtliche Aspekte.

Die laborchemischen Untersuchungen betreffen Blutbild, Gerinnung, klinische Chemie mit Elektrolyten, Nieren- und Leberwerten, Blutfetten, Blutzucker und Schilddrüsenstatus, Urinanalyse mit Sediment, Kreatinin-Clearance und Eiweißbestimmung und die serologischen Untersuchungen auf Hepatitis B und C, HIV, CMV und EBV.

Bei positiver Blutgruppenkompatibilität erfolgt die HLA-Typisierung mit Crossmatch.

Zur apparativen Diagnostik werden zusätzlich EKG, Röntgen-Thorax, Nierenfunktionsszintigrafie und eine Nierengefäßdarstellung mit Urogramm durchgeführt. Je nach Alter und Vorgeschichte werden weitere Untersuchungen veranlasst.

Als weiterer Schritt erfolgt ein ausführliches Aufklärungsgespräch mit Spender und Empfänger, sowie dem behandelnden Nephrologen und einem vom Transplantationsteam unabhängigen Arzt. Sofern keine medizinischen Gründe gegen eine Lebendnierentransplantation sprechen, wird das Transplantationspaar einer Ethikkommission der Landesärztekammer vorgestellt, um die Freiwilligkeit zu prüfen und einen Organhandel auszuschließen. Nach Freigabe durch die Ethikkommission erfolgt für Spender und Empfänger die Planung und Vorbereitung für den operativen Eingriff mit Eigenblutspende und die chirurgische / urologische Aufklärung durch den Operateur. Präoperativ wird im Rahmen eines interdisziplinären Gespräches im Transplantationsteam über die Entnahmeseite entschieden. Diese richtet sich nach Gefäß- und Hohlorgananomalien, sowie nach der seitengetrenten Funktion beider Nieren. Es soll nach Möglichkeit immer die bessere Niere beim Spender verbleiben.

3.2. Nephrektomie

Die Lebendtransplantation ist planbar und kann bei bestmöglichem Gesundheitszustand des Empfängers durchgeführt werden [37]. Im Vorfeld kann der Spender auf Wunsch Eigenblut spenden. Nachdem alle Untersuchungen und Vorbereitungen zur Entnahme der Niere abgeschlossen sind, wird die Spendernephrektomie überlappend zur Transplanationsoperation beim Empfänger durchgeführt, um die Ischämiezeiten so kurz wie möglich zu halten.

3.3. Stationärer Aufenthalt und Nachsorge

Die stationäre Aufenthaltsdauer ist individuell abhängig von der postoperativen Erholungsphase. Postoperativ werden während des stationären Aufenthaltes und vor der Entlassung laborchemische Blut- und Urinuntersuchungen, eine Abdomen- / Nierensonografie und regelmäßige Wundkontrollen und Verbandswechsel durchgeführt.

Im weiteren Verlauf erfolgt zur Nachsorge eine kurzfristige ambulante Kontrolluntersuchung durch die Ambulanz des Transplantationszentrums oder den Hausarzt.

Nach einer Spendernephrektomie müssen die Spender in jährlichen Abständen nachuntersucht werden. Die Nachsorgeuntersuchungen umfassen die körperliche Untersuchung mit Blutdruckmessung, Blutuntersuchungen (Blutbild, Gerinnung, klinische Chemie mit Elektrolyten, Nierenwerten, Leberwerten, Blutfette, Glukose) und Urinuntersuchung. Als apparative Diagnostik wird eine Abdomensonografie mit verbliebener Niere und Nierenloge der Spenderseite durchgeführt.

Abhängig von der Anamnese und den Untersuchungen werden je nach Symptomatik weitere Untersuchungen veranlasst.

3.4. Formeln und Einteilungen

Die Parameter zur Kontrolle der Verläufe wurden vereinheitlicht, um statistische Vergleiche durchführen zu können. Die Einteilungen beruhen auf Empfehlungen der entsprechenden Fachgesellschaften.

3.4.1. Nierenfunktion

Die Nierenfunktion wird anhand des Kreatinins (Norm: 0,6 – 1,2 mg/dl) und der glomerulären Filtrationsrate (GFR) dargestellt. Als Verlaufsparemeter der Nierenfunktion ist das Kreatinin allein nicht ausreichend. Nierenfunktionsstörungen können bei normalen Kreatininwerten erst mit einer erniedrigten GFR aufgedeckt werden [58, 75].

Zur Bestimmung der GFR hat sich die Berechnung mit der vereinfachten MDRD-Formel (Modification of Diet in Renal Diseases Study Group) gegenüber der aufwendigeren Berechnung der Kreatinin-Clearance aus dem 24-Stunden-Sammelurin durchgesetzt.

Die deutsche Gesellschaft für Nephrologie empfiehlt diese Methode als Standardvorgehen [57, 58, 75].

Die Berechnung der GFR erfolgt mit der vereinfachten MDRD-Formel:

$$\text{GFR} = 186 \times \text{Serumkreatinin}^{-1,154} \times \text{Alter}^{-0,203} \quad (\times 0,742 \text{ bei Frauen})$$

Gemäß der National Kidney Foundation wird die Nierenfunktion nach der im Jahr 2002 von der Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI) erstellten Stadieneinteilung an der GFR (in ml/min/1,73 m² Körperoberfläche) orientierend klassifiziert (Tab. 1) [58].

Stadium	Nierenfunktion	GFR [ml / min]
0	Normalfunktion	95–110
1	Niereninsuffizienz im Anfangsstadium	>90
2	Kompensierte Niereninsuffizienz	60-89
3	Niereninsuffizienz im Stadium der kompensierten Retention	30–59
4	Präterminale Niereninsuffizienz	15–29
5	Terminale Niereninsuffizienz	<15

Tab. 1: Stadieneinteilung der Nierenfunktion nach K/DOQI

3.4.2. Blutbildung

Als Maß für den Blutverlust und die Fähigkeit zur Blutbildung wird der Verlauf des Hämoglobins (Hb in g/dl) untersucht.

3.4.3. Eiweißausscheidung im Urin / Proteinurie

Zur Beurteilung der Proteinurie wird die Protein / Creatinin-Ratio (P/C-Ratio) in g Protein / g Kreatinin angewandt. Sie ist mit der Eiweißbestimmung im 24-Stunden-Urin vergleichbar. Die Korrelation zwischen diesen Bestimmungen wurde in mehreren Studien belegt und wird zur Routinediagnostik empfohlen [15, 41, 58, 76].

Zur besseren Übersicht und Verlaufsbeurteilung wird die Eiweißausscheidung in 5 Grade eingeteilt (Tab. 2).

Grad	Beschreibung Eiweißausscheidung	P / C-Ratio (in g Protein / g Kreatinin)
0	keine Proteinurie	<0,1 g / g Krea
1	diskrete Proteinurie	0,2–0,5 g / g Krea
2	leichte Proteinurie	0,6–0,9 g / g Krea
3	Proteinurie	>1,0 g / g Krea
4	nephrotisches Syndrom	>3,5 g / g Krea

Tab. 2: Eigene Gradeinteilung der Proteinurie nach der P / C-Ratio

3.4.4. Body Mass Index (BMI)

Die Ausprägung der Adipositas wird anhand des Body Mass Index (BMI) dargestellt. Der BMI ist der Quotient aus Körpergewicht (kg) und Körpergröße zum Quadrat (m²).

Die Klassifikation richtet sich nach der Leitlinie der Deutschen Adipositas-Gesellschaft, der Deutschen Diabetes-Gesellschaft und der Deutschen Gesellschaft für Ernährung (Tab. 3) [39].

Grad / Gewichtszustand	BMI
Untergewicht	< 18.5
Normalgewicht	18.5 - 24.9
Präadipositas / Übergewicht	25 - 29.9
Adipositas Grad 1	30 - 34.5
Adipositas Grad 2	35 - 39.9
Adipositas Grad 3	> 40

Tab. 3: Klassifikation des Körpergewichts nach BMI

Für die weiteren Auswertungen wurden 3 BMI-Gruppen erstellt (Tab. 4).

Gruppe	Körperzustand	BMI
1	Unter- und Normalgewicht	bis 24,9
2	Präadipositas / Übergewicht	25 – 29,9
3	Adipositas	über 30

Tab. 4: Gruppeneinteilung nach BMI-Klassen

3.4.5. Nierenmorphologie

Zur Beurteilung und Verlaufskontrolle der Nierenmorphologie wurden sonografisch die Größe (Länge und Breite in cm) und die Parenchymdicke (in mm) der verbliebenen Einzelniere beobachtet und bewertet.

Die nach Nephrektomie zu beobachtende Größenzunahme der verbliebenen Einzelniere spiegelt den Kompensationsmechanismus des Organs wieder.

3.5. Erhebung und Beurteilung der Lebensqualität mit dem SF-36

Die Beurteilung der Lebensqualität wurde mit dem standardisierten SF-36 Fragebogen (Short Form 36 Health Survey) durchgeführt. Es handelt sich dabei um ein krankheitsübergreifendes Messinstrument zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität von Patienten [10, 11, 98, 99]. Er bildet eine Fragensammlung, die ihren Ursprung in der Medical Outcome Study (MOS) zur Leistungsprüfung von Versicherungssystemen in Amerika hat (1986). Im Rahmen der Entwicklungsarbeit zur Erfassung der Lebensqualität wurde ein für den Patienten einfach zu bedienendes standardisiertes Messinstrument geschaffen.

Durch die standardisierte Form und den vorgegebenen Auswertungsalgorithmus entsteht eine Vergleichbarkeit mit anderen Studien [11, 56, 99]. Die Erhebungs- und Auswertungsmodalitäten sind in der Handanweisung der Autoren festgelegt [11].

Aufbau des Fragebogens:

Zur Befragung wurden die Originalfragebögen des SF-36 mit vierwöchigem Zeitfenster in deutscher Sprache aus dem Hogrefe Verlag verschickt [10].

Der Fragebogen erfasst 8 Dimensionen (Subskalen) der subjektiven Gesundheit, die sich in die Bereiche körperliche Gesundheit und psychische Gesundheit (Summenskalen) einordnen lassen. Das Item zur Veränderung der Gesundheit im Vergleich zum Vorjahr wird als Verteilung in Prozent und als Mittelwert angegeben (Tab. 5).

Für jede Frage muss eine Antwortalternative angekreuzt werden. Die Antworten variieren von binären Antwortmöglichkeiten (ja / nein) bis zu sechsstufigen Antwortskalen. Generell werden die Items und Skalen so umgerechnet, dass ein höherer Wert einem besseren Gesundheitszustand entspricht.

Dimensionen (Subskalen)	Abkürzung	Anzahl Items	Beschreibung der Subskalen
Körperliche Funktionsfähigkeit	KÖFU	10	Ausmaß, in dem der Gesundheitszustand körperliche Aktivitäten und mittelschwere oder anstrengende Tätigkeiten beeinträchtigt
Körperliche Rollenfunktion	KÖRO	4	Ausmaß, in dem der körperliche Gesundheitszustand die Arbeit oder alltägliche Aktivitäten beeinträchtigt
Körperliche Schmerzen	KÖSC	2	Ausmaß an Schmerzen und dessen Einfluss auf Alltagsaktivitäten zu Hause und im Beruf
Allgemeine Gesundheitswahrnehmung	AGES	5	Persönliche Beurteilung der Gesundheit, einschließlich des aktuellen Gesundheitszustandes, der zukünftigen Erwartungen und der Widerstandsfähigkeit gegenüber Erkrankungen
Vitalität	VITA	4	Erfasst, ob sich die Person energiegeladener und voller Schwung fühlt oder ob sie eher müde und erschöpft ist
Soziale Funktionsfähigkeit	SOFU	2	Ausmaß, in dem körperliche Gesundheit oder emotionale Probleme normale soziale Aktivitäten beeinträchtigen
Emotionale Rollenfunktion	EMRO	3	Ausmaß, in dem emotionale Probleme die Arbeit oder andere tägliche Aktivitäten beeinträchtigen
Psychisches Wohlbefinden	PSYC	5	Allgemeine psychische Gesundheit, einschließlich Depression, Angst, emotionale und verhaltensbezogene Kontrolle und allgemeine positive Stimmung
Veränderung der Gesundheit		1	Beurteilung des aktuellen Gesundheitszustandes im Vergleich zum vergangenen Jahr

Tab. 5: Beschreibung der Subskalen des SF-36

Zur Berechnung der Summenskalen körperliche Gesundheit (PCS) und psychische Gesundheit (MCS) werden nach Maßgabe der Anleitung Mittelwerte, Standardabweichungen und Regressionskoeffizienten für jede Subskala aus der amerikanischen Normpopulation verwendet. Auch hier entspricht ein höherer Wert einem besseren Gesundheitszustand (Tab 6).

Dimensionen (Subskalen)	Abkürzung	Bereiche (Summenskalen)
Körperliche Funktionsfähigkeit	KÖFU	körperliche Gesundheit (PCS = Physical Component Summary)
Körperliche Rollenfunktion	KÖRO	
Körperliche Schmerzen	KÖSC	
Allgemeine Gesundheitswahrnehmung	AGES	
Vitalität	VITA	psychische Gesundheit (MCS = Mental Component Summary)
Soziale Funktionsfähigkeit	SOFU	
Emotionale Rollenfunktion	EMRO	
Psychisches Wohlbefinden	PSYC	

Tab. 6: Zuordnung der Subskalen zu den Summenskalen PCS und MCS

3.6. Zusatzfragebogen

Anhand eines zweiten Fragebogens (Zusatzfragebogen) erfolgte die schriftliche Befragung zu sozialen, beruflichen und gesundheitlichen Veränderungen. Mit dem gleichen Fragebogen wurden diese Patienten zu ihrer Einstellung und Motivation zur Lebendnierenspende befragt. Der Zusatzfragebogen wurde nach den Anforderungen der Richtlinie zur Organtransplantation gem. §16 Transplantationsgesetz Punkt 3 [13] und nach Vorlage einer von Giessing und Mitarbeiter [31] durchgeführten Studie erstellt. Die im Anhang der Veröffentlichung abgedruckte Fragensammlung galt als Vorlage zur Erstellung des Fragebogens. Der für die Untersuchung erstellte Fragebogen umfasst die Bereiche Arbeit, Beruf, Rente, Versicherung, Alltags- und Freizeitaktivitäten, Sport, Erkrankungen (neu aufgetreten, Komplikationen) und Einstellung zur Lebendspende.

Der SF-36 - Fragebogen und der Zusatzfragebogen sind im Anhang dieser Arbeit abgedruckt.

3.7. Erhebung der Spenderdaten und Befragung

Die Daten der Lebendnierenspender aus dem Transplantationszentrum am Klinikum Stuttgart (Katharinenhospital) wurden aus den Patientenakten der Urologischen und der Nephrologischen Klinik retrospektiv erhoben. Zur Recherche dienten die ambulanten und stationären Untersuchungsbefunde und Arztberichte. Für Spender, welche die Nachsorgeuntersuchungen nicht im Transplantationszentrum durchführen ließen, lagen Untersuchungsberichte niedergelassener Hausärzte oder Nephrologen vor.

Die Befunde der Spenderevaluation, der Operation, des stationären Aufenthaltes und der Nachsorgeuntersuchungen wurden in einer Tabelle gesammelt. Anschließend erfolgte die statistische Verarbeitung der Daten in Form einer zahlenkodierten Analysetabelle.

Zur statistischen Auswertung kamen alle vorliegenden Daten der Spender. Spender, bei denen keine Nachsorgeuntersuchungsberichte vorlagen, gelten als „lost to follow up“.

Die Fragebögen wurden im März 2006 mit einer Anleitung versandt. Es wurde um Rücksendung innerhalb von 30 Tagen gebeten. Ausschlusskriterien für die Fragebogenaktion waren Nichterreichbarkeit (fehlende, veraltete oder falsche Wohnortangaben), mangelnde Sprachkenntnisse und Tod des Spenders.

Die Erhebung aller Daten wurde im März 2005 begonnen und im August 2006 beendet.

3.8. Datenverarbeitung und Statistik

Zur Dateneingabe, Verarbeitung und Auswertung wurden die Tabellenkalkulationssoftware Excel 2003 und die Statistiksoftware SPSS v13 angewandt. Der Zusatzfragebogen wurde mit der Textverarbeitung Word 2003 verfasst.

Die Darstellung der deskriptiven Daten steht zunächst im Vordergrund.

Metrische skalierte Größen wurden anhand von Mittelwert und Standardabweichung (SD), 25-, 50- (Median) und 75-Perzentile, sowie Minimum und Maximum beschreibend dargestellt. Mittels Kolmogorov-Smirnov-Test (KS-Test) wurden die Variablen auf Normalverteilung geprüft, so dass entsprechend parametrische oder nicht-parametrische Verfahren zur statistischen Analyse eingesetzt wurden.

Für die nominal und ordinal skalierten Größen wurden absolute und prozentuale Häufigkeiten angegeben.

Zur Anwendung kamen der T-Test für verbundene Stichproben beim Vergleich normalverteilter abhängiger Beobachtungen sowie der T-Test für unabhängige Stichproben im Falle normalverteilter nicht verbundener Beobachtungen. Waren die zu vergleichenden unabhängigen Stichproben nicht normalverteilt, wurde der U-Test nach Mann und Whitney angewandt.

Mittels Chi-Quadrat-Test wurden ordinal oder nominal skalierte Größen auf Abhängigkeit geprüft, bei kleinen Fallzahlen wurde der Exakte Test nach Fisher angewandt.

Der Vergleich von mehr als zwei normalverteilten unabhängigen Stichproben erfolgte mittels Varianzanalyse (ANOVA). Um den Zusammenhang zwischen metrischen Größen zu untersuchen, wurden Korrelationskoeffizienten nach Pearson im Falle normalverteilter Variablen bestimmt und Rang-Korrelationskoeffizienten nach Spearman im Falle nicht normalverteilter gegenüberzustellender Größen. Variablen, die in nicht einheitlichen Abständen über einen zeitlichen Verlauf beobachtet wurden, wurden mittels Gemischt Linearem Modell (GLM) auf Veränderung geprüft. Das Gemischt Lineare Modell ist eine Erweiterung des Allgemeinen Linearen Modells (Verfahren zur multiplen linearen Regression), in dem abhängige Beobachtungen berücksichtigt werden können und keine konstante Variabilität vorausgesetzt wird.

Bei allen verwendeten statistischen Tests wurde ein Signifikanzniveau von 5% zugrunde gelegt.

4. Ergebnisse

4.1. Demographische Daten

Die Daten von 141 Lebendspendern am Katharinenhospital Stuttgart aus den Jahren 1987 – 2004 wurden retrospektiv erhoben.

46 (32,6%) Männer und 95 (67,4%) Frauen haben eine Niere gespendet.

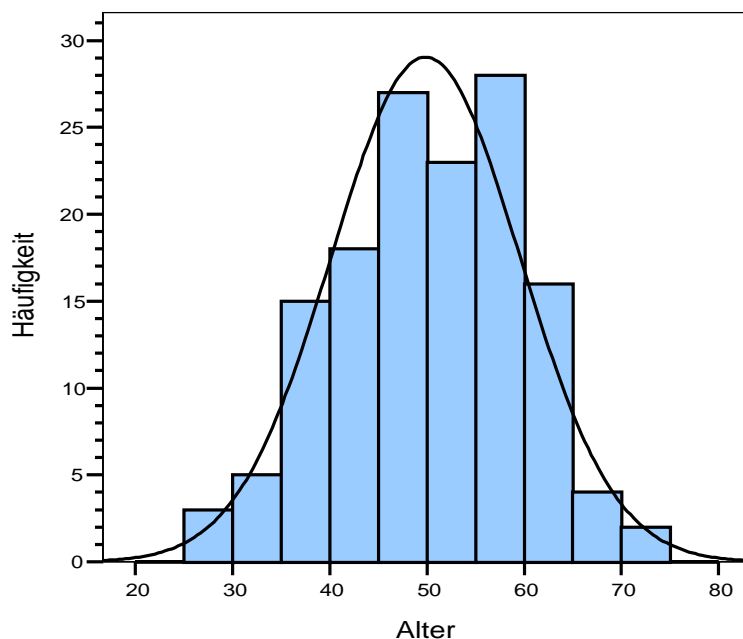
Seit der Entlassung liegen von 16 (11,4%) Spendern, trotz mehrfachen Anfragen keine Nachsorgeberichte vor. Diese Spender gelten als „lost to follow up“.

4.1.1. Alter der Spender

Der Altersdurchschnitt beträgt im Mittel 49,9 Jahre (25-71; SD= +/- 9,68. Die Verteilung in 10-Jahres-Schritten wird in Tab. 7 aufgezeigt.

Es zeigt sich, dass die meisten Spender (96 (68,1%)) zwischen 40 und 59 Jahre alt sind. Die Alterswerte (Dg. 1) sind normalverteilt (KS-Test: $p=0,75$).

22 (15,6%) Spender sind 60 Jahre und älter, 23 (16,3%) Spender sind jünger als 40 Jahre.



Dg. 1: Verteilung des Spenderalters

Alter	Häufigkeit	Prozent
20-29	3	2,1%
30-39	20	14,2%
40-49	45	31,9%
50-59	51	36,2%
60-69	20	14,2%
70-79	2	1,4%
Gesamt	141	100%

Tab. 7: Spenderalter in 10 Jahres - Schritten

4.1.2. Verwandtschaftsbeziehung der Spender

Die Verwandtschaftsbeziehung der Spender zum Empfänger wird in Tab. 8 aufgezeigt.

Am häufigsten haben Eltern für ihre Kinder (57 (40,4%)) gespendet (Mutter 41 (29,1%); Vater 16 (11,3%)). Ebenso zählen die Lebenspartner (44 (27,6%)) zu den häufigen Spendern (Ehefrau oder Lebensgefährtin 30 (21,2%), Ehemann oder Lebenspartner 14 (9,9%)).

Blutsverwandtschaft liegt bei 90 (63,8%) Spenderpaaren vor (schraffiert).

Verwandtschaftsbeziehung	Häufigkeit	Prozent
Mutter	41	29,1%
Vater	16	11,3%
Tochter	1	0,7%
Sohn	1	0,7%
Schwester	18	12,8%
Bruder	9	6,4%
Großmutter	1	0,7%
Cousine	2	1,4%
Cousin	1	0,7%
Stiefvater	1	0,7%
Schwiegervater	1	0,7%
Ehefrau	27	19,1%
Ehemann	12	8,5%
Lebensgefährtin	3	2,1%
Lebensgefährte	2	1,4%
Freundin	2	1,4%
Freund	3	2,1%
Gesamt	141	100%

Tab. 8: Verwandtschaftsbeziehung des Spenders zum Empfänger

Bei allen Transplantationspaaren liegt ein enges persönliches (verwandtschaftliches oder freundschaftliches) Verhältnis vor. Die präoperative Beurteilung durch die Ethikkommission der Landesärztekammer ist seit dem Jahr 2000 verpflichtend.

Bei einer Spenderin bestanden Bedenken gegen die Freiwilligkeit einer Lebendnierenspende. Nach weiteren psychologischen Gutachten und Gesprächen wurde die Freigabe zur Lebendspende erteilt.

4.1.3. Herkunft der Spender

Von den 141 Spendern leben 122 (86,5%) in Deutschland. 6 (4,3%) Spender werden in Russland durch die Klinik der Stuttgarter Partnerstadt Samara betreut.

Die Verteilung des Herkunftslandes / Aufenthaltsortes der Spender wird in Tab. 9 aufgeführt.

Herkunftsland	Häufigkeit	Prozent
Deutschland	122	86,5%
Russland	6	4,3%
Türkei	3	2,1%
Griechenland	2	1,4%
Italien	2	1,4%
Schweiz	1	0,7%
Österreich	1	0,7%
USA/Kanada	2	1,4%
Thailand	1	0,7%
Mazedonien	1	0,7%
Gesamt	141	100%

Tab. 9: Herkunftsland / Aufenthaltsort der Spender

4.1.4. Zeitliche Verteilung und Anteil an den Gesamttransplantationen

Die Lebendnierenspenden wurden im Zeitraum von 1987 – 2004 (Tab. 10) durchgeführt. Seit Einführung des Transplantationsgesetzes (1997) ist eine deutliche Zunahme zu verzeichnen. Die meisten Lebendnientransplantationen (gesamt 80 (56,7%)) fanden in den Jahren 1998 – 2001 statt.

Seit 1996 ist der Anteil der Lebendtransplantationen an der Gesamtzahl der Nierentransplantationen im Klinikum Stuttgart auf teilweise mehr als 20% (18,6% – 42%) angestiegen.

OP-Jahr	Gesamtzahl Nieren- transplantationen	in Prozent	Lebend- spenden	in Prozent	Anteil der Lebendtransplantation an der Gesamtzahl pro Jahr
1986	11	1,4%	0	0%	0%
1987	19	2,3%	1	0,7%	5,3%
1988	31	3,8%	1	0,7%	3,2%
1989	32	3,9%	0	0%	0%
1990	37	4,5%	2	1,4%	5,4%
1991	32	3,9%	0	0%	0%
1992	38	4,7%	2	1,4%	5,3%
1993	48	5,9%	0	0%	0%
1994	26	3,2%	2	1,4%	7,7%
1995	36	4,4%	1	0,7%	2,8%
1996	24	2,9%	6	4,3%	25%
1997	53	6,5%	10	7,1%	18,9%
1998	50	6,1%	21	14,9%	42%
1999	66	8,1%	26	18,4%	39,4%
2000	64	7,9%	16	11,3%	25%
2001	66	8,1%	17	12,1%	25,8%
2002	54	6,6%	12	8,5%	22,2%
2003	59	7,2%	11	7,8%	18,6%
2004	69	8,5%	13	9,2%	18,8%
Gesamt	815	100%	141	100%	17,3%

Tab. 10: Verteilung der Nierentransplantationen in den Jahren 1986 – 2004 und Anteil der Lebendspenden

Die mittlere Nachbeobachtungszeit beträgt 6,4 Jahre (2 – 19 Jahre).

4.2. Spenderevaluation

4.2.1. Vorerkrankungen

Die präoperativ erhobenen und dokumentierten Erkrankungen und Ereignisse bei den Spendern sind in Tab. 11 aufgeführt. Von besonderer Bedeutung für die weiteren Auswertungen sind die arterielle Hypertonie und die Adipositas.

Die Hypertonie wurde bis zur Nierenentnahme, falls dies nicht bereits durch den Hausarzt geschehen war, konsequent medikamentös eingestellt und engmaschig durch Selbstkontrolle überwacht.

Vorerkrankung	Anzahl	Prozent
Arterielle Hypertonie	19	13,7%
Adipositas	22	15,8%
Hyperlipidämie	39	28,1%
Diabetes mellitus	0	0%
Erkrankungen des Urogenitaltraktes	26	18,7%
Kardiovaskuläre Erkrankungen	6	4,3%
Tiefe Beinvenenthrombose	1	0,7%
Atemwegserkrankungen	12	8,6%
Psychische Erkrankungen	2	1,4%
Maligne Erkrankungen	4	2,9%

Tab. 11: In der Evaluation erhobene und dokumentierte Vorerkrankungen

Der Body Mass Index (BMI) betrug im Mittel 25,7 (16,9 - 41,4; SD= +/- 4,24). Dem KS-Test ($p=0,55$) entsprechend liegt eine Normalverteilung vor (Tab. 12). Bei vier Spendern war die Berechnung des BMI wegen inkompletter Angaben nicht möglich.

Körpergewicht (BMI)	Häufigkeit	Prozent	Gruppe
Untergewicht (< 18.5)	3	2,2%	1
Normalgewicht (18.5 - 24.9)	59	43,1%	1
Präadipositas (25 - 29.9)	53	38,7%	2
Adipositas Grad 1 (30 - 34.5)	18	13,1%	3
Adipositas Grad 2 (35 - 39.9)	3	2,2%	3
Adipositas Grad 3 (> 40)	1	0,7%	3
Gesamt	137	100%	

Tab. 12: Verteilung des BMI bei den Spendern präoperativ

Nach Zusammenfassung in Gewichtsgruppen ergibt sich folgende Verteilung (Tab. 13):

	Anzahl	Prozent
Gruppe 1 (Unter- und Normalgewicht)	62	45,3%
Gruppe 2 (Präadipositas)	53	38,7%
Gruppe 3 (Adipositas Grad 1,2,3)	22	16%

Tab. 13: Verteilung des Gewichtsstatus in drei Gruppen

Die Hyperlipidämie ist bei den meisten Spendern im Rahmen der Evaluation aufgefallen und wurde durch diätetische und / oder medikamentöse Maßnahmen eingestellt.

Ein Diabetes mellitus wurde bei keinem Spender nachgewiesen.

Erkrankungen des Urogenitaltraktes betrafen in der Vorgeschichte vor allem Harnwegsinfektionen. Bei keinem Spender wurden Anomalien nachgewiesen. In einem Fall war im Rahmen einer Spenderevaluation eine Proteinurie aufgefallen. Die weiterführende Diagnostik ergab keine Nierenerkrankung als Ursache. Bei einer nach zwei Jahren erneut durchgeführten Evaluation konnte keine Proteinurie mehr nachgewiesen werden. Bei einem Spender ist in der Vorgeschichte eine traumatisch bedingte Blasenruptur dokumentiert. Die präoperativen Untersuchungen ergaben keine Kontraindikation für eine Spendernephrektomie.

Kardiovaskuläre und pulmonale Erkrankungen ergaben nach weiterführenden Untersuchungen kein erhöhtes OP-Risiko für eine Nephrektomie.

Zwei Spender leiden unter einer Depression, die bereits präoperativ bekannt war. Die Erkrankung ist bei beiden Spendern unter fachärztlich psychiatrischer Überwachung medikamentös eingestellt und kompensiert.

Maligne Erkrankungen sind in der Vorgeschichte viermal dokumentiert (1x PlattenepithelCa des Ohres, 1x SpeicheldrüsenCa, 2x MammaCa). Rezidive waren in den letzten 10 Jahren nicht aufgetreten. Die Spender sind engmaschig in der Tumornachsorge.

4.2.2. Zustand der Nieren

4.2.2.1. Nierenfunktion

Der Kreatininwert betrug präoperativ im Mittel 0,75 mg/dl (0,5 – 1,1; SD= +/- 0,12).

Die rechnerische GFR (MDRD) betrug im Mittel 99,9 ml/min (52,0 – 161,1; SD= +/- 19,7).

Der Hämoglobinwert (Hb) betrug im Mittel 13,9 g/dl (10,6 – 17,3; SD= +/- 1,2).

Für das Kreatinin liegt keine Normalverteilung vor (KS-Test: $p_{\text{Krea}} < 0,0001$). Die GFR- und die Hb-Werte sind normalverteilt (KS-Test: $p_{\text{GFR}} = 0,38$; $p_{\text{Hb}} = 0,34$).

Der präoperative Status für Kreatinin, GFR und Hb wird in Tab. 14 für alle Spender und nach Geschlecht getrennt dargestellt.

	N	Mittelwert	Standard- abweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	50. Median	75.
Kreatinin präOP [mg/dl]	139	0,75	+/- 0,12	0,5	1,1	0,7	0,7	0,8
Kreatinin (m)	45	0,81	+/- 0,12	0,6	1,1	0,7	0,8	0,9
Kreatinin (w)	94	0,72	+/- 0,12	0,5	1,1	0,6	0,7	0,8
GFR präOP [ml/min]	139	99,9	+/- 19,7	52,0	161,1	89,8	97,1	109,5
GFR (m)	45	110,3	+/- 20,1	73,3	161,1	96,6	105,2	121,1
GFR (w)	94	95,1	+/- 17,5	52,0	148,4	82,1	94,7	108,1
Hb präOP [g/dl]	139	13,9	+/- 1,2	10,6	17,3	13,0	14,0	14,9
Hb (m)	45	15,0	+/- 0,96	12,6	17,3	14,2	15,0	15,7
Hb (w)	94	13,5	+/- 0,95	10,6	16,2	12,9	13,3	14,0

Tab. 14: Präoperativer Status des Kreatinins, der GFR und des Hämoglobins

In Tab. 15 wird der Status der Nierenfunktion gemäß der Stadieneinteilung nach K/DOQI (Kidney Disease Outcomes Quality Initiative) dargestellt.

Stadium	Nierenfunktion	Häufigkeit	Prozent
0	Normalfunktion (95-110)	85	61,2%
1	Anfangsstadium (>90)	21	15,1%
2	Kompensierte Niereninsuffizienz (60-89)	32	23%
3	Niereninsuffizienz im Stadium der kompensierten Retention (30-59)	1	0,7%
Gesamt		139	100%

Tab. 15: Verteilung der Nierenfunktion der Spender präoperativ (nach K/DOQI)

Die rechnerische GFR betrug bei 106 (76,3%) Spendern präoperativ über 90 ml/min.

Der Stadieneinteilung nach K/DOQI zufolge lag bei 32 (23%) Spendern eine eingeschränkte Nierenfunktion Stadium 2 und bei 1 (0,7%) Spenderin Stadium 3 vor.

Die Spender mit eingeschränkter Nierenfunktion wurden ausführlich über das erhöhte Risiko einer Nierenfunktionsverschlechterung und der damit verbundenen möglichen Folgen aufgeklärt.

Wegen inkompletter Aktenlage sind bei 2 Spendern keine GFR-Angaben möglich.

4.2.2.2. Proteinurie

Eine diskrete Proteinurie (0,2 – 0,5 g Protein / g Kreatinin) lag präoperativ bei 26 (18,7%) Spendern vor (Tab. 16). Für 2 Spender lagen keine präoperativen Urinuntersuchungen vor.

Proteinurie [P/C Ratio]	Häufigkeit	Prozent
Keine (<0,1 g Prot / g Krea)	113	81,3%
diskrete (0,2-0,5 g Prot / g Krea)	26	18,7%
Gesamt	139	100%

Tab. 16: Verteilung der Proteinurie präoperativ

4.2.2.3. Morphologie

Zur Beurteilung und Verlaufskontrolle wurden sonografisch die Größe (Länge und Breite in cm) und die Parenchymdicke (in mm) der verbliebenen Einzelniere beobachtet und bewertet. Der präoperative Status der nicht transplantierten Niere wird in Tab. 17 dargestellt.

Verbliebene Niere	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	50. Median	75.
Länge [cm]	122	10,7	+/- 0,8	8,9	12,9	10,2	10,8	11,2
Breite [cm]	111	4,768	+/- 0,8	3,1	7,2	4,1	4,7	5,2
Parenchymdicke [mm]	109	14,96	+/- 3,0	9	24	12,5	15,0	17,0

Tab. 17: Nierengröße (Länge und Breite) und Parenchymdicke präoperativ

Zur Planung der Spendernephrektomie und für die Entscheidung der Entnahmeseite wurde präoperativ eine Gefäßdarstellung mit Ausscheidungsurographie (konventionelle Angiografie, DSA, Angio-MRT) durchgeführt.

Bei 7 (5%) Spendern lag eine arterielle 2-Gefäß-Versorgung der Spenderniere vor. Zwei Venen an der Spenderniere wurden bei 2 (1,4%) Spendern nachgewiesen. An den Spendernieren konnte bei allen Untersuchungen jeweils nur ein Ureter nachgewiesen werden.

Die Daten werden zur Verlaufsbeurteilung erneut herangezogen.

4.3. Spendernephrektomie

4.3.1. OP-Technik

Die Spendernephrektomie wurde bei allen Spendern über einen lumbalen Zugang offen in Seitenlage durchgeführt (lumbale Nephrektomie). Intraoperativ wurde bei allen Spendern eine Drainage eingelegt. Der Hautverschluss erfolgte bei 75% der Spender mit einer Intrakutan-naht, bei 25% mit Hautklammern. Die OP-Zeit betrug im Mittel 113 Minuten (70 – 180; SD= \pm 23,2). Die Zeitwerte sind normalverteilt (KS-Test: $p=0,17$). Die OP-Zeit beinhaltet die Zeit für die kalte, extrakorporale Perfusion der Niere zur Konservierung.

Bei 51 (36,2%) Spendern wurde die rechte Niere und bei 90 (63,8%) Spendern die linke Niere entnommen (Tab. 18).

Gespendete Seite	Häufigkeit	Prozent
Rechts	51	36,2%
Links	90	63,8%
Gesamt	141	100%

Tab. 18: Entnahmeseite bei lumbaler Spendernephrektomie

4.3.2. Intraoperativer Situs

Intraoperativ zeigte sich im Gegensatz zur präoperativen Diagnostik bei einigen Spendern eine abweichende Gefäßsituation. Abweichungen fanden sich für die Arterien bei 8 (5,6%) Spendernieren. Es handelte sich meist um zusätzliche Polararterien, deren Versorgungsgebiet durch probatorisches Abklemmen geprüft wurde.

Für die Venen zeigten sich bei 6 (4,3%) Spendernieren Abweichungen.

Für den Ureter bestanden keine Abweichungen. Bei allen Spendern lag ein Ureter vor.

Bei einem Spender ist der intraoperative Gefäßstatus nicht dokumentiert. Für zwei Spender lagen die Befunde der Gefäßdarstellung nicht vor.

Der intraoperative Gefäßstatus wird in den Tabellen 19 und 20 aufgezeigt.

Anz. Arterien (OP)	Häufigkeit	Prozent
1	127	90,7%
2	10	7,1%
3	2	1,4%
4	1	0,7%
Gesamt	140	100%

Tab. 19: Anzahl der Arterien intraoperativ

Anzahl Venen (OP)	Häufigkeit	Prozent
1	134	95,7%
2	6	4,3%
Gesamt	140	100%

Tab. 20: Anzahl der Venen intraoperativ

Eine Gegenüberstellung der präoperativ dargestellten und der intraoperativ nachgewiesenen Gefäßsituation wird in den Tabellen 21 und 22 in Form einer Vier-Felder-Tafel aufgeführt. Schraffiert sind die von der präoperativen Diagnostik abweichenden Befunde.

		Anzahl Arterien Spenderniere (OP)				Gesamt
		1	2	3	4	
Arterienstatus Spenderniere (präOP)	1	125	4	2	1	132
	2	1	6	0	0	7
Gesamt		126	10	2	1	139

Tab. 21: Vier-Felder-Tafel arterielle Gefäßversorgung (präOP – intraOP)

		Anzahl Venen Spenderniere (OP)		Gesamt
		1	2	
Venenstatus Spenderniere (präOP)	1	132	5	137
	2	1	1	2
Gesamt		133	6	139

Tab. 22: Vier-Felder-Tafel venöse Gefäßversorgung (präOP – intraOP)

4.3.3. Zusatzeingriffe

Bei zwei Spendern wurde ein Zusatzeingriff vorgenommen. Einmal erfolgte eine Zystenwandresektion am Transplantat und einmal eine Sterilisationsvasektomie. Zeiten für die Zusatzeingriffe sind nicht dokumentiert. Komplikationen sind hier keine aufgetreten.

4.3.4. Intraoperative Komplikationen

4.3.4.1. Anästhesiologisch

Im Verlauf der Nephrektomie sind keine anästhesiologischen Komplikationen aufgetreten.

4.3.4.2. Chirurgisch

Intraoperativ wurden folgende Vorkommnisse dokumentiert (Tab. 23).

Komplikationen	Anzahl	Prozent von allen Spendern
Blutung Nebenniere	2	1,4%
Blutung Lumbalvene	1	0,7%
Pleuraläsion	21	15%

Tab. 23: Intraoperative Komplikationen, jeweils bezogen auf alle Spender

4.3.4.2.1. Blutungen

Bei 3 (2,1%) Spendern traten intraoperativ Blutungen auf: zweimal (1,4%) aus der Nebenniere und einmal (0,7%) aus einer Lumbalvene. Die Blutungen aus der Nebenniere wurden intraoperativ mit lokalen blutstillenden Maßnahmen (Umstechung und Tachocombflies) beherrscht. Eine Adrenalektomie war nicht erforderlich. Im Fall der Blutung aus der Lumbalvene wurde die Blutung durch Ligatur dieser Vene und Gefäßnaht an der Cavawand beherrscht. Aufgrund der Kreislaufsituation wurden in diesem Fall intraoperativ 5 EK's (Erythrozytenkonzentrate) und 3 FFP's (fresh frozen plasma) übertragen.

4.3.4.2.2. Pleuraläsion

Im Rahmen der Präparation zur Freilegung der Niere kam es bei 21 (15%) Spendern zur Eröffnung der Pleura (Tab. 23).

Die Pleuraläsionen sind gehäuft bei Frauen aufgetreten. 19 (90,5%) Frauen und 2 (9,5%) Männer waren betroffen. Es zeigte sich mit Berechnung des Chi-Quadrat-Testes eine signifikante Abhängigkeit ($p=0,016$) zwischen Geschlecht und dem Auftreten einer Pleuraläsion.

Die Chance einer Pleuraläsion liegt der Odds Ratio Abschätzung zufolge bei Frauen 5,375 mal höher als bei Männern.

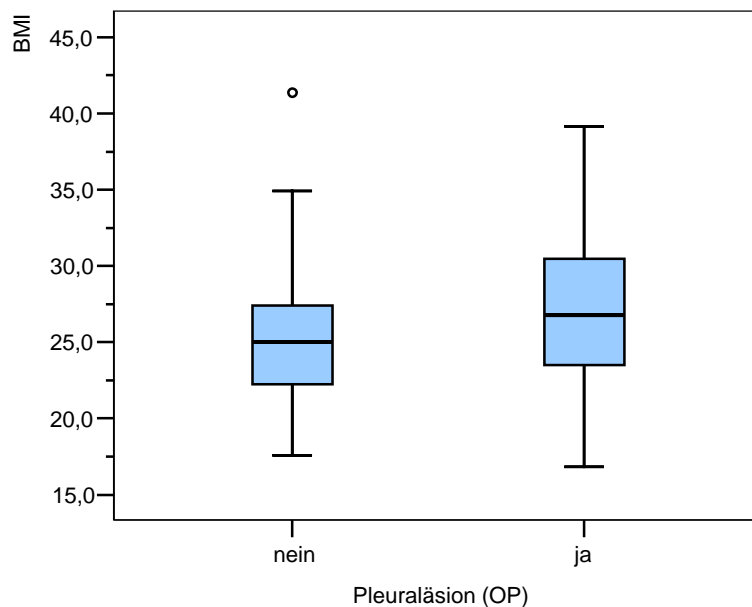
Die Seitenverteilung der Läsionen war ausgeglichen (re=10 vs. li=11). Im Verhältnis durchgeführte Nephrektomien zum Auftreten der Pleuraläsionen war die rechte Seite mit einer Häufigkeit von 20% häufiger betroffen als die linke Seite mit nur 12,2%. Der Chi-Quadrat-Test zeigte keine Signifikanzen ($p=0,217$).

Für das gehäufte Auftreten konnte keine Altersabhängigkeit nachgewiesen werden.

Bei den von der Pleuraläsion betroffenen Spendern war der Body Mass Index im Mittel erhöht. Eine signifikante Abhängigkeit wurde allerdings nicht beobachtet (Tab. 24 und Dg. 2).

Pleuraläsion (OP)		N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
							25.	50. (Median)	75.
nein	BMI	113	25,3	+/- 3,9	17,6	41,4	22,3	25,0	27,4
ja	BMI	21	27,5	+/- 5,5	16,9	39,1	23,1	26,8	31,1

Tab. 24: Einfluss des Body Mass Index auf das Auftreten einer Pleuraläsion



Dg. 2: Abhängigkeit zwischen Pleuraläsion und Body Mass Index

Die Läsionen der Pleura wurden intraoperativ unter passagerer Überblähung der Lunge durch Übernähung (20) und gelegentlich durch zusätzliche Einlage eines Tachocombfließes (1) versorgt. Die Anlage einer Thoraxdrainage war in keinem Fall notwendig.

Ein intraoperativ zu kurz abgesetzter Harnleiter stellt für den Spender keine Komplikation dar. Die Harnleiterimplantation erfolgte bei dem Empfänger durch eine Boari-Plastik.

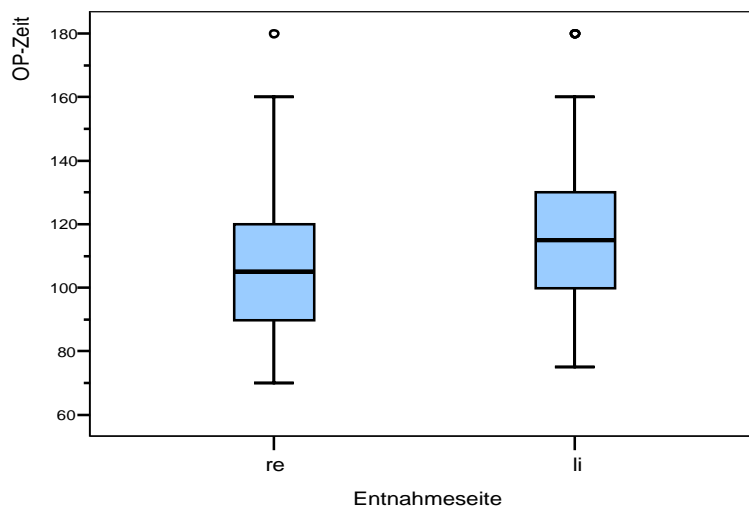
4.3.5. Einflußfaktoren für die OP-Zeit

Es wurde untersucht, welche Parameter die OP-Zeit beeinflussen.

Die OP-Zeit in Abhängigkeit von der Entnahmeseite ist in Tab. 25 und Dg. 3 dargestellt. Auf der linken Seite war die OP-Zeit im Mittel 9 Minuten länger. Der T-Test zeigt eine signifikante Abhängigkeit ($p=0,027$).

Entnahmeseite		N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
							25.	50. Median	75.
re	OP-Zeit [min]	50	107,5	+/- 22,2	70	180	90,0	105,0	121,3
li	OP-Zeit [min]	90	116,5	+/- 23,3	75	180	100,0	115,0	130,0

Tab. 25: OP-Zeiten für jede Seite



Dg. 3: Abhängigkeit OP-Zeit von der Entnahmeseite

Einen Einfluss des Body Mass Index auf die OP-Zeit konnte mit der Korrelationsanalyse nach Pearson ($p=0,18$) nicht nachgewiesen werden.

Mehr als eine Versorgungsarterie an der Spenderniere sorgte in den 13 aufgetretenen Fällen für eine im Mittel 5 Minuten verlängerte OP-Zeit. Der T-Test zeigte keine Signifikanzen ($p=0,47$).

Bei einer überraschend veränderten Gefäßsituation war die OP-Zeit in den 8 aufgetretenen Fällen im Mittel um etwa 10 Minuten verlängert. Der T-Test zeigte keine signifikanten Einflüsse ($p=0,23$).

Das Auftreten einer Pleuraläsion hat die OP-Zeit mit im Mittel 3 Minuten nicht signifikant verlängert (T-Test: $p=0,68$).

4.4. Postoperativer Verlauf während des stationären Aufenthaltes

Die Verläufe und Änderungen der Nierenfunktion, der Proteinurie, der Nierenmorphologie und des Blutdrucks werden in Kapitel 4.5. mit den Ergebnissen der Nachsorge dargestellt.

4.4.1. Stationärer Aufenthalt

Der postoperative stationäre Aufenthalt betrug im Mittel 7,5 Tage (4 – 14; SD= +/- 2,02). Eine Normalverteilung liegt nicht vor (KS-Test: $p<0,0001$).

4.4.2. Operative Revisionen

Während des stationären Aufenthaltes waren keine operativen Revisionen erforderlich.

4.4.3. Transfusion von Blutprodukten

Postoperativ wurde 25 Spendern das im Rahmen der OP-Vorbereitungen gespendete Eigenblut retransfundiert. 20 Spender haben jeweils 1 EK, 5 jeweils 2 EK's erhalten.

Eine Spenderin hat aufgrund einer intraoperativen Blutungskomplikation 5 EK's und 3 FFP's in Form von Fremdblutprodukten erhalten. Ansonsten wurden keine Fremdblutprodukte übertragen.

4.4.4. Postoperative Komplikationen während des stationären Aufenthaltes

Die postoperativ bis zur Entlassung aufgetretenen Komplikationen sind in Tab. 26 in Gruppen mit Kapitelverweis zusammengefasst.

Komplikationen postoperativ bis zur Entlassung	Häufigkeit	Prozent	Kapitelverweis
keine	53	38,4%	
Harntrakt	37	26,8%	4.4.4.1.
Herz-Kreislauf	5	3,6%	4.4.4.2.
Hypertonie	21	15,2%	4.4.4.3.
Atmung	21	15,2%	4.4.4.4.
Lokal	18	13%	4.4.4.5.
Weitere	20	14,5%	4.4.4.6.

Tab. 26: Verteilung der postoperativ aufgetretenen Komplikationen in Gruppen

Bei 53 (38,4%) Spendern traten keine Komplikationen auf. Die Angaben beziehen sich immer auf den Anteil am gesamten Spenderkollektiv. Bei einem Spender können demnach mehrere Komplikationen aufgetreten sein.

4.4.4.1. Harntrakt

Komplikationen am Harntrakt kamen bei 37 (26,8%) Spendern vor:

Harnwegsinfektionen 15 (10,9%)

Harnverhalt 22 (15,9%)

Restharnbildung 1 (0,7%)

Dysurie 1 (0,7%)

Mit folgenden Faktoren konnten keine signifikanten Zusammenhänge nachgewiesen werden:

Alter: T-Test: $p=0,51$

Geschlecht: Chi-Quadrat-Test: $p=0,21$

Body Mass Index: T-Test: $p=0,06$

Entnahmeseite: Chi-Quadrat-Test: $p=0,87$

intraoperativ aufgetretene Pleuraläsionen: Chi-Quadrat-Test: $p=0,46$

4.4.4.2. Herz-Kreislauf

Herz-Kreislauf-Komplikationen sind bei 5 (3,6%) Spendern aufgetreten.

Im EKG wurden bei einem Spender Ischämiezeichen nachgewiesen. Die Verdachtsdiagnose eines Myokardinfarktes hat sich allerdings nicht bestätigt. Ein Spender zeigte Zeichen einer cardiopulmonalen Stauung, welche im Verlauf vollständig rückläufig waren.

Bei zwei Spendern ist jeweils ein AV-Block dritten Grades aufgetreten. In einem Fall war diese Veränderung im Verlauf nicht mehr nachweisbar. Im zweiten Fall zeigten sich auch Ischämiezeichen. Auch hier war kein Myokardinfarkt nachweisbar. Zur Therapie wurde allerdings eine Schrittmacherimplantation notwendig.

Bei einer Spenderin ist infolge einer postoperativen tiefen Beinvenenthrombose eine Lungenarterienembolie aufgetreten. Unter Antikoagulantientherapie war der weitere Verlauf komplikationslos. Weitere Nachsorgedaten liegen nicht vor.

Signifikanztests in Bezug auf Einflussgrößen sind wegen der geringen Fallzahl nur eingeschränkt möglich. Es zeigten sich keine signifikanten Zusammenhänge mit:

Alter:	T-Test: $p=0,3$
Body Mass Index:	T-Test: $p=0,63$
Geschlecht:	Exakter Test nach Fisher: $p=0,17$
Entnahmeseite:	Exakter Test nach Fisher: $p=0,65$
intraoperativ aufgetretene Pleuraläsionen:	Exakter Test nach Fisher: $p=1$

4.4.4.3.Hypertonie

Postoperativ war im Gegensatz zur Evaluation bei zwei weiteren Spendern eine Hypertonie nachweisbar. Insgesamt hatten 21 (15,2%) Spender postoperativ eine Hypertonie.

Bei der Untersuchung der Einflussgrößen fällt auf, dass der Altersdurchschnitt mit einem Mittelwert von 54 Jahren (39-71; SD= +/- 7,5) bei den Hypertoniebelasteten Spendern höher ist. Der Altersdurchschnitt bei den Spendern ohne nachweisbare Hypertonie beträgt 49 Jahre (25-70; SD= +/- 9,9). Der T-Test zeigt einen signifikanten Einfluss durch das Alter ($p=0,037$).

Signifikante Zusammenhänge konnten nicht nachgewiesen werden für:

Geschlecht:	Exakter Test nach Fisher: $p= 0,8$
Entnahmeseite:	Exakter Test nach Fisher: $p=0,23$
intraoperativ aufgetretene Pleuraläsionen:	Exakter Test nach Fisher: $p=1$
Body Mass Index:	T-Test: $p= 0,6$

4.4.4.4. Atmung

Komplikationen der Atmung sind bei 21 (15,2%) Spendern aufgetreten:

Pneumothorax 10 (7,2%)

Hautemphysem 6 (4,3%)

Mediastinalemphysem 1 (0,7%)

Pleuraerguß 6 (4,3%)

Pneumonie 4 (2,9%)

Es konnten keine signifikanten Einflüsse nachgewiesen werden für:

Alter: T-Test: $p=0,72$

Body Mass Index: T-Test: $p=0,62$

Geschlecht: Chi-Quadrat-Test: $p=0,15$

Entnahmeseite: Chi-Quadrat-Test: $p=0,2$

Ein signifikanter Zusammenhang (Exakter Test nach Fisher: $p=0,001$) zeigt sich zwischen den intraoperativ aufgetretenen Pleuraläsionen und den postoperativ aufgetretenen Komplikationen der Atmung.

Unter konservativer Therapie konnten alle Komplikationen beherrscht werden. Die Pneumonien heilten unter Antibiose aus. Zum Entlasszeitpunkt waren bei keinem Spender Pneumothorax, Hautemphysem oder Mediastinalemphysem nachweisbar. Die Pleuraergüsse waren ebenfalls nicht mehr nachweisbar. Die Anlage einer Thoraxdrainage war postoperativ nicht erforderlich.

4.4.4.5. Lokale Komplikationen im OP-Gebiet

Im Bereich des OP-Gebietes sind bei 18 (13%) Spendern Komplikationen aufgetreten. Im Wundbereich klagten 16 (11,6%) Spender über verstärkte Schmerzen. Unter suffizienter Analgesie kam es im Verlauf zu einer Besserung der Symptomatik.

Bei 2 (1,4%) Spendern ist es postoperativ zu einem verstärkten Abfluss von chylösem Sekret über die Drainage gekommen. Die Sekretion sistierte im weiteren Verlauf. Die Drainagen wurden vor der Entlassung entfernt.

Signifikante Einflüsse konnten nicht nachgewiesen werden für:

Alter:	T-Test: p=0,65
Body Mass Index:	T-Test: p=0,61
Geschlecht:	Chi-Quadrat-Test: p=0,64
Entnahmeseite:	Chi-Quadrat-Test: p=0,06
intraoperativ aufgetretene Pleuraläsionen:	Exakter Test nach Fisher: p=0,48

4.4.4.6. Weitere Komplikationen

Als weitere Komplikationen sind aufgetreten:

- unklare Temperaturerhöhung 16 (11,6%)
- Refluxösophagitis 1 (0,7%)
- Gastroenteritis 2 (1,4%)
- depressive Verstimmungen 2 (1,4%)
- lagerungsbedingte Dysästhesien im Ulnarisgebiet 1 (0,7%)

Für die Temperaturerhöhungen konnte kein Fokus nachgewiesen werden. Am ehesten handelte es sich um Resorptionsfieber.

Die Refluxösophagitis und die Gastroenteritiden wurden medikamentös behandelt und heilten folgenlos aus.

Die depressiven Verstimmungen sind im Zusammenhang mit dem postoperativen komplizierten Verlauf bei den Empfängern aufgetreten. Es handelte sich nicht um die beiden Spender mit den vorbestehenden depressiven Erkrankungen. Zur weiteren Betreuung wurden Psychologen eingeschaltet.

Die lagerungsbedingten Ulnarisdysästhesien waren bei dem betroffenen Spender im weiteren Verlauf rückläufig.

4.5. Nachsorgeuntersuchungen

Bei den Nachsorgeuntersuchungen wird besonderer Wert auf den Verlauf der Nierenfunktion, der Proteinurie, der Morphologie der verbliebenen Niere, den Blutdruck und das Auftreten von lokalen Komplikationen gelegt.

Einige Spender lassen sich in Wohnortnähe untersuchen. Dies gilt insbesondere für die im Ausland lebenden Spender. In die Auswertungen der Langzeitverläufe fließen die Daten von 125 Spendern ein. 16 (11,4%) Spender gelten als „lost to follow up“.

Die gesammelten Daten betreffen Spender aus den Jahren 1987 – 2004. Es liegen Nachuntersuchungsdaten bis August 2006 vor. Die mittlere Nachbeobachtungszeit beträgt für die 125 Spender 6,4 Jahre. Die Zahl der Spender ab dem 7. postoperativen Jahren ist sehr klein, so dass hier nur eingeschränkte Aussagen gemacht werden können.

4.5.1. Nierenfunktion im Langzeitverlauf

4.5.1.1. Kreatinin

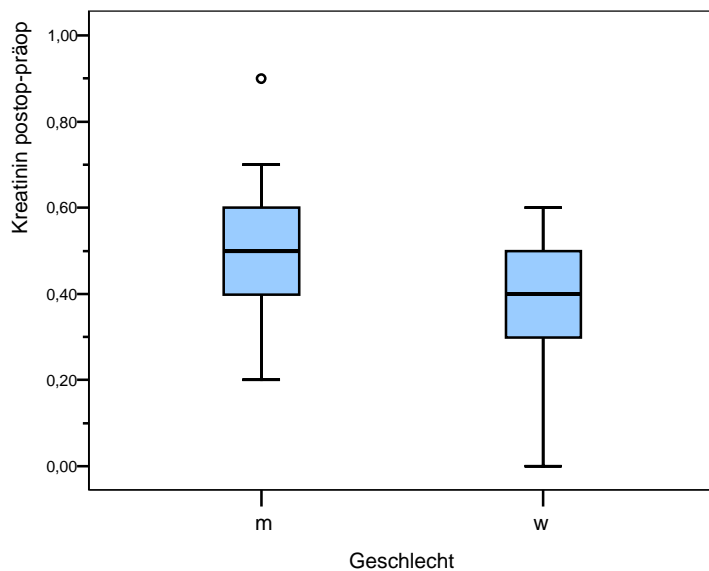
Präoperativ betrug der Kreatininwert im Mittel 0,75 mg/dl (0,5-1,1; SD= +/- 0,13). Die Werte sind nicht normalverteilt (KS-Test: p=0,001).

Unmittelbar postoperativ ist der Kreatininwert im Mittel um 0,42 mg/dl (0-0,9; SD= +/- 0,14) angestiegen.

Bei der Untersuchung der Einflussgrößen war eine geschlechtsabhängige Signifikanz zu erkennen. Der postoperative Kreatininanstieg war bei den Männern mit 0,5 mg/dl im Mittel höher als bei den Frauen (0,37 mg/dl). Die Gegenüberstellung wird in Tab. 27 und in Dg. 4 aufgezeigt. Die Berechnung des U-Testes nach Mann und Whitney zeigte einen signifikanten Unterschied (p<0,0001).

Geschlecht	Kreatinin	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
							25.	50. (Median)	75.
m	postOP-präOP [mg/dl]	45	0,50	+/- 0,12	0,2	0,9	0,4	0,5	0,6
w	postOP-präOP [mg/dl]	93	0,37	+/- 0,13	0	0,6	0,3	0,4	0,5

Tab. 27: Kreatininveränderung postOP-präOP - geschlechtsabhängig



Dg. 4: Kreatininveränderung postOP-präOP – geschlechtsabhängig

Eine Korrelation des Kreatininanstiegs mit Alter oder dem Body Mass Index wurde nicht beobachtet.

Alter: Spearman-Rho: $R = -0,023$; $p = 0,8$

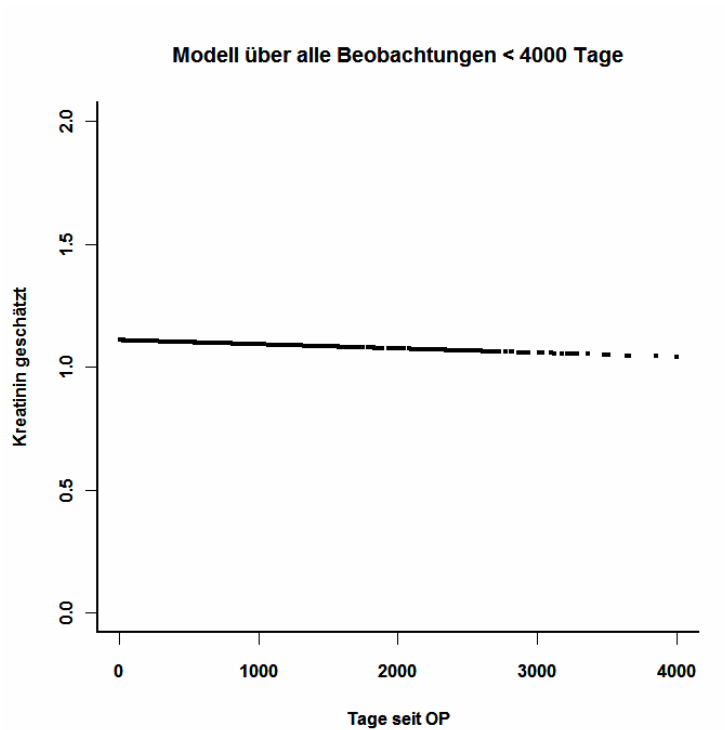
Body Mass Index: Spearman-Rho: $R = 0,141$; $p = 0,1$

Die Entnahmeseite zeigte keinen signifikanten Einfluss (U-Test: $p = 0,55$) auf die Kreatininveränderung.

Intra- und postoperativ aufgetretene Komplikationen zeigten ebenfalls keinen signifikanten Einfluss auf den Kreatininanstieg:

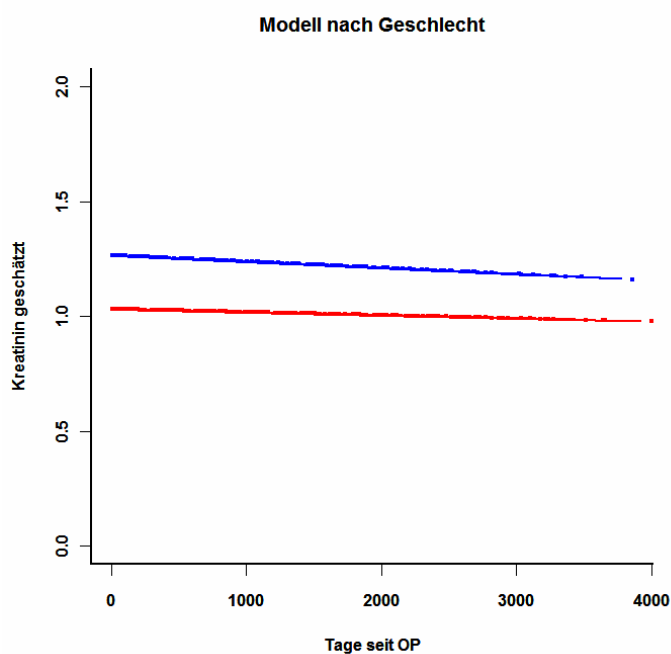
intraoperativ (Pleuraläsion)	–	U-Test: $p = 0,06$
postoperativ (Harntrakt-Komplikationen)	–	U-Test: $p = 0,73$
postoperativ (Hypertonie)	–	U-Test: $p = 0,56$.

Im weiteren Verlauf war bei den Nachsorgeuntersuchungen ein signifikanter Abfall des Kreatinins bei allen Spendern zu beobachten. Dies wird mit dem Gemischt Linearen Modell (GLM: $p = 0,018$) in Dg. 5 gezeigt.



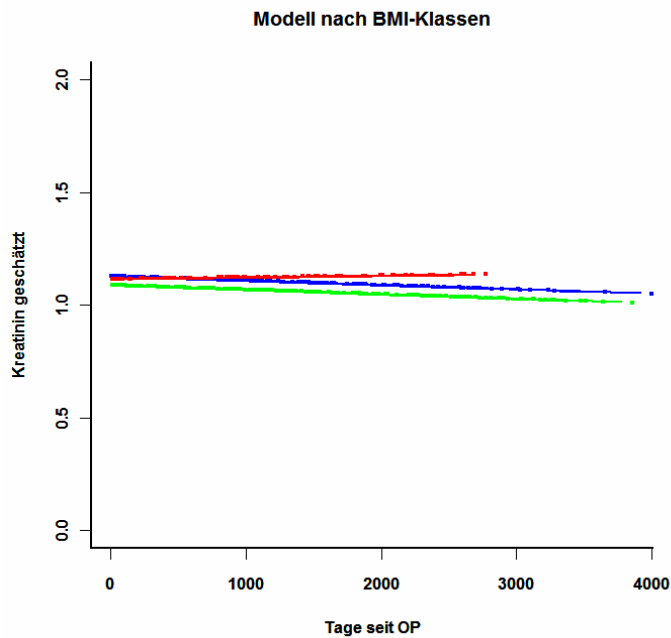
Dg. 5: GLM für den Einzelverlauf des Kreatinins bei allen Spendern

Trennt man den Verlauf nach Geschlechtern, zeigt sich weiterhin ein signifikanter Unterschied in der Höhe des Kreatininwertes zwischen Männern und Frauen. Die Kreatininwerte der Männer sind signifikant höher (T-Test: $p < 0,00001$). In der Stärke des Abfalls finden sich allerdings keine Signifikanzen (Dg. 6).



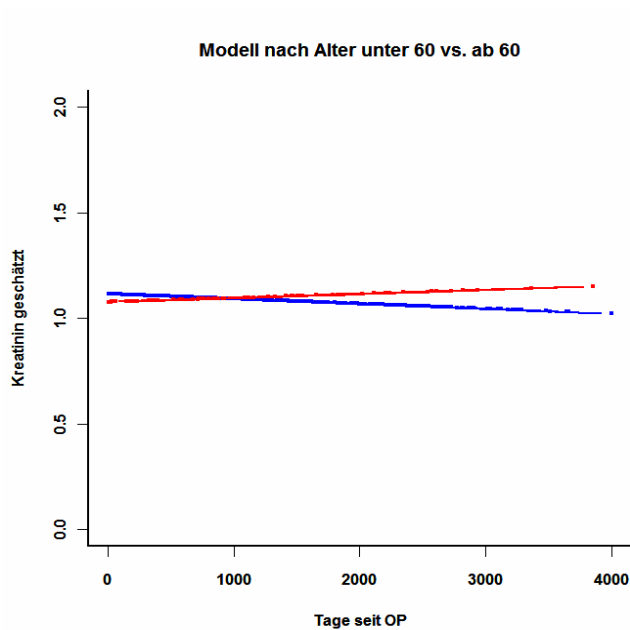
Dg. 6: GLM für den Einzelverlauf des Kreatinins nach Geschlecht getrennt [Männer blau, Frauen rot]

Aufgetrennt nach BMI-Klassen zeigt sich im Verlauf kein signifikanter Unterschied (Dg. 7).



Dg. 7: GLM für den Einzelverlauf des Kreatinins nach BMI-Klassen getrennt [Unter-/Normalgewicht grün, Präadipositas blau, Adipositas I,II,II rot]

Die Kreatininwerte bei den Spendern ab 60 steigen an, während die Werte bei den Spendern unter 60 im Verlauf der Nachuntersuchungen abnehmen. Es ist ein signifikanter Effekt durch das Alter im Verlauf des Kreatinins zu erkennen (GLM: $p=0,0275$).



Dg. 8: GLM für den Einzelverlauf des Kreatinins nach Altersklassen getrennt [unter 60 Jahre blau, ab 60 Jahre rot]

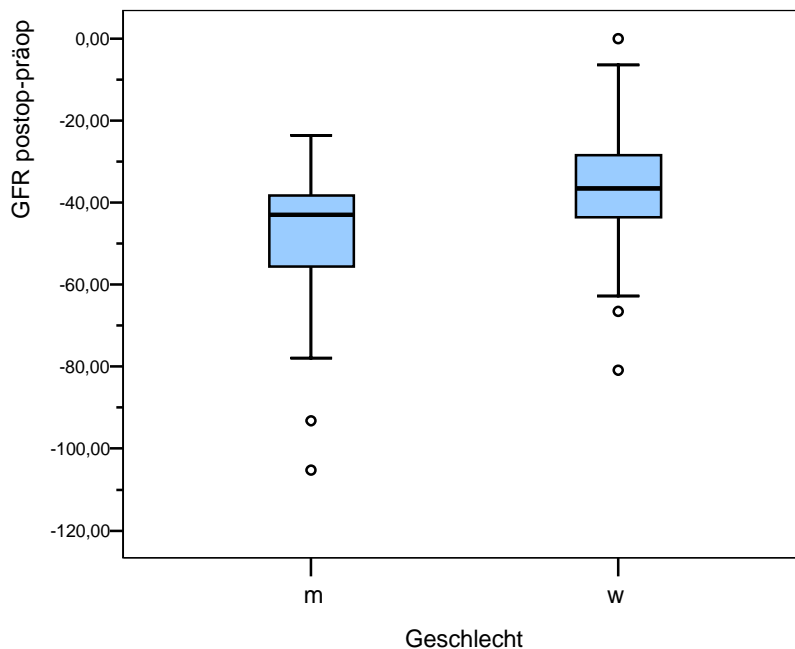
4.5.1.2. Glomeruläre Filtrationsrate (GFR)

Die errechnete glomeruläre Filtrationsrate (GFR (MDRD)) betrug präoperativ im Mittel 99,9 ml/min (52,0 – 161,1; SD= +/- 19,7). Die Werte sind normalverteilt (KS-Test: p=0,38). Die GFR (MDRD) ist postoperativ im Mittel um 40,1 ml/min (105,1 – 0; SD= +/- 15,5) gefallen. Geschlechtsabhängig ist ein signifikanter Unterschied in der GFR-Veränderung zu beobachten (T-Test: p<0,0001).

Der Abfall war postoperativ bei den männlichen Spendern mit 47,6 ml/min im Mittel höher als bei den Frauen (36,5 ml/min). In Tab. 28 und Dg. 9 werden die Unterschiede dargestellt.

Geschlecht	GFR	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
							25.	50. (Median)	75.
m	postOP-präOP [ml/min]	45	-47,6	+/- 16,2	-105,16	-23,64	-55,9130	-43,0050	-38,0776
w	postOP-präOP [ml/min]	93	-36,5	+/- 13,9	-80,81	0	-43,7009	-36,5640	-28,3143

Tab. 28: GFR-Veränderung postOP-präOP geschlechtsabhängig



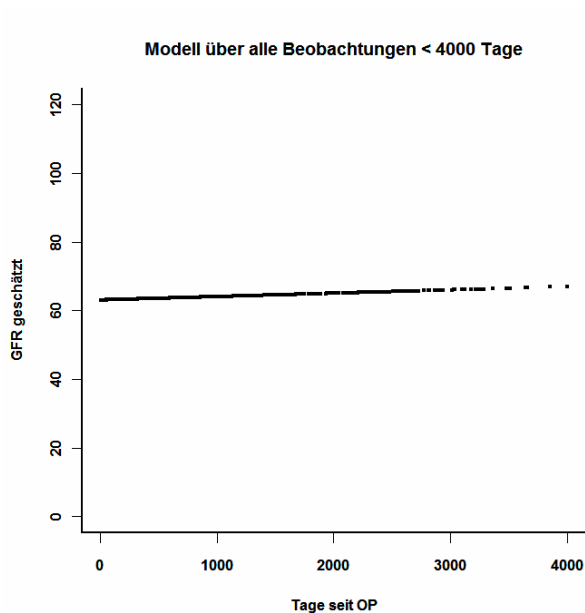
Dg. 9: GFR-Veränderung postOP – präOP geschlechtsabhängig

Es konnten keine signifikanten Einflüsse auf den Abfall der GFR beobachtet werden für:

Entnahmeseite:	T-Test: $p=0,31$
Pleuraläsion als intraoperative Komplikation:	T-Test: $p=0,74$
postoperative Komplikationen am Harntrakt:	T-Test: $p=0,64$
Hypertonie:	T-Test: $p=0,5$

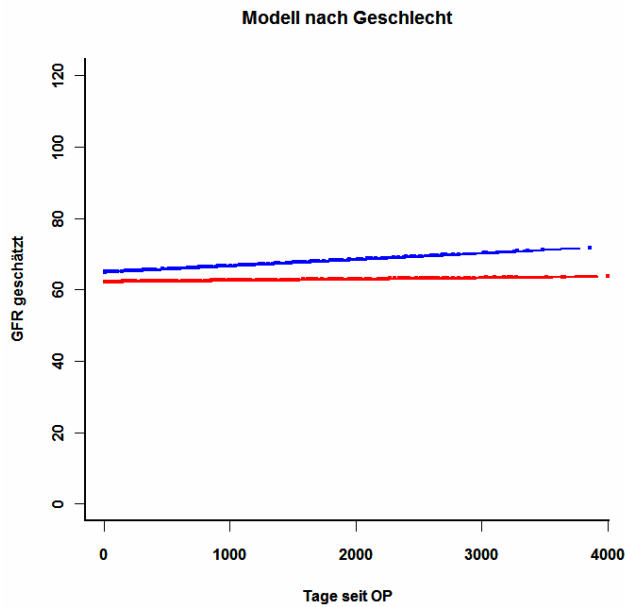
Es findet sich auch keine Korrelation zwischen dem Body Mass Index und der GFR-Differenz post- / präoperativ (Korrelation nach Pearson $R= -0,113$; $p=0,2$).

Der weitere Verlauf der GFR für alle Spender wird in Dg. 10 mit dem Gemischt Linearen Modell gezeigt. Tendenziell zeigt sich zwar ein Anstieg, Signifikanzen werden aber nicht beobachtet (GLM: $p=0,072$).



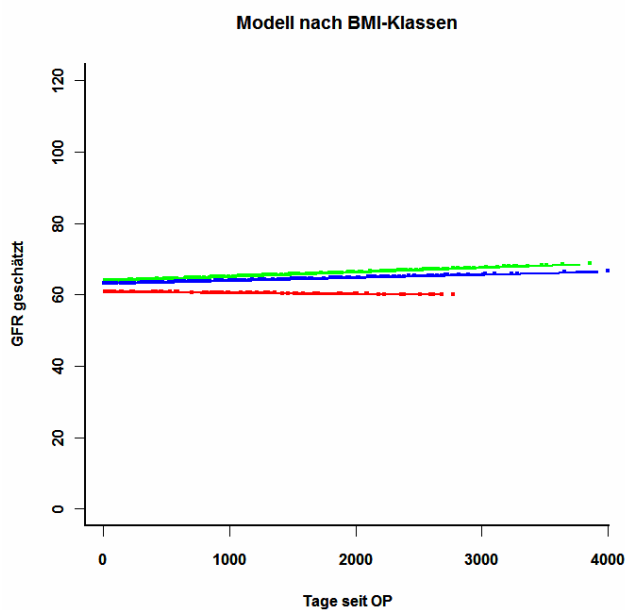
Dg. 10: GLM für den Einzelverlauf der GFR bei allen Spendern

Die Gemischt Linearen Modelle mit Trennung nach Geschlecht (Dg. 11), nach BMI-Klassen (Dg. 12) und nach Altersklassen (Dg. 13) lassen keine signifikanten Einflüsse beobachten.



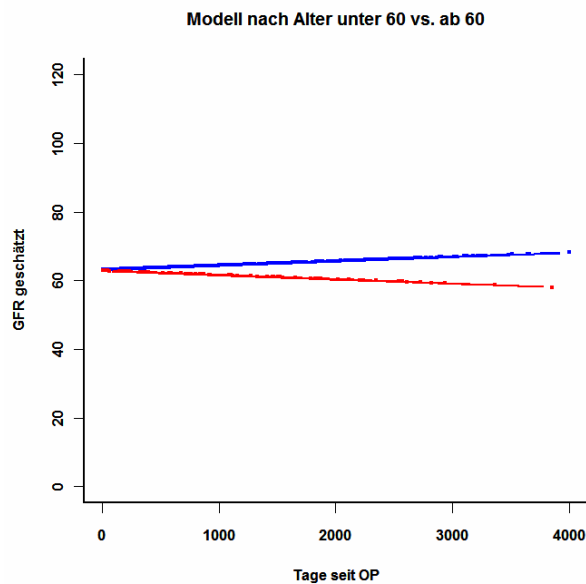
Dg. 11: GLM für den Einzelverlauf der GFR nach Geschlecht [Männer blau, Frauen rot]

Bei den Männern ist in Langzeitverlauf ein stärkerer, jedoch nicht signifikanter Anstieg der glomerulären Filtrationsrate zu erkennen als bei den Frauen ($p=0,2$).



Dg. 12: GLM für den Einzelverlauf der GFR nach BMI-Klassen getrennt [Unter-/Normalgewicht grün, Präadipositas blau, Adipositas I,II,II rot]

Nach BMI-Klassen getrennt beobachtet man bei den Spendern mit einer Adipositas Grad 1 – 3 (rot) einen deutlich geringeren Anstieg der GFR als bei den Spendern mit einem BMI < 30. Eine Signifikanz zeigt sich aber nicht.



Dg. 13: GLM für den Einzelverlauf der GFR nach Altersklassen getrennt [unter 60 Jahre blau, ab 60 Jahre rot]

Die Trennung nach Altersgruppen in Spender unter 60 und ab 60 Jahren zeigt keinen signifikanten Effekt auf den Verlauf der GFR ($p=0,08$), obwohl bei den Spendern unter 60 ein Anstieg und bei den Spendern ab 60 eine eher abfallende Tendenz der GFR vorliegt.

4.5.1.3. Hämoglobin

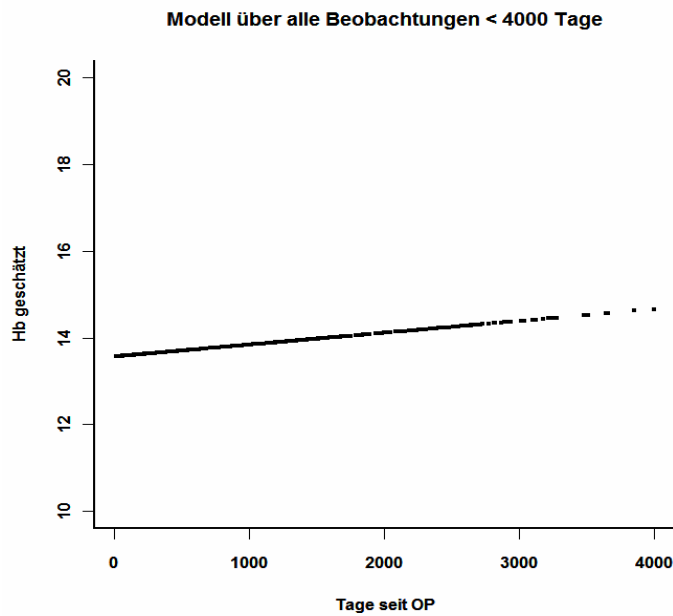
Der Hämoglobinwert betrug präoperativ im Mittel 13,9 g/dl (10,6 – 17,3; SD= +/- 1,2). Die Werte sind normalverteilt (KS-Test: $p=0,338$).

Postoperativ betrug der Hämoglobinwert im Mittel 11,9 g/dl (9,6 – 15,0; SD= +/- 1,2). Mit dem T-Test lässt sich ein signifikanter Hämoglobinabfall zeigen ($p<0,0001$). Die prä- und postoperativen Werte sind in Tab. 29 aufgeführt.

	N	Mittelwert	Standardabweichung	Minimum	Maximum	Perzentile		
						25.	50. (Median)	75.
Hb präOP [g/dl]	139	13,976	+/- 1,2	10,6	17,3	13,000	14,000	14,900
Hb postOP [g/dl]	137	11,991	+/- 1,2	9,6	15,0	11,150	12,000	12,800

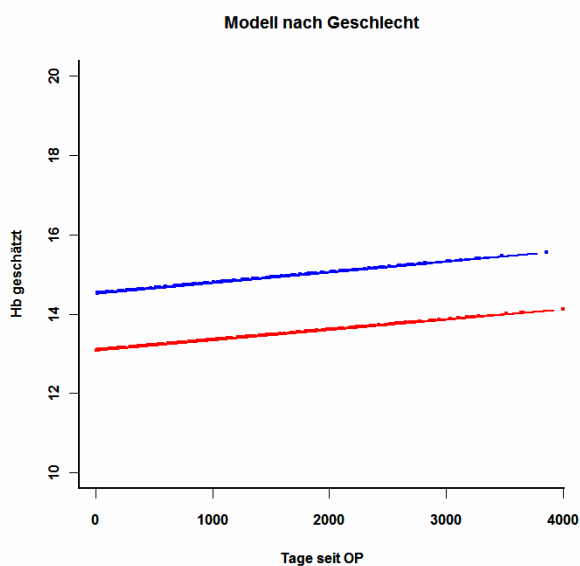
Tab. 29: Hämoglobin präoperativ – postoperativ (stationär)

In der Nachsorge lässt sich mit dem Gemischt Linearen Modell (Dg. 14) wieder ein signifikanter Anstieg des Hämoglobinwertes beobachten (GLM: $p < 0,0001$).



Dg. 14: GLM für den Einzelverlauf des Hämoglobins (GLM, $p < 0,0001$)

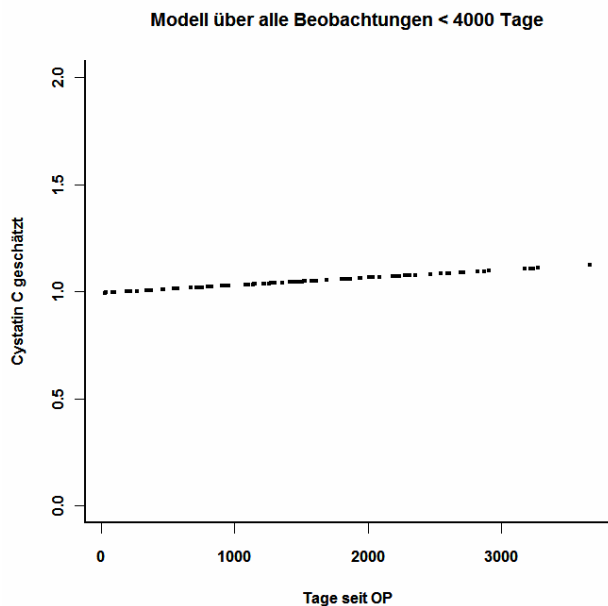
Nach Geschlechtern getrennt besteht ein signifikanter Unterschied in der Höhe des Hb-Wertes (Dg. 15). Eine Veränderung im Verlauf zeigt sich geschlechtsabhängig nicht. Das Hämoglobin bei den männlichen Spendern ist signifikant höher. Es bestehen aber keine Wechselwirkungen zwischen Geschlecht und zeitlichem Effekt.



Dg. 15: GLM für den Einzelverlauf des Hämoglobins nach Geschlecht [Männer blau, Frauen rot]

4.5.1.4.Cystatin C

Im Rahmen der Nachsorgeuntersuchungen wurde bei einigen Spendern das Cystatin C (Norm: 0,61 – 1,21 mg/l) als Verlaufsparemeter der chronischen Niereninsuffizienz bestimmt. Das Gemischt Lineare Modell (Dg. 16) zeigt im Langzeitverlauf einen Anstieg. Eine Signifikanz lässt sich aber nicht beobachten (GLM, $p=0,0872$).



Dg. 16: GLM für die Einzelverläufe des Cystatin C

Zur Verlaufsbeurteilung der Nierenfunktion bei chronisch niereninsuffizienten Patienten erhält das Cystatin C zunehmende Bedeutung. In dem Spenderkollektiv wurde der Wert allerdings nur selten bestimmt, so dass auf eine weiterführende Betrachtung verzichtet wird.

4.5.1.5.Nierenfunktion nach K/DOQI

Gemäß der durch die National Kidney Foundation empfohlenen Stadieneinteilung der Nierenfunktion bei Niereninsuffizienz ergibt sich postoperativ nach Nierenspende in der Nachsorge folgende Veränderung:

Bis zum vierten postoperativen Jahr bestand bei keinem Spender eine Normalfunktion (GFR= 95 – 110 ml/min). Bei einem überwiegenden Teil der Spender (mehr als 60%) lag eine kompensierte Niereninsuffizienz Stadium 2 (GFR = 60 – 89 ml/min) vor.

Eine präterminale (Stadium 4) oder terminale (Stadium 5) Niereninsuffizienz ist nicht aufgetreten. Kein Spender ist im Rahmen einer Nierenerkrankung dialysepflichtig geworden oder verstorben.

4.5.2. Proteinurie

Postoperativ waren während des stationären Aufenthaltes folgende Urineiweißveränderungen zu beobachten:

Bei 26 (18,7%) Spendern lag präoperativ eine diskrete Proteinurie (0,2 – 0,5 g Protein / g Kreatinin) vor. 20 dieser Spender hatten postoperativ keine nachweisbare Proteinurie mehr.

Bei 6 Spendern lag sowohl präoperativ als auch postoperativ eine diskrete Proteinurie vor.

88 Spender hatten weder präoperativ, noch postoperativ eine Proteinurie.

Bei 23 Spendern, die präoperativ keine Proteinurie hatten, lag postoperativ eine diskrete Proteinurie vor. Insgesamt bestand bei 29 (20,9%) Spendern postoperativ eine Proteinurie.

Bei 4 Spendern lagen unvollständige Daten zur Verlaufsbeurteilung vor.

Folglich hatte sich der Status der Eiweißausscheidung im Urin folgendermaßen verändert:

verschlechtert	23
gleich	94
verbessert	20

Folgende Faktoren zeigten keine signifikanten Einflüsse:

Alter:	ANOVA: p=0,78
Geschlecht:	Chi-Quadrat-Test: p=0,62
Entnahmeseite:	Chi-Quadrat-Test: p=0,66
Body Mass Index:	ANOVA: p=0,99
intraoperative Komplikationen – Pleuraläsion:	Chi-Quadrat-Test: p=0,26
postoperative Komplikationen des Harntraktes:	Chi-Quadrat-Test: p=0,72
Hypertonie:	Chi-Quadrat-Test: p=0,96

Betrachtet man nun den Verlauf der Proteinurie in der Nachsorge, so ist unmittelbar poststationär in den ersten 3 Monaten bei 2 Spendern eine Proteinurie Grad 3 (Eiweißausscheidung von > 1 g Protein / g Kreatinin) nachweisbar. Die Kontrolluntersuchungen des Urins bei diesen Spendern ergaben keine weiteren erhöhten Eiweißwerte. Eine manifeste Proteinurie lag somit nicht vor.

Ein Spender entwickelte im Rahmen einer histologisch nachgewiesenen IgA-Nephropatie eine Proteinurie (> 1 g Protein / g Kreatinin). Im weiteren Verlauf war hier ein Rückgang der Eiweißausscheidung zu beobachten.

Die Rate der Spender mit einer erhöhten Eiweißausscheidung im Urin lag nie über 31%.

4.5.3. Nierenmorphologie

Unmittelbar postoperativ zeigte sich bereits eine Größenzunahme der Niere um 0,2 cm in der Länge und 0,3 cm in der Breite, sowie eine Zunahme der Parenchymdicke um 1,2 mm.

Signifikante Einflüsse wurden nicht beobachtet für:

Alter: Korrelation nach Pearson: (L): $p=0,47$, $R=-0,16$
(B): $p=0,72$, $R=-0,1$
(P): $p=0,98$, $R=0,1$

Geschlecht: T-Test: (L): $p=0,16$; (B): $p=0,1$; (P): $p=0,52$

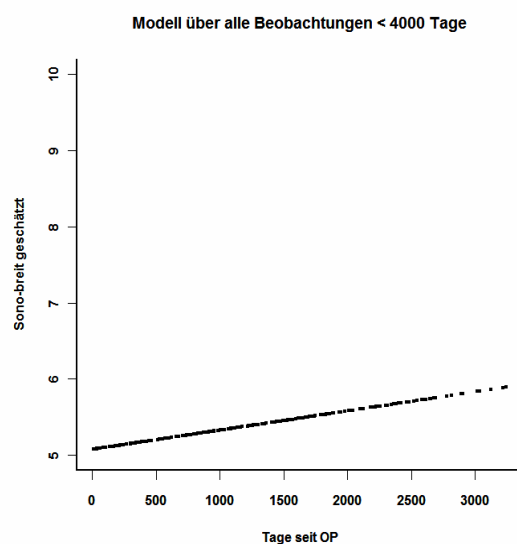
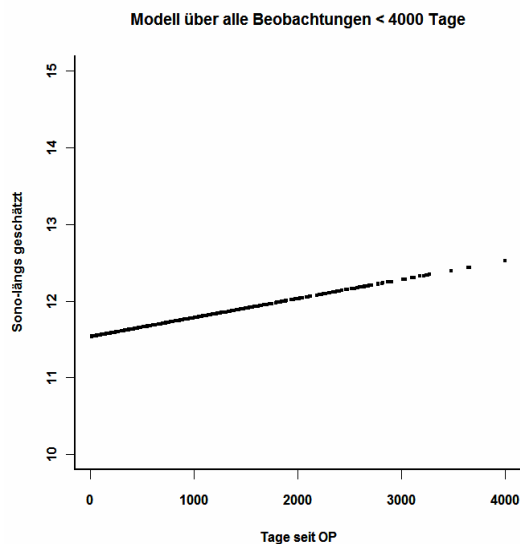
Entnahmeseite: T-Test: (L): $p=0,7$; (B): $p=0,62$; (P): $p=0,86$

Body Mass Index: Korrelation nach Pearson: (L): $p=0,64$, $R=-0,1$
(B): $p=0,37$, $R=0,2$
(P): $p=0,98$, $R=0,01$

Hypertonie: T-Test: (L): $p=0,9$; (B): $p=0,08$; (P): $p=0,7$

postoperativen Komplikationen des Hamtraktes:

T-Test: (L): $p=0,4$; (B): $p=0,23$; (P): $p=0,6$

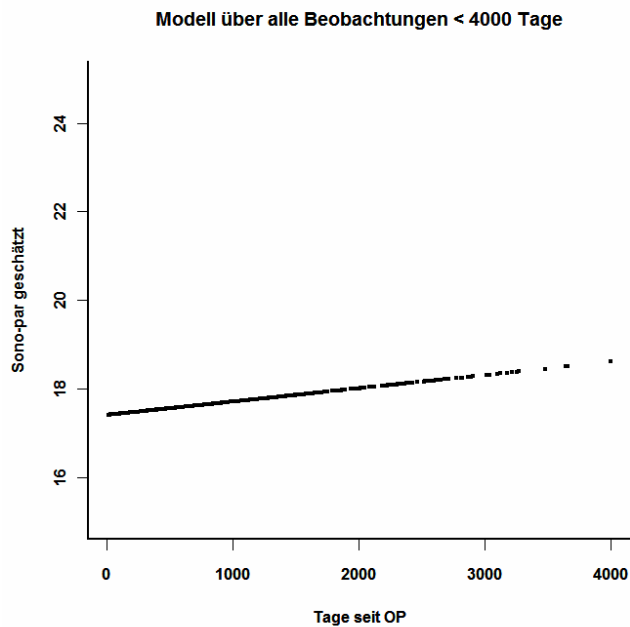


Dg. 17: GLM zur Veränderung der Nierenlänge

Dg. 18: GLM zur Veränderung der Nierenbreite

Im Langzeitverlauf der Nachsorgeuntersuchungen zeigen sich allerdings in der Darstellung mit dem Gemischt Linearen Modell (GLM) signifikante Veränderungen in der Nierengröße mit Zunahme der Länge ($p<0,0001$) und der Breite ($p=0,0004$). Die Einzelverläufe werden in Dg. 17 (Länge) und in Dg. 18 (Breite) dargestellt.

Die Parenchymdicke nimmt im Verlauf der Nachsorgeuntersuchungen ebenfalls tendenziell zu (Dg. 19). Eine signifikante Veränderung lässt sich aber nicht beobachten (GLM: $p=0,43$).



Dg. 19: GLM zur Veränderung der Parenchymdicke

4.5.4. Sonografie der Nierenloge nach Nephrektomie

Sonografische Auffälligkeiten zeigten sich in der leeren Nierenloge nach Entnahme selten.

Geringe Flüssigkeitsansammlungen in der Nierenentnahmefuge waren in den ersten 3 Monaten postoperativ bei 4 Spendern zu erkennen. Diese waren im Rahmen weiterer Nachsorgeuntersuchungen sonografisch nicht mehr nachweisbar. Eine lokale Beschwerdesymptomatik bestand zu keinem Zeitpunkt.

4.5.5. Blutdruck

Im Rahmen der Spenderevaluation wurde bei 19 (13,7%) Spendern ein Hypertonus festgestellt, welcher bereits medikamentös eingestellt war oder bis zur Nierenentnahme optimal eingestellt wurde. Hypertensive Krisen waren in der Anamnese nicht aufgetreten.

Postoperativ wurden während des stationären Aufenthaltes niedrigere systolische und diastolische Blutdruckwerte gemessen. Der systolische Wert war im Mittel um 9,5 mmHg und der diastolische Wert im Mittel um 6,3 mmHg niedriger als in der Evaluationsuntersuchung. Die gemessenen Werte sind nicht normalverteilt (KS-Test: $p_{\text{syst}}=0,003$; $p_{\text{diast}}=0,001$).

Signifikante Zusammenhänge für die Blutdruckveränderung waren nicht nachweisbar für:

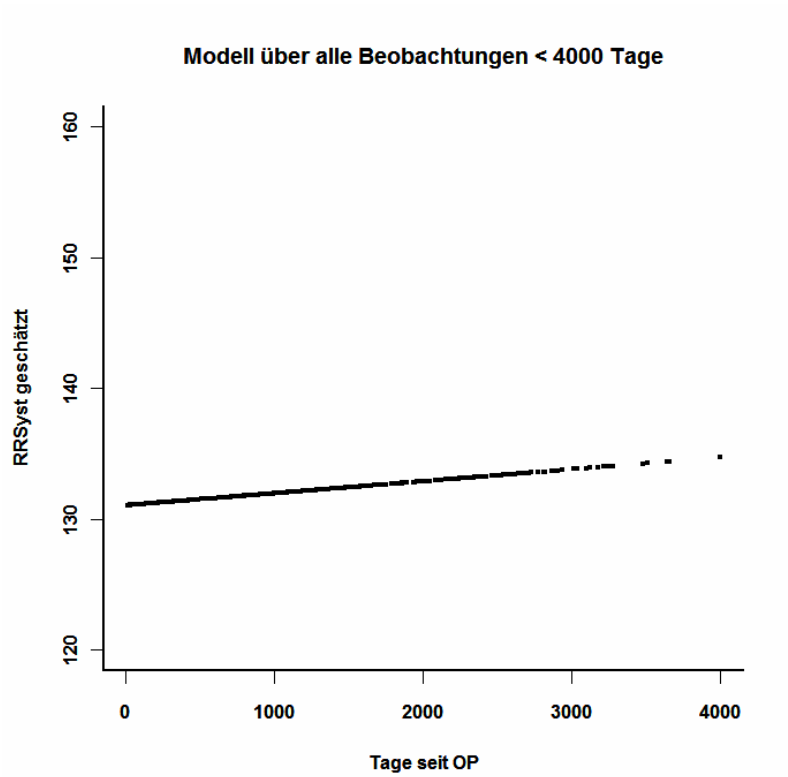
Alter:	Korrelation nach Spearman: syst.: $R= -0,04$, $p=0,7$ diast.: $R= 0,05$; $p=0,5$
Geschlecht:	U-Test: $p_{\text{syst}}=0,82$; $p_{\text{diast}}=0,1$
Entnahmeseite:	U-Test: $p_{\text{syst}}=0,4$; $p_{\text{diast}}=0,1$
Body Mass Index:	Korrelation nach Spearman: syst.: $R= -0,02$, $p=0,8$ diast.: $R= -0,04$; $p=0,7$

Die intraoperativ aufgetretenen Pleuraläsionen zeigten keinen signifikanten Einfluss auf die Blutdruckveränderungen (U-Test: $p_{\text{syst}}=0,9$; $p_{\text{diast}}=0,4$).

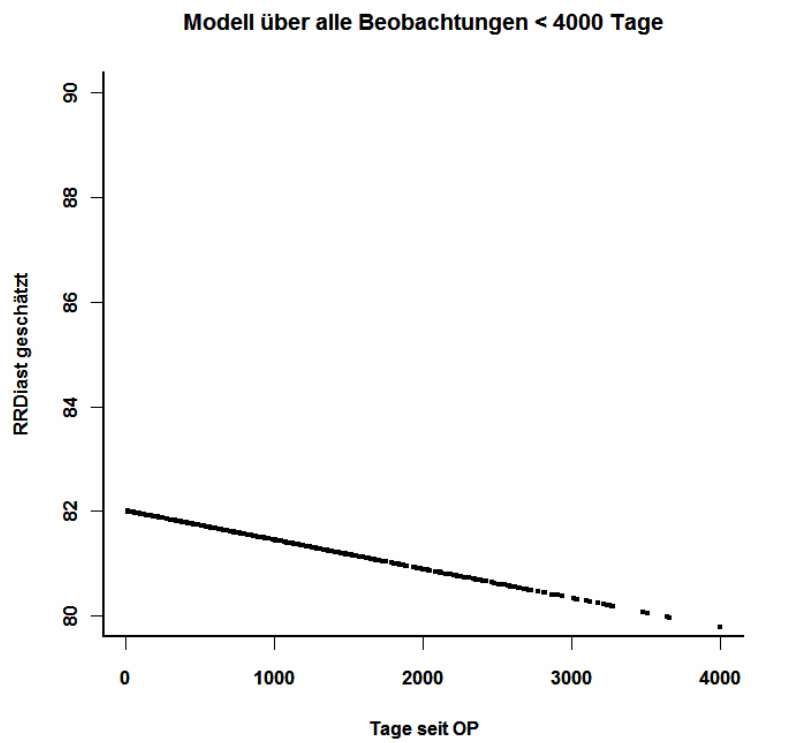
Postoperativ aufgetretene Komplikationen zeigten keinen signifikanten Einfluss auf die Blutdruckveränderungen.

Herz-Kreislauf-Komplikationen:	U-Test: $p_{\text{syst}}=0,51$; $p_{\text{diast}}=0,62$
Komplikationen der Atmung:	U-Test: $p_{\text{syst}}=0,9$; $p_{\text{diast}}=0,84$
lokale Komplikationen:	U-Test: $p_{\text{syst}}=0,86$; $p_{\text{diast}}=0,71$

Die in den Nachsorgeuntersuchungen gemessenen Blutdruckwerte zeigen systolisch einen leichten Anstieg und diastolisch einen leichten Abfall. Signifikante Veränderungen lassen sich mit dem Gemischt Linearen Modell für die Einzelverläufe nicht darstellen (GLM: $p_{\text{syst}}=0,4$; $p_{\text{diast}}=0,3$). Die Verläufe sind in den Diagrammen Dg. 20 (systolischer Blutdruck) und Dg. 21 (diastolischer Blutdruck) dargestellt.



Dg. 20: GLM der Einzelverläufe des systolischen Blutdruckes in der Nachsorge



Dg. 21 GLM der Einzelverläufe des diastolischen Blutdruckes in der Nachsorge

4.5.6. Komplikationen in der Nachsorge

Die in der Nachsorge aufgetretenen Komplikationen wurden in Gruppen zusammengefasst (Tab. 30).

Gruppe	Komplikationen im Einzelnen	Kapitelverweis
Nieren- und Harntraktkomplikationen Nierenerkrankungen Proteinurie	Harnwegsinfekt Nephritis Nephrolithiasis Nierentumor Trauma	4.5.6.1.
Kardiopulmonale Komplikationen	Angina pectoris Herzinfarkt Tiefe Beinvenenthrombose Lungenarterienembolie	4.5.6.2.
Komplikationen im OP-Gebiet	Schmerzen Juckreiz Infekt / Abszeß Hernie Keloid Serom / Fistel	4.5.6.3.
Stoffwechselstörungen	Diabetes mellitus Fettstoffwechselstörung	4.5.6.4.
Weitere Komplikationen	Magenulkus Malignom Intrazerebrale Blutung Psychische Probleme / Depressionen Tod	4.5.6.5

Tab. 30: Gruppierung der in der Nachsorge aufgetretenen Komplikationen / Ereignisse

Die Spendernephrektomie liegt zum Abschluss der Datenerhebung zwischen 20 Monaten und 19 Jahren zurück. Die Häufigkeiten der aufgetretenen Komplikationen werden prozentual zu der Anzahl der nachuntersuchten Spender aufgeführt.

Vereinzelt aufgetretene Ereignisse werden als Fallbeschreibungen wiedergegeben.

4.5.6.1. Nieren- und Harntraktkomplikationen

Der größte Teil der in der Nachsorge beobachteten Komplikationen am harnableitenden System waren Harnwegsinfektionen. Weitere komplizierende Ereignisse wurden nur in Einzelfällen beobachtet.

Restharnbildung, Harnverhalt und Dysurien wurden nicht beobachtet. Im Nachbeobachtungszeitraum sind bei keinem Spender Nierentraumen aufgetreten. Maligne Nierentumoren konnten nicht nachgewiesen werden.

Die Verteilung für das Auftreten der Harnwegsinfektionen bis zum 8. postoperativen Jahr ist in Tab. 31 aufgeführt. Ab dem 9. postoperativen Jahr liegen nur noch Einzeluntersuchungen vor.

Nachuntersuchungsjahre	NU-Kompl. HWI				Gesamt
	nein		Ja		
0 - 1/4	62	92,5%	5	7,5%	67
1/4 - 1/2	24	100%	0		24
1/2 - 3/4	15	100%	0		15
3/4 - 1	21	91,3%	2	8,7%	23
1	52	89,7%	6	10,3%	58
2	63	95,5%	3	4,5%	66
3	59	92,2%	5	7,8%	64
4	45	95,7%	2	4,3%	47
5	39	90,7%	4	9,3%	43
6	35	97,2%	1	2,8%	36
7	27	96,4%	1	3,6%	28
8	10	83,3%	2	16,7%	12

Tab. 31: Auftreten von Harnwegsinfektionen in der Nachsorge

Die meisten Harnwegsinfektionen (mehr als 5%) traten im ersten, dritten, fünften und achten postoperativen Jahr auf (schraffiert).

Komplizierte Einzelverläufe:

Bei einer Spenderin kam es infolge eines Harnwegsinfektes zu einer postinfektiösen Glomerulonephritis. Unter medikamentöser Therapie kam es zur Ausheilung.

Bei einer Spenderin war im Verlauf von 4 Jahren eine kleine Raumforderung im oberen Nierendrittel aufgefallen. Zu den empfohlenen weiterführenden Untersuchungen lagen bei Abschluss der Datenerhebung keine Ergebnisse vor.

Bei einer Spenderin ist es im zweiten postoperativen Jahr zu einer leichten Nierenfunktions Einschränkung mit Proteinurie und Mikroerythrozyturie gekommen. Seit vier Jahren (bis zum Abschluss der Datenerhebung) bestehen keine Auffälligkeiten mehr.

Bei einem Spender war im Verlauf eine Proteinurie (> 1 g Protein / g Kreatinin) aufgefallen. Weitere Untersuchungen ergaben den Verdacht auf das Vorliegen einer familiären IgA-Nephropathie. Beim Empfänger (Bruder) wurde diese Diagnose histologisch gesichert. In der Evaluation gab es keine Hinweise auf das Vorliegen einer IgA-Nephropathie. Eine Nierenbiopsie wurde bei dem Spender bisher noch nicht durchgeführt.

Ein weiterer Spender wies ebenfalls postoperativ eine Proteinurie (> 1 g Protein / g Kreatinin) auf. Die weiterführende Diagnostik mit Nierenbiopsie ergab histologisch eine mesangioproliferative Glomerulonephritis vom Typ der IgA Nephritis. Hier liegt eine IgA-Nephropathie vor. Auch bei diesem Spender bestanden in der Evaluation keine Auffälligkeiten.

Bei einem Spender ist es im ersten postoperativen Jahr zu einer Nierenkolik bei Nephrolithiasis gekommen. Eine Intervention war nicht nötig.

4.5.6.2.Kardiopulmonale Komplikationen

Bei einem Spender ist es drei Wochen postoperativ zu einer Lungenarterienembolie mit Pneumonie gekommen. Die Behandlung fand in einer auswärtigen Klinik statt. Zum Entlasszeitpunkt aus der behandelnden Klinik war der Spender marcumarisiert. Weitere Nachsorgeuntersuchungsberichte liegen nicht vor.

Im Nachuntersuchungszeitraum wurden keine Myokardinfarkte beobachtet. Bei zwei Spendern kam es zu pectanginösen Beschwerden. Bei drei Spendern bestand der Verdacht auf eine koronare Herzerkrankung. Vier Spender klagten über belastungsabhängige linksthorakale Schmerzen. Die weiterführende Diagnostik ergab keine cardiale Ursache der Beschwerden.

Insgesamt bestand bis zum Abschluss der Datenerhebung bei 47 (33,3%) Spendern ein Hypertonus. Nach Spendernephrektomie ist bei 28 (22,4%) Spendern die Hypertonie neu aufgetreten. In Tab. 32 ist der Zeitpunkt der Erstdiagnose bzw. -dokumentation aufgeführt.

Auftreten eines Hypertonus	Anzahl der Patienten
präOP	19
postOP stationär	2
postOP bis zum 6. Monat	3
Nach 1 Jahr	4
Nach 2 Jahren	6
Nach 3 Jahren	2
Nach 4 Jahren	3
Nach 5 Jahren	3
Nach 6 Jahren	2
Nach 7 Jahren	1
Nach 11 Jahren	1
Nach 16 Jahren	1
Gesamt	47

Tab. 32: Auftreten eines Hypertonus

4.5.6.3. Komplikationen im OP-Gebiet

Lokale Komplikationen betreffen das ehemalige OP-Gebiet.

Wundinfektionen, Abszesse und Narbenhernien wurden nicht beobachtet.

Vier Spender berichteten noch über Juckreiz an der OP-Narbe. Diese waren im Verlauf der Nachsorgeuntersuchungen rückläufig.

Bei zwei Spendern hat sich postoperativ ein Narbenkelloid gebildet. In einem Fall war wegen persistierender Schmerzen eine operative Revision im Sinne einer Narbenkorrektur erforderlich.

Im postoperativen Verlauf klagten 43 Spender noch über meist wetterabhängige Schmerzen im ehemaligen OP-Gebiet. Unter entsprechender Schmerztherapie waren diese Beschwerden rückläufig.

Postoperativ hatte sich bei vier Spendern ein subkutanes Serom ausgebildet, welches im Verlauf rückläufig war. Fistelungen sind keine aufgetreten. Operative Revisionen waren nicht notwendig.

4.5.6.4. Stoffwechselstörungen

Störungen des Stoffwechsel betrafen postoperativ den Glucose- und den Fettstoffwechsel.

Bei 7 Spendern kam es postoperativ zu einer diabetischen Stoffwechsellage. Das durchschnittliche Alter bei der Erstdiagnose betrug 58,9 Jahre (41,6 – 69,6 Jahre; SD= +/- 9,3). Unter engmaschigen Kontrollen erfolgte die optimale Blutzuckereinstellung (diätetisch und / oder medikamentös). Diabetische Entgleisungen wurden nicht beobachtet.

In Tab. 33 ist der Zeitpunkt der Erstdiagnose / - dokumentation aufgeführt.

Auftreten des Diabetes mellitus	Anzahl der Patienten
präOP	0
postOP bis zum 3. Monat	1
Nach 1 Jahr	1
Nach 2 Jahren	1
Nach 3 Jahren	1
Nach 5 Jahren	2
Nach 7 Jahren	1

Tab. 33: Postoperatives Auftreten eines Diabetes mellitus

Fettstoffwechselstörungen wurden postoperativ bei 70 Spendern beobachtet. Bei 39 dieser Spender bestand die Fettstoffwechselstörung bereits präoperativ. Das durchschnittliche Alter betrug 52,6 Jahre (32,2 – 72,4 Jahre; SD= +/- 9,3). Auch hier erfolgte die diätetische und gegebenenfalls die medikamentöse Einstellung. Der Zeitpunkt der Erstdiagnose / - dokumentation wird in Tab. 34 aufgeführt.

Auftreten von Fettstoffwechselstörungen	Anzahl der Patienten
präOP	39
postOP bis zum 6. Monat	3
Nach 1 Jahr	7
Nach 2 Jahren	3
Nach 3 Jahren	5
Nach 4 Jahren	3
Nach 5 Jahren	4
Nach 7 Jahren	5
Nach 14 Jahren	1
Gesamt (postoperativ)	70

Tab. 34: Postoperatives Auftreten einer Fettstoffwechselstörung

4.5.6.5. Weitere Komplikationen und Ereignisse

Folgende weitere Komplikationen und Ereignisse sind im Verlauf der Nachsorge bei den Spendern aufgetreten:

Eine Spenderin wurde einige Tage nach der Entlassung wegen epigastrischer Beschwerden erneut stationär aufgenommen. Die weiterführende Diagnostik ergab zwei Ulcera duodeni. Ebenso wurde eine *Helicobacter pylori* – Besiedelung nachgewiesen. Im zeitlichen Zusammenhang mit der Nephrektomie handelt es sich um postoperative Stressulcera. Unter der entsprechenden medikamentösen Therapie nach einem Triple-Schema kam es zur Beschwerdefreiheit. Diesbezüglich sind bei der Spenderin keine weiteren Komplikationen aufgetreten.

Ein Spender ist im vierten postoperativen Jahr an einer Leukämie verstorben. Die verbliebene Niere war bis zum Schluss funktionsfähig.

Eine Spenderin hat im sechsten postoperativen Jahr eine intrazerebrale Blutung erlitten. Infolgedessen kam es zu einer spastischen Hemiparese.

Bei einer Spenderin kam es im Zusammenhang mit einer Schenkelhalsfraktur nach der operativen Versorgung im dritten Jahr nach Spendernephrektomie zu einer tiefen Beinvenenthrombose. Zu weiteren Komplikationen ist es dabei nicht gekommen. Die Spenderin wurde für ein halbes Jahr Marcumarisiert.

Psychische Probleme / Depressionen:

Postoperativ sind bei 9 Spendern verstärkt psychische Belastungen aufgetreten.

In vier Fällen war die Ursache eine Erkrankung von Familienmitgliedern.

Eine Spenderin erlitt einen psychischen Erschöpfungszustand und wurde stationär behandelt.

Bei vier Spendern entstanden zum Teil stressbedingte depressive Verstimmungen.

Ein Spender litt vorübergehend über verstärkte Nervosität.

4.6. Ergebnisse aus der Patientenbefragung zur Lebensqualität (SF-36)

4.6.1. Verteilung der Subskalen und Summenskalen

Der SF-36-Fragebogen zum Gesundheitszustand wurde im April 2006 mit einer Anleitung an 125 Spender geschickt. Sie erhielten die Standardversion des Selbstbeurteilungsbogens mit vierwöchigem Zeitfenster in deutscher Sprache. Die Erhebung wurde unabhängig von dem Zeitraum seit der Spendernephrektomie durchgeführt.

16 Spender haben entsprechend der in Kapitel 3.7. aufgeführten Ausschlusskriterien keinen Fragebogen erhalten (Tab. 35).

Gründe	Anzahl
mangelnde Sprachkenntnisse	12
unbekannt verzogen	3
Verstorben	1
Gesamt	16

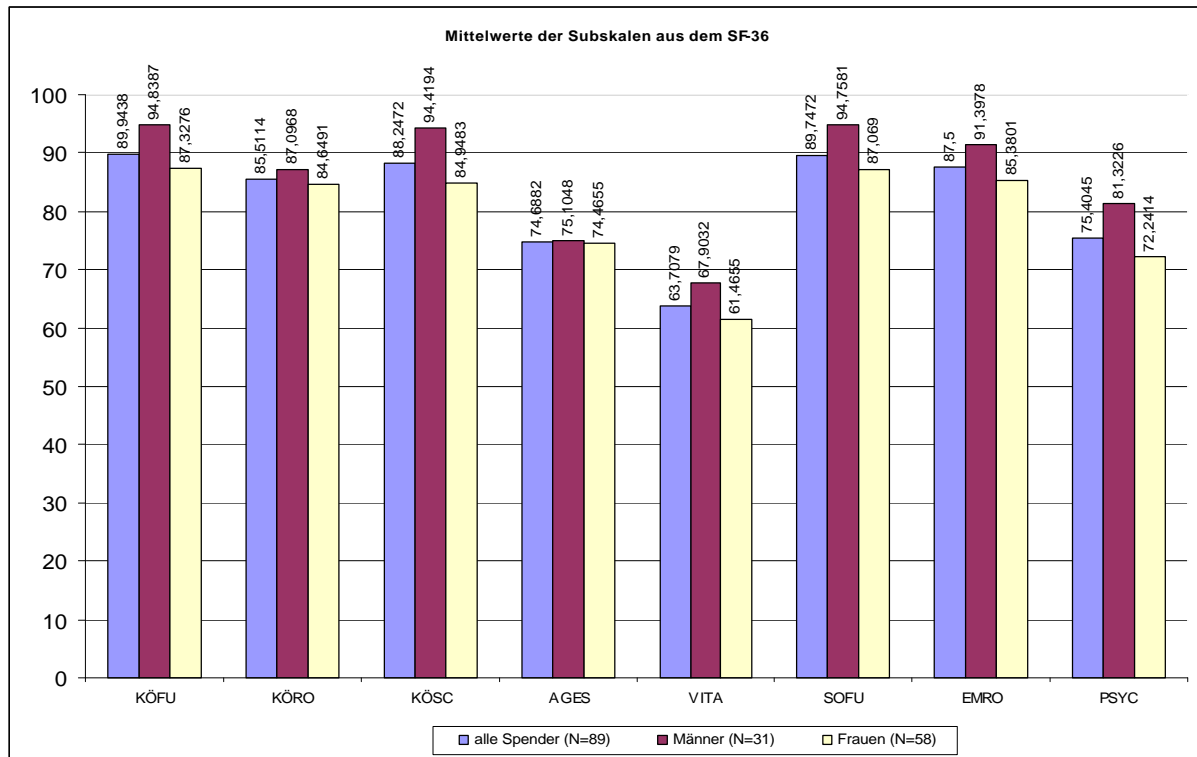
Tab. 35: Verteilung der Ausschlusskriterien

89 Fragebögen wurden zurückgesandt. Die Responderrate beträgt somit 71,2%. Davon sind 31 (34,8%) Männer und 58 (65,2%) Frauen. Der Gesamaltersdurchschnitt beträgt 57,5 Jahre (Männer: 57 Jahre; Frauen: 57,7 Jahre).

Die Mittelwertverteilung der acht Subskalen sind für alle Spender und nach Geschlecht getrennt in Tab. 36 und Dg. 22 dargestellt.

Subskala		gesamt (N=89)	männlich (N=31)	weiblich (N=58)
Körperliche Funktionsfähigkeit	KÖFU	89,9438	94,8387	87,3276
Körperliche Rollenfunktion	KÖRO	85,5114	87,0968	84,6491
Körperliche Schmerzen	KÖSC	88,2472	94,4194	84,9483
Allgemeine Gesundheitswahrnehmung	AGES	74,6882	75,1048	74,4655
Vitalität	VITA	63,7079	67,9032	61,4655
Soziale Funktionsfähigkeit	SOFU	89,7472	94,7581	87,069
Emotionale Rollenfunktion	EMRO	87,5	91,3978	85,3801
Psychisches Wohlbefinden	PSYC	75,4045	81,3226	72,2414

Tab. 36: Mittelwertverteilung der Subskalen



Dg. 22: Grafische Darstellung der Subskalenmittelwerte nach Geschlecht getrennt

In der Selbstbeurteilung hat sich der Gesundheitszustand im Vergleich zum Vorjahr wie folgt geändert (Tab. 37):

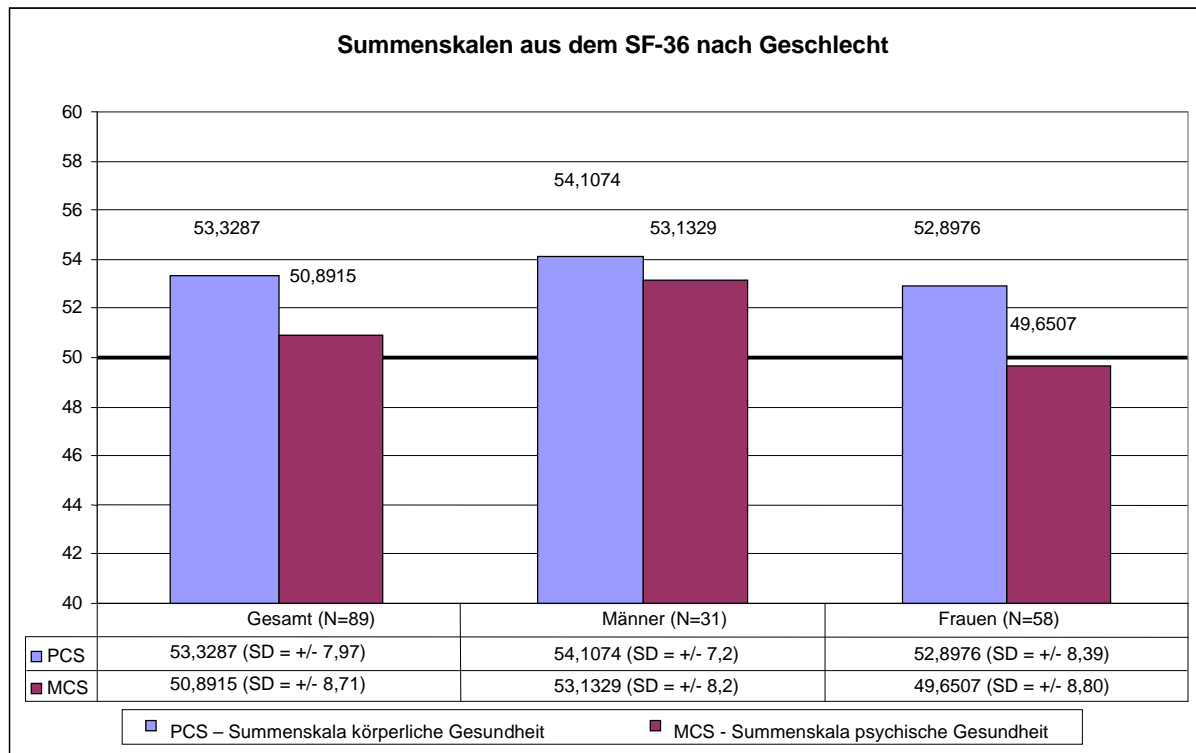
	viel besser (1)	etwas besser (2)	wie im Vorjahr (3)	etwas schlechter (4)	viel schlechter (5)
gesamt	3 (3,37%)	7 (7,87%)	72 (80,9%)	6 (6,74%)	1 (1,12%)
Männer	1 (3,23%)	1 (3,23%)	29 (93,55%)	0 (0%)	0 (0%)
Frauen	2 (3,45%)	6 (10,34%)	43 (74,14%)	6 (10,34%)	1 (1,72%)

Tab. 37: Änderung des Gesundheitszustandes im Vergleich zum Vorjahr in der Selbstbeurteilung

Im Mittel betrug der Wert zur Änderung des Gesundheitszustands 2,94 (SD = +/- 0,6). Der Gesundheitszustand ist folglich bei dem überwiegenden Teil der Spender (80,9%) im Vergleich zum Vorjahr gleich geblieben.

Den Anweisungen der Handanleitung folgend wurden die Summenskalen für die körperliche Gesundheit (PCS = Physical Component Summary) und psychische Gesundheit (MCS = Mental Component Summary) berechnet.

Die Werte sind in Dg. 23 grafisch und tabellarisch dargestellt. Der Wert von 50 entspricht dem Mittelwert der Normpopulation.



Dg. 23: Summenskalen für körperliche und psychische Gesundheit

Der Gesundheitszustand aller Spender liegt sowohl im körperlichen als auch im psychischen Bereich über dem Mittel der Normpopulation.

Nach Geschlechtern getrennt betrachtet ist der psychische Gesundheitszustand bei den Frauen knapp unter dem Mittel der Normpopulation.

Anhand der in der Handanleitung vorgegebenen Fehlerkontrollen konnten für die Dateneingabe und die Berechnungen keine Fehler nachgewiesen werden.

4.6.2. Verteilung der Subskalen und Summenskalen im zeitlichen Verlauf

Die Fragebögen des SF-36 wurden unabhängig vom postoperativen Jahr zugesandt. Durch den unterschiedlichen zeitlichen Abstand zwischen Nephrektomie und Befragung ergibt sich für den Erhebungszeitpunkt der Lebensqualität die in Tab. 38 dargestellte zeitliche Verteilung.

Postoperatives Jahr	Anzahl der ausgewerteten Fragebögen
1	8
2	8
3	7
4	10
5	14
6	8
7	12
8	10
9	6

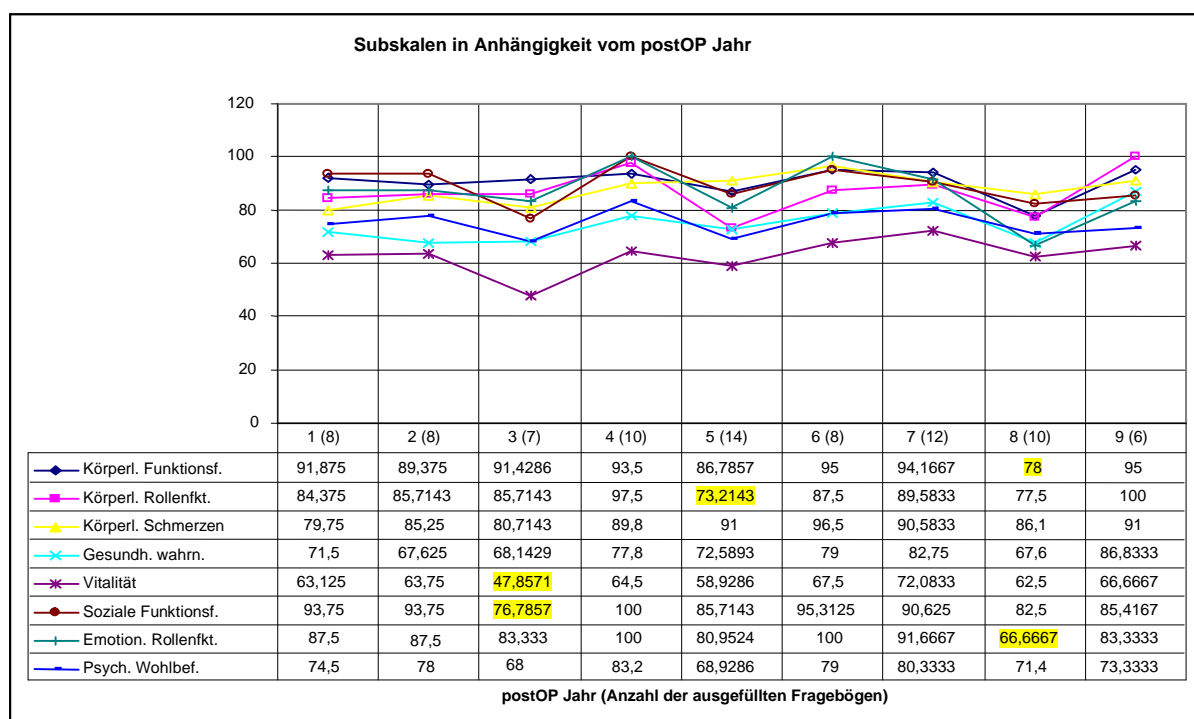
Postoperatives Jahr	Anzahl der ausgewerteten Fragebögen
10	1
11	1
12	1
13	0
14	2
15	0
16	1

Gesamt	89
---------------	-----------

Tab. 38: Verteilung der ausgewerteten SF-36 Fragebögen im Verlauf der postoperativen Jahre

Ab dem zehnten Jahr liegt jeweils nur ein ausgefüllter Fragebogen pro Jahr vor. Im 14. postoperativen Jahr sind es zwei. Für das 13. und das 15. Jahr liegen keine Daten vor.

Die Subskalenwerte bis zum neunten postoperativen Jahr sind in Dg. 24 grafisch dargestellt.

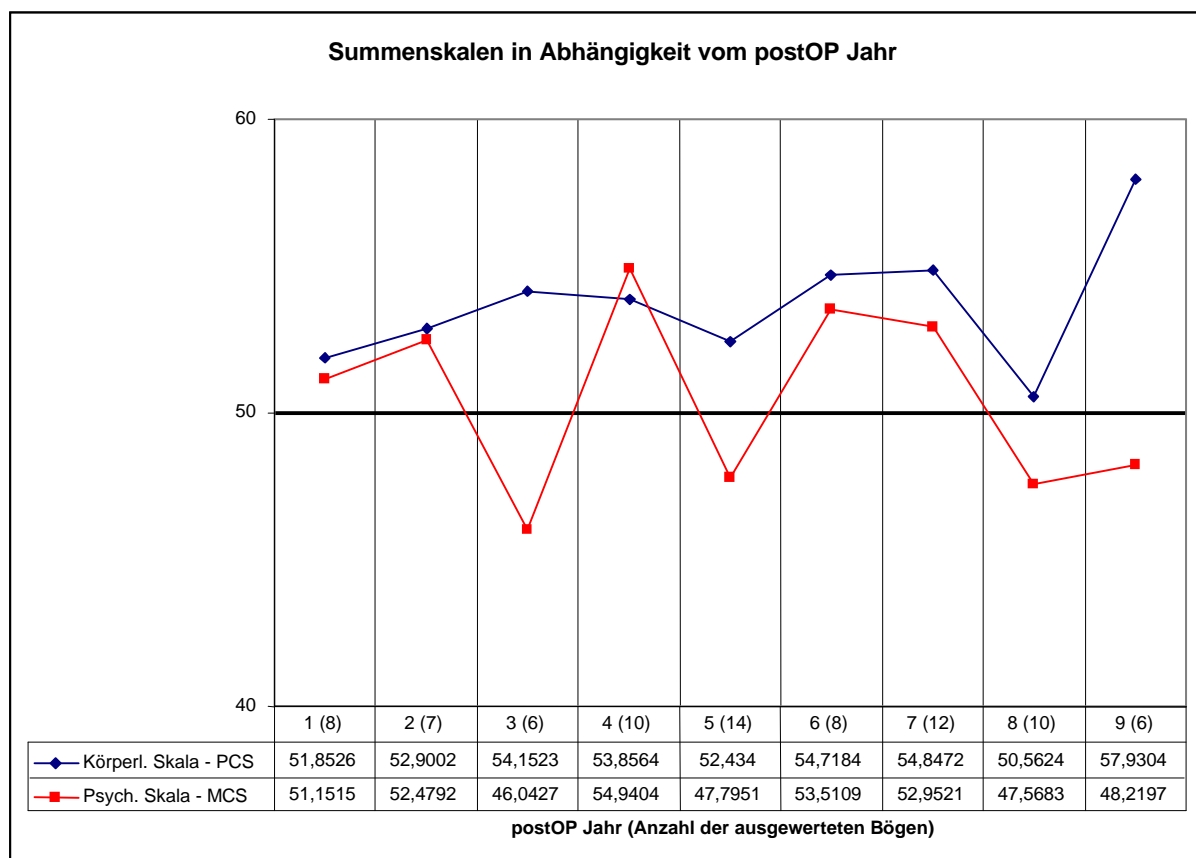


Dg. 24: Subskalenwerte der Spender bis zum neunten postoperativen Jahr

Alle Subskalenwerte liegen bis zum neunten postoperativen Jahr etwa auf dem gleichen Niveau mit den Mittelwerten aller Spender.

Größere negative Abweichungen (mehr als 10 vom Mittelwert des Vorjahres (gelb markiert in Dg. 24)) finden sich für die Vitalität und die soziale Funktionsfähigkeit im dritten Jahr, für die körperliche Rollenfunktion im fünften Jahr und für die körperliche Funktionsfähigkeit und die emotionale Rollenfunktion im achten Jahr.

Die errechneten Summenskalen für die körperliche und die psychische Gesundheit werden in Dg. 25 dargestellt.



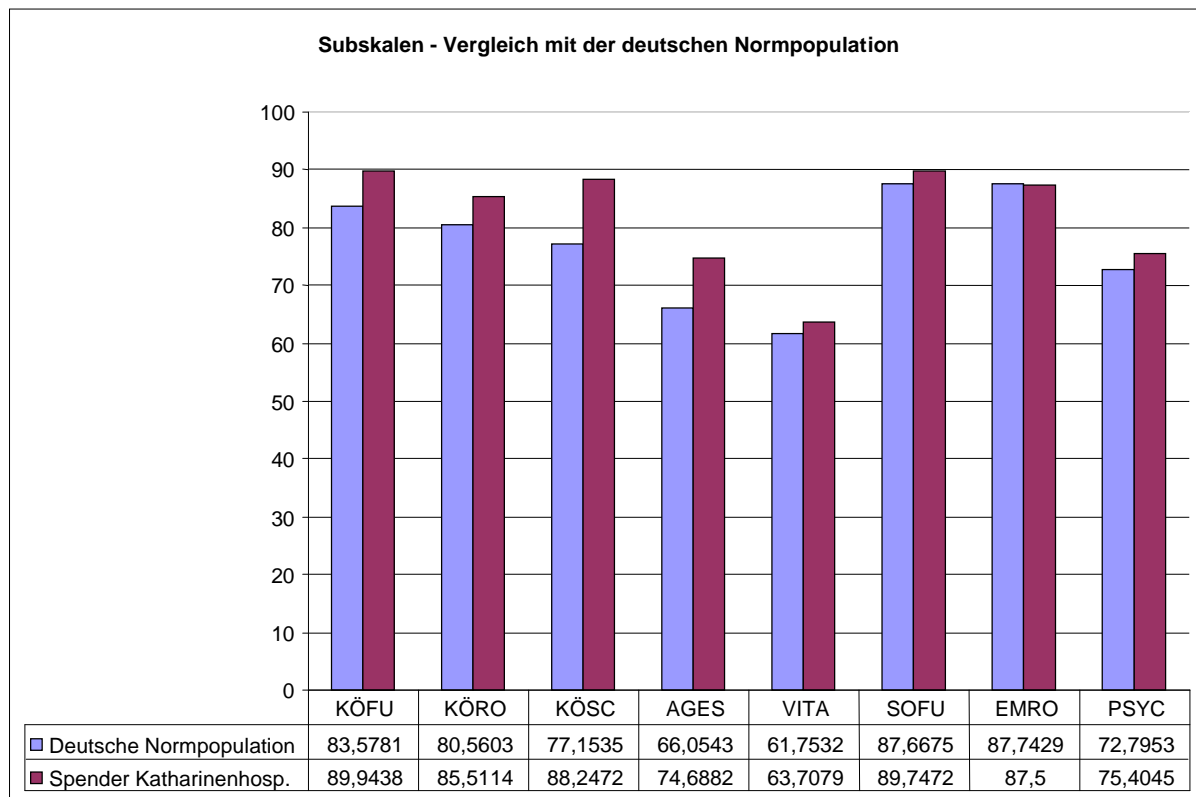
Dg. 25: Summenskalen der Spender bis zum neunten postoperativen Jahr (PCS = blau; MCS = rot)

Es finden sich für die körperliche Gesundheit (PCS) keine Werte unter dem Mittelwert der Normpopulation (kleiner 50). Für die psychische Gesundheit (MCS) sind im dritten, im fünften, im achten und im neunten postoperativen Jahr Werte unter dem Mittel der Normpopulation zu verzeichnen.

4.6.3. Vergleich mit der deutschen Normpopulation

Im Jahr 1998 wurde vom Robert-Koch-Institut mit dem SF-36 Fragebogen eine Erhebung zum Gesundheitsstatus in der deutschen Bevölkerung durchgeführt [20]. Die Ergebnisse der Auswertung für die deutsche Normpopulation werden den eigenen Ergebnissen gegenübergestellt.

Die arithmetischen Mittelwerte der deutschen Normpopulation und der untersuchten Spender sind in Dg. 26 grafisch und tabellarisch dargestellt.

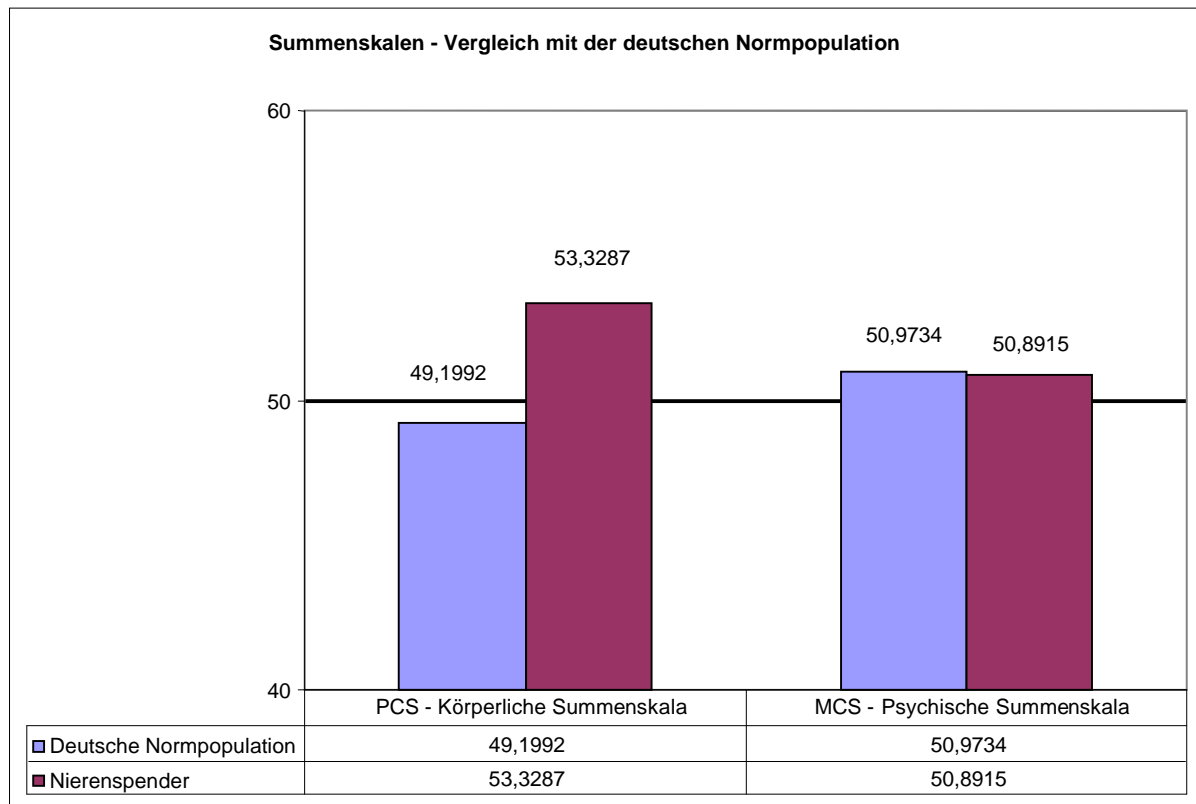


Dg. 26: Arithmetische Subskalenmittelwerte der deutschen Normpopulation und des Nierenspenderkollektivs

Bei dem Vergleich der Subskalen liegen die Werte der Nierenspenders bis auf die emotionale Rollenfunktion höher als in der deutschen Normpopulation. Für die emotionale Rollenfunktion sind die Werte annähernd gleich.

Die Werte zeigen mit dem KS-Test keine Normalverteilung. Zum Vergleich kommt deswegen der U-Test zum Einsatz. Signifikante Unterschiede liegen für die körperliche Funktionsfähigkeit, den körperlichen Schmerz und die allgemeine Gesundheitswahrnehmung vor (U-Test: $p_{KÖFU}=0,014$, $p_{KÖSC}<0,0001$, $p_{AGES}<0,0001$).

Die Gegenüberstellung der Summenskalen für die körperliche (PCS) und die psychische (MCS) Gesundheit ist in Dg. 27 dargestellt.



Dg. 27: Summenskalen der deutschen Normpopulation und des Nierenspenderkollektivs

Die Summenskala der psychischen Gesundheit (MCS) ist in beiden Kollektiven nahezu gleich. Für die Summenskala der körperlichen Gesundheit (PCS) zeigt sich mit der Berechnung des U-Tests ein signifikanter Unterschied (U-Test: $p_{PCS} < 0,0001$).

Dieser Vergleich zeigt, dass es den Nierenspendern des Transplantationszentrums am Klinikum Stuttgart (Katharinenhospital) in Bezug auf die körperliche Gesundheit besser geht als der deutschen Normpopulation.

4.6.4. Vergleich mit anderen Studienpopulationen

Die Lebensqualität von Nierenspendern wurde bereits im Rahmen mehrerer Studien in unterschiedlichen Ländern und Kulturkreisen untersucht. Die Ergebnisse einiger Studien werden nachfolgend den eigenen Daten deskriptiv in tabellarischer (Tab. 39) und grafischer (Dg. 28) Form gegenübergestellt.

Auf eine statistische Signifikanzprüfung wurde verzichtet, da durch die regionalen Gegebenheiten ethische, gesetzliche und medizinisch organisatorische Einflussfaktoren vorliegen, welche die Ergebnisse eines solchen Vergleiches verfälschen und fragwürdig erscheinen lassen würden.

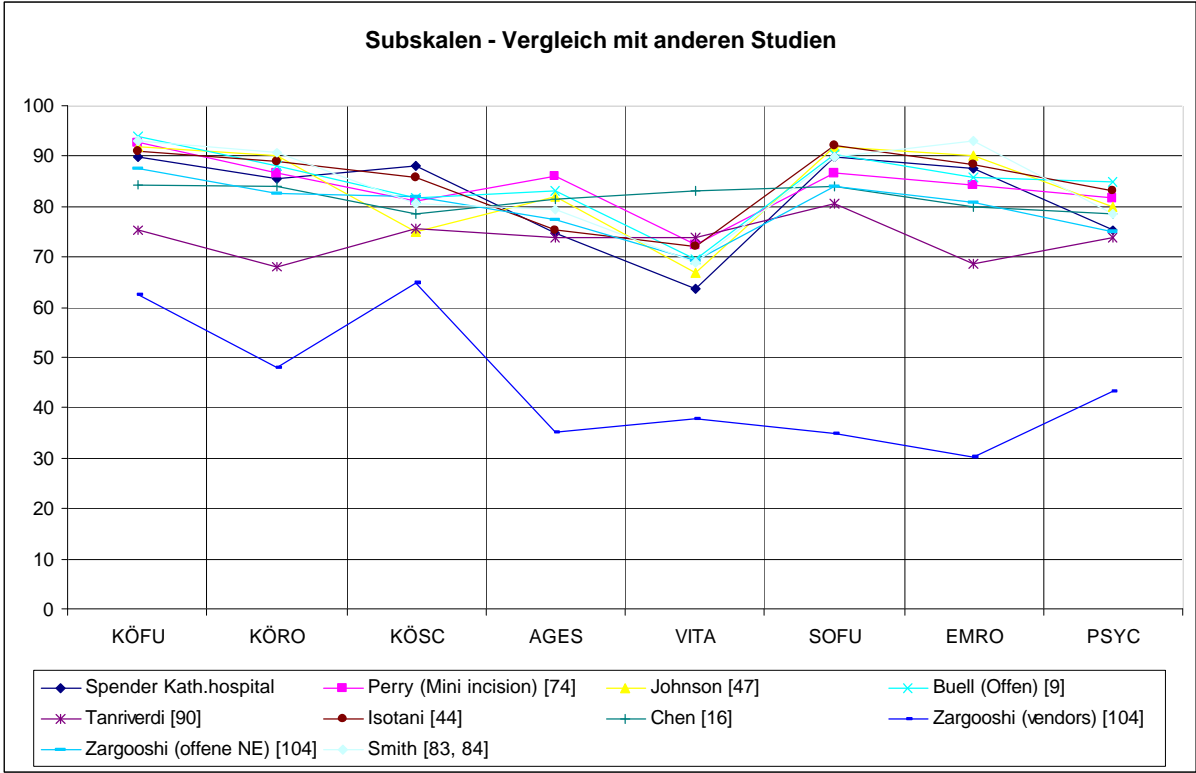
In Tab. 39 sind die Subskalenwerte der befragten Nierenspender und der Spender anderer Studien aufgeführt. N gibt die Anzahl der ausgewerteten SF-36- Fragebögen an. Unter Resp. ist die Responderrate aufgeführt.

Quelle	N	Resp.	KÖFU	KÖRO	KÖSC	AGES	VITA	SOFU	EMRO	PSYC
Spender Kath.hospital	89	71,2%	89,9	85,5	88,2	74,7	63,7	89,7	87,5	75,4
Perry (Mini incision) [74]	80	82%	92,7	86,5	81,2	86	72,5	86,6	84,4	81,8
Johnson [47]	524	60%	92	90	75	82	67	92	90	80
Buell (Offen) [9]	21	42%	94	88,1	81,6	83,1	69,5	90,5	85,7	84,8
Tanriverdi [90]	18	100%	75,3	68,1	75,7	73,7	73,9	80,6	68,5	73,8
Isotani [44]	69	66,3%	90,9	88,9	85,9	75,2	72,2	92,1	88,4	83,1
Chen [16]	17		84,4	84	78,4	81,5	83,2	83,9	79,9	78,6
Zargooshi (vendors) [104]	300	97,7%	62,5	48	64,9	35,2	37,9	34,8	30,1	43,3
Zargooshi (offene NE) [104]	100	100%	87,4	82,7	82,1	77,3	69,3	83,9	80,9	75
Smith [83, 84]	48	94%	92,9	90,6	80,6	79,3	68,9	89,9	93,1	78,4

Tab. 39: Subskalenwerte der untersuchten Nierenspender und der Spender anderer Studien zur Lebensqualität

Dg. 28 stellt die Subskalenwerte dieser Studien in grafischer Form dar. Die für die jeweiligen Subskalen höchsten Werte sind in Tab. 39 gelb markiert.

Auffallend sind die deutlich niedrigeren Werte für alle Subskalenwerte bei den Nierenspendern, die ihre Niere verkauft (Zargooshi (vendors)) haben (grün markiert in Tab. 39).



Dg. 28: Subskalenwerte aus Studien zur Lebensqualität bei Nierenspendern

4.7. Ergebnisse aus der Patientenbefragung mit dem Zusatzfragebogen

Im Rahmen der Datenerhebung zur Lebensqualität mit dem SF-36 wurde ein Zusatzfragebogen verschickt, um Zusatzinformationen zu den Bereichen Arbeits- und Berufsleben, Rente, Versicherung, Alltags- und Freizeitaktivitäten, Komplikationen, Erkrankungen und Einstellung zur Lebendnierenspende zu gewinnen.

Der Zusatzfragebogen wurde mit dem SF-36 Fragebogen im April 2006 mit einer Anleitung an 125 Spender geschickt. Wie für den SF-36 Fragebogen galten hier die gleichen Ausschlusskriterien (Tab. 35 auf Seite 60).

90 Fragebögen wurden zurückgesandt. Die Responderrate beträgt somit 72%. Davon sind 32 (35,6%) Männer und 58 (64,4%) Frauen.

Der Gesamterschnitt beträgt 57,2 Jahre.

71 (78,9%) Spender waren zum Zeitpunkt der Befragung jünger als 60 Jahre. 19 (21,1%) waren 60 Jahre und älter.

In der Gruppe der unter 60jährigen waren 24 Männer und 47 Frauen. 60 Jahre und älter waren 8 Männer und 11 Frauen.

4.7.1. Arbeits- und Berufsleben

Zum Zeitpunkt der Nierenentnahme waren 65 Spender berufstätig (m=28/32; w=37/58). Im Rentenstand waren 7 Spender (m=2/32; w=5/58).

Postoperativ waren 53 Spender berufstätig (m=22/32; w= 31/58).

15 Spender (m=6/32; w=9/58) waren postoperativ im Rentenstand.

Aufgrund der Nierenentfernung hat ein Spender (männlich und über 60) einen Rentenanspruch gestellt.

Über Einschränkungen bei der Arbeit klagten postoperativ 5 Spender (m=1/32; w=4/58). Alle sind jünger als 60 Jahre.

Postoperativ waren bei keinem Spender Umschulungsmaßnahmen notwendig.

Eine Spenderin (jünger als 60 Jahre) hat im postoperativen Verlauf aufgrund der Nephrektomie die Arbeitsstelle gewechselt.

Bei 2 Spenderinnen (jünger als 60 Jahre) waren Wiedereingliederungsmaßnahmen nötig.

Versicherungsprobleme in Bezug auf die Kosten für die Nierenspende oder die Nachsorge hatten eine Spenderin und ein Spender (beide jünger als 60 Jahre).

Finanzielle Nachteile durch die Nierenspende sind bei 6 Spendern eingetreten (m=3; w=3). Alle waren jünger als 60 Jahre.

Die Zeit der Arbeitsunfähigkeit nach der Nierenspende ist in Tab. 40 in Wochen aufgeführt.

AU-Zeit	gesamt	männlich	weiblich
bis 2 Wo	22 (24,4%)	9 (28,1%)	13 (22,4%)
2 – 4 Wo	25 (27,8%)	12 (37,5%)	13 (22,4%)
5 – 8 Wo	17 (18,9%)	6 (18,8%)	11 (19%)
9 – 12 Wo	7 (7,8%)	1 (3,1%)	6 (10,3%)
mehr als 12 Wo	4 (4,4%)	2 (6,3%)	2 (2,4%)
keine Angaben	15 (16,7%)	2 (6,3%)	13 (22,4%)
Gesamt	90	32	58

Tab. 40: Arbeitsunfähigkeitszeiten postoperativ nach Nierenspende

Mehr als die Hälfte aller Spender waren nach 4 Wochen wieder arbeitsfähig. Eine länger als 9 Wochen andauernde Arbeitsunfähigkeit wurde von 11 (12,2%) Spendern angegeben.

15 Spender haben auf diese Frage keine Angaben gemacht. Sie waren entweder im Rentenstand oder nicht berufstätig.

4.7.2. Alltags- und Freizeitaktivitäten

In ihrer Leistungsfähigkeit fühlen sich 11 Spender eingeschränkt (m=4/32; w=7/58). 8 der Spender sind jünger als 60 Jahre.

Bei 9 Spendern bestehen Einschränkungen im alltäglichen Leben (m=3/32; w=6/58). 8 Spender sind jünger als 60 Jahre.

Auf bestimmte Freizeitaktivitäten mussten postoperativ 6 Spender verzichten (m=2/32; w=4/58). 5 Spender sind jünger als 60 Jahre.

Sportlich aktiv sind postoperativ 61 Spender (m=20/32; w=41/58). 49 Spender sind jünger als 60 Jahre.

Die Antworten auf die Frage nach der Sportart wurden in zwei Gruppen unterteilt:

- Ausdauersportart (Laufen, Joggen, Wandern, Walking, Radfahren, Fitness- und Krafttraining, Yoga etc.)
- Kontakt- / Risikosportart (z.B. Kampfsport, Alpinski, Mountainbiking, Mannschaftssportarten (Fußball, Handball), etc).

Als Unterscheidungskriterium galt das erhöhte Verletzungsrisiko.

48 Spender praktizieren Ausdauersport (m=11; w=37); davon sind 38 jünger als 60 Jahre. 13 Spender üben Kontakt- / Risikosportarten aus (m=9; w=4); 11 Spender sind jünger als 60 Jahre.

4.7.3. Komplikationen und Erkrankungen

Mit dem dritten Fragenteil des Zusatzfragebogens sollte das subjektive Empfinden und Bewusstsein in Bezug auf Erkrankungen und Komplikationen nach der Spendernephrektomie erhoben werden.

Die Daten sind nicht mit den im Rahmen der Nachsorgeuntersuchungen erhobenen Befunde und Ergebnisse zu vergleichen. Gründe hierfür sind:

- das unterschiedliche Kollektiv. Es konnten im Rahmen der Fragebogenaktion Informationen von Spendern gewonnen werden, von denen keine Nachsorgeuntersuchungsberichte vorlagen.
- die Art der Datenerhebung. Die Aussagen beruhen auf Informationen direkt vom Spender. Es liegen für diese Informationen keine medizinisch objektivierbaren Untersuchungsergebnisse (körperliche Untersuchung, Labor, Bildgebung) vor.

Die Frage nach postoperativen Beschwerden nach der Nierenspende im OP-Gebiet haben 15 Spender (m=5/32; w=10/58) bejaht. 14 Spender waren jünger als 60 Jahre.

Bei der Frage nach der Art der Beschwerden waren mehrere Antworten möglich:

- Über Schmerzen haben 4 Männer und 6 Frauen geklagt. Alle waren jünger als 60 Jahre.
- Infektionen haben eine Spenderin und ein Spender angegeben.
- Wundheilungsstörungen wurden von 4 Spenderinnen angegeben. Alle waren jünger als 60 Jahre.
- Über einen Narbenbruch hat eine Spenderin unter 60 Jahre geklagt.
- Sonstige Beschwerden (z.B. Sensibilitätsstörungen, Wetterfühligkeit, kosmetisch störende Narben, etc.) haben 2 Spenderinnen unter 60 angegeben.

Ein erneuter operativer Eingriff (Narbenkorrektur) wurde bei einer Spenderin unter 60 Jahren notwendig.

Verstärkt psychische Belastungen wurden von 9 Spendern (m=1/32; w=8/58) angegeben.

8 dieser Spender waren jünger als 60 Jahre.

Postoperativ sind bei 4 der befragten Spender Nierenerkrankungen aufgetreten (m=3/32; w=1/58). Verletzungen, Tumoren oder ein Nierenverlust wurden von keinem Spender angegeben.

4.7.4. Motivation und Einstellung zur Lebendnierenspende

Mit diesem Fragenteil sollten Informationen über die Motivation und die Einstellung zur Lebendnierenspende gewonnen werden.

Über die Möglichkeit der Lebendnierenspende haben 21 Spender öffentliche Medien (TV, Zeitung, Internet, etc.) als Informationsquelle angegeben. 4 Spender haben von Freunden über diese Möglichkeit erfahren. Der überwiegende Teil der Spender (57) hat von den behandelnden Ärzten von der Möglichkeit der Lebendnierenspende erfahren. Sonstige Informationsquellen haben 13 Spender angegeben. Auf diese Frage waren mehrere Antworten möglich.

Auf die Frage nach der Motivation zur Nierenspende waren ebenfalls mehrere Antworten möglich (Tab. 41).

Motivationsgründe	Anzahl von 90 befragten Spendern
Das Leben des Empfängers an der Dialyse	54 / 90 (60,7%)
Komplikationen bei der Dialyse	17 / 90 (19,1%)
Die familiäre Situation	48 / 90 (53,9%)
Ersparnis der langen Wartezeit für den Empfänger	60 / 90 (67,4%)
Sonstige Gründe	9 / 90 (10%)

Tab. 41: Motivationsgründe zur Nierenspende

71 Spender haben eine positive Einstellung zur Lebendnierenspende. 19 Spender haben diese Frage nicht beantwortet.

Vor der Aufklärung durch das Transplantationsteam hatten 12 Spender Bedenken gegen die Lebendspende (m=3/32; w=9/58). Alle waren jünger als 60 Jahre.

Medizinisch nicht gut betreut fühlen sich 4 Spender (m=2/32; w=2/58). Alle waren jünger als 60 Jahre. Psychisch / psychologisch nicht ausreichend betreut fühlen sich 21 Spender (m=5/32; w=16/58). Auch hier waren alle Spender jünger als 60 Jahre.

51 Spender geben an, seit der Nierenspende in Bezug auf ihre Gesundheit bewusster zu leben (m=16/32; w=35/58).

Könnten die befragten Spender heute nochmals entscheiden, würden sich 83 Spender wieder diesem Eingriff unterziehen. 81 Spender würden auch andere Personen ermutigen eine Niere zu spenden.

An einen unbekanntem Empfänger würden 14 Spender eine Niere spenden. 59 haben diese Frage verneint, 12 Spender sind un schlüssig und 5 haben keine Angaben gemacht.

Die Beziehung zum Empfänger ist bei 72 Spendern gleich geblieben. Bei 14 Spendern hat sie sich verbessert und bei 3 Spendern verschlechtert. Einmal wurden keine Angaben gemacht.

Die Frage nach dem jetzigen Gesundheitszustand im Vergleich zu der Zeit vor der Nierenspende haben 74 Spender als gleich geblieben angegeben. Bei 5 Spendern liegt ein besserer und bei 9 Spendern ein schlechterer Gesundheitszustand vor. 2 Spender haben keine Angaben gemacht.

Zukunftsängste haben 38 Spender angegeben. Auf diese Frage waren mehrere Aussagen möglich. Die Häufigkeiten der genannten Gründe sind in Tab. 42 aufgeführt.

Angst vor...	Anzahl von 38
Verschlechterung der eigenen Gesundheit	14 / 38 (36,8%)
Verschlechterung der Nierenfunktion oder Transplantatverlust beim Empfänger	29 / 38 (76,3%)
Verlust der Arbeitsstelle	3 / 38 (7,9%)
Versicherungsprobleme	4 / 38 (10,5%)
Sonstige Gründe	3 / 38 (8,1%)

Tab. 42: Gründe für Zukunftsängste bei den Spendern

Der häufigste Grund für Zukunftsängste ist die Verschlechterung des Gesundheitszustandes beim Empfänger (29/38). Erst an zweiter Stelle steht die eigene Gesundheit (14/38).

5. Diskussion

Die Nierentransplantation hat sich seit Durchführung der ersten erfolgreichen Nierentransplantation im Jahr 1954 als Lebendspende weltweit zur Standardtherapie für dialysepflichtige Patienten entwickelt. Durch den Rückgang der postmortalen Spenden sind die Wartezeiten auf den Empfängerlisten inakzeptabel lang geworden [18, 21, 37, 42, 61, 87].

Die Lebendnierenspende hat als Ergänzung zur postmortalen Spende der Niere in vielen Transplantationszentren einen festen Platz eingenommen. Die zunehmende Zahl der Transplantationen in den 90er Jahren erforderte eine gesetzliche Regelung zum Schutz der Spender und zur Vermeidung des Organhandels [4, 8, 13, 14, 17].

Der Umgang und die Betreuung der Lebendspender, insbesondere die Langzeitnachsorge, beruhen auf internationalen Richtlinien und auf Erfahrungswerten der einzelnen Zentren. Eine gesetzliche Regelung gibt es aber nicht. Es gilt gesammelte Daten auszuwerten und mit Hilfe der Ergebnisse Probleme aufzudecken und geeignete Nachsorgeprogramme zu entwickeln [12, 13, 32, 37, 49, 89, 95, 102].

Die zahlreichen Vorteile für den Empfänger [19, 37, 48, 85, 86, 91] dürfen die Risiken für den Spender nicht in den Schatten stellen. Diese Risiken müssen auf ein akzeptables Maß gesenkt werden [7, 22, 33, 43, 50, 56, 67, 85, 86, 88, 96, 100, 103]. Dies betrifft sowohl medizinische, als auch psychische, berufliche, soziale und finanzielle Risiken.

Im Transplantationszentrum des Klinikums Stuttgart (Katharinenhospital) werden seit 1987 Lebendnierenspenden durchgeführt. Anhand der bis Dezember 2004 durchgeführten 141 Lebendnierentransplantationen werden der gesundheitliche und der soziale Status, sowie die Lebensqualität retrospektiv untersucht. Es ergeben sich Nachuntersuchungszeiträume von 1,5 bis 19 Jahren. Ziel dieser Untersuchung ist es, mögliche Probleme und Lücken in der Versorgung der Spender herauszuarbeiten, um Lösungswege zur Risikominimierung zu finden und eine optimale Versorgung zu gewährleisten.

Die Nachbeobachtungszeit betrug im Mittel 6,4 Jahre. Der Altersdurchschnitt der Spender betrug zum Entnahmezeitpunkt 49,9 Jahre. 22 (15,6%) Spender waren 60 Jahre und älter. 90 (63,8%) Spenderpaare sind blutsverwandt. Der größte Anteil der Spender fand sich bei den

Eltern (57 (40,4%)) und den Lebenspartnern (44 (27,6%)). Frauen haben (95 (67,4%)) häufiger gespendet.

Seit Durchführung der ersten Nierentransplantation wurden feste Standards eingeführt, die dem Stand der Wissenschaft regelmäßig angepasst werden.

Die Evaluation wird nach einem festen Schema durchgeführt. Abhängig von der Anamnese und den Ergebnissen der festgelegten Untersuchungen erfolgen individuell zusätzliche fachärztliche Untersuchungen. Das Vorgehen ist in Kapitel 3 – Material und Methodik beschrieben.

Unter Beachtung möglicher Kontraindikationen und Risiken bestanden bei einigen Lebendspendern Risikofaktoren, welche den Empfehlungen einiger Fachgesellschaften und Transplantationszentren zufolge in die Kategorie der relativen Kontraindikationen fallen. Sowohl die Spender als auch die Empfänger wurden über das bestehende Risikoprofil stets offensiv aufgeklärt und über mögliche Folgen informiert.

Die Nachsorgeuntersuchungen wurden ebenfalls nach einem festen Schema durchgeführt. Je nach Untersuchungsbefund erfolgten zusätzliche diagnostische und / oder therapeutische Maßnahmen.

Für die Verlaufsuntersuchungen sind der operative und postoperative Verlauf von chirurgischer Seite unter besonderer Betrachtung der Komplikationen, die Nierenfunktion mit Proteinurie und der Blutdruckverlauf von besonderer Bedeutung.

Als Einflussparameter galten Alter, Geschlecht, Body Mass Index, vorbestehende Erkrankungen, intraoperative anatomische Besonderheiten, sowie intra- und postoperative Komplikationen.

5.1. Spendernephrektomie

Die Nephrektomie wurde bei allen Spendern offen über einen lumbalen Zugang in Seitenlage durchgeführt. Die rechte Niere wurde bei 51 (36,2%) und die linke Niere bei 90 (63,8%) Spendern entnommen. Die funktionsfähigere Niere wurde stets belassen.

Im Rahmen der Nephrektomie stellten Zusatzeingriffe bei zwei Spendern keine Probleme dar.

Gefäßsituation:

Die Evaluationsuntersuchung umfasst die anatomische Darstellung und die Funktionsprüfung der Nieren, um intraoperativ nicht vor Überraschungen gestellt zu werden. Trotz ausgefeilter Untersuchungstechniken mit hochauflösenden bildgebenden Verfahren kommt es in Einzelfällen zu unvollständigen Befunden in der Darstellung der Gefäßversorgung. Die Operateure müssen sich auf eine neue Situation einstellen. Die Präparation bei der Entnahme und die Gefäßanastomosierung bei der Transplantation werden schwieriger und die Gefahr für das Auftreten von Komplikationen steigt.

Im untersuchten Spenderkollektiv fanden sich im Gegensatz zu den präoperativen Untersuchungen bei 8 (5,6%) Spendern Abweichungen in der Anzahl der Arterien und bei 6 (4,3%) Spendern Abweichungen in der Anzahl der Venen.

Komplikationen:

Anästhesiologische Komplikationen sind nicht aufgetreten. Von chirurgischer Seite wurden 24 Komplikationen dokumentiert.

2 (1,4%) Blutungen aus der Nebenniere konnten durch lokale blutstillende Maßnahmen beherrscht werden. Bei einer verstärkten Blutung aus einer Lumbalvene bestand Transfusionspflicht. Es wurden fünf Erythrozytenkonzentrate und drei fresh frozen plasmas übertragen. Es wurden ansonsten keine Fremdblutprodukte übertragen.

Blutungskomplikationen werden in der Literatur sehr unterschiedlich dargestellt. Einige Autoren stellen nur transfusionspflichtige Blutungen als (schwere) Komplikation dar [2, 38, 55, 71, 80]. Die im untersuchten Spenderkollektiv aufgetretenen Blutungen aus der Nebenniere waren durch lokale Maßnahmen gut beherrschbar. Es handelt sich hier sicher nicht um schwerwiegende Komplikationen. Die schwere Blutung aus einer Lumbalvene (0,7%) ist ein Einzel-

fall, der die Blutprodukte zur Kreislaufstabilisierung erforderte. In der Folge sind keine weiteren Probleme aufgetreten.

Viele Spender haben im Rahmen der Vorbereitung Eigenblut gespendet. Die Indikation zur Retransfusion wurde stets sehr großzügig gestellt. In keinem der 25 Fälle bestand eine vitale Indikation zur Transfusion.

Bei 21 (15%) Spendern kam es intraoperativ zu einer Pleuraläsion, welche gleich versorgt wurde. Die Anlage einer Thoraxdrainage war bei keinem Spender erforderlich.

Auffallend war das signifikant gehäufte Auftreten der Pleuraläsionen bei Frauen (19 (90,5%) vs. 2 (9,5%)). Pleuraläsionen sind bei rechtsseitiger Entnahme gehäuft aufgetreten (20% vs. 12,2%). Ein signifikanter Zusammenhang wurde nicht beobachtet. Einflüsse durch das Alter oder den Body Mass Index konnten ebenfalls nicht beobachtet werden.

Rassweiler und Mitarbeiter [78] zeigten in einer Literaturübersichtsarbeit 2001, dass die Pleuraverletzung je nach Zentrum eine der häufigsten intraoperativen Komplikationen darstellt. Je nach Feststellzeitpunkt kann einem größeren Folgeschaden entgegengewirkt werden. Bei sofortiger Versorgung der Verletzung ist die Anlage einer Thoraxdrainage meist nicht mehr nötig. Schostak und Mitarbeiter [80] beschreiben den Pneumothorax, der asymptomatisch bleibt und keiner Intervention bedarf, als kleine Komplikation. Die Häufigkeit für das Auftreten eines Pneumothorax wird von Hartmann und Mitarbeiter [38] mit 8,8% beschrieben. Aus der Arbeit ist es allerdings nicht ersichtlich, ob intraoperativ versorgte Pleuraläsionen mitgerechnet werden. Bayazit und Mitarbeiter [3] berichten über 24% Pleuraläsionen. Zweimal musste eine Thoraxdrainage angelegt werden. In deren Kollektiv war die linke Seite häufiger betroffen. Es zeigte sich auch eine Abhängigkeit mit der Höhe des gewählten operativen Zuganges. Bei zusätzlicher Rippenresektion trat die Pleuraläsion gehäuft auf. Zu einem ähnlichen Ergebnis kommen auch Olsson und Mitarbeiter [73] in einer retrospektiven Studie mit 130 Spendern. Testa [92] beschreibt für den Zugang ohne Rippenresektion auch einen geringeren postoperativen Schmerz.

OP-Zeit:

Die OP-Zeit betrug im Mittel 113 Minuten. Links dauerte die Nephrektomie mit 9 Minuten im Mittel signifikant länger als rechts. Bei den Spendern mit der intraoperativ überraschend veränderten Gefäßsituation war die OP-Zeit im Mittel um 5 Minuten länger. Eine Signifikanz lag nicht vor. Der Body Mass Index, die präoperativ bekannte Mehrgefäßversorgung und das Auftreten von Komplikationen zeigten keinen signifikanten Einfluss auf die OP-Zeit.

Die in der Literatur dokumentierten durchschnittlichen OP-Zeiten sind sehr unterschiedlich und schwanken meist zwischen 120 und 160 Minuten. [2, 59, 62, 71, 103] In allen Studien wurden die Zeiten seitenunabhängig dargestellt. Die OP-Zeit schwankt bei allen Autoren zwischen 75 und über 200 Minuten.

Die signifikant verlängerte OP-Zeit auf der linken Seite lässt sich nicht eindeutig erklären. Die unmittelbare Nachbarschaft und die Beschaffenheit der Milz lässt den Operateur sicherlich etwas vorsichtiger und zaghafter vorgehen, da Blutungskomplikationen häufig mit einem Verlust dieses Organs einhergehen.

Im untersuchten Spenderkollektiv sind die Blutungskomplikationen mit insgesamt bei 2,1% bzw. mit 0,7% für transfusionspflichtige Blutungen gering. Rassweiler und Mitarbeiter [78] zeigen in einer Literaturübersichtsarbeit Häufigkeiten zwischen 0,3-11%.

Die Anzahl der aufgetretenen Pleuraläsionen liegt bei 15%. In den Literaturangaben finden sich Häufigkeiten bis 24% [3]. Auch wenn einige Angaben [78] deutlich niedriger sind (1,5-22%), so fällt auf, dass einige Autoren hier meist von einem postoperativ nachgewiesenen Pneumothorax [46] sprechen oder nur den behandlungsbedürftigen Pneumothorax [2, 81] aufführen.

Alle Berichte belegen die Wichtigkeit einer sorgfältigen Präparation und die Kenntnis dieser möglichen Komplikation. Auch wenn sich die Pleuraläsion nicht immer vermeiden lässt, so sollte immer die sofortige Übernähung bei überblähter Lunge erfolgen. Ebenso ist es wichtig, postoperativ auf entsprechende Atembeschwerden zu achten und frühzeitig zu handeln. Im Zweifel sollte immer eine radiologische Kontrolle des Thorax erfolgen.

Der postoperativ nachgewiesene Pneumothorax wird in Kapitel 5.2. erörtert.

5.2. Postoperativer Verlauf in der Klinik und in der Nachsorge

Der postoperative stationäre Aufenthalt betrug im Mittel 7,5 Tage. Die Zeit richtete sich stets nach der nötigen postoperativen Erholungsphase des Spenders. Diese Aufenthaltsdauer ist durchaus akzeptabel. Angaben in der Literatur liegen zwischen 5 und 13 Tagen [2, 103].

Operative Revisionen waren während des stationären Aufenthaltes nicht erforderlich. Einige Autoren berichten über Revisionsoperationen, die meistens Nachblutungen betreffen. Diese betreffen jedoch nur Einzelfälle [81].

Für die Daten von 125 Spendern ergeben sich Nachuntersuchungszeiträume von 20 Monaten bis 19 Jahre. 16 Spender gelten als „lost to follow up“.

Zur Beurteilung der Nierenfunktion müssen fest definierte Konstanten im Verlauf beobachtet werden. Die Beobachtung sollte mehrere Parameter einschließen. Die Verlaufskontrolle der Nierenfunktion anhand von Kreatinin, glomerulärer Filtrationsrate und Proteinurie hat sich bewährt [32, 37, 53, 61, 85, 86, 89, 95, 102].

Das Serumkreatinin deckt Nierenfunktionsverschlechterungen im Gegensatz zur glomerulären Filtrationsrate erst spät auf [57, 58, 75]. Die Proteinurie spiegelt die Filtrationsfähigkeit der Niere wieder und gilt als wichtiger Parameter zur Früherkennung von Nierenerkrankungen. Es gilt vor allem Veränderungen zu erkennen [5, 41, 58, 76].

Wegen der geringen Beeinflussbarkeit und zur Vergleichbarkeit wurde die glomeruläre Filtrationsrate mit der gekürzten MDRD-Formel (Modification of Diet in Renal Diseases Study Group) berechnet [26, 57]. Das Maß für die Eiweißausscheidung im Urin wird mit der Protein / Creatinin Ratio wiedergegeben [15, 58, 76].

Zur besseren Verlaufsbeobachtung der Proteinurie wurde eine Einteilung in 5 Grade erstellt. Die Einteilung der Nierenfunktionseinschränkung erfolgte nach der Stadieneinteilung der Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI) [58].

Kreatinin:

Postoperativ (vor Entlassung) wurde bei allen Spendern ein geschlechtsabhängig signifikanter Anstieg des Kreatininwertes beobachtet. Der Anstieg ist bei den Männern im Mittel höher als

bei den Frauen (0,5 vs. 0,37 mg/dl). Einflüsse durch Alter, Body Mass Index, Entnahmeseite oder intraoperativ aufgetretene Komplikationen wurden nicht beobachtet.

Im Langzeitverlauf (> 10 Jahre) ist bei allen Spendern mit dem Gemischt Linearen Modell tendenziell ein signifikanter Abfall des Kreatininwertes zu beobachten. Für die Höhe des Kreatininwertes liegt ein geschlechtsspezifisch signifikanter Unterschied vor. Die Werte der männlichen Spender sind höher, liegen aber noch im Normbereich. Für die Stärke des Abfalls liegen keine Signifikanzen vor.

Signifikante Einflüsse durch den Body Mass Index liegen nicht vor.

Bei den Spendern ab 60 ist im Gegensatz zu den jüngeren ein Anstieg des Kreatininwertes zu beobachten. Es liegt ein signifikanter Einfluss durch das Alter vor.

Glomeruläre Filtrationsrate (GFR):

Die Veränderung der glomerulären Filtrationsrate ist postoperativ, wie für den Kreatininwert geschlechtsabhängig signifikant. Der Abfall ist bei den Männern im Mittel höher (47,6 vs. 36,5 ml/min).

Signifikante Einflüsse durch Entnahmeseite, intraoperativ aufgetretene Komplikationen, postoperative Komplikationen am Harntrakt und die Hypertonie zeigen sich für den Abfall der glomerulären Filtrationsrate nicht. Eine Korrelation zwischen Body Mass Index und GFR-Differenz zeigt sich ebenfalls nicht.

Im Langzeitverlauf ist tendenziell zwar ein Anstieg der glomerulären Filtrationsrate zu beobachten, signifikante Einflüsse durch Geschlecht, Body Mass Index und Alter zeigen sich jedoch nicht.

Bei den Spendern ab 60 Jahre zeigt sich eine fallende Tendenz der glomerulären Filtrationsrate, bei den jüngeren Spendern eine steigende Tendenz. Es liegt aber kein signifikanter Effekt vor.

Nierenfunktion nach K/DOQI:

Die Einteilung des Nierenfunktionsstatus erfolgt entsprechend der Stadieneinteilung der Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI). In dem nachuntersuchten Spenderkollektiv lag bei mehr als 60% eine kompensierte Niereninsuffizienz Stadium 2 (GFR 60 – 89 ml/min) vor. Stadium 4 und 5 wurden nicht beobachtet. Für keinen Spender sind dialysepflichtige Ereignisse bekannt.

Eine Verschlechterung der Nierenfunktion nach Nephrektomie wurde in vielen Studien unabhängig von der Lebendnierenspende bereits belegt. Dies wird auch zum Anlass genommen, die Nierenfunktion nach einer Lebendspende regelmäßig im Verlauf zu beobachten [2, 6, 25, 27, 33, 35, 36, 38, 62, 70, 77, 85, 103].

Im untersuchten Spenderkollektiv konnte unmittelbar postoperativ eine signifikante Abnahme der Nierenfunktion nachgewiesen werden. Bei mehr als 60% der Spender stellte sich im Laufe der Jahre eine kompensierte Niereninsuffizienz Stadium 2 (K/DOQI) ein. Der Status der Nierenfunktion war bis zum Abschluss der Datenerhebung bei unterschiedlichen Zeitverläufen stabil. Eine dialysepflichtige Niereninsuffizienz stellte sich bei keinem Spender ein.

Diese Ergebnisse entsprechen im internationalen Vergleich auch anderen Studienergebnissen mit unterschiedlich langer Nachbeobachtungszeit und zum Teil größeren Probandenzahlen.

So beschreiben Fehrman-Ekholm und Mitarbeiter in mehreren Studien [6, 25, 27] mit unterschiedlicher Probandenzahl die Abnahme der Nierenfunktion auf ein akzeptables Maß. In einer 2006 veröffentlichten Langzeitstudie [27] mit 1112 Spendern werden allerdings 6 terminale Niereninsuffizienzen beschrieben. Diese sind zwischen 14 und 27 Jahren nach der Spende aufgetreten. Das Alter der betroffenen Spender betrug im Median 77 Jahre. Aufgrund des höheren Alters scheint die Häufigkeit von 0,5% nach Angaben der Autoren keine erhöhte Inzidenz im Vergleich zur Normalbevölkerung darzustellen.

Zu ähnlichen Ergebnissen kommen auch Ramcharan und Mitarbeiter [77] in einer Langzeitstudie (20-37 Jahre postoperativ). Hier wird über 3 Todesfälle infolge von Nierenversagen berichtet. 2 Spender wurden mehr als 30 Jahre nach der Spende transplantiert und 3 Spender leiden mehr als 20 Jahre nach der Spende an einer chronischen Niereninsuffizienz (Kreatinin: >2mg/dl).

In einer Studie von Schostak und Mitarbeitern [80] mit 102 Spendern deren Lebendnierenspende im Median 7 Jahre zurücklag fand sich kein Spender mit einer dialysepflichtigen Niereninsuffizienz.

Eine weitere Untersuchung erfolgte durch Gossmann und Mitarbeiter [33]. Nachuntersucht werden konnten 135 Spender. Die Lebendnierenspende lag im Mittel 11 Jahre (1-28 Jahre) zurück. In diesem Zeitraum sind 7 Spender verstorben. Bei keinem dieser Spender war die Todesursache eine Nierenerkrankung. Die Nierenfunktionseinschränkung wird zum Untersuchungszeitpunkt mit 25% angegeben. Dialysepflichtig war kein Spender.

Hartmann und Mitarbeiter [38] berichten in einer Untersuchung mit 1800 Spendern von 7 terminal niereninsuffizienten Spendern. Bei keinem Spender war die Erkrankung auf die Folgen der Nephrektomie zurückzuführen. Auch hier zeigte das untersuchte Spenderkollektiv eine eingeschränkte Nierenfunktion.

Proteinurie:

Die Eiweißausscheidung im Urin ist ein wichtiger Hinweis auf die Filtrationsfähigkeit der Niere. Sie muss nicht zwangsläufig mit einer Erkrankung einhergehen. Deswegen ist hier vor allem die Verlaufsbeurteilung von großer Bedeutung. Postoperativ war bis zur Entlassung aus der Klinik bei 29 Spendern eine diskrete Proteinurie (bis 0,5 g Protein / g Kreatinin) nachweisbar. 6 dieser Spender hatten bereits präoperativ eine diskrete Proteinurie. Die bei weiteren 20 Spendern präoperativ nachgewiesene Proteinurie war postoperativ nicht mehr nachweisbar. Das bedeutet, dass bei 23 Spendern die Proteinurie postoperativ neu aufgetreten ist. Signifikante Einflüsse wurden nicht beobachtet.

Wie Carroll und Mitarbeiter [15] im Jahr 2000 bereits zeigten, ist die Ausprägung und die Dauer der Proteinurie von entscheidender Bedeutung.

Im untersuchten Spenderkollektiv betrug die Rate der Spender mit einer erhöhten Eiweißausscheidung im Urin zwischen 10% - 31%.

Die Protein / Creatinin Ratio war selten über 0,5 g Protein / g Kreatinin. An der Gesamtzahl der untersuchten Spender gemessen lag die Rate stets unter 5%.

In Einzelfällen lag eine Proteinurie mit > 1 g Protein / g Kreatinin vor. In den Verlaufsuntersuchungen zeigte sich ein deutlicher Rückgang. Bei einem Spender wurde histologisch eine IgA-Nephropathie nachgewiesen.

Weitere Studiengruppen, welche die Eiweißausscheidung nach Nierenspende beobachteten, verzeichnen ähnliche Häufigkeiten. So berichten Fehrman-Ekholm und Mitarbeiter [25] von einer signifikanten Proteinurie (> 1 g/l) bei 3% der untersuchten Spender. Bei 9% war die Proteinurie < 1 g/l. Gossmann und Mitarbeiter [33] geben eine Rate von 40% an. Ein Grenzbereich wird aber nicht genannt. Sommerer und Mitarbeiter [85] geben eine Rate von 19% an. Die Eiweißausscheidung liegt hier über 300 mg/24h. Schostak und Mitarbeiter [80] sahen bei ihren Untersuchungen das Auftreten der Proteinurie in unterschiedlicher Ausprägung bei 22,6% der Spender.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Nierenfunktion bei allen Spendern reduziert ist. Die Verläufe des Kreatininwertes, der glomerulären Filtrationsrate und der Eiweißausscheidung im Urin zeigen allerdings die Stabilisierung der Funktion auf gleich bleibendem akzeptablem Niveau. Ein besonderer Krankheitswert bestand selten. Kurzfristige Entgleisungen wurden rechtzeitig erkannt und behandelt. Dies zeigt die Wichtigkeit regelmäßiger Nachuntersuchungen auch nach vielen Jahren.

Hämoglobin:

Als weiterer Verlaufspareter wurde die Fähigkeit, einen postoperativen Blutverlust auszugleichen, anhand des Hämoglobinwertes untersucht. Bei allen Spendern kam es durch den perioperativen Blutverlust zu einem signifikanten Abfall des Hämoglobins um 2 g/dl im Mittel. Im Verlauf der Nachsorge kann mit dem Gemischt Linearen Modell wieder ein signifikanter Anstieg beobachtet werden. Nach Geschlechtern getrennt besteht ein signifikanter Unterschied in der Höhe des Hämoglobinwertes, nicht aber im Verlauf.

Die Fähigkeit, die Blutbildung zu induzieren, wird durch den Nierenverlust nicht beeinträchtigt.

Cystatin C:

Das Cystatin C gilt als Verlaufspareter der chronischen Niereninsuffizienz. Es zeigt mit dem Gemischt Linearen Modell im Langzeitverlauf einen tendenziell nicht signifikanten Anstieg. Im vorliegenden Spenderkollektiv lässt die Anzahl der durchgeführten Bestimmungen allerdings keine zuverlässige Aussage zu. Es liegt auch keine ausreichende Anzahl präoperativer Werte vor, um einen präoperativ – postoperativen Vergleich durchzuführen.

Nierenmorphologie:

Durch die Entfernung einer Niere geht dem menschlichen Organismus ein Teil des Filtrationssystems verloren. Postoperativ zeigt sich nach der Spendernephrektomie eine kompensatorische Größenzunahme der verbliebenen Niere.

Signifikante Veränderungen der Nierengröße mit Zunahme der Länge und Breite zeigen sich im Langzeitverlauf mit dem Gemischt Linearen Modell. Die Zunahme der Parenchyndicke ist nicht signifikant.

Blutdruck:

Betrachtet man den Verlauf der Blutdruckwerte, so waren die systolischen und diastolischen Blutdruckwerte unmittelbar postoperativ niedriger als in den Evaluationsuntersuchungen. Signifikante Einflüsse wurden nicht beobachtet.

Im Verlauf der Nachsorge zeigt sich für die systolischen Werte ein nicht signifikanter Anstieg und für die diastolischen Werte ein nicht signifikanter Abfall.

In der Spenderevaluation lag bei 19 (13,5%) Spendern ein medikamentös gut eingestellter Hypertonus vor. Postoperativ fand sich im Gegensatz zum präoperativen Status bei 2 weiteren Spendern eine Hypertonie. Signifikant ist jedoch das im Mittel etwas höhere Durchschnittsalter bei den Hypertoniebelasteten Spendern (54 Jahre vs. 49 Jahre).

Im weiteren Verlauf der Nachsorgeuntersuchungen war bei 28 (22,4%) Spendern ein neu aufgetretener Hypertonus nachweisbar. Insgesamt bestand bei Abschluss der Datenerhebung bei 47 (33,3%) Spendern eine Hypertonie.

Über vergleichbare Häufigkeiten zum Auftreten einer Hypertonie wird auch von Schostak und Mitarbeitern [80], Fehrman-Ekholm und Mitarbeitern [25] und Gossmann und Mitarbeitern [33] berichtet.

Textor und Mitarbeiter [93] haben normo- und hypertensive Spender vor und nach Lebendnierenspende verglichen. In beiden Gruppen fand sich im ersten Jahr eher ein Abfall der Blutdruckwerte. Ein negativer Einfluss der Nephrektomie auf den Blutdruck konnte für diesen Zeitraum nicht nachgewiesen werden.

Goto und Mitarbeiter [34] konnten bei 15 nephrektomierten Patienten eine Veränderung des Tag-Nacht-Rhythmus des Blutdruckes nachweisen. Signifikante Einflüsse auf eine Veränderung der Nierenfunktion konnten aber nicht nachgewiesen werden.

Ein Zusammenhang der Nephrektomie mit der Blutdruckveränderung scheint zu bestehen, obwohl die von Mimran und Mitarbeitern [68] untersuchte Studiengruppe mit 18 Spendern klein ist. Im untersuchten Spenderkollektiv des Transplantationszentrums am Klinikum Stuttgart (Katharinenhospital) bestand keine erhöhte Hypertonieneigung im Vergleich zur Normalbevölkerung [94]. Dies konnten Sommerer und Mitarbeiter [85, 86] in Deutschland ebenfalls aufzeigen. Für andere Länder konnte dies ebenfalls in groß angelegten Studien belegt werden [25, 38, 77].

Komplikationen an den Harnwegen:

Komplikationen an den Harnwegen sind unmittelbar postoperativ während des stationären Aufenthaltes mit 37 (26,8%) am häufigsten aufgetreten. Harnwegsinfektionen sind bei 15 (10,6%) Spendern aufgetreten, ein Harnverhalt bei 22 (15,6%). Signifikante Zusammenhänge mit dem Alter, dem Geschlecht, dem Body Mass Index, der Entnahmeseite und den intraoperativ aufgetretenen Komplikationen fanden sich nicht.

Im Gegensatz zum stationären Aufenthalt waren Komplikationen am Harntrakt während der Nachsorge deutlich seltener. Die Zahl der ernsthaften Erkrankungen beschränkt sich auf Fallbeschreibungen (einmal postinfektiöse Glomerulonephritis, einmal Nierenkoliken bei Nephrolithiasis, einmal IgA Nephritis, einmal Verdacht auf IgA-Nephropathie und einmal Nierenfunktionseinschränkung mit Proteinurie und Mikroerythrozyturie).

Harnwegsinfektionen sind sonst in den ersten sieben postoperativen Jahren nie häufiger als bei 10% (0% – 10,3%) der untersuchten Spender aufgetreten und hatten sonst nach entsprechender Therapie keine weiteren Auswirkungen.

Kardiopulmonale Komplikationen:

Postoperativ sind während des stationären Aufenthaltes fünf Vorfälle von Herz-Kreislauf-Komplikationen dokumentiert. Davon blieben drei Vorfälle unter symptomatischer Therapie folgenlos. Ein bei einer Spenderin aufgetretener AV-Block dritten Grades bedurfte einer Schrittmacherimplantation. Bei einer weiteren Spenderin ist es infolge einer tiefen Beinvenenthrombose zu einer Lungenarterienembolie gekommen. Es erfolgte eine Antikoagulationstherapie. Signifikante Zusammenhänge mit Alter, Geschlecht, Body Mass Index, Entnahmeseite und intraoperativen Komplikationen fanden sich nicht. Die Signifikanzprüfungen sind allerdings wegen der geringen Fallzahl nur eingeschränkt möglich.

Komplikationen der Atmung sind bei 21 Spendern aufgetreten. Es zeigte sich eine signifikante Häufung bei den Spendern mit intraoperativen Pleuraläsionen. Die Anlage einer Thoraxdrainage war in keinem der Fälle des postoperativ nachgewiesenen Pneumothorax (10 (7,2%)) erforderlich. Auch Pneumonien (4 (2,9%)) und Pleuraergüsse (6 (6,4%)) waren bis zum Entlasszeitpunkt ausgeheilt bzw. nicht mehr nachweisbar. Ein Hautemphysem zeigte sich sechsmal (4,3%) und ein Mediastinalemphysem einmal (0,7%). Ein Pneumothorax wurde bei diesen Spendern allerdings nicht nachgewiesen.

Im Verlauf der Nachsorge waren kardiopulmonale Komplikationen selten. Die Zahl der ernsthaften Erkrankungen beschränkt sich auf Fallbeschreibungen (einmal Lungenarterienembolie (3 Wochen postoperativ), zweimal Angina pectoris, dreimal Verdacht auf koronare Herzkrankheit).

Komplikationen im OP-Gebiet:

Wundkomplikationen im Sinne von Infektionen, Abszessen, Hernien oder Seromen sind während des stationären Aufenthaltes nicht aufgetreten. 16 Spender klagten postoperativ noch über verstärkte Wundschmerzen. Anfangs verstärkter Abfluss von chylösem Sekret über die Drainage bei 2 Spendern sistierte im Verlauf. Signifikante Zusammenhänge fanden sich nicht.

In der Nachsorge war bei einer Spenderin wegen eines schmerzhaften Narbenkelloids eine operative Revision nötig. Infektionen, Abszesse und Hernien wurden nicht beobachtet. Bei 4 Spendern entwickelte sich postoperativ ein subkutanes Serom, welches ohne weitere Intervention rückläufig war. Über Juckreiz an der Narbe klagten 4 Spender, 43 Spender gaben meist wetterabhängige Schmerzen an. Auch hier war eine konservative symptomatische Therapie ausreichend.

Im Rahmen der Patientenbefragung berichtete eine Spenderin über das Auftreten einer Narbenhernie, welche bisher keiner operativen Therapie bedurfte. Ärztliche Untersuchungsberichte lagen nicht vor.

Therapiebedürftige Veränderungen in der Spendernierenloge waren sonografisch im Verlauf nicht nachweisbar.

Stoffwechselerkrankungen:

Stoffwechselstörungen, wie der Diabetes mellitus und die Hyperlipidämie / Hypercholesterinämie stellen für die Nierenfunktion und den Blutdruck ein erhebliches Risiko dar.

Im postoperativen Verlauf wurde bei 7 (5%) Spendern eine diabetische Stoffwechsellage festgestellt. Präoperativ fand sich bei keinem Spender ein Diabetes mellitus.

Fettstoffwechselstörungen lagen präoperativ bei 39 (28%) Spendern vor. Bis zum Abschluss der Datenerhebung wurden bei weiteren 31 (22%) Spendern erhöhte Blutfette oder Cholesterinspiegel nachgewiesen. Insgesamt bestand bei 70 (49,6%) Spendern eine Fettstoffwechselstörung.

Die Behandlung erfolgte primär durch diätetische Maßnahmen. Falls hierdurch keine optimale Einstellung zu erreichen war wurde eine medikamentöse Therapie vorgenommen.

Sonstige Ereignisse / Komplikationen:

Während des stationären Aufenthaltes aufgetretene unklare Temperaturerhöhung postoperativ (16 (11,6%)), Refluxoesophagitis (1 (0,7%)), Gastroenteritiden (2 (1,4%)) und depressive Verstimmungen (2 (1,4%)) blieben unter entsprechender Therapie folgenlos. Die durch OP-Lagerung verursachten Ulnarisdysästhesien (1 (0,7%)) waren bereits zum Entlasszeitpunkt rückläufig. Ein bleibender Schaden ist nicht aufgetreten.

Weitere Ereignisse in der Nachsorge beschränken sich auf Fallbeschreibungen: postoperatives Stressulkus (1), intrazerebrale Blutung mit schlaffer Hemiparese (1), tiefe Beinvenenthrombose nach Schenkelhalsfraktur (1). Für die intrazerebrale Blutung und die tiefe Beinvenenthrombose besteht kein Zusammenhang mit der Spendernephrektomie.

Ein Spender ist an einer Leukämie verstorben. Ein Zusammenhang mit der Nierenspende besteht nicht.

Bei 9 Spendern wurden verstärkt psychische Belastungen bekannt. Davon waren viermal eine Erkrankung eines Familienmitgliedes die Ursache, viermal kam es zu depressiver Verstimmung durch Stress und einmal zu einem psychischen Erschöpfungszustand.

Die postoperativ stationär und die während der Nachsorge aufgetretenen Komplikationen und Ereignisse müssen zeitlich voneinander getrennt betrachtet werden.

Die Literaturangaben lassen eine eindeutige Differenzierung nur sehr selten zu, so dass ein Vergleich kaum möglich ist [2, 6, 36, 38, 46, 70, 71, 77, 78, 81, 82, 103]. Die meisten Autoren beschränken sich bei diesen Aussagen auf die Aufzählung der Ereignisse. Zusammenhänge werden nur mit den Komplikationen und Ereignissen kurze Zeit (bis 3 Monate) postoperativ gesehen. Trotz allem ist es wichtig auch langfristige Ereignisse zu verfolgen.

Betrachtet man die Anzahl und die Art der im untersuchten Spenderkollektiv in den verschiedenen Bereichen in der Nachsorge aufgetretenen Ereignisse, ist in den seltensten Fällen ein Zusammenhang mit der Lebendnierenspende zu erkennen. Lediglich bei den Ereignissen in den ersten 4-8 Wochen postoperativ könnte ein Zusammenhang bestehen. So sind eine Lungenarterienembolie 3 Wochen postoperativ und die Stressulcera am Magen in der zweiten Woche postoperativ aufgetreten.

Einflussfaktoren:

Das Auftreten von Erkrankungen korreliert in vielen Bereichen der Medizin mit unterschiedlichen Einflüssen. So ist es allgemein bekannt, dass ältere Menschen eher zu bestimmten Erkrankungen neigen als junge. Ebenso gilt erhöhtes Körpergewicht als Risikofaktor für das gehäufte Auftreten von Komplikationen.

Im untersuchten Spenderkollektiv zeigte sich gemessen an dem Kreatininwert und an der glomerulären Filtrationsrate bei den Spendern ab 60 eine eingeschränkte Erholungsfähigkeit der Nierenfunktion. Es kam aber in keinem Fall zu Dekompensationen. Die Nierenfunktion stabilisierte sich wie im gesamten Spenderkollektiv auf gleich bleibendem Niveau.

Dies zeigt einerseits die unentbehrliche intensive Nachsorge bei älteren Spendern und andererseits die Erholungsfähigkeit eines älteren Menschen nach dem Verlust eines Organs.

Vergleichbare Ergebnisse liegen von verschiedenen Studiengruppen vor [23, 26, 27, 30, 48, 51, 55, 101]. Einige Untersucher gehen sogar so weit zu sagen, dass Lebendnierenspender länger leben. Dies ist nicht weiter verwunderlich, da es sich bei allen Spendern um ansonsten gesunde Menschen handelt [23]. Hier spielt sicher auch die hohe Motivation und die Freiwilligkeit der Spende eine große Rolle. Viele Transplantationszentren und –organisationen propagieren deswegen auch die Organspende mit erweiterten Spenderkriterien. Das bedeutet, dass Organe von eingeschränkter Qualität, also auch von älteren Spendern für die Transplantation zugelassen werden sollen [30, 51, 55, 61, 69, 101].

Erhöhtes Körpergewicht hatte im untersuchten Spenderkollektiv keinen signifikanten Einfluss auf die postoperative Erholung der Spender und das Auftreten von Komplikationen.

Der erhöhte Body Mass Index gilt in einigen Zentren als (relative) Kontraindikation zur Lebendnierenspende [32, 60]. Das Körpergewicht wird in wenigen Studien als Einflussfaktor für das Auftreten von Komplikationen aufgeführt. So konnte Testa [92] zeigen, dass Spender mit einem Körpergewicht über 100 kg anfälliger für Komplikationen sind. Auf den Body Mass Index geht er leider nicht ein. Auch sonst werden die Zusammenhänge des postoperativen Verlaufs mit dem Body Mass Index eher vernachlässigt [33, 35]. Die Werte für den Body Mass Index werden oft nur als demografisches Kriterium aufgeführt.

Mortalität der Spender:

Über die Mortalität der Spender finden sich in der Literatur wenige Angaben [38, 46, 66, 70, 77]. In einer multizentrischen Studie durch Najarian und Mitarbeiter [70] in Nordamerika (USA und Kanada) wurde die Mortalität perioperativ mit einer Häufigkeit von 0,03% beobachtet. In den meisten Fällen handelte es sich um kardiovaskuläre Ereignisse.

Ansonsten wird die Sterblichkeit meist nur in Langzeitverläufen beschrieben und in Zusammenhang mit der Nierenfunktion gesetzt [77]. Entscheidend ist es jedoch abschätzen zu können, ob das Risiko durch eine Spendernephrektomie zu sterben erhöht ist oder nicht. Tatsache ist, dass jeder operative Eingriff Risiken birgt.

Im untersuchten Spenderkollektiv ist im Rahmen der Nierenspende kein Spender verstorben. Ein Spender verstarb an einer Leukämie. Zusammenhänge mit der Nierenspende liegen hier sicher nicht vor.

5.3. Lebensqualität

Mit dem Fragebogen zur Lebensqualität wird der allgemeine Gesundheitszustand der Spender nach standardisierten Kriterien erfragt. Die Auswertung der Antworten erfolgt nach einem festgelegten Schema, welches unter bestimmten Voraussetzungen einen Vergleich mit anderen Populationen zulässt [10, 11, 98, 99].

Von der Befragung waren 16 Spender ausgeschlossen. Die Responderrate betrug 71,2%, davon 31 (34,8%) Männer und 58 (65,2%) Frauen. Der Altersdurchschnitt betrug 57,5 Jahre.

Nach Geschlechtern getrennt liegen die Mittelwerte aller Subskalen bei den Männern höher als bei den Frauen.

Der Wert zur Änderung des Gesundheitszustandes im Vergleich zum Vorjahr betrug im Mittel 2,94 und entspricht einem gleich bleibenden Zustand. 7 Spenderinnen haben im Vergleich zum Vorjahr eine leichte (6) oder eine deutliche (1) Verschlechterung angegeben. Bei über 90% ist der Gesundheitszustand gleich (80,9%) oder besser (11,2%).

Die Berechnung der Summenskalen für die körperliche und die psychische Gesundheit erfolgt nach einem festgelegten Schema und wird in einem Mittelwert von 50 und eine Standardabweichung von 10 transformiert. Der Wert 50 entspricht dem Mittelwert der Normpopulation und ist in der grafischen Darstellung als „Nulllinie“ zur Unterscheidung zwischen besserem und schlechterem Gesundheitszustand zu interpretieren.

Für das gesamte Spenderkollektiv liegen beide Summenskalenwerte über 50.

Geschlechtsspezifisch aufgeteilt liegt nur der Summenskalenwert der psychischen Gesundheit (49,65) bei den Frauen knapp unter dem Mittel der Normpopulation.

Die Befragung wurde unabhängig vom postoperativen Jahr durchgeführt. Der zeitliche Abstand zwischen Nephrektomie und Befragung variiert somit zwischen 1 und 16 Jahren. Ab dem 10. postoperativen Jahr liegen nur einzelne Antwortbögen vor. Eine zuverlässige Aussage ist ab dem 10. Jahr daher nicht möglich.

Bis zum 9. postoperativen Jahr liegen die Subskalenwerte etwa auf dem gleichen Niveau mit den Mittelwerten aller Spender.

Größere negative Abweichungen um mehr als 10 Skalenpunkte vom Mittelwert des Vorjahres finden sich im 3. Jahr für die Vitalität und die soziale Funktionsfähigkeit, im 5. Jahr für die

körperliche Rollenfunktion und im 8. Jahr für die emotionale Rollenfunktion und die körperliche Funktionsfähigkeit.

Die Summenskalenwerte für die körperliche Gesundheit liegen in allen Jahren über dem Mittelwert der Normpopulation [11, 20]. Für die psychische Gesundheit sind die Werte im dritten, fünften, achten und neunten Jahr unter dem Mittelwert der Normpopulation.

Bei der Gegenüberstellung der Ergebnisse des untersuchten Spenderkollektivs (SK) mit den Ergebnissen der Befragung zum Gesundheitszustand der deutschen Normpopulation (DNP) durch das Robert Koch Institut [20] finden sich bis auf die emotionale Rollenfunktion für alle Subskalen höhere Werte. In Kapitel 4.6.3. sind die Werte grafisch (Dg. 26) gegenübergestellt. Die Werte für die emotionale Rollenfunktion sind annähernd gleich (87,74 (DNP) vs. 87,5 (SK)). Signifikante Unterschiede finden sich bei drei Subskalen (körperliche Funktionsfähigkeit, körperliche Schmerzen und allgemeine Gesundheitswahrnehmung).

Der Vergleich der Summenskalen zeigt für die körperliche Gesundheit einen signifikanten Unterschied. Für die psychische Gesundheit liegen annähernd gleiche Werte vor (50,97 (DNP) vs. 50,89 (SK)).

Der Befragung zufolge geht es den untersuchten Nierenspendern körperlich besser als der deutschen Normpopulation.

Die Befragung mit dem SF36-Fragebogen wurde weltweit bereits im Rahmen unterschiedlicher Studien durchgeführt [9, 16, 24, 31, 44, 47, 56, 74, 77, 83, 84, 90, 104]. Auf Signifikanzprüfungen wurde wegen unterschiedlicher nicht kontrollierbarer Einflüsse verzichtet.

Die Gegenüberstellung der Subskalenwerte in Kapitel 4.6.4. zeigt bis auf eine Ausnahme ähnliche Ergebnisse. In einer Studie von Zargooshi [104] wurde die Befragung bei iranischen Spendern durchgeführt, die eine Niere verkauft haben. Hier finden sich für alle Subskalen deutlich schlechtere Werte, als in den anderen Studien.

Die Ergebnisse der Befragung belegen die Wichtigkeit einer freiwilligen Organspende ohne finanziellen Hintergrund. Die persönliche Verbundenheit des Spenders zu dem Empfänger ist eine Grundvoraussetzung für die gleich bleibende oder der Normalbevölkerung gegenüber bessere Lebensqualität. Dies belegen alle gesichteten Studien zur Lebensqualität nach einer Lebendnierenspende.

5.4. Zusatzfragebogen

Mit dem SF36-Fragebogen zur Lebensqualität wurde ein Zusatzfragebogen versandt.

Die Ausschlusskriterien waren die gleichen wie für den SF36-Fragebogen. Die Responderrate betrug 72% (90), davon 32 (35,6%) Männer und 58 (64,4%) Frauen. Der Gesamterschnitt betrug 57,2 Jahre. 71 Spender waren zum Befragungszeitpunkt jünger als 60 Jahre.

Berufstätig waren zum Entnahmezeitpunkt 65 Spender. 7 Spender befanden sich im Rentenstand. Postoperativ waren zum Befragungszeitpunkt noch 53 Spender im Berufsleben. 15 waren im Rentenstand. Ein Spender über 60 hat im Zusammenhang mit der Nierenentnahme einen Rentenantrag gestellt.

Das Berufsleben betreffend waren mehr als die Hälfte der befragten Spender nach 4 Wochen wieder arbeitsfähig. Über Einschränkungen bei der Arbeit klagten 5 Spender unter 60. Eine Spenderin hat aufgrund der Nephrektomie die Arbeitsstelle gewechselt. Wiedereingliederungsmaßnahmen wurden bei 2 Spenderinnen unter 60 durchgeführt. Umschulungsmaßnahmen waren nicht nötig.

Versicherungsprobleme sind bei 2 Spendern aufgetreten. Finanzielle Nachteile durch die Nephrektomie hatten 6 Spender.

Eine verminderte Leistungsfähigkeit haben 11 Spender angegeben. In Alltag und Freizeit fühlen sich 9 Spender postoperativ eingeschränkt. 6 Spender mussten postoperativ auf bestimmte Freizeitaktivitäten verzichten.

61 der befragten Spender sind postoperativ sportlich aktiv. Davon betreiben 48 Ausdauersportarten und 13 Risikosportarten.

Über Beschwerden im OP-Gebiet haben postoperativ 15 Spender geklagt. Bei einer Spenderin wurde eine operative Revision (Narbenkorrektur) nötig.

Über verstärkte psychische Belastungen haben 9 Spender berichtet.

Vier Spender haben das Auftreten einer Nierenerkrankung postoperativ angegeben. Zu einer (prä-)terminalen Niereninsuffizienz oder dem Verlust der verbliebenen Niere ist es nicht gekommen.

Über die Möglichkeit einer Lebendnierenspende haben 57 Spender von den behandelnden Ärzten erfahren. Die Motivation zur Nierenspende waren bei den meisten Spendern der Gesundheitszustand und die Lebensumstände des Empfängers an der Dialyse.

Postoperativ haben weiterhin 71 Spender eine positive Einstellung zur Organspende. Präoperativ hatten 12 Spender vor dem Aufklärungsgespräch Bedenken gegen die Lebendnierenspende.

Rein fiktiv würden 83 Spender wieder eine Niere spenden, davon würden 14 Spender auch an einen unbekanntem Empfänger spenden.

Mit der postoperativen medizinischen Betreuung waren 4 Spender nicht zufrieden. 21 fühlten sich psychisch / psychologisch nicht ausreichend betreut.

51 Spender leben postoperativ bewusster und achten mehr auf ihre Gesundheit. Den jetzigen Gesundheitszustand beschreiben 79 Spender als gleich oder besser. 9 Spender fühlen sich gesundheitlich schlechter.

Die Beziehung zum Empfänger ist bei 86 Spendern gleich geblieben oder hat sich verbessert. 3 Spender geben eine Verschlechterung der Beziehung an.

38 Spender haben Zukunftsängste. Der überwiegende Grund (29) ist die Angst vor Verschlechterung des Gesundheitszustandes (Nierenfunktion und Transplantatverlust) beim Empfänger. 14 Spender haben Angst vor Verschlechterung des eigenen Gesundheitszustandes.

Die Spender nehmen mit der Lebendnierenspende nicht nur ein gesundheitliches Risiko auf sich. Einschränkungen im sozialen und finanziellen Bereich werden häufig mit in Kauf genommen und stillschweigend akzeptiert. Dies zeigt eine retrospektive Befragung von McCune und Mitarbeiter [67] in den USA. Im Ergebnis hatten wesentlich mehr Spender finanzielle Einbußen als in den Transplantationszentren bekannt wurde. Auch die Zahl der im Nachhinein berichteten Komplikationen war im Vergleich zu den in den Transplantationszentren dokumentierten höher.

Im Zusammenhang mit einer Lebendorganspende bedarf es unbedingt auch der Abklärung beruflicher und versicherungsrechtlicher Probleme [37, 42]. Diese Faktoren stehen unabdingbar im Zusammenhang mit dem Erfolg der Lebendnierenspende und der Zufriedenheit des

Spenderpaares [8, 28, 79]. Der Arbeitgeber eines Spenders muss je nach Berufsgruppe mit dem Ausfall seines Mitarbeiters mit bis zu mehreren Wochen rechnen [59, 97].

Die Übernahme der Kosten für die Lebendniere spende ist von der Krankenkasse des Empfängers zu tragen. Hier darf aber nicht nur die Vorbereitung und der operative und postoperative Aufwand betrachtet werden. Zur Vermeidung von Langzeitkomplikationen und das Auftreten von Neuerkrankungen bedarf es auch der intensiven und regelmäßigen Nachsorge.

Jassal und Mitarbeiter haben in einer Vergleichsanalyse gezeigt, dass selbst die Lebendniere spende, die im Gegensatz zur postmortalen Spende ein teureres Verfahren darstellt, im Vergleich zur Dialyse günstiger ist [45].

Im untersuchten Spenderkollektiv des Transplantationszentrums am Klinikum Stuttgart (Katharinenhospital) geben einige Spender Einschränkungen im normalen Leben an. Dies würde sie aber trotzdem nicht davon abhalten, erneut eine Niere zu spenden. In Einzelfällen haben die Spender ihre Entscheidung bereut. Dies scheint meist mit der Gesundheitsverschlechterung des Empfängers im Zusammenhang zu stehen. Es zeigt dabei auch die enorme Wichtigkeit einer ausführlichen und offensiven Aufklärung. Das Spenderpaar muss vor einer Lebendniere nientransplantation immer auch über die mögliche Zustandsverschlechterung der Gesundheit beim Empfänger informiert sein.

Viele Spender erkennen nach der Spende die Gesundheit als höchstes Gut an. Sie pflegen ihre Gesundheit, leben bewusster, sind zum Teil auch sportlich aktiver geworden.

Von ebenso wichtiger Bedeutung ist die psychologische Betreuung in allen Phasen der Lebendspende. Hier ist es auch an dem Nachbetreuenden, aktiv zu werden. Einige psychische Belastungen werden erst nach Befragung offensichtlich. Der psychische Zustand steht in allen Bereichen in einem engen Zusammenhang mit der körperlichen Gesundheit. Im Fall einer Lebendniere spende betrifft dies auch die körperliche Gesundheit des Empfängers. So besteht die größte Angst des Spenders in einer Zustandsverschlechterung des Empfängers. Hier muss grundsätzlich der Zustand des Spenderpaares in Augenschein genommen werden. Wie Studien aus mehreren Fachbereichen belegen, bestehen der Anspruch und die Forderung nach einer medizinischen und psychischen Nachbetreuung für Spender und Empfänger [8, 28, 31, 37, 40, 52, 54, 65, 67, 79].

5.5. Zusammenfassung und Ausblick auf die Zukunft

Für die Lebendnierenspende müssen aufgrund ihres altruistischen Charakters höchste Qualitätsstandards in jeder Phase angelegt werden. Dazu müssen feste Programme entworfen und vereinheitlicht werden [5, 22, 29, 61, 64]. Es bedarf der Beachtung vieler Faktoren, die auf den Erfolg der Transplantation Einfluss nehmen. Ethische, soziale und psychische Faktoren sind genauso hoch anzusetzen wie die medizinischen. Dafür bedarf es einer großen Erfahrung der Transplantationszentren und einer engen Zusammenarbeit der beteiligten Disziplinen.

Die Medizin befindet sich in einem ständigen Lernprozess. Auch mit dem Blick auf die Entwicklung neuer Techniken und Vorgehensweisen dürfen altbewährte Methoden nicht aus den Augen verloren werden. Für die Zukunft ist es von großer Bedeutung die Ergebnisse der einzelnen Zentren zu verfolgen und in multizentrischen Analysen einander gegenüberzustellen, wie dies durch die Collaborative Transplantation Study (CTS) in Heidelberg praktiziert wird.

Speziell für die Lebendspende haben sich Institutionen, wie das Lebendspender-Gesundheitsregister in der Schweiz [95] oder das Lebendspenderegister der Stiftung Lebendspende in Jena [89] bewährt. Solche Institutionen sammeln die Daten der Transplantationszentren und werten diese unabhängig aus. Mit den Ergebnissen besteht die Möglichkeit, Probleme aufzudecken und entsprechende Lösungen zu finden.

Im Zeitalter der Sparmaßnahmen müssen auch viele Krankenkassen umdenken und sich auch aufwendigeren und komplexeren Maßnahmen, wie der Lebendtransplantation gegenüber offen zeigen.

Wie die Ergebnisse der untersuchten Lebendspender am Transplantationszentrum Stuttgart zeigen, ist die Lebendnierenspende eine sichere und effektive Ergänzung zur postmortalen Nierenspende. Anzahl und Schweregrad der Komplikationen im Nachbeobachtungszeitraum zwischen 1987 und 2006 waren gering. Zufriedenheit und Lebensqualität bei den Spendern sind hoch. Probleme und drohende Komplikationen konnten durch regelmäßige Nachsorgen erkannt und / oder vermieden werden.

6. Literatur

1. Annual Report of the U.S. Organ Procurement and Transplantation Network Based on Data as of 1. December 2006 – www.optn.org/latestData/rptData.asp
2. Bachmann A, Wolff T, Ruszat R, Giannini O, Dickenmann M, Gürke L, Steiger J, Gasser TC, Stief CG, Sulser T (2005) Retroperitoneoscopic Donor Nephrectomy: A Retrospective Non-Randomized Comparison of Early Complications, Donor and Recipient Outcome with the Standard Open Approach. *European Urology* 48: 90-96
3. Bayazit Y, Aridogan IA, Tansug Z, Ünsal I, Erken U (2002) Morbidity of flank incision in 100 renal donors. *International Urology and Nephrology* 32: 709-711
4. Bekanntmachung der Bundesärztekammer (2001) Richtlinie zur Organtransplantation gemäß §16 Transplantationsgesetz – „Anforderungen an die im Zusammenhang mit einer Organentnahme und –übertragung erforderlichen Maßnahmen zur Qualitätssicherung“. *Deutsches Ärzteblatt* 98: 2207
5. Bia MJ, Ramos EL, Danovitch GM, Gaston RS, Harmon WE, Leichtman AB, Lundin PA, Neylan J, Kasiske BL (1995) Evaluation of living renal donors. The current practice of US transplant centers. *Transplantation* 60: 322-327
6. Blohme I, Fehrman I, Norden G (1992) Living donor nephrectomy. Complication rates in 490 consecutive cases. *Scand J Urol Nephrol* 26: 149-153
7. Bruzzone P, Pretagostini R, Poli L, Rossi M, Berloco PB (2005) Ethical considerations on Kidney Transplantations From Living Donors. *Transplantation Proceedings* 37: 2436-2438
8. Buch A, Stobrawa FF, Kolkmann FW (2001) Richtlinie der Bundesärztekammer – Qualitätssicherung in der Transplantationsmedizin. *Deutsches Ärzteblatt* 98: 2147-2150
9. Buell JF, Lee L, Martin JE, Dake NA, Cavanaugh TM, Hanaway MJ, Weiskittel P, Munda R, Alexander JW, Cardi M, Peddi VR, Zavala EY, Berilla E, Clippard M, First MR, Woodle ES (2005) Laparoscopic donor nephrectomy vs. open live donor nephrectomy: a quality of life and functional study. *Clinical Transplantation* 19: 102-109
10. Bullinger M, Kirchberger I (1998) Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand SF-36 (Selbstbeurteilungsbogen – Zeitfenster 4 Wochen). Hogrefe Verlag für Psychologie
11. Bullinger M, Kirchberger I (1998) SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand. Handanweisung. Hogrefe Verlag für Psychologie. Göttingen Bern Toronto Seattle
12. Bundesärztekammer (2000) Empfehlungen zur Lebendorganspende. *Deutsches Ärzteblatt* 97, A-3287

13. Bundesärztekammer (2001) Richtlinie zur Organtransplantation gemäß §16 Transplantationsgesetz – „Anforderungen an die im Zusammenhang mit einer Organentnahme und –übertragung erforderlichen Maßnahmen zur Qualitätssicherung“ - Beschluss vom 20.04.2001
14. Bundesärztekammer (2003) Richtlinien zur Organtransplantation gemäß §16 TPG vom 28.02.2003
15. Carrol MF, Temte JL (2000) Proteinuria in Adults: A Diagnostic Approach. *American Family Physician* 62: 1333-1340
16. Chen CH, Chen Y, Chiang YJ, Wu CT, Chen HW, Chu SH (2004) Risks and quality-of-life changes in living kidney donors. *Transplantation Proceedings* 36: 1920-1921
17. Das deutsche Transplantationsgesetz
18. Deutsche Stiftung Organtransplantation (2007) Organspende und Transplantation in Deutschland. Jahresbericht der DSO 2006
19. Dickenmann M, Gürke L (2005) Nierentransplantation. *Therapeutische Umschau* 62: 443-447
20. Ellert U, Bellach BM (1999) Der SF-36 im Bundes-Gesundheitssurvey – Beschreibung einer aktuellen Normstichprobe. *Gesundheitswesen* 61 (Sonderheft 2) S184-S190
21. Eurotransplant International Foundation (2007) – Annual Report 2006
22. Fauchald P (2003) Living Donor Kidney Transplantation: Evaluation and Selection of the Donor. *Transplantation Proceedings* 35: 931-932
23. Fehrman-Ekholm I, Elinder CG, Stenbeck M, Tyden G, Groth CG (1997) Kidney donors live longer. *Transplantation* 64(7): 976-978
24. Fehrman-Ekholm I, Brink B, Ericsson C, Elinder CG, Duner F, Lundgren G (2000) Kidney donors don't regret: follow-up of 370 donors in Stockholm since 1964. *Transplantation* 69: 2067-2071
25. Fehrman-Ekholm I, Duner F, Brink B, Tyden G, Elinder CG (2001) No evidence of accelerated loss of kidney function in living kidney donors: results from a cross-sectional follow-up. *Transplantation* 72: 444-449
26. Fehrman-Ekholm I, Skeppholm L (2004) renal function in the elderly (>70 years old) measured by Means of iohexol clearance, serum creatinine, serum urea and estimated clearance *Scand J Urol Nephrol* 38: 73-77
27. Fehrman-Ekholm I, Norden G, Lennerling A, Rizell M, Mjornstedt L, Wramner L, Olausson M (2006) Incidence of end-stage disease among live kidney donors. *Transplantation* 82: 1646-1648

28. Franklin PM, Crombie AK (2003) Live related renal transplantation: psychological, social, and cultural issues. *Transplantation* 76: 1247-1252
29. Gabolde M, Hervé C, Moulin AM (2001) Evaluation, selection, and follow-up of live kidney donors: a review of current practice in French renal transplant centres. *Nephrol Dial Transplant* 16: 2048-2052
30. Giessing M, Conrad S, Schönberger B, Huland H, Budde K, Neumayer HH, Loening SA (2004) Nierenspende und Nierentransplantation im Alter. *Urologe [A]* 43: 947-954
31. Giessing M, Reuter S, Schönberger B, Deger S, Tuerk I, Hirte I, Budde K, Fritsche L, Morgera S, Neumayer HH, Loening SA (2004) Quality of Life of Living Kidney Donors in Germany: A Survey with the Validated Short Form-36 and Giessen Subjective Complaints List-24 Questionnaires. *Transplantation* 78: 864–872
32. Giessing M, Schönberger B, Fritsche L, Budde K (2004) Evaluation und Nachbetreuung von Lebendspendern. *Deutsche Medizinische Wochenschrift* 129: 147-150
33. Gossmann J, Wilhelm A, Kachela HG, Jordan J, Sann U, Geiger H, Kramer W, Scheuermann EH (2005) Long-Term Consequences of Live Kidney Donation Follow-Up in 93% of Living Kidney Donors in a Single Transplant Center. *American Journal of Transplantation* 5: 2417–2424
34. Goto N, Uchida K, Morozumi K, Ueki T, Matsuoka S, Katayama A, Haba T, Tomimaga Y, Fukuda M, Nakao A, Kimura G (2005) Circadian Blood Pressure Rhythm Is Disturbed by Nephrectomy. *Hypertens Res* 28: 301-306
35. Gracida C, Espinoza R, Cedillo U, Cancino J (2003) Kidney Transplantation With Living Donors: Nine Years of Follow-up of 628 Living Donors. *Transplantation Proceedings* 35 946-947
36. Haberal M, Karakayali H, Moray G, Demirag A, Yildirim S, Bilgin N (1998) Long-term follow-up of 102 living kidney donors. *Clin Nephrol* 50: 232-235
37. Hamza A, Rettkowski O, Osten B, Fornara P (2003) Lebendspende für die Nierentransplantation. *Der Urologe [A]* 42: 961-974
38. Hartmann A, Fauchald P, Westlie L, Brekke IB, Holdaas H (2003) The risk of living kidney donation. *Nephrol Dial Transplant* 18: 871-873
39. Hauner H, Hamann A, Husemann B, Liebermeister H, Wabitsch M, Westenhöfer J, Wirth A, Wiegand-Glebinski W, Wolfram G (2003) Prävention und Therapie der Adipositas. *Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Gesellschaften* Nr. 050/001
40. Heck G, Schweitzer J, Seidel-Wiesel M (2004) Psychological effects of living related kidney transplantation – risks and chances. *Clinical Transplant* 18: 716-721

41. Hofmann W, Edel HH, Guder WG, Ivandic M, Scherberich JE (2001) Harnuntersuchungen zur differenzierten Diagnostik einer Proteinurie - Bekanntes und Neues zu Teststreifen und Harnproteinen. Deutsches Ärzteblatt 98: A-756-763
42. Homepage der Deutschen Stiftung Organtransplantation (DSO) – www.dso.de
43. Ingelfinger JR (2005) Risks and Benefits to the Living Donor. The New England Journal of Medicine 353;5: 447-449
44. Isotani S, Fujisawa M, Ichikawa Y, Ishimura T, Matsumoto O, Hamami G, Arakawa S, Iijima K, Yoshikawa N, Nagano S, Kamidono S (2002) Quality of Life of Living Kidney Donors: The Short-Form 36-Item Health Questionnaire Survey. Urology 60 (4): 588-592
45. Jassal SV, Krahn MD, Naglie G, Zaltzman JS, Roscoe JM, Cole EH, Redelmeier DA (2003) Kidney Transplantation in the Elderly: A Decision Analysis. Journal of the American Society of Nephrology 14: 187-196
46. Johnson EM, Remucal MJ, Gillingham KJ, Dahms RA, Najarian JS, Matas AJ (1997) Complications and risks of living donor nephrectomy. Transplantation 64(8): 1124-1128
47. Johnson EM, Anderson JK, Jacobs C, Suh G, Humar A, Suhr BD, Kerr SR, Matas AJ (1999) Long-term follow-up of living kidney donors: quality of life after donation. Transplantation 67: 717-721
48. Johnson SR, Khwaja K, Pavlakis M, Monaco AP, Hanto DW (2005) Older living donors provide excellent quality kidneys: a single center experience (older living donors). Clinical Transplantation 19: 600-606
49. Kasiske BL, Bia MJ (1995) The evaluation and selection of living kidney donors. American Journal of Kidney Disease 26: 387-398
50. Kasiske BL (1998) The evaluation of prospective renal transplant recipients and living donors. Surg Clin North Am 78: 27-39
51. Kerr SR, Gillingham KH, Johnson EM, Matas AJ (1999) Living donors >55 years: to use or not to use? Transplantation 67(7): 999-1004
52. Kirste G (1996) Nierentransplantation – Organlebendspende unter Nichtverwandten. Deutsches Ärzteblatt 93: A-2756-2758 [Heft 43]
53. Kirste G (2004) Lebendnierentransplantation – die bessere Alternative?. Visceralchirurgie 39: 465-472
54. Kiss A, Geiger I, Kainz M, Wössmer B (2005) Transplantation und Explantation aus psychosomatischer Sicht. Therapeutische Umschau 62: 502-508

55. Kostakis A, Bokos J, Stamatiades D, Zavos G, Boletis J, Papaddogianakis J, Stathakis C, Skalkeas G (1997) The 10 years single center experience of using elderly donors for living related kidney transplantation. *Geriatric Nephrology and Urology* 7: 127-130
56. Ku JH (2005) Health-related quality of life of living kidney donors: review of the short form 36-health questionnaire survey. *Transplant International* 18: 1309-1317
57. Levey AS, Bosch JP, Lewis JB, Greene T, Rogers N, Roth D (1999) A More Accurate Method To Estimate Glomerular Filtration Rate from Serum Creatinine: A New Prediction Equation. *Annals of Internal medicine* 130: 461-470
58. Levey AS, Coresh J, Balk E, Kausz AT, Levin A, Steffes MW, Hogg RJ, Perrone RD, Lau J, Eknoyan G (2003) National Kidney Foundation Practice Guidelines for Chronic Kidney Disease: Evaluation, Classification, and Stratification. *Annals of Internal Medicine* 139: 137-147
59. Lewis GRR, Brook NR, Waller JR, Bains JC, Veitch PS, Nicholson ML (2004) A comparison of traditional open, minimal-incision donor nephrectomy and laparoscopic donor nephrectomy. *Transpl Int* 117: 589-595
60. Liefeldt L, Giessing M, Budde K, Neumayer K-H (2005) Kontraindikationen zur Nierenlebendspende. *Deutsche Medizinische Wochenschrift* 130: 2039-2042
61. Liefeldt L, Giessing M, Fuller TF, Jung C, Peters H, Neumeyer HH, Budde K (2006) Lebendniere transplantation. *Der Nephrologe* 1: 63-70
62. Lind MY, Mertens zur Borg I, Hazebroek EJ, Hop WCJ, Alwayn IPJ, Weimar W, Ijzermans JNM (2005) The Effect of Laparoscopic and Open Donor Nephrectomy on the Long-Term Renal Function in Donor and Recipient: A Retrospective Study. *Transplantation* 80: 700-703
63. Lück R, Schrem H, Neipp M, Nashan B, Klempnauer J (2003) Lebendniere spende – Ein Vergleich zwischen skandinavischen Ländern und Deutschland. *Der Chirurg* 6: 523-529
64. Lumsdaine JA, Wigmore SJ, Forsythe JL (1999) Live kidney donor assesement in the UK and Ireland. *British Journal of Surgery* 86: 877-881
65. Lumsdaine JA, Wray A, Power MJ, Jamieson NV, Akyol M, Bradley JA, Forsythe JLR, Wigmore SJ (2005) Higher quality of life in living donor kidney transplantation: prospective cohort study. *Transplant International* 18: 975-980
66. Matas AJ, Bartlett ST, Leichtman AB, Delmonico FL (2003) Morbidity and mortality after living kidney donation, 1999–2001: survey of United States transplant centers. *Am J Transplant* 3(7): 830–834
67. McCune TR, Armata T, Mendez-Picon G, Yium J, Zabari GB, Crandall B, Spicer HG, Blanton J, Thacker LR (2004) The Living Organ Donor Network: a model registry for living kidney donors. *Clinical Transplantation* 18 (Suppl. 12): 33–38

68. Mimran A, Mourad G, Ribstein J (1993) Early systemic and renal response to nephrectomy in normotensive kidney donors. *Nephrol Dial Transplant* 8: 448-463
69. Müller C, Vernet D, Moretti D, Klinger S, Vernet JP (2005) Organspende in der Schweiz. *Therapeutische Umschau* 62: 437-442
70. Najarian JS, Chavers BM, McHugh LE, Matas AJ (1992) 20 years or more of follow-up of living kidney donors. *The Lancet* 340: 807-810
71. Neipp M, Jackobs S, Becker T, Meyer zu Vilsendorf A, Winny M, Lueck R, Klempnauer J, Nashan B (2004) Living Donor Nephrectomy: Flank Incision Versus Anterior vertical Mini-Incision. *Transplantation* 78: 1356-1361
72. Nishikawa K, Terasaki PI (2002) Outcome of preemptive renal transplantation versus waiting time on dialysis. *Clinical Transplantation*: 367-377
73. Olsson LE, Swana H, Friedman AL, Lorber MI (1998) Pleurotomy, pneumothorax, and surveillance during living donor nephroureterectomy. *Urology* 52: 591-593
74. Perry KT, Freedland SJ, Hu JC, Phelan MW, Kristo B, Gritsch AH, Rajfer J, Schulam PG (2003) Quality of life, pain and return to normal activities following laparoscopic donor nephrectomy versus open mini-incision donor nephrectomy. *Journal of Urology* 169: 2018-2021
75. Pressemitteilung der Deutschen Gesellschaft für Nephrologie vom 21. Juli 2004 im Interview mit Prof. Jan Galle zum Thema Früherkennung von Nierenfunktionsstörungen (2004). *Cardiovasc* 6: 8-10
76. Price CP, Newall RG, Boyd JC (2005) Use of Protein:Creatinine Ratio Measurements on Random Urine Samples for Prediction of Significant Proteinuria: A Systematic Review. *Clinical Chemistry* 51:9: 1577-1586
77. Ramcharan T, Matas AJ (2002) Long-term (20-37 Years) Follow-Up of Living Kidney Donors. *American Journal of Transplantation* 2: 959-964
78. Rassweiler JJ, Wiesel M, Carl S, Drehmer I, Jurgowski W, Staehler G (2001) Laparoskopische Lebendspendernephrektomie. *Urologe[A]* 40: 485-492
79. Rittner C (2005) Lebendtransplantationen – Hohe Stabilität der Spenderbereitschaft. *Deutsches Ärzteblatt* 93: A-414-415
80. Schostak M, Wloch H, Müller M, Schrader M, Offermann G, Miller K (2004) Optimizing open live-donor nephrectomy – long-term donor outcome. *Clinical Transplantation* 118: 301-305
81. Shaffer D, Sahyoun AI, Madras PN, Monaco AP (1998) Two hundred one consecutive living-donor nephrectomies. *Arch Surg* 133(4): 426-431

82. Shamsa A, Rasulian H, Pourmahdi M, Kadkhodayan A, Yarmohammadi AA, Rezaee MA, Ahmadnia H, Feiz Zadeh B, Parizadeh MR (2003) Analysis of Early Complications of Live Donor Nephrectomies. *Transplantation Proceedings* 35: 2557-2558
83. Smith GC, Trauer T, Kerr PG, Chadban SJ (2003) Prospective psychosocial monitoring of living kidney donors using the SF-36 health survey. *Transplantation* 76: 807-809
84. Smith GC, Trauer T, Kerr PG, Chadban SJ (2004). Prospective psychosocial monitoring of living kidney donors using the Short Form-36 health survey: results at 12 months. *Transplantation* 78: 1384-1389
85. Sommerer C, Morath C, Andrassy J, Zeier M (2004) The long-term consequences of living-related or unrelated kidney donation. *Nephrology Dialysis Transplantation* 19 [Suppl 4]: iv45-iv47
86. Sommerer C, Zeier M (2004) Nierenlebenspende. Nutzen für den Empfänger – Risiko für den Spender?. *Cardiovasc* 7: 24-28
87. Steiger J (2005) Editorial. *Therapeutische Umschau* 62: 431-432
88. Steinbrook R (2005) Public Solicitation of Organ Donors. *The New England Journal of Medicine* 353;5: 441-444
89. Stiftung Lebenspende – Fürsorge für Lebendspender – www.stiftung-lebenspende.de
90. Tanriverdi N, Ozcurumez G, Colak T, Duru C, Emiroglu R, Zileli L, Haberal M (2004) Quality of life and mood in renal transplantation recipients, donors, and controls: preliminary report. *Transplantation Proceedings* 36: 117-119
91. Tauber S, Bachmann A, Stief C (2005) Diagnostik in Wartestellung. *Uro-News* 3: 63-67
92. Testa G (2003) Living Donor Kidney Transplantation: Standard Procedure. *Transplantation Proceedings* 35: 937-938
93. Textor SC, Taler SJ, Driscoll N, Larson TS, Gloor J, Griffin M, Cosio F, Schwab T, Prieto M, Nyberg S, Ishitani M, Stegall M (2004) Blood Pressure and Renal Function after Kidney Donation from Hypertensive Living Donors. *Transplantation* 78: 276-282
94. Thamm M (1999) Blutdruck in Deutschland – Zustandsbeschreibung und Trends. *Das Gesundheitswesen* (61): 90-93
95. Thiel GT, Nolte C, Tsinalis D (2005) Das Schweizer Lebendspender-Gesundheitsregister (SOL-DHR). *Therapeutische Umschau* 62: 449-457
96. Truog RD (2005) The Ethics of Organ Donation by Living Donors. *The New England Journal of Medicine* 353;5: 444-446

97. Waller JR, Hiley AL, Mullin EJ, Veitch PS, Nicholson ML (2002) Living kidney donation: a comparison of laparoscopic and conventional open operations. *Postgrad Med J* 78: 153-157
98. Ware JE jr, Sherbourne CD (1992) The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med Care* 30: 473-483
99. Ware JE (2000) SF-36 Health Survey Update. *Spine* 25: 3130-3139
100. Weitz J, Koch M, Mehrabi A, Schemmer P, Zeier M, Beimler J, Buchler M, Schmidt J (2006) Living-donor kidney transplantation: risks of the donor - benefits of the recipient. *Clinical Transplantation* 20 Suppl 17: 13-16
101. Werner W, Schubert J (2002) Nierentransplantation im Alter. *Urologe [A]* 41: 325-327
102. Werner W, Sperschneider H, Schubert J (2003) Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Urologie zur Nierentransplantation. *Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Gesellschaften Nr. 043/023*
103. Wilson CH, Bhatti AA, Rix DA, Soomro NA (2005) Comparison of laparoscopic and open donor nephrectomy: UK experience. *BJU International* 95: 131-135
104. Zargooshi J (2001) Quality of life of Iranian kidney "donors". *Journal of Urology* 166: 1790-1799

7. Anhang

7.1. Fragebögen

Anhang 1: SF-36 Fragebogen:

Monika Bullinger und Inge Kirchberger	
Fragebogen zum Allgemeinen Gesundheitszustand SF 36	
Selbstbeurteilungsbogen	Zeitfenster 4 Wochen

In diesem Fragebogen geht es um die Beurteilung Ihres Gesundheitszustandes. Der Bogen ermöglicht es, im Zeitverlauf nachzuvollziehen, wie Sie sich fühlen und wie Sie im Alltag zurechtkommen.

Bitte beantworten Sie jede der (grau unterlegten) Fragen, indem Sie bei den Antwortmöglichkeiten die Zahl ankreuzen, die am besten auf Sie zutrifft.

	Ausgezeichnet	Sehr gut	Gut	Weniger gut	Schlecht
1. Wie würden Sie Ihren Gesundheitszustand im allgemeinen beschreiben?	1	2	3	4	5

	Derzeit viel besser	Derzeit etwas besser	Etwa wie vor einem Jahr	Derzeit etwas schlechter	Derzeit viel schlechter
2. <i>Im Vergleich zum vergangenen Jahr</i> , wie würden Sie Ihren derzeitigen Gesundheitszustand beschreiben?	1	2	3	4	5

Im Folgenden sind einige Tätigkeiten beschrieben, die Sie vielleicht an einem normalen Tag ausüben.			
3. <i>Sind Sie durch Ihren derzeitigen Gesundheitszustand bei diesen Tätigkeiten eingeschränkt?</i> Wenn ja, wie stark?	Ja, stark eingeschränkt	Ja, etwas eingeschränkt	Nein, überhaupt nicht eingeschränkt
3.a anstrengende Tätigkeiten , z.B. schnell laufen, schwere Gegenstände heben, anstrengenden Sport treiben?	1	2	3
3.b mittelschwere Tätigkeiten , z.B. einen Tisch verschieben, staubsaugen, kegeln, Golf spielen	1	2	3
3.c Einkaufstaschen heben oder tragen	1	2	3
3.d mehrere Treppenabsätze steigen	1	2	3
3.e einen Treppenabsatz steigen	1	2	3
3.f sich beugen, knien, bücken	1	2	3
3.g mehr als 1 Kilometer zu Fuß gehen	1	2	3
3.h mehrere Straßenkreuzungen weit zu Fuß gehen	1	2	3
3.i eine Straßenkreuzung weit zu Fuß gehen	1	2	3
3.j sich baden oder anziehen	1	2	3

Hatten Sie <i>in den vergangenen 4 Wochen aufgrund Ihrer körperlichen Gesundheit</i> irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause?	Ja	Nein
4.a Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	1	2
4.b Ich habe weniger geschafft als ich wollte	1	2
4.c Ich konnte nur bestimmte Dinge tun	1	2
4.d Ich hatte Schwierigkeiten bei der Ausführung	1	2

Hatten Sie <i>in den vergangenen 4 Wochen aufgrund seelischer Probleme</i> irgendwelche Schwierigkeiten bei der Arbeit oder anderen alltäglichen Tätigkeiten im Beruf bzw. zu Hause (z.B. weil Sie sich niedergeschlagen oder ängstlich fühlten)?	Ja	Nein
5.a Ich konnte nicht so lange wie üblich tätig sein	1	2
5.b Ich habe weniger geschafft als ich wollte	1	2
5.c Ich konnte nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten	1	2

	Überhaupt nicht	Etwas	Mäßig	Ziemlich	Sehr
6. Wie sehr haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme in den <i>vergangenen 4 Wochen</i> Ihre normalen Kontakte zu Familienangehörigen, Freunden, Nachbarn oder zum Bekanntenkreis beeinträchtigt?	1	2	3	4	5

	Keine Schmerzen	Sehr leicht	Leicht	Mäßig	Stark	Sehr stark
7. Wie stark waren Ihre Schmerzen in den <i>vergangenen 4 Wochen</i> ?	1	2	3	4	5	6

	Überhaupt nicht	Ein bißchen	Mäßig	Ziemlich	Sehr
8. Inwieweit haben die Schmerzen Sie in den <i>vergangenen 4 Wochen</i> bei der Ausübung Ihrer Alltagstätigkeiten zu Hause und im Beruf behindert?	1	2	3	4	5

In diesen Fragen geht es darum, wie Sie sich fühlen und wie es Ihnen <i>in den vergangenen 4 Wochen</i> gegangen ist. (Bitte kreuzen Sie in jeder Zeile die Zahl an, die Ihrem Befinden am ehesten entspricht).	Immer	Meistens	Ziemlich oft	Manchmal	Selten	Nie
Wie oft waren Sie <i>in den vergangenen 4 Wochen</i>						
9.a ... voller Schwung?	1	2	3	4	5	6
9.b ... sehr nervös?	1	2	3	4	5	6
9.c ... so niedergeschlagen, dass Sie nichts aufheutern konnte?	1	2	3	4	5	6
9.d ... ruhig und gelassen?	1	2	3	4	5	6
9.e ... voller Energie?	1	2	3	4	5	6
9.f ... entmutigt und traurig?	1	2	3	4	5	6
9.g ... erschöpft?	1	2	3	4	5	6
9.h ... glücklich?	1	2	3	4	5	6
9.i ... müde?	1	2	3	4	5	6

	Immer	Meistens	Manchmal	Selten	Nie
10. Wie häufig haben Ihre körperliche Gesundheit oder seelischen Probleme in den <i>vergangenen 4 Wochen</i> Ihre Kontakte zu anderen Menschen (Besuche bei Freunden, Verwandten usw.) Beeinträchtigt?	1	2	3	4	5

Inwieweit trifft <i>jede</i> der folgenden Aussagen auf Sie zu?	trifft ganz zu	trifft weitgehend zu	weiß nicht	trifft weitgehend nicht zu	trifft überhaupt nicht zu
11.a Ich scheine etwas leichter als andere krank zu werden	1	2	3	4	5
11.b Ich bin genauso gesund wie alle anderen, die ich kenne	1	2	3	4	5
11.c Ich erwarte, dass meine Gesundheit nachlässt	1	2	3	4	5
11.d Ich erfreue mich ausgezeichneter Gesundheit	1	2	3	4	5

Vielen Dank.

Anhang 2 – Zusatzfragebogen:

Bitte kreuzen Sie in den entsprechenden Zeilen die zutreffenden grau unterlegten Aussagen an.
In den gelb unterlegten Feldern bitten wir um Informationen in handschriftlicher Form.

Die folgenden Fragen beziehen sich auf Ihr Arbeits- und Berufsleben .						
Waren Sie vor der Nierenentfernung / -spende berufstätig?		Ja	Nein	Rentner		
Sind Sie jetzt (seit der Operation) berufstätig?		Ja	Nein	Rentner		
Wurden Sie aufgrund der Nierenentfernung berentet?		Ja	Nein	Rentenantrag gestellt		
Bestehen Einschränkungen bei der Arbeit?			Ja	Nein		
Waren nach der Operation Umschulungsmaßnahmen notwendig?			Ja	Nein		
Mussten Sie aufgrund der Ausfallszeit nach der Nierenentfernung Ihre Arbeitsstelle wechseln?			Ja	Nein		
Waren Wiedereingliederungsmaßnahmen (z.B. Reha, Einarbeitungszeit) nötig?			Ja	Nein		
Gab es Versicherungsprobleme in Bezug auf die Kosten für Nierenspende oder Nachsorge?			Ja	Nein		
Sind Ihnen finanzielle Nachteile durch die Nierenspende entstanden?			Ja	Nein		
Wie lange waren Sie nach der Operation arbeitsunfähig?		Bis 2 Wochen	2-4 Wochen	5-8 Wochen	9-12 Wochen	Mehr als 12 Wochen
Folgende Fragen beziehen sich auf Ihre Alltags- und Freizeitaktivitäten .						
Bestehen Einschränkungen in Ihrer Leistungsfähigkeit?			Ja	Nein		
Bestehen Einschränkungen im alltäglichen Leben?			Ja	Nein		
Müssen Sie auf bestimmte Freizeitaktivitäten verzichten?			Ja	Nein		
Treiben Sie Sport?			Ja	Nein		
Welche Sportart treiben Sie?						
Folgende Fragen beziehen sich auf Ihren Gesundheitszustand vor und nach der Operation, auf Begleiterkrankungen und auf möglicherweise aufgetretene Komplikationen .						
Hat die Nierenspende zu Beschwerden im Bereich des Operationsgebietes geführt?				Ja	Nein	
Wenn ja, welche? (mehrere Aussagen sind möglich)		Schmerzen	Infektionen	Wundheilungsstörungen	Narbenbrüche	Sonstige
Waren erneute operative Eingriffe / Revisionseingriffe nach der Nierenspende nötig?				Ja	Nein	
Wenn ja, welche?						
Sind nach der Lebendspende verstärkt psychische Belastungen aufgetreten?				Ja	Nein	

Bitte wenden

Bestanden vor der Operation andere Erkrankungen?					Ja	Nein
Wenn ja, welche?						
Sind seit der Nierenspende neue Erkrankungen aufgetreten?					Ja	Nein
Wenn ja, welche? (mehrere Aussagen sind möglich)		Bluthochdruck	Eiweiß im Urin	Harnwegs- infektionen	Nierenfunktions- störungen	Sonstige
Gab es im Verlauf der Operation und der Zeit danach Komplikationen / Probleme in Bezug auf diese Erkrankungen?					Ja	Nein
Wenn ja, welche?						
Sind nach der Operation Erkrankungen, Verletzungen oder Verlust der verbliebenen Niere aufgetreten?					Ja	Nein
Wenn ja, welche? (mehrere Aussagen sind möglich)		Erkrankung	Verletzung	Tumor	Verlust	

Folgende Fragen beziehen sich auf Ihre Einstellung zur Lebendorganspende				
Wie haben Sie von der Möglichkeit der Nierenlebenspende erfahren?	Medien (TV, Zeitung, Internet, ...)	Bekanntenkreis	Empfänger bzw. dessen behandelnden Arzt	Sonstige Quellen

Was motivierte Sie dazu eine Niere zu spenden? (mehrere Antworten sind möglich)				
Das Leben des Empfängers an der Dialyse	Komplikationen bei der Dialyse	Die familiäre Situation	Dem Empfänger die lange Wartezeit ersparen	Sonstige Gründe

Wie ist Ihre Einstellung zur Lebendorganspende?		positiv	negativ	
Hatten Sie vor einer Aufklärung durch das Transplantationsteam Bedenken gegen die Lebendspende?		Ja	Nein	
Fühlten Sie sich bisher gut betreut?		medizinisch	Ja	Nein
		psychologisch / psychisch	Ja	Nein
Leben Sie jetzt in Bezug auf Ihre Gesundheit und auf Ihren Körper bewusster?		Ja	Nein	
Wenn Sie jetzt vor dieser Entscheidung stünden, würden Sie sich dann diesem Eingriff (Nierenspende) unterziehen?		Ja	Nein	
Würden Sie andere Personen ermutigen eine Niere zu spenden?		Ja	Nein	
Hätten Sie auch einem unbekanntem Patienten eine Niere gespendet?		Ja	Nein	
Hat sich Ihre Beziehung zu dem Empfänger seit der Nierenspende geändert?		gleich geblieben	gebessert	verschlechtert
Wie würden Sie Ihren jetzigen Gesundheitszustand im Vergleich zur Zeit vor der Nierenspende beschreiben?		gleich geblieben	besser	schlechter

Haben Sie Angst vor der Zukunft?		Ja	Nein
Wenn ja, wovor? (mehrere Aussagen sind möglich)	vor Verschlechterung meiner Gesundheit		
	vor Verschlechterung der Nierenfunktion oder Verlust des Transplantates bei dem Empfänger		
	vor Verlust der Arbeitsstelle		
	vor Versicherungsproblemen		
	sonstige		

Vielen Dank

7.2. Abbildungen, Diagramme und Tabellen

Abbildungen:

Abb. 1: Schritte zur Evaluation bei Lebendnierenspende

Diagramme:

Dg. 1: Verteilung des Spenderalters

Dg. 2: Abhängigkeit zwischen Pleuraläsion und Body Mass Index

Dg. 3: Abhängigkeit OP-Zeit von der Entnahmeseite

Dg. 4: Kreatininveränderung postOP-präOP geschlechtsabhängig

Dg. 5: GLM für den Einzelverlauf des Kreatinins bei allen Spendern

Dg. 6: GLM für den Einzelverlauf des Kreatinins nach Geschlecht getrennt [Männer blau, Frauen rot]

Dg. 7: GLM für den Einzelverlauf des Kreatinins nach BMI-Klassen getrennt

[Unter-/Normalgewicht grün, Präadipositas blau, Adipositas I,II,III rot]

Dg. 8: GLM für den Einzelverlauf des Kreatinins nach Altersklassen getrennt

[Unter 60 Jahre blau, ab 60 Jahre rot]

Dg. 9: GFR-Veränderung postOP – präOP geschlechtsabhängig

Dg. 10: GLM für den Einzelverlauf der GFR bei allen Spendern

Dg. 11: GLM für den Einzelverlauf der GFR nach Geschlecht [Männer blau, Frauen rot]

Dg. 12: GLM für den Einzelverlauf der GFR nach BMI-Klassen getrennt

[Unter-/Normalgewicht grün, Präadipositas blau, Adipositas I,II,III rot]

Dg. 13: GLM für den Einzelverlauf der GFR nach Altersklassen getrennt

[unter 60 Jahre blau, ab 60 Jahre rot]

Dg. 14: GLM für den Einzelverlauf des Hämoglobins (GLM, $p < 0,0001$)

Dg. 15: GLM für den Einzelverlauf des Hämoglobins nach Geschlecht [Männer blau, Frauen rot]

Dg. 16: GLM für die Einzelverläufe des Cystatin C

Dg. 17: GLM zur Veränderung der Nierenlänge

Dg. 18: GLM zur Veränderung der Nierenbreite

Dg. 19: GLM zur Veränderung der Parenchymdicke

Dg. 20: GLM der Einzelverläufe des systolischen Blutdruckes in der Nachsorge

Dg. 21: GLM der Einzelverläufe des diastolischen Blutdrucks in der Nachsorge

Dg. 22: Grafische Darstellung der Subskalenmittelwerte nach Geschlecht getrennt

Dg. 23: Summenskalen für körperliche und psychische Gesundheit

Dg. 24: Subskalenwerte der Spender bis zum neunten postoperativen Jahr

Dg. 25: Summenskalen der Spender bis zum neunten postoperativen Jahr (PCS = blau; MCS = rot)

Dg. 26: Arithmetische Subskalenmittelwerte der deutschen Normpopulation und des Nierenspenderkollektivs

Dg. 27: Summenskalen der deutschen Normpopulation und des Nierenspenderkollektivs

Dg. 28: Subskalenwerte aus Studien zur Lebensqualität bei Nierenspendern

Tabellen:

- Tab. 1: Stadieneinteilung der Nierenfunktion nach K/DOQI
- Tab. 2: Eigene Gradeinteilung der Proteinurie nach der P / C Ratio
- Tab. 3: Klassifikation des Körpergewichts nach BMI
- Tab. 4: Gruppeneinteilung nach BMI-Klassen
- Tab. 5: Beschreibung der Subskalen des SF-36
- Tab. 6: Zuordnung der Subskalen zu den Summenskalen PCS und MCS
- Tab. 7: Spenderalter in 10 Jahres - Schritten
- Tab. 8: Verwandtschaftsbeziehung des Spenders zum Empfänger
- Tab. 9: Herkunftsland / Aufenthaltsort der Spender
- Tab. 10: Verteilung der Nierentransplantationen in den Jahren 1987 – 2004 und Anteil der Lebendspenden
- Tab. 11: In der Evaluation erhobene und dokumentierte Vorerkrankungen
- Tab. 12: Verteilung des BMI bei den Spendern präoperativ
- Tab. 13: Verteilung des Gewichtszustandes in drei Gruppen
- Tab. 14: Präoperativer Status des Kreatinins, der GFR und des Hämoglobins
- Tab. 15: Verteilung der Nierenfunktion der Spender präoperativ (nach K/DOQI)
- Tab. 16: Verteilung der Proteinurie präoperativ
- Tab. 17: Nierengröße (Länge und Breite) und Parenchymdicke präoperativ
- Tab. 18: Entnahmeseite bei lumbaler Spendernephrektomie
- Tab. 19: Anzahl der Arterien intraoperativ
- Tab. 20: Anzahl der Venen intraoperativ
- Tab. 21: Vier-Felder-Tafel arterielle Gefäßversorgung (präOP – intraOP)
- Tab. 22: Vier-Felder-Tafel venöse Gefäßversorgung (präOP – intraOP)
- Tab. 23: Intraoperative Komplikationen, jeweils bezogen auf alle Spender
- Tab. 24: Einfluß des Body Mass Index auf das Auftreten einer Pleuraläsion
- Tab. 25: OP-Zeiten für jede Seite
- Tab. 26: Verteilung der postoperativ aufgetretenen Komplikationen in Gruppen
- Tab. 27: Kreatininveränderung postOP-präOP geschlechtsabhängig
- Tab. 28: GFR-Veränderung postOP-präOP geschlechtsabhängig
- Tab. 29: Hämoglobin präoperativ – postoperativ (stationär)
- Tab. 30: Gruppierung der in der Nachsorge aufgetretenen Komplikationen / Ereignisse
- Tab. 31: Auftreten von Harnwegsinfektionen in der Nachsorge
- Tab. 32: Auftreten eines Hypertonus
- Tab. 33: Postoperatives Auftreten eines Diabetes mellitus
- Tab. 34: Postoperatives Auftreten einer Fettstoffwechselstörung
- Tab. 35: Verteilung der Ausschlusskriterien
- Tab. 36: Mittelwertverteilung der Subskalen
- Tab. 37: Änderung des Gesundheitszustandes im Vergleich zum Vorjahr in der Selbstbeurteilung
- Tab. 38: Verteilung der ausgewerteten SF-36 Fragebögen im Verlauf der postoperativen Jahre
- Tab. 39: Subskalenwerte der untersuchten Nierenspende und der Spender anderer Studien zur Lebensqualität
- Tab. 40: Arbeitsunfähigkeitszeiten postoperativ nach Nierenspende
- Tab. 41: Motivationsgründe zur Nierenspende
- Tab. 42: Gründe für Zukunftsängste bei den Spendern

7.3. Abkürzungsverzeichnis

AGES	Allgemeine Gesundheitswahrnehmung (Subskala des SF-36)
BMI	Body Mass Index
CMV	Cytomegalie Virus
DSO	Deutsche Stiftung Organtransplantation
EBV	Epstein-Barr Virus
EK	Erythrozytenkonzentrat
EKG	Elektrokardiogramm
EMRO	Emotionale Rollenfunktion (Subskala des SF-36)
ET	Stiftung Eurotransplant
FFP	Fresh Frozen Plasma
GFR	glomeruläre Filtrationsrate
Hb	Hämoglobin
HIV	Human Immunodeficiency Virus
HLA	Human Leucocyte Antigen
K/DOQI	Kidney Disease Outcomes Quality Initiative
KÖFU	Körperliche Funktionsfähigkeit (Subskala des SF-36)
KÖRO	Körperliche Rollenfunktion (Subskala des SF-36)
KÖSC	Körperliche Schmerzen (Subskala des SF-36)
MCS	Mental Component Summary (Summenskala psychische Gesundheit)
MDRD	Modification of Diet in Renal Diseases Study Group
MOS	Medical Outcome Study
OP	Operation
P/C-Ratio	Protein / Creatinin - Ratio
PCS	Physical Component Summary (Summenskala körperliche Gesundheit)
präOP	präoperativ
postOP	postoperativ
PSYC	Psychisches Wohlbefinden (Subskala des SF-36)
SOFU	Soziale Funktionsfähigkeit (Subskala des SF-36)
SF-36	Short Form 36 Health Survey
UNOS	United Network for Organ Sharing
VITA	Vitalität (Subskala des SF-36)

8. Danksagung und Publikationen

Für die Aufgabenstellung und die Betreuung der Dissertation danke ich meinem Doktorvater Herrn Prof. Dr. med. U. Humke herzlichst. Ich hatte für die Bearbeitung dieses äußerst interessanten und zu jeder Zeit aktuellen Themas seine volle Unterstützung. Er überließ mir reichlich Spielraum für die selbstständige Auseinandersetzung mit dem Thema und stand mir stets mit Rat und Tat zur Seite.

An dieser Stelle danke ich auch für die Präsentation der Ergebnisse im Rahmen eines Vortrages auf dem Alken Preisträgertreffen 2007 in Düsseldorf.

Herrn Prof. Dr. med. C. Olbricht und allen Mitarbeitern des Transplantationszentrums, insbesondere Herrn M. Kalus, danke ich für die unbürokratische Unterstützung bei der Datenerhebung und der Durchführung der Fragebogenaktion.

Für die Präsentation der Lebensqualitätsergebnisse im Rahmen des Jahresberichtes 2006 danke ich Herrn OA Dr. med. G. Hasche.

Frau Dipl. - Math. U. Schulz danke ich ganz herzlich für die kompetente und geduldige Unterstützung und Beratung bei der Auswertung des umfangreichen Datenmaterials.

Den Lebendspendern des Transplantationszentrums Stuttgart danke ich für die Beteiligung an der Fragebogenaktion. Einige Begleitbriefe und Randbemerkungen auf den Fragebögen haben mir unabhängig von den gewonnenen Informationen einen tieferen Einblick in deren Erfahrungen gewährt.

Publikationen / Vorträge:

April 2007

Präsentation der Lebensqualitätsergebnisse im Rahmen des
Jahresberichtes 2006 des Transplantationszentrums Stuttgart
– Dr. med. G. Hasche

November 2007

Präsentation der Studienergebnisse auf dem Alken Preisträgertreffen in Düsseldorf als Vortrag
32nd Annual Award Meeting of the C.E. Alken Prize Winners
Long term outcome of living kidney donors: a retrospective single center study
– Prof. Dr. med. U. Humke

9. Lebenslauf

Persönliche Daten:

Name: Nickels, Walter
Geburtsdatum: 02.12.1970 in Eisenmarkt / Rumänien (Hunedoara)
Eltern: Mutter: Nickels, Gertrud, geb. Feiler, Buchhalterin
Vater: Dr. med. Nickels, Walter-Josef, Arzt
Staatsangehörigkeit: deutsch
Konfession: römisch-katholisch
Familienstand: verheiratet (2 Kinder)

Schulbildung:

1977 – 1981 Gundschule in Eisenmarkt (Rum.), Würzburg und Ulm
1981 – 1990 Humboldt-Gymnasium Ulm und des Gymnasium Ulm- Wiblingen mit Erlangung der Allgemeinen Hochschulreife am 23.05.1990

nach Erlangung der Allgemeinen Hochschulreife:

01.10.1990 – 14.04.1991
Freiwilliges soziales Jahr in der Chirurgischen Universitätsklinik Ulm
(Leiter: Prof. Dr. med. L. Kinzl)

Hochschulausbildung:

01.05.1991 – 17.11.1998
Studium der Humanmedizin an der Medizinischen Fakultät der Bayerischen Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Approbation:

01.07.2000 nach Abschluss der Tätigkeit als Arzt im Praktikum im KKH Karlstadt

Berufstätigkeit nach Abschluß des Medizinstudiums:

01.01.1999 – 30.06.2000:
Arzt im Praktikum – Chirurgische Abteilung des Kreiskrankenhauses Karlstadt
Belegärzte: Dr. med. H. P. Wasmer, Dr. med. S. Vogel, Dr. med. H. Volk, W. Weth

30.08.2000 – 30.11.2000:
Assistenzarzt – Chirurgische Abteilung des Krankenhauses Vaihingen / Enz
Chefarzt: Dr. med. T. Klötzer

01.12.2000 – 31.08.2002 und seit 01.03.2003
Assistenzarzt – Chirurgische Abteilung des Kreiskrankenhauses Waiblingen
Chefärzte: Dr. med. H. O. Barth (Allgemein- und Gefäßchirurgie)
Dr. med. G. Bindl (Unfallchirurgie)

01.09.2002 – 28.02.2003:
Assistenzarzt – Kinderchirurgische Abteilung des Olgahospitals (Klinikum Stuttgart)
Chefarzt: Prof. Dr. med. H. Lochbühler

Marbach, den 31.07.2008