

Aus der Universitätsklinik für Allgemeine-, Viszeral- und
Transplantationschirurgie Tübingen

**Vergleich der Lebensqualität zwischen nierentransplantierten
Patienten, Patienten an der Hämodialyse und Patienten mit
Peritonealdialyse**

**Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin**

**der Medizinischen Fakultät
der Eberhard Karls Universität
zu Tübingen**

vorgelegt von

Anita Spiegelberg

2021

Dekan: Professor Dr. B. Pichler

1. Berichterstatter: Privatdozent Dr. M. Schenk
2. Berichterstatter: Professor Dr. S. Warmann

Tag der Disputation: 16.09.2021

Für Alexandre und meine Eltern.

Inhaltsverzeichnis

1.	EINLEITUNG	4
1.1.	DIE FUNKTION DER NIERE	4
1.2.	DIE NIERENINSUFFIZIENZ	4
1.2.1.	DAS AKUTE NIERENVERSAGEN	4
1.2.2.	DAS CHRONISCHE NIERENVERSAGEN	6
1.3.	DIE THERAPIE DES AKUTEN UND CHRONISCHEN NIERENVERSAGENS	9
1.4.	DIE NIERENERSATZVERFAHREN	10
1.4.1.	DIE INDIKATIONEN FÜR EIN NIERENERSATZVERFAHREN	11
1.4.2.	DIE HÄMODIALYSE, HÄMOFILTRATION UND HÄMODIAFILTRATION	12
1.4.3.	DIE PERITONEALDIALYSE	14
1.4.4.	DIE NIERENTRANSPLANTATION	16
1.4.5.	DIE NIERENERSATZVERFAHREN IM VERGLEICH	18
1.5.	DIE LEBENSQUALITÄT	20
1.6.	DIE FRAGESTELLUNG UND ZIELSETZUNG DER STUDIE	22
2.	MATERIAL UND METHODEN	24
2.1.	DIE STUDIENPOPULATION	24
2.2.	DIE PATIENTENREKRUTIERUNG UND DER STUDIENABLAUF	24
2.3.	DIE DEMOGRAPHISCHE UND KLINISCHE DATENERHEBUNG	25
2.4.	DER SHORT FORM HEALTH SURVEY-36 TEST	25
2.5.	THE SCHEDULE FOR THE EVALUATION OF INDIVIDUAL ASPECTS OF QUALITY OF LIFE TEST	30
2.6.	DIE STATISTISCHE AUSWERTUNG	32
3.	ERGEBNISSE	33
3.1.	DIE STUDIENPOPULATION VOR DER HOMOGENISIERUNG	33
3.2.	DIE DEMOGRAPHISCHE UND ANTHROPOMETRISCHE AUSWERTUNG	35
3.3.	DIE ÄTIOLOGIE DER NIERENERKRANKUNGEN	35
3.4.	DIE BERUFSTÄTIGKEIT, ERWERBSMINDERUNG UND DER GRAD DER BEHINDERUNG	36
3.5.	DIE ANZAHL DER VORANGEHENDER UND DIE DAUER DER AKTUELLEN NIERENERSATZVERFAHREN	39
3.6.	DIE LEBEND- UND DIE POSTMORTALE NIERENSPELDE	41
3.7.	DIE ERGEBNISSE DES SF-36 TESTS	42
3.8.	DIE ERGEBNISSE DES SEIQOL-TESTS	44
3.9.	DIE VERSCHIEDENEN KORRELATIONEN DER TESTERGEBNISSE	47
3.9.1.	DIE KORRELATION ZWISCHEN DEM SF-36 – UND DEM SEIQOL-TEST	47
3.9.2.	DIE KORRELATION ZWISCHEN DEM ALTER UND DEN TESTERGEBNISSEN	48
3.9.3.	DIE KORRELATION ZWISCHEN DER DAUER DES AKTUELLEN NIERENERSATZVERFAHRENS UND DEN TESTERGEBNISSEN	50
3.9.4.	DIE KORRELATION ZWISCHEN DER ANZAHL VORANGEGANGENER NIERENERSATZVERFAHREN UND DEN TESTERGEBNISSEN	52
3.9.5.	DIE KORRELATION ZWISCHEN DEM GESCHLECHT UND DEN TESTERGEBNISSEN	53
3.9.6.	DIE KORRELATION ZWISCHEN DER BERUFSTÄTIGKEIT, DER ERWERBSMINDERUNG UND DEN TESTERGEBNISSEN	53
3.9.7.	DIE KORRELATION ZWISCHEN DER ART DER NIERENSPELDE UND DEN TESTERGEBNISSEN	55

4.	DISKUSSION	56
4.1.	DER VERGLEICH DER LEBENSQUALITÄT ANHAND DER TESTERGEBNISSE	56
4.1.1.	DER SF-36 TEST	56
4.1.2.	DER SEIQOL TEST	59
4.1.3.	DIE KORRELATIONEN DES SF-36 - UND SEIQOL TESTS	61
4.2.	DIE ANTHROPOMETRISCHEN UND DEMOGRAPHISCHEN DATEN	61
4.2.1.	DAS ALTER UND DIE TESTERGEBNISSE	61
4.2.2.	DAS GESCHLECHT UND DIE TESTERGEBNISSE	64
4.3.	DIE BERUFSTÄTIGKEIT, ERWERBSMINDERUNG UND DER GRAD DER BEHINDERUNG	65
4.3.1.	DER VERGLEICH ZWISCHEN DEN STUDIENGRUPPEN	65
4.4.	DIE DAUER DES AKTUELLEN UND DIE ANZAHL VORANGEHENDER NIERENERSATZVERFAHREN	67
4.4.1.	DIE DAUER DER NIERENERSATZVERFAHREN UND DIE TESTERGEBNISSE	68
4.4.2.	DIE ANZAHL VORANGEHENDER NIERENERSATZVERFAHREN UND DIE TESTERGEBNISSE	70
4.5.	DIE ART DER NIERENSPENDE UND DIE LEBENSQUALITÄT	71
4.6.	DIE STÄRKEN UND LIMITATIONEN DER STUDIE	73
4.6.1.	DAS STUDIENDESIGN	73
4.6.2.	DIE HOMOGENISIERUNG DER STUDIENPOPULATION	74
4.6.3.	DIE GEWÄHLTEN TESTVERFAHREN	74
4.7.	SCHLUSSFOLGERUNG	75
5.	ZUSAMMENFASSUNG	77
6.	LITERATURVERZEICHNIS	80
7.	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	88
8.	TABELLENVERZEICHNIS	89
9.	ERKLÄRUNG ZUM EIGENANTEIL	90
10.	DANKSAGUNG	91

Abkürzungsverzeichnis

ANV	Akutes Nierenversagen
BMI	Body-Mass-Index
Bzw.	Beziehungsweise
CAPD	Kontinuierliche ambulante Peritonealdialyse
CNV	Chronisches Nierenversagen
Etc.	Et cetera
GFR	Glomeruläre Filtrationsrate
Ggf.	Gegebenenfalls
HD	Hämodialyse
HDF	Hämodiafiltration
HRQOL	Health-related quality of life
KDIGO	Kidney Disease Improving Global Outcomes
LQ	Lebensqualität
NEV	Nierenersatzverfahren
NTx	Nierentransplantation
PD	Peritonealdialyse
SEIQoL	The Schedule for the Evaluation of Individual Aspects of Quality of Life Test
SF-36	Short Form Health Survey-36 Test
U. a.	Unter anderem
V. a.	Vor allem
WHO	World Health Organisation
WHOQOL	World Health Organisation Quality of Life Group

1. Einleitung

1.1. Die Funktion der Niere

Die Niere erfüllt eine Vielzahl wichtiger Aufgaben im Stoffwechsel des menschlichen Körpers. Dazu gehören in erster Linie die Ausscheidung harnpflichtiger Substanzen und die Regulation des Wasser-, Elektrolyt- und Säure-Basen-Haushalts. Des Weiteren reguliert die Niere über verschiedene Wege den Blutdruck, hat mit der Bildung von verschiedenen Hormonen, wie beispielsweise dem Erythropoetin oder dem Renin, wichtige inkretorische Funktionen und steuert ferner die Knochenmineralisation (Schmidt et al., 2010b).

1.2. Die Niereninsuffizienz

Ist eine der oben genannten Funktionen der Niere vorübergehend oder dauerhaft eingeschränkt, spricht man von einer Niereninsuffizienz. Je nach Verlauf unterteilt man diesen Funktionsverlust in ein akutes oder chronisches Nierenversagen.

1.2.1. Das akute Nierenversagen

Beim akuten Nierenversagen (ANV) kommt es innerhalb kurzer Zeit zu einer Akkumulation harnpflichtiger Stoffe im Organismus sowie zu einer Verminderung der Harnproduktion (Jörres and Frei, 2001). Daran angelehnt wird das ANV laut aktueller *Kidney Disease Improving Global Outcomes* (KDIGO)- Leitlinie (Bienholz and Kribben, 2013, Kellum and Lameire, 2012) anhand dreier Kriterien definiert, von denen zur Diagnosestellung mindestens eines vorliegen muss:

- Anstieg des Serumkreatinins um $\geq 0,3\text{mg/dl}$ innerhalb von 48 Stunden
- Anstieg des Serumkreatinins im Serum auf mindestens das 1,5-fache des Ausgangswertes innerhalb von sieben Tagen
- Abfall der Urinmenge auf unter $0,5\text{ml/kg/Stunde}$ für \geq sechs Stunden

Das ANV wird je nach Ätiologie in drei Gruppen unterteilt. Diese richten sich nach dem Ursprungsort der Pathologie (prä-, intra-, postrenal), der für die Nierenschädigung verantwortlich ist (Jörres and Frei, 2001, Meyer and Hostetter, 2007). Der weitaus größte Teil der ANV wird der prärenalen Ätiopathogenese zugeschrieben. Darunter versteht man all jene Ursachen, die mit einer Minderperfusion der Nieren einhergehen. Dazu zählen

insbesondere die Hypovolämie und der Schock (unterschiedlicher Genese), die über eine arterielle Hypotonie zur Durchblutungseinschränkung des Organs führen. Intrarenale Ursachen eines ANV sind als direkte Organschädigungen definiert. Dazu gehören beispielsweise die akute Tubulusnekrose oder die Glomerulonephritiden, die durch thrombotische, immunologische oder infektiologische Ursachen hervorgerufen werden. Ein kleiner Teil der ANV wird durch sogenannte postrenale Ursachen ausgelöst. Hierzu zählen insbesondere Obstruktionen der ableitenden Harnwege mit resultierendem Aufstau des Urins und dadurch hervorgerufene Organschädigungen (Jörres and Frei, 2001, Kellum and Lameire, 2012, Schmidt et al., 2010a). Schwer kranke Patienten sind besonders häufig vom ANV betroffen. Demnach erleiden bis zu 30% der Patienten auf Intensivstationen eine akute hochgradige Niereninsuffizienz (Jörres and Frei, 2001). In diesen Fällen liegen oft schwere gesundheitliche Einschränkungen vor, wie zum Beispiel eine Sepsis, Verbrennungen, Traumata und große (kardiochirurgische oder abdominelle) Operationen. Doch auch die Gabe nephrotoxischer Substanzen (Kontrastmittel, Medikamente wie beispielsweise insbesondere nichtsteroidale Antirheumatika) zählt zu den Risikofaktoren des ANV (Kellum and Lameire, 2012). Geringgradige Nierenfunktionseinschränkungen sind in der Regel symptomlos. Mit steigendem Grad der Insuffizienz treten jedoch vermehrt Symptome auf, sodass sich ein ANV klinisch mit Oligurie und Anurie (im weiteren Verlauf auch Polyurie) sowie unspezifischen Symptomen (Müdigkeit, Übelkeit, Erbrechen, Verwirrtheit, Gewichtszunahme und Ödembildung) äußert (Rahman et al., 2012, Meyer and Hostetter, 2007). Des Weiteren kann es in der Folge zu neurologischen Symptomen als Ausdruck einer urämischen Enzephalopathie kommen sowie eine vermehrte Blutungsneigung und Anämie auftreten (Rahman et al., 2012, Oppert and John, 2009). Um das ANV zu klassifizieren wird auf der einen Seite die Urinausscheidung und auf der anderen Seite der Serumkreatininspiegel herangezogen, da anhand dieser beiden Parameter die Einteilung in drei Schweregrade der akuten Niereninsuffizienz am besten gelingt und sich im klinischen Alltag durchgesetzt hat (Kellum and Lameire, 2012, Oppert and John, 2009). Das ANV ist prinzipiell reversibel, doch aufgrund der häufig vorliegenden schwerwiegenden Begleiterkrankungen bleibt die Prognose des ANV insgesamt ernst. Die Mortalität liegt bei $\geq 50\%$ (Jörres and Frei, 2001, Schmidt et al., 2010a, Koza, 2016). Die häufigsten Todesursachen der Patienten mit einem ANV und einer dadurch

vorliegenden gestörten Immunlage sind Infektionen, kardiovaskuläre sowie zerebrale Komplikationen und Blutungen (Hörl and Wanner, 2004). Wird die akute Krankheitsphase jedoch überlebt, kann eine Wiederherstellung der Nierenfunktion häufig erreicht werden, sodass nur etwa 5% der Patienten, die in der Vorgeschichte an einem ANV litten, auch dauerhaft auf Nierenersatzverfahren (NEV) angewiesen sind (Jörres and Frei, 2001). Grundsätzlich gilt, je früher die Funktionseinschränkung der Niere erkannt und entsprechend behandelt wird, desto besser ist die Langzeitprognose (Kellum and Lameire, 2012, Oppert and John, 2009).

1.2.2. Das chronische Nierenversagen

Ist die Nierenfunktion dauerhaft vermindert, spricht man von einer chronischen Niereninsuffizienz. Bei einem Verlust von etwa 80% der Nephrone, können die Aufgaben der Niere nicht mehr aufrechterhalten werden (Schmidt et al., 2010b). Die leitliniengerechte Definition des chronischen Nierenversagens (CNV) entspricht einer Auffälligkeit der Nierenfunktion oder ihrer anatomischen Struktur über einen Zeitraum von mehr als drei Monaten, welche sich negativ auf die Gesundheit des Patienten auswirkt. Eine Auffälligkeit der Nierenfunktion bzw. ihrer Struktur ist in diesem Kontext definiert als eine Albuminurie, ein pathologisches Urinsediment, Elektrolytstörungen renaler Genese, histologische Pathologien, eine auffällige Bildgebung, eine Nierentransplantation (NTx) in der Vorgeschichte oder als Marker der Ausscheidungsfähigkeit, eine glomeruläre Filtrationsrate (GFR) unter 60ml/min/1 (Chadban and Knoll, 2020, Levin and Stevens, 2013). Die Hauptursachen einer chronischen Niereninsuffizienz bis hin zum terminalen Nierenversagen sind die diabetische und hypertensive Nephropathie. Weitere Ursachen sind angeborene Nierenerkrankungen (beispielsweise polyzystische Nieren), Entzündungen (Glomerulonephritiden und interstitielle Nephritiden), verschiedene Systemerkrankungen mit Nierenbeteiligung (Amyloidose, Vaskulitiden etc.) und vesikourethraler Reflux (Schmidt et al., 2010b, Kuhlmann et al., 2008, Segerer and Wanner, 2014). Die Ätiologie ergänzend zeigt *Abbildung A* (S. 7) die Grunderkrankungen der ständig dialysepflichtigen Patienten in Deutschland (Potthoff et al., 2018).

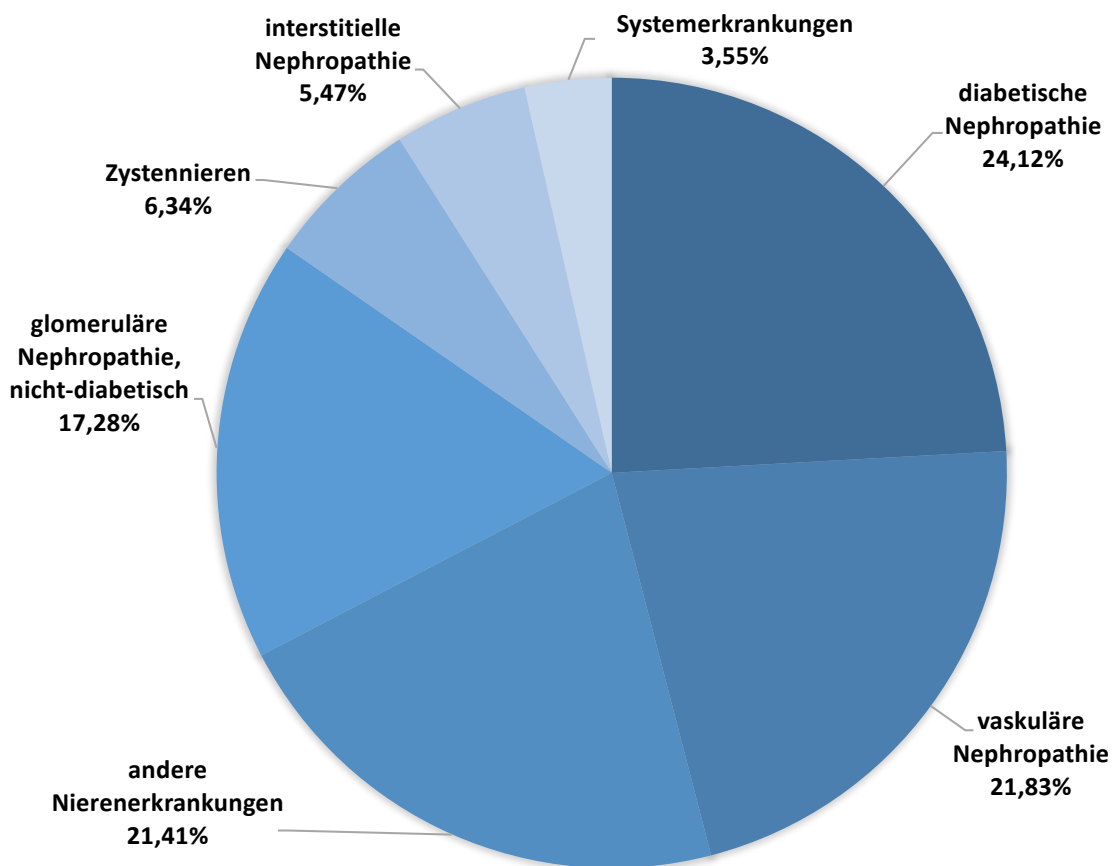


Abbildung A: Die Grunderkrankungen der ständig dialysepflichtigen Patientinnen und Patienten in Deutschland 2017 (Potthoff et al., 2018).

Weltweit betrachtet nimmt die Prävalenz der chronischen Niereninsuffizienz stetig zu. Insbesondere in den Industrienationen ist ein deutlicher Zuwachs zu beobachten (Segeer and Wanner, 2014). Dies ist höchstwahrscheinlich auf die ebenfalls sehr hohe Prävalenz von Diabetes mellitus und kardiovaskulären Erkrankungen zurückzuführen, die, wie oben geschildert, die häufigsten Ursachen der chronischen Niereninsuffizienz darstellen. In Deutschland leben über 61.000 Menschen, die chronisch dialysepflichtig sind (Segeer and Wanner, 2014). Das CNV und der damit einhergehende Funktionsverlust wird anhand der GFR in fünf Schweregrade eingeteilt und ist in *Tabelle 1* dargestellt (S. 8).

Tabelle 1: Stadieneinteilung der chronischen Niereninsuffizienz anhand der GFR (Levin and Stevens, 2013, Segerer and Wanner, 2014).

Glomeruläre Filtrationsrate GFR (ml/min/1,73m ²)	Stadium der chronischen Niereninsuffizienz
≥ 90, aber mit Albuminurie, Proteinurie, Hämaturie oder histologisch nachweisbarer Nierenschädigung	1
60-89	2
30-59	3
15-29	4
<15	5

Abhängig von diesen Stadien zeigt sich eine unterschiedlich stark ausgeprägte Symptomschwere. Prinzipiell können alle Symptome, die bei einem ANV auftreten auch bei einer chronischen Nierenfunktionsminderung gefunden werden. Dabei sind die Patienten insbesondere zu Beginn der Erkrankung, also in den unteren Stadien der Niereninsuffizienz, häufig symptomarm oder sogar symptomlos. In diesen Fällen wird die Erkrankung oft zufällig durch laborchemische Auffälligkeiten, insbesondere durch Anstieg der Retentionsparameter, Schwankungen im Elektrolyt- und Säure-Basen-Haushalt oder eine renale Anämie diagnostiziert. Bei Fortschreiten der Erkrankung nimmt die Symptomschwere zu, es treten vermehrt Zeichen der Überwässerung wie beispielsweise Hypertonie und Ödeme auf. Die Patienten leiden ferner unter Müdigkeit und reduzierter Belastbarkeit, Muskelkrämpfen und Juckreiz. Durch Störungen des Mineralstoffhaushalts, insbesondere hervorgerufen durch inkretorische Funktionseinschränkungen, können renale Osteopathien auftreten. Bei einer starken Urämie leiden die Patienten unter Übelkeit und Erbrechen, urämischen Perikarditiden und Gastritiden. In einigen besonders schweren Fällen kann es zu einer urämischen Enzephalopathie mit neurologischen Symptomen und Ausfällen bis hin zum Koma kommen (Schmidt et al., 2010b, Segerer and Wanner, 2014, Drawz and Rahman, 2015, Geberth and Nowack, 2014). Die chronische Niereninsuffizienz geht mit einer im Vergleich zur Normalbevölkerung deutlich erhöhten Mortalität einher. Trotz großer therapeutischer Fortschritte ist die Sterblichkeitsrate bei Patienten mit chronischen Niereninsuffizienzen

etwa um den Faktor 10-30 erhöht. Dabei sind insbesondere kardiovaskuläre Ereignisse und Veränderungen wie die linksventrikuläre Hypertrophie, die koronare Herzkrankheit oder die Arteriosklerose als Ursachen für die erhöhte Morbidität und Mortalität zu nennen (Eckardt et al., 2018, Weidtmann, 2007).

1.3. Die Therapie des akuten und chronischen Nierenversagens

Beim ANV stützt sich die Therapie zunächst auf zwei Behandlungspfeiler: die Therapie der auslösenden Grunderkrankung auf der einen und auf der anderen Seite die symptomatische Therapie. Erst wenn diese beiden Maßnahmen versagen oder keine ausreichende Wirkung zeigen, sind NEV indiziert. Die Behandlung der auslösenden Grunderkrankung unterscheidet sich dabei in Abhängigkeit davon, ob ein prä-, intra- oder postrenales ANV vorliegt und muss dementsprechend individuell angepasst werden. Im Mittelpunkt steht die ausreichende Perfusion der Niere zu gewährleisten, beispielsweise durch ausreichende Volumen- bzw. Schocktherapie und ggf. die Durchführung revaskularisierender Therapien. Ferner müssen auslösende Medikamente abgesetzt und insbesondere bei einer postrenalen Genese eine urologische Intervention mit dem Ziel einer suffizienten Harnableitung durchgeführt werden. Die symptomatische Therapie besteht im Wesentlichen in einer an den Wasser- und Elektrolythaushalt angepassten Volumentherapie und ggf. dem entsprechenden Elektrolytausgleich, einer kontrollierten Kalorien- und Eiweißzufuhr sowie ggf. einer Reduktion der Dosis der aktuell renal zu eliminierenden Medikation (Herold, 2019, Kellum and Lameire, 2012).

Die chronische Niereninsuffizienz wird, wie auch das ANV, mittels zweier Therapiegrundsätze behandelt. Auch hier steht die Behandlung der Grunderkrankung an erster Stelle. Daran anschließend erfolgt die Verhinderung einer Progression der Erkrankung sowie die Behandlung sekundärer Begleiterkrankungen, wie beispielsweise der renalen Anämie oder Störungen im Knochenstoffwechsel. Als Ultima Ratio stehen auch hier NEV zur Verfügung. Als Maßnahmen zur Progressionshemmung sind die antihypertensive Therapie, insbesondere mit Angiotensin-Converting-Enzym-Hemmern, eine medikamentöse Verminderung der Proteinurie, eine strikte Nikotinkarenz und die Vollständigkeit des Impfschutzes zu beachten. Des Weiteren ist das Screening der kardiovaskulären Risikofaktoren wie der Hypercholesterinämie oder des metabolischen Syndroms wichtig, da eine Einschränkung der GFR einen hochgradigen Risikofaktor für

die Entstehung kardiovaskulärer Ereignisse darstellt (Herold, 2019, Williams et al., 2018). Ferner wird ein Ausgleich der metabolischen Azidose sowie der Hyperkaliämie vorgenommen. Wie auch beim ANV ist bei der chronischen Niereninsuffizienz eine Anpassung der aktuellen Medikation an die herabgesetzte Eliminationsfähigkeit der Niere erforderlich (Herold, 2019, Levin and Stevens, 2013, Drawz and Rahman, 2015, Segerer and Wanner, 2014).

1.4. Die Nierenersatzverfahren

Versagen die oben genannten Therapiemaßnahmen des ANV und des CNV, stehen als Ultima Ratio verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung die Funktion der erkrankten Niere zu ersetzen. Ist eine terminale Niereninsuffizienz absehbar, sollte der Patient daher frühzeitig umfassend über weitere Therapieschritte informiert werden, da er in der Entscheidungsfindung des geeigneten Verfahrens die zentrale Rolle spielt. *Abbildung B* veranschaulicht die verschiedenen Behandlungsoptionen des CNV im Zuge der Entscheidungsfindung der Therapie.

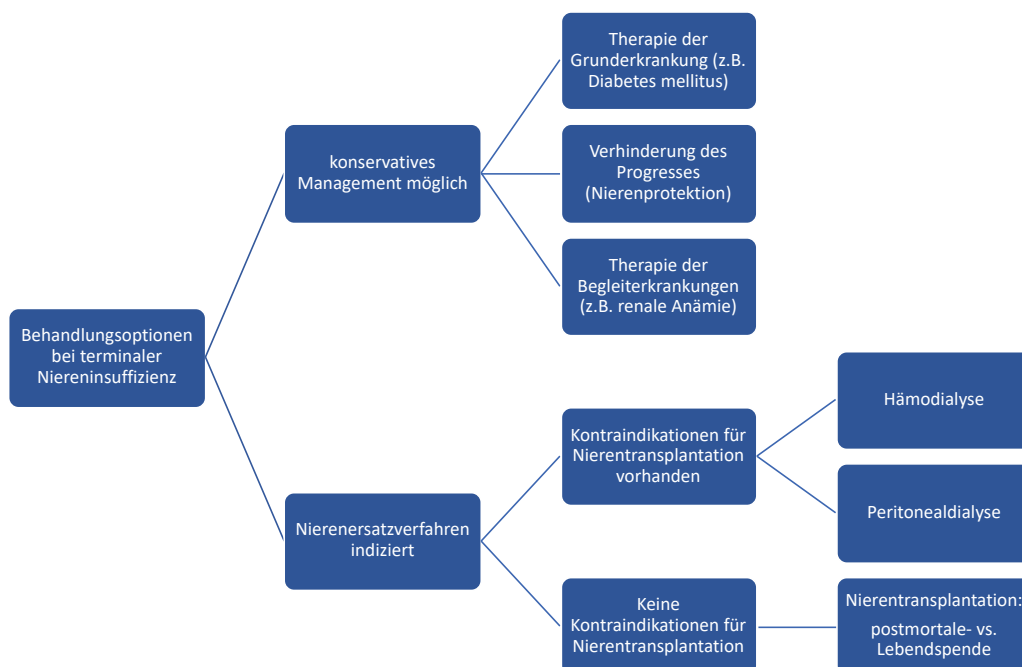


Abbildung B: Überblick über den Behandlungspfad und die daraus resultierenden Therapieoptionen bei einer terminalen Niereninsuffizienz.

1.4.1. Die Indikationen für ein Nierenersatzverfahren

Bei der Entscheidungsfindung, welches NEV für den Patienten das geeignete ist, kann prinzipiell zwischen verschiedenen Arten der Dialyse (Hämodialyse, Hämofiltration, Peritonealdialyse) sowie einer Nierentransplantation unterschieden werden.

Die Indikationen für die Einleitung eines Nierenersatzverfahrens beim ANV unterscheiden sich von denen beim CNV. Die Dialyseindikation des ANV wird bei Vorliegen eines der folgenden Kriterien gestellt (Herold, 2019, Geberth and Nowack, 2014, Nowack et al., 2009):

- Anurie über mehr als zwölf Stunden
- Anstieg des Serumkreatinins über 1,0 mg/dl in 24 Stunden
- Hyperurikämie über 12 mg/dl
- Hyperkaliämie, metabolische Azidose, Hyperhydratation
- Symptome einer Urämie (Übelkeit, Erbrechen, Leistungsminderung, Pruritus, Perikarditis, Enzephalopathie)
- Intoxikation mit dialysierbaren bzw. ultrafiltrierbaren Substanzen

Die Kriterien zur Indikationsstellung einer Dauerdialyse-Therapie bei der chronischen Niereninsuffizienz ähneln denen des ANV, werden jedoch um einige Punkte ergänzt (Herold, 2019, Nowack et al., 2009, Geberth and Nowack, 2014, Keller and Geberth, 2010):

- Symptomatische Urämie (siehe oben)
- Therapierefraktäre arterielle Hypertonie
- Periphere sowie zentrale Ödeme infolge der Hyperhydratation
- Hyperkaliämie, renale Azidose, renale Anämie
- GFR-Abfall < 7ml/min

Da das ANV potentiell reversibel ist, wird in der Regel keine Nierentransplantation (NTx) durchgeführt. In einigen Fällen sind die Schädigungen an der Niere, die durch den akuten Funktionsverlust hervorgerufen werden, jedoch so schwerwiegend, dass die Erkrankung in eine chronische Niereninsuffizienz übergeht. In diesem Fall kann eine NTx indiziert sein. Wie bei jeder anderen Intervention obliegt die Entscheidung, welches Verfahren gewählt wird, dem Patienten. Liegen keine expliziten Kontraindikationen vor gilt die NTx

in der Dialysetherapie als Mittel der Wahl (Herold, 2019, Tonelli et al., 2011, Schuster et al., 2020, Wolfe et al., 1999).

1.4.2. Die Hämodialyse, Hämofiltration und Hämodiafiltration

Das vorrangige Ziel jedes NEV ist die Aufrechterhaltung des Wasser- und Elektrolythaushalts sowie die Elimination harnpflichtiger Substanzen. Die Hämodialyse (HD) ist ein NEV, bei dem die harnpflichtigen Stoffe durch eine semipermeable Membran diffundieren und so aus dem Blut eliminiert werden. Dazu wird entlang der Membran ein Konzentrationsgefälle aufgebaut, welches den Motor für die Diffusion darstellt. Auf der einen Membranseite fließt das Blut, auf der anderen befindet sich die Dialysatflüssigkeit. Dieses Verfahren eignet sich v. a. zur Elimination von niedermolekularen Stoffen aus dem Blut. Wird über die Membran zusätzlich auch ein osmotisches oder physikalisches Druckgefälle angelegt, kann dem Körper auch Wasser entzogen werden. Ein weiterer Vorteil dieses Verfahrens ist, dass die Dialysatflüssigkeit für die Patienten individuell zusammengesetzt werden kann und eine Entgiftung dadurch effizient gelingt (Herold, 2019, Geberth and Nowack, 2014). Für die Durchführung der HD muss operativ eine arteriovenöse Verbindung geschaffen werden. Dabei existieren verschiedene Varianten und Lokalisationen. Eine häufig genutzte Variante ist der sogenannte Cimino-Shunt (Verbindung zwischen Arteria radialis und Vena cephalica). Ziel dieses operativen Eingriffes ist es einen oberflächlichen großlumigen und dadurch einfach zu punktierenden Gefäßzugang zu schaffen (Klinge and Brodmann, 2017). Die Therapie erfolgt in der Regel mehrmals wöchentlich. Die HD stellt in Deutschland mit etwa zwei Dritteln die am häufigsten gewählte Form der NEV dar (Herold, 2019, Frei and Schober-Halstenberg, 2008). Im unmittelbaren zeitlichen Zusammenhang zur Hämodialysetherapie können eine Reihe von Komplikationen auftreten. Diese werden in Komplikationen *während* und *nach* der Dialyse sowie *außerhalb* der Dialysezeit unterteilt. Während der Dialysetherapie kann es zu Hypotonien aufgrund des hohen Flüssigkeitsverlusts, zu Übelkeit und Erbrechen, Kopfschmerzen und Muskelkrämpfen kommen. In seltenen Fällen können auch schwerwiegende Komplikationen wie Luftembolien, Hämolyse oder Herzrhythmusstörungen auftreten. Beim Dysäquilibriumssyndrom führt eine zu schnelle Elimination harnpflichtiger osmotisch wirksamer Stoffe zum Abfall des osmotischen intravasalen Drucks, was in der Bildung von Hirnödemen

resultieren kann. Im direkten Anschluss an die Dialysetherapie stehen Blutdruckabfälle und Nachblutungen aus den Punktionsstellen als Komplikationen im Vordergrund. Außerhalb der Dialysezeit können insbesondere Hyperkaliämien sowie periphere und zentrale Ödeme auftreten und zu Beschwerden führen. Langfristige Folgen der HD reichen von Shuntinfektionen, thrombotischen Ereignissen, über Ischämien und Steal-syndromen bis hin zu psychischen Problemen. Ferner treten durch die erhöhte vaskuläre und kardiale Druckbelastung (durch die bestehende direkte Verbindung zwischen arteriellem und venösem System ohne dazwischengeschaltetes Kapillarsystem) gehäuft Aneurysmen und Herzinsuffizienzen auf (Herold, 2019, Klingele and Brodmann, 2017, Al-Jaishi et al., 2017). Die Prognose von Patienten mit HD ist vom Alter abhängig. Die 10-Jahres-Überlebensrate liegt bei 55%, sinkt jedoch signifikant mit dem Alter (Herold, 2019).

Anders als bei der HD funktioniert die Elimination harnpflichtiger Substanzen bei der Hämofiltration mittels einer Filtrationsmembran. Ähnlich dem Glomerulus wird mit Hilfe eines Druckgefälles Flüssigkeit durch die Filtrationsmembran abgepresst. Dabei werden die zu eliminierenden Stoffe mitgezogen. Das Druckgefälle wird entweder durch die natürlichen Druckunterschiede zwischen arteriellem und venösem System gebildet oder mit einer Pumpe künstlich aufgebaut. Das entstandene Ultrafiltrat wird bei der Hämofiltration verworfen und anschließend ersetzt. Die Vorteile dieses Verfahrens sind, dass auch größere mittelmolekulare Stoffe eliminiert werden können und es keine relevante Belastung für den Kreislauf darstellt. Zudem stellt die Hämofiltration ein kontinuierliches, also über 24 Stunden anwendbares, Verfahren dar. Daher wird es v. a. bei der Behandlung des ANV im intensivmedizinischen Bereich angewandt (Herold, 2019, Felten et al., 1999, Geberth and Nowack, 2014). Bei einer kürzeren Therapiedauer werden in der Regel zentrale Gefäßzugänge für die Anlage der Dialysekatheter gewählt. Bei Dauerdialysetherapien werden hingegen periphere Zugänge, wie der oben genannte Cimino-Shunt, favorisiert (Klingele and Brodmann, 2017).

Bei der Hämodiafiltration (HDF) werden die beiden vorgestellten NEV kombiniert. Dadurch gelingt eine gute Elimination sowohl nieder- (durch Diffusion) als auch mittelmolekularer (durch konvektiven Transport) harnpflichtiger Substanzen (Herold, 2019). Klare Indikationsrichtlinien existieren aktuell nicht, doch ist die HDF insbesondere bei den Patienten von Vorteil, die an Dialyse-bedingter Hypotension leiden

oder die zwar eine gute Gesamtprognose haben, jedoch eine Transplantation ausgeschlossen oder unwahrscheinlich ist (Ashby et al., 2019). Vor wenigen Jahren noch existierte keine klare Evidenz, die Vorteile der Hämodiafiltration gegenüber der Hämodialyse belegte, sodass die HDF im Einzelfall individuell erwogen wurde (Locatelli et al., 2018). Die schon lange diskutierte (Felten et al., 1999) und in einzelnen Studien nachgewiesene geringere Gesamtmortalität von Patienten mit HDF von 20-30% und daraus resultierende Überlegenheit gegenüber der HD (Maduell et al., 2013, Canaud et al., 2020) erhält nun erstmals Einzug in aktuellen Leitlinien (Arslan et al., 2018). Epidemiologisch resultiert weltweit ein starker Anstieg der HDF und es findet einen Paradigmenwechsel in der Dialysetherapie statt (Canaud et al., 2020).

1.4.3. Die Peritonealdialyse

Eine weitere Möglichkeit die Funktion der Niere zu ersetzen, ist die sogenannte Peritonealdialyse (PD). Hierbei wird das Dialysat über einen operativ angelegten Katheter in den Bauchraum geleitet und der gewünschte Stoffaustausch und die Elimination der harnpflichtigen Substanzen findet entlang des Bauchfells, das in diesem Fall als semipermeable Membran fungiert, mittels Diffusion, Ultrafiltration, Resorption und Stofftransport statt. Wie schon bei der HD stehen auch bei diesem NEV unterschiedlich zusammengesetzte Dialysate zur Verfügung, die anhand der Bedürfnisse des Patienten ausgewählt werden können (Herold, 2019, Haag-Weber, 2006). Eine PD kann ambulant und ohne maschinelle Hilfe in Form einer kontinuierlich ambulanten PD (CAPD) durchgeführt werden. Alternativ stehen auch maschinelle Verfahren entweder ambulant in Form einer automatisierten PD, einer kontinuierlich zyklischen PD, einer nächtlich intermittierenden PD oder aber stationär als intermittierende PD in einer Dialyseeinrichtung zur Verfügung. Der Vorteil der nächtlich intermittierenden PD liegt darin, dass die Patienten tagsüber in ihrer Mobilität weniger eingeschränkt sind. Ferner bietet dieses Verfahren auch kosmetische Vorteile, da die Patienten tagsüber nicht mit dem großen abdominellen Volumen des Dialysats belastet sind (Herold, 2019, Haag-Weber, 2006, Kribben et al., 2007). Insgesamt erhalten ca. 5-10% der dialysepflichtigen Patienten in Deutschland eine PD (Potthoff et al., 2018, Ohnhäuser et al., 2019). Unter ihnen beträgt der Anteil der Heimdialysen 88% (Frei and Schober-Halstenberg, 2008). Die Indikationen einer PD entsprechen denen der HD. Eine PD eignet sich insbesondere

für Kinder, berufstätige und reisende Patienten sowie Patienten mit Problemen in der HD-Therapie und Patienten, die in ihrer Ernährung flexibel sein möchten (Kribben et al., 2007). Ist der Beginn eines NEV absehbar, kann durch eine frühzeitige PD-Katheter-Anlage die temporäre HD umgangen werden (Dombros et al., 2005). Durch die Möglichkeit zur ambulanten Anwendung erfordert die PD eine gute Compliance bezüglich hygienischer Vorschriften beim Verwenden des Katheters und das Einhalten regelmäßiger ambulanter Kontrolltermine. Entgegen langjähriger wissenschaftlicher Meinung existieren aktuell keine strengen Kontraindikationen für die PD. So galt bis vor wenigen Jahren, dass eine PD bei Patienten mit Divertikulitis streng kontraindiziert sei. Auch für Patienten, die unter anderem an Hernien, chronisch entzündlichen Darmerkrankungen, gastroösophagealem Reflux, Chronic Obstructive Pulmonary Disease, Infektionen der Bauchhaut oder des Peritoneums leiden, sei die PD eher ungeeignet (Herold, 2019, Kribben et al., 2007, Shahab et al., 2006). In den vergangenen Jahren wurde diese Meinung jedoch überholt, sodass relative Kontraindikationen beachtet und die Eignung des Patienten für das Verfahren sichergestellt werden müssen, doch oben genannte Kontraindikationen nicht absolut gelten (Lee and Bargman, 2016, Haag-Weber, 2017, Jahn et al., 2017). Obwohl oft angenommen zählen auch Übergewicht, ein hohes Lebensalter, Diabetes mellitus, eine Immunsuppression oder eine Anurie nicht zu den Kontraindikationen einer PD (Kribben et al., 2007, Jansen et al., 2005, Plum, 2010, Jahn et al., 2017). Auch bei der PD kann es zu verschiedenen Komplikationen kommen. Hierzu gehören durch den implantierten Katheter hervorgerufene (Exit-site- und Tunnel-) Infektionen, Bauchfellentzündungen im Allgemeinen, durch hohe abdominelle Drücke bedingte Hernien sowie Obstruktionen und Lageveränderung des Katheters (Herold, 2019, Haag-Weber, 2006). Im Vergleich zur HD ist die PD grundsätzlich ein gleichwertiges NEV. Die Mortalität der beiden Verfahren unterscheidet sich jedoch insbesondere in den ersten Jahren je nach Alter und Vorerkrankung des Patienten. Zum Beispiel zeigt die PD bei jungen Patienten eine niedrigere Mortalität als die HD. Mit Zunahme der Therapiedauer steigt die Sterblichkeit der PD im Vergleich zur HD jedoch an (Herold, 2019, Haag-Weber, 2006). Das Konzept *integrated care* beschreibt ein Therapieschema, welches bei der Wahl des geeigneten NEV die Vor- und Nachteile beider Verfahren berücksichtigt. Daher wird initial die PD angewandt und im Verlauf auf eine HD umgestellt. Dies bietet den Vorteil eines längeren

Erhalts der restlichen Nierenfunktion, einer geringen Belastung des Herzens, ein besseres Patientenüberleben in den ersten zwei bis drei Therapiejahren und die Protektion der Armgefäße für die spätere Implantation eines HD-Shunts (Herold, 2019, Kribben et al., 2007, Haag-Weber, 2006, Plum, 2010). Die PD ist also prinzipiell für jeden Patienten (unter Berücksichtigung der Kontraindikationen) möglich. Gerade junge Patienten ohne Diabetes mellitus oder kardiale Vorerkrankungen profitieren von dieser Methode der Dialyse und die PD gilt hier initial als Methode der Wahl. Mit zunehmender Therapiedauer nehmen die Nachteile der PD zu und die Vorteile der HD überwiegen, sodass ein Wechsel des NEV im Rahmen der *integrated care* in Erwägung gezogen werden sollte. Letztendlich wird die Wahl des NEV jedoch – unterstützt durch die sorgfältige Aufklärung durch den Nephrologen – vom Patienten getroffen (Kribben et al., 2007).

1.4.4. Die Nierentransplantation

Die Nierentransplantation (NTx) gilt bei der Behandlung der terminalen Niereninsuffizienz als Methode der Wahl, da die Dialyseverfahren die Funktion einer Niere nur imitieren, jedoch nicht vollumfänglich und in gleichem Maße ersetzen können. Ferner zeigt eine Transplantation hinsichtlich des Patientenüberlebens Vorteile gegenüber den anderen Verfahren. Die Prognose der NTx ist im Vergleich zu den übrigen NEV deutlich besser. So geht eine NTx gegenüber einer Dialysetherapie mit einer um 17 Jahre verbesserten Lebenserwartung einher, die Ein-Jahres-Überlebensrate beträgt 96% (Rao et al., 2007, Herold, 2019, Lutz et al., 2018). Auf der Warteliste für die NTx standen 2019 in Deutschland 7148 Patienten (DSO, 2020). Die Wartezeiten nahm in den letzten Jahren aufgrund sinkender Spenderzahlen zu, sodass 2016 etwa 44% der Patienten nach Dialysebeginn über 5 Jahre auf ein Nierentransplantat warteten. 2006 wurde diese Zeitspanne hingegen nur von 26% der Patienten überschritten (Eisenberger, 2018). In Deutschland wurden im Jahr 2019 2132 NTx durchgeführt (DSO, 2020). Dabei stehen zwei unterschiedliche Transplantationsverfahren zur Verfügung: die Lebendnierenspende und die postmortale Nierenspende. 2019 lag der Anteil der Lebendspenden bei etwa 25% (n = 520) und der Anteil der Verstorbenenspenden bei 75% (n = 1612) (DSO, 2020). Lebendnierenspenden gehen mit einer besseren Prognose für

die Nierenfunktion einher (Herold, 2019, Sommerer, 2018), zeigen ein besseres Langzeitüberleben (Lutz et al., 2018), eine höhere Kosteneffizienz und gehen mit einer besseren Lebensqualität einher (Elsässer et al., 2008). Die Funktion von 76-77% der Transplantate ist fünf Jahre nach Verstorbemenspende noch intakt. Bei Lebendspenden sind es sogar 85-87% (Herold, 2019, Sommerer, 2018). Dabei beträgt die mittlere Lebensdauer der transplantierten Niere 12 bis 15 Jahre (Fornara et al., 2014, Rana and Godfrey, 2019). Es existieren zwei Verfahren zur Spendernephrektomie der Lebendspende: die konventionelle, also offen chirurgische, und die laparoskopische Organentnahme. Während die beiden Verfahren hinsichtlich der Komplikationsraten und des Transplantat-Überlebens bzw. der Nierenfunktion als gleichwertig eingestuft werden (Thiel et al., 2012, Carrion et al., 2019), hat die laparoskopische Organentnahme die konventionellen OP-Techniken mittlerweile als Standardverfahren abgelöst, da sie hinsichtlich intra- und postoperativer Analgesie, Kosmetik und Verweildauer im Krankenhaus entscheidende Vorteile gegenüber offen-chirurgischen Verfahren zeigt (Klein, 2017, Reichelt et al., 2009). Der Anteil der laparoskopisch durchgeführten Spendernephrektomien stieg daher in den vergangenen 15 Jahren stark an. Während 2008 nur 16% aller Transplantationen laparoskopisch durchgeführt wurden, waren es 2015 schon 40% und 2017 sogar 59% (IQTIG, 2018, IQTIG, 2016, BQS, 2009). Um eine erfolgreiche NTx zu gewährleisten, müssen die Empfänger einige Voraussetzungen erfüllen. Dazu gehören unter anderem eine Lebenserwartung von einigen Jahren, ein kardiovaskulär ausreichend guter und stabiler Gesundheitszustand, die Abwesenheit einer Malignomerkrankung oder zumindest ein kurativ therapiertes Malignom sowie eine gute Patientencompliance (Elsässer et al., 2008). Daraus ergeben sich auch die Kontraindikationen für eine NTx, zu denen - neben schweren kardialen und vaskulären Erkrankungen sowie metastasierten Tumoren - auch aktive systemische Infektionen, Adipositas mit einem Body-Mass-Index (BMI) $> 35\text{kg/m}^2$, eine Lebenserwartung unter zwei Jahren sowie chronischer Alkohol-, Drogen- und Tablettenmissbrauch zählen (Herold, 2019, Schubert and Steiner, 2006, Fornara et al., 2014). Im Zuge der NTx kann es zu einer Vielzahl von Komplikationen kommen. Dabei sind postoperative Blutungen oder Wundheilungsstörungen und vaskuläre Ereignisse wie Nierengefäßthrombosen bis hin zum ANV möglich. Des Weiteren kommen urologische Komplikationen, Lymphozelen, Abstoßungsreaktionen auf das Spenderorgan oder Komplikationen im

Zuge der Immunsuppression, wie zum Beispiel Wund-, Harn- und Atemwegsinfektionen, Viruserkrankungen oder sogar Malignome vor (Herold, 2019, Burmeister et al., 2006, Werner et al., 2003, Hamza et al., 2003, Fornara et al., 2014). Die Haupttodesursache der nierentransplantierten Patienten sind kardiovaskuläre Ereignisse und Infektionen (Herold, 2019, Lutz et al., 2018). Die optimale Einstellung kardiovaskulärer Risikofaktoren ist dementsprechend ein elementarer Faktor zur Verbesserung der Prognose der NTx (Herold, 2019, Lutz et al., 2018, Kasiske and Zeier, 2009).

1.4.5. Die Nierenersatzverfahren im Vergleich

Im Folgenden werden die spezifischen Vor- und Nachteile der HD, PD und NTx und deren potentiellen Einfluss auf die Lebensqualität (LQ) genannt.

Die HD bietet den Vorteil der guten Verfügbarkeit durch ein enges Netz an Dialysezentren in Deutschland, sodass auch während heimatfernen Aufenthalten die Therapie nicht unterbrochen werden muss. Ferner ist die Eigenverantwortung des Patienten gegenüber der Therapiedurchführung reduziert. Dadurch ist die HD auch für Patienten geeignet, die sich in der Auseinandersetzung mit der Erkrankung zurücknehmen möchten. Dies gilt ebenso für jene Patienten, die aufgrund körperlicher oder psychischer Beeinträchtigungen nicht mit der Therapie der Niereninsuffizienz betraut werden können. Ferner kann die Dialyseeinrichtung durch das genau festgelegte wöchentliche Therapieschema Möglichkeiten bieten, mit anderen nierenerkrankten Patienten in Kontakt zu treten (Elsässer et al., 2008, Galle and Reitlinger, 2018). Wie in Kapitel 1.4.2. *Die Hämodialyse, Hämofiltration und Hämodiafiltration* beschrieben, kann es im Rahmen der HD jedoch zu einer Vielzahl von Komplikationen kommen. Dabei spielen somatische Erkrankungen wie beispielsweise Elektrolytentgleisungen, Blutungen, Infektionen, Anämie und allergischen Reaktionen auf Begleitmedikationen oder technische Dialysebestandteile (Dialyseschläuche) (Herold, 2019, Klingele and Brodmann, 2017) ebenso eine Rolle wie psychische Probleme, die durch den regelmäßigen Besuch des Dialysezentrums und die andauernde Konfrontation mit der Erkrankung und anderen Dialyse-Patienten auftreten können (Galle and Reitlinger, 2018). Ein großer Nachteil ist sicherlich die terminliche Abhängigkeit von den Dialysen, die eine flexible Alltagsgestaltung und dadurch die Teilhabe am Berufsleben deutlich einschränkt. Die PD bietet im Vergleich zur HD den Vorteil, dass eine noch

individualisiertere Behandlung der Niereninsuffizienz durch spezielle Dialysatmischungen möglich ist. Ferner ist die PD das kreislaufschonendere Verfahren, da ausgeprägte Hyper- oder Hypotonien vermieden werden und die Eigendiurese in der Regel länger erhalten werden kann (Galle and Reitlinger, 2018, Elsässer et al., 2008). In den ersten beiden Behandlungsjahren ist die Sterblichkeitsrate der PD-Patienten niedriger als die der HD-Patienten. Die Mortalität gleicht sich in den darauffolgenden Jahren jedoch wieder an (Lukowsky et al., 2013, Yeates et al., 2012, Fußhöller, 2016). Durch das hohe Maß an Eigenverantwortung gegenüber der Therapiedurchführung besteht aus psychologischer Perspektive der Vorteil, dass ein Gefühl der Einflussnahme auf den Krankheitsverlauf entstehen kann und daraus ggf. ein geringeres Krankheitsgefühl resultiert (Haag-Weber, 2016, Brown et al., 2010). Die PD gewährleistet außerdem eine hohe Flexibilität und Unabhängigkeit in der Planung des beruflichen und privaten Alltags sowie in der Reisegestaltung. Diätisch bietet die PD gegenüber der HD ebenfalls die Vorteile einer geringeren Flüssigkeitsrestriktion und flexibleren Diät. Bei großen Distanzen zur nächstgelegenen Klinik stellt die PD ebenfalls eine gute Alternative dar (Elsässer et al., 2008, Galle and Reitlinger, 2018, Haag-Weber, 2016, Brown et al., 2010). Sie erfordert jedoch die entsprechenden häuslichen Räumlichkeiten (Dialysat-Lager), ein Verständnis für die Technik und eine gute Compliance, insbesondere in der Einhaltung der hygienischen Vorgaben, um etwaigen Komplikationen wie einer Peritonitis vorzubeugen. Während der PD tritt u. a. ein erhöhtes Sättigungsgefühl und eine durch das peritoneale Dialysat bedingte Zunahme des Bauchumfangs auf. Der Patient muss außerdem darüber aufgeklärt werden, dass es sich hierbei um ein temporäres Verfahren handelt und nach etwa fünf Jahren auf ein anderes NEV umgestiegen werden muss. Eine Beeinträchtigung der Sexualität durch die kosmetische Einschränkung durch den abdominalen Schlauch ist ebenfalls möglich (Galle and Reitlinger, 2018, Elsässer et al., 2008).

Die NTx ist das NEV, das der Funktion einer gesunden Niere am nächsten kommt. Zu den Vorteilen einer NTx gehören u. a. die höhere Lebenserwartung gegenüber den beiden anderen NEV, eine niedrigere Rate kardiovaskulärer Erkrankungen und eine geringere finanzielle Belastung für das Gesundheitssystem (Elsässer et al., 2008, Levey et al., 1998, Salonen et al., 2003). Bei guter postoperativer Organfunktion bietet die NTx die Möglichkeit einem nahezu uneingeschränkten beruflichen und privaten Alltag

nachzugehen und somit eine hohe LQ zu erreichen (Jofre et al., 1998). Zu den Nachteilen gehört u. a. das Erfüllen strenger Kriterien zur Aufnahme auf die Warteliste für eine Transplantation. Je nach Dringlichkeit der Transplantation und entsprechender Verfügbarkeit des Spenderorgans kann es zu einer langen Wartezeit kommen, welche meist durch die Anwendung anderer NEV überbrückt werden muss. Während und nach der Transplantation können viele Komplikationen wie beispielsweise Blutungen und Infektionen auftreten. Um das postoperative Abstoßungsrisiko gering zu halten, bedarf es einer Immunsuppression und in der Regel auch der Einnahme weiterer Medikamente mit entsprechenden Risiken und unerwünschten Arzneimittelwirkungen wie einer sekundären Tumorentstehung und einem erhöhten Infektionsrisiko. Außerdem kann es zu erheblichen psychischen Belastungen und Konflikten während des ungewissen Wartens auf das Spenderorgan oder auch im Rahmen der Auseinandersetzung bzw. Akzeptanz einer Lebendspende durch Angehörige oder postmortalen Organspenden kommen (Rao et al., 2007, Elsässer et al., 2008, Galle and Reitlinger, 2018).

1.5. Die Lebensqualität

Durch den aktuellen medizinischen Fortschritt und die moderne Forschung stehen inzwischen bei immer mehr Krankheiten verschiedene Therapieoptionen zur Verfügung. Dies führt zu einer Verschiebung des Fokus in der Medizin: wo bisher galt erst einmal eine Therapie zu etablieren, kann nun unterschieden werden, welche Therapie dabei die individuell Beste ist. Es wird also nicht mehr nur danach gehandelt, einen Patienten zu therapieren. Die mit den unterschiedlichen Therapien einhergehende LQ der Patienten gewinnt nämlich zunehmend an Bedeutung und muss mit in den Entscheidungsprozess integriert werden (Renneberg and Lippke, 2006). Auch auf die verschiedenen NEV trifft dieser Sachverhalt zu. In unserem Gesundheitssystem stehen prinzipiell jedem Patienten – nach Ausschluss der jeweiligen Kontraindikationen und bei Verfügbarkeit von Spenderorganen – alle drei vorgestellten Verfahren zur Verfügung. Neben medizinischen Erwägungen müssen dabei auch die individuellen Lebensumstände in den Entscheidungsprozess einbezogen werden und die LQ, die mit der Entscheidung einhergeht, berücksichtigt werden. Um dies zu ermöglichen, ist eine einheitliche Definition der LQ notwendig. Eine solche ist jedoch aufgrund des Facettenreichtums dieses Begriffs und dem subjektiven Charakter nur schwierig zu finden (Kramer et al.,

2014). Sehr ausführlich und im medizinischen Kontext häufig verwandt, definiert die World Health Organisation Quality of Life Group (WHOQOL) die Lebensqualität 1997 wie folgt (WHOQOL, 1997, Kramer et al., 2014, Renneberg and Lippke, 2006):

„Lebensqualität ist die subjektive Wahrnehmung einer Person über ihre Stellung im Leben in Relation zur Kultur und den Wertsystemen, in denen sie lebt und in Bezug auf ihre Ziele, Erwartungen, Maßstäbe und Anliegen. Es handelt sich um ein Arbeitskonzept, das in komplexer Weise beeinflusst wird durch die körperliche Gesundheit einer Person, den psychischen Zustand, den Grad der Unabhängigkeit, die sozialen Beziehungen und den hervorstechenden Eigenschaften der Umwelt.“

Anhand dieser Definition wird deutlich, dass die Erfassung der LQ sehr komplex und multidimensional ist und die subjektive Wahrnehmung der einzelnen Person eine zentrale Rolle spielt. In der Medizin wird der Schwerpunkt daher auf die *gesundheitsbezogene Lebensqualität* oder auch *health-related quality of life (HRQOL)* gelegt, die an die Definition von Gesundheit der World Health Organisation (WHO) aus dem Jahre 1946 angelehnt ist (Kramer et al., 2014, Kind, 2001):

„Gesundheit ist ein Zustand vollkommenen physischen, mentalen und sozialen Wohlbefindens und nicht allein das Fehlen von Krankheit und Gebrechen.“

Aus diesen beiden Definitionen kristallisieren sich nun vier Kategorien heraus, die in der Betrachtung und Analyse von Lebensqualität in der Medizin Beachtung finden müssen (Kind, 2001, Kramer et al., 2014, Renneberg and Lippke, 2006):

- 1) Die körperliche / physische Verfassung und entsprechende krankheitsbedingte Beschwerden
- 2) Die psychische Verfassung und emotionale Belastung
- 3) Die funktionale Einschränkung und reduzierte Teilhabe am alltäglichen Leben
- 4) Die Auswirkungen auf das soziale Leben und zwischenmenschliche Beziehungen

Testverfahren, wie die in dieser Studie verwandten standardisierten Fragebögen, messen im Wesentlichen die HRQOL und dienen so bei medizinischen Interventionen und Therapien der Erfassung des Gesundheitszustands sowie des individuellen Behandlungserfolgs und können so Zielparameter der Therapie definieren (Renneberg and Lippke, 2006, Kramer et al., 2014). Die zentrale Herausforderung an diese Testverfahren ist, die per Definition multidimensionale und subjektive Lebensqualität

objektiv darzustellen und somit messbar zu machen (Kramer et al., 2014). Es existiert eine Vielzahl unterschiedlicher sowohl krankheitsübergreifender als auch krankheitsspezifischer Tests zur Erfassung der HRQOL (Morfeld, 2008, Guyatt et al., 1997).

In unserer Studie wurden zwei unterschiedliche Fragebögen als Testverfahren ausgewählt. Der *Short Form Health Survey- 36 Test* (SF-36 Test) erfasst anhand von 36 Fragen die subjektive Einschätzung von acht Dimensionen der HRQOL, aus denen wiederum zwei Hauptdimensionen, die physische und psychische Summenskala, errechnet werden (Bullinger and Kirchberger, 1998, Renneberg and Lippke, 2006). Im Wesentlichen handelt es sich bei den acht Dimensionen um eine Unterteilung der vier oben genannten Kategorien der Lebensqualität.

Ein offeneres Format bietet der *The Schedule for the Evaluation of Individual aspects of Quality of Life Test* (SEIQoL Test). Der Patient benennt hier die fünf für ihn individuell wichtigsten Lebensbereiche und bringt sie in eine Reihenfolge. Anschließend werden die durch die Krankheit hervorgerufenen Einschränkungen der Erfüllung dieser Bereiche quantifiziert (O'Boyle et al., 1993).

Diese beiden Testverfahren wurden ausgewählt, da sie in Kombination sowohl eine hohe Vergleichbarkeit der LQ interindividuell erlauben, aber gleichzeitig eine persönliche Beurteilung der eigenen LQ gewährleisten. Während der SF-36 Test anhand standardisierter Fragen zwei per Definition wichtige Aspekte der LQ – psychische und physische Gesundheit – abfragt und die Vergleichbarkeit sicherstellt, ermöglicht der SEIQoL-Test einen persönlicheren Einblick in die individuell wichtigen Kategorien der LQ. Diese kann der SF-36 Test durch sein Design nicht vollumfänglich erfassen. Die Testverfahren ergänzen sich demnach und gewährleisten somit eine optimale Analyse der LQ.

1.6. Die Fragestellung und Zielsetzung der Studie

Im Vorfeld sind die drei NEV vorgestellt worden, die aktuell als Therapieoptionen der Niereninsuffizienz existieren. Obgleich die Verfahren bereits häufig hinsichtlich der Organfunktion, Komplikationen, Mortalität und Morbidität untersucht worden sind (Segerer and Wanner, 2014, Galle and Reitlinger, 2018, Herold, 2019, Klingele and Brodmann, 2017, Al-Jaishi et al., 2017, Kribben et al., 2007, Haag-Weber, 2006, Lutz et

al., 2018, Burmeister et al., 2006, Werner et al., 2003), ist die Studienlage, welche die Auswirkungen auf die LQ der Patienten in den Mittelpunkt der Betrachtung rückt, dünn. Diese Arbeit soll dementsprechend einen Vergleich der LQ zwischen den drei NEV anstellen und patientenbezogene Faktoren identifizieren, die bei den jeweiligen Verfahren zu einer Verbesserung oder Verschlechterung der LQ führen. Daraus resultieren folgende Fragestellungen:

- Gibt es Unterschiede in der Lebensqualität zwischen den drei Studiengruppen?
- Hat eine der drei Gruppen gegenüber den anderen Gruppen eine höhere Lebensqualität?
- Wo liegen die Unterschiede zwischen den drei Gruppen hinsichtlich der Lebensqualität?
- Können individuelle Therapieempfehlungen aus den Testergebnissen abgeleitet werden?

2. Material und Methoden

2.1. Die Studienpopulation

In der vorliegenden Arbeit wurde die LQ von nierentransplantierten Patienten, HD-Patienten und PD-Patienten untersucht und es wurden drei statistisch unabhängige Studiengruppen, aufgeteilt nach dem jeweiligen NEV, gebildet. Einschlusskriterien für die Studienteilnahme waren ein Alter zwischen 18 und 65 Jahren sowie ein zeitlicher Abstand von der NTx zur Befragung von mindestens einem Jahr. Der letzte Punkt gewährleistete, dass die Antworten über die Lebensqualität nicht von einem ggf. vorausgegangenen NEV beeinflusst wurden.

2.2. Die Patientenrekrutierung und der Studienablauf

Die Rekrutierung der Patienten erfolgte in der Transplantationsambulanz der Universitätsklinik für Allgemeine, Viszeral- und Transplantationschirurgie sowie in der CAPD-Ambulanz und der Dialysestation der Nephrologie in der Inneren Medizin IV des Universitätsklinikums Tübingen. Alle Befragten waren Patienten des Universitätsklinikums Tübingen. Ebenfalls in der Studienpopulation vertreten, waren Patienten, die bereits dialysiert wurden und sich derzeit auf der Warteliste für eine NTx oder zum Erstgespräch vor einer NTx vorstellten. Jeder den Einschlusskriterien entsprechende Patient wurde vorab im Rahmen seines turnusmäßigen ambulanten Behandlungs- bzw. Nachsorgetermins über die Studie informiert. Der Datenschutzpassus und die Zustimmung über die Studie wurden schriftlich eingeholt. Die Teilnahme an der Studie war freiwillig und ohne monetäre oder anderweitige Vergütungen oder Zuwendungen. Die Studienteilnahme hatte keinen Einfluss auf die weitere Behandlung. Die Befragung selbst erfolgte in Form eines Interviews anhand zweier Fragebögen (siehe Kapitel 2.4. *Der Short Form Health Survey-36 Test* und Kapitel 2.5. *The Schedule for the Evaluation of Individual Aspects of Quality of Life Test*) und fand zur Standardisierung in einem separaten Raum statt. Die Befragung führte stets dieselbe Person durch. Die Durchführung der Studie wurde durch die Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Eberhard Karls Universität Tübingen in ihrem Votum zum Antrag 416/2016 bewilligt.

2.3. Die demographische und klinische Datenerhebung

Bei jedem Patienten wurden vor der eigentlichen Befragung bezüglich der subjektiven LQ anhand der medizinischen Unterlagen die demographischen und klinischen Daten erfasst und die medizinische Vorgeschichte dokumentiert. Die in *Tabelle 2* aufgelisteten Daten wurden dabei erhoben. Anschließend wurden der SF-36 - sowie der SEIQoL-Test durchgeführt.

Tabelle 2: Die für die Studie erhobenen Parameter.

<i>Kategorie</i>	<i>Erhobene Parameter</i>
Demographische Daten	Alter
Anthropometrische Daten	Geschlecht
	Körpergewicht
	Körpergröße
	BMI
Medizinische Vorgeschichte	Ätiologie der Nierenerkrankung
	Datum des Beginns des aktuellen NEV
	Zeitraum von Beginn des aktuellen NEV bis zur Befragung
	Bei PD-Patienten: durchschnittliches Dialysevolumen
	Aktuelle Medikation
	Vorangegangenes NEV
	Komplikationen des aktuellen oder vorherigen NEV
	Sonstige Vorerkrankungen
Sonstiges	Berufstätigkeit
	Minderung der Erwerbsfähigkeit
	Grad der Behinderung
	ggf. Vorliegen eines Schwerbehindertenausweises

2.4. Der Short Form Health Survey-36 Test

Der SF-36 Fragebogen ist ein Test mithilfe dessen die gesundheitsbezogene LQ eines Patienten erfragt wird. In 36 verschiedenen Fragen, sogenannten Items, muss der Patient Stellung zu seinem aktuellen Gesundheitszustand nehmen. In dieser Studie wurde der

Patient dabei gebeten, sich auf die vergangene Woche zu beziehen. Die Fragen bieten dabei auf einer Skala unterschiedlich viele Antwortmöglichkeiten. So gibt es binäre bis hin zu sechsstufigen Antwortmöglichkeiten. Der Patient erhält demnach einfache Ja-Nein-Fragen sowie komplexere Fragen, bei denen er seinen physischen oder psychischen Gesundheitszustand differenziert bewerten muss. Die 36 Einzelfragen erfassen den Patientenzustand in insgesamt acht unterschiedlichen Dimensionen oder Kategorien. Die *Tabelle 3* listet alle acht erfassten Dimensionen auf und zeigt, wie viele der 36 Fragen sich jeweils auf sie beziehen.

Tabelle 3: Die acht Dimensionen des SF-36 Tests.

<i>Dimension</i>	<i>Beschreibung</i>	<i>Fragenanzahl</i>
Körperliche Funktionsfähigkeit	Beeinträchtigung von körperlichen Aktivitäten (Treppen steigen, Spazieren gehen und Einkaufstaschen tragen)	10
Körperliche Rollenfunktion	Beeinträchtigung von Alltagstätigkeiten oder der Arbeit durch eine geringere Leistungsfähigkeit	4
Körperliche Schmerzen	Erfassung der Stärke der Schmerzen und deren Einfluss auf Tätigkeiten zu Hause und im Beruf	2
Allgemeine Gesundheitswahrnehmung	Selbsteinschätzung des aktuellen Gesundheitszustandes im Vergleich zu anderen Menschen und die Erwartungen für die Zukunft	5
Vitalität	Ermittlung des Ausmaßes von Erschöpfung, Ermüdung und Energie	4
Soziale Funktionsfähigkeit	Erfassung, wie häufig und wie stark die sozialen Kontakte beeinträchtigt worden sind	2
Emotionale Rollenfunktion	Einfluss seelischer Probleme auf die Durchführung von Alltagstätigkeiten zu Hause oder im Beruf	3
Psychisches Wohlbefinden	Ermittlung von Gefühlen wie Nervosität, Ruhe und Traurigkeit	5
Einzelitem: Gesundheitsveränderung	Beurteilung der Gesundheit im Vergleich zur vergangenen Woche	1

Der Fragebogen wurde in dieser Studie in Form eines Interviews bearbeitet. Die Auswertung des ausgefüllten Fragebogens erfolgt durch Summierung der je Frage (Item) angegebenen Antwort auf den Skalen. Mehrere Items addiert geben einen gemeinsamen

Wert für eine der acht Dimensionen an. Zur besseren Veranschaulichung wird im Folgenden die Auswertung einer Frage kurz erläutert. Bei Frage 7 werden dem Patienten sechs Antwortmöglichkeiten geboten, bei Frage 8 insgesamt fünf. Beide Fragen addiert erlauben eine Beurteilung der Dimension *Körperliche Schmerzen*. Dabei reichen die Antwortmöglichkeiten der Frage 7, die den Patienten nach seinen Schmerzen in der letzten Woche befragt, von *keine* bis hin zu *sehr starke Schmerzen*. Es wird eine sechsstufige Antwortskala präsentiert, die abhängig von der gegebenen Antwort einen Itemwert von einem bis sechs Punkten ergeben kann (einen Punkt für die Antwort *keine Schmerzen* und zwei Punkte für *sehr leichte Schmerzen*, drei Punkte für *leichte Schmerzen* etc.). Der SF-36 Test gibt am Ende der Auswertung einen Wert an, dessen Höhe mit der Gesundheit des Patienten korreliert. Je höher der erreichte Wert, desto besser das Wohlbefinden des Patienten. Bei Frage 7 erhält ein *gesunder* Patient, also ein Patient, der keine Schmerzen hat, jedoch nur einen Punkt, wohingegen ein stark beeinträchtigter Patient, welcher sehr starke Schmerzen angibt, eine Punktzahl von sechs erhalte. Damit diese Umkehrung ausgeglichen wird, werden die *vorkodierten Itemwerte* nun in *endgültige Itemwerte* umgepolt bzw. rekaliibriert. Ein Patient mit *sehr leichten Schmerzen* hat also einen vorkodierten Itemwert von zwei, der endgültige Itemwert liegt jedoch bei 5,4. So erhält er - seinen geringen Beschwerden gemäß - einen hohen endgültigen Itemwert. Dieser Prozess, von der Dateneingabe bis hin zum endgültigen Itemwert, wird Umkodierung genannt und im Folgenden anhand der *Tabelle 4a* und *4b* (S.28) kurz veranschaulicht. Nach der Umkodierung jedes Items in seinen endgültigen Itemwert, werden durch Summierung der Antworten aller Items einer der acht oben vorgestellten Dimensionen sogenannte Skalenrohwerte errechnet. So werden die Itemwerte der Frage 7 und 8 zu einem gemeinsamen Skalenrohwert für die Dimension *Körperliche Schmerzen* addiert. Zur besseren Vergleichbarkeit werden im nächsten Schritt die Skalenrohwerte in eine Skala von 0 bis 100 transformiert. Dazu wird die unten angegebene Formel verwendet. Die dafür nötigen Informationen sowie das Vorgehen bei der Umrechnung der Itemwerte in Skalenrohwerte sind in *Tabelle 5* (S. 29) angegeben.

$$\text{Transformierte Skala} = \frac{(\text{Tatsächlicher Rohwert} - \text{niedrigster möglicher Rohwert})}{\text{Mögliche Spannweite der Rohwerte}} \times 100$$

Tabelle 4a: Veranschaulichung der Umpolung einer Antwort anhand von Frage 9a des SF-36 Fragebogens.

Frage 9a: Wie oft waren Sie in der vergangenen Woche voller Schwung?		
Antwortmöglichkeit	Vorkodierte Itemwerte	Endgültige Itemwerte
Immer	1	6
Meistens	2	5
Ziemlich oft	3	4
Manchmal	4	3
Selten	5	2
Nie	6	1

Tabelle 4b: Veranschaulichung einer kombinierten Umpolung und Rekalibrierung. Die Rekalibrierung ist insofern von Bedeutung, als dass empirisch nachgewiesen wurde, dass zwischen den vorkodierten Itemwerten (1-6) kein linearer Zusammenhang besteht. Zur besseren Vergleichbarkeit wurden daher die abgebildeten endgültigen Itemwerte errechnet.

Frage 7: Wie stark waren Ihre Schmerzen in der vergangenen Woche?		
Antwortmöglichkeit	Vorkodierte Itemwerte	Endgültige Itemwerte
Keine Schmerzen	1	6,0
Sehr leicht	2	5,4
Leicht	3	4,2
Mäßig	4	3,1
Stark	5	2,2
Sehr stark	6	1,0

Tabelle 5: Berechnung der Skalenrohwerte des SF-36 Tests.

Dimension	Summe endgültiger Itemwerte (nach Umkodierung)	Niedrigster und höchster Rohwert	Mögliche Spannweite der Rohwerte
Körperliche Funktionsfähigkeit	$3a + 3b + 3c + 3d + 3e + 3f + 3g + 3h + 3i + 3j$	10, 30	20
Körperliche Rollenfunktion	$4a + 4b + 4c + 4d$	4, 8	4
Körperliche Schmerzen	$7 + 8$	2, 12	10
Allgemeine Gesundheit	$1 + 11a + 11b + 11c + 11d$	5, 25	20
Vitalität	$9a + 9e + 9g + 9i$	4, 24	20
Soziale Funktionsfähigkeit	$6 + 10$	2, 10	8
Emotionale Rollenfunktion	$5a + 5b + 5c$	3, 6	3
Psychisches Wohlbefinden	$9b + 9c + 9d + 9f + 9h$	5, 30	25

Der Vorteil dieser Umrechnung ist, dass jeder Patient nun für die acht verschiedenen Testdimensionen einen Zahlenwert auf einer Skala von 0 bis 100 erhalten hat, der seinen gesundheitlichen Zustand widerspiegelt. Ein Vergleich mit der Normalbevölkerung aber auch mit anderen Patientengruppen ist so möglich. Gerade Letzteres ist in dieser Studie von Bedeutung, da so die Patienten der drei Studiengruppen hinsichtlich ihrer subjektiven gesundheitlichen Verfassung verglichen werden können. Im letzten Schritt der Auswertung des SF-36 Tests werden aus den acht Dimensionen zwei Summenskalen errechnet. Um die Patienten nicht einzeln hinsichtlich jeder Testdimension vergleichen zu müssen, wird aus den Dimensionen *körperliche Funktionsfähigkeit*, *körperliche Rollenfunktion*, *Schmerzen* und *Allgemeine Gesundheitswahrnehmung* die ***körperliche Summenskala*** - im Weiteren auch *körperliche* oder *physische Gesundheit* genannt - gebildet. Analog dazu bilden *Vitalität*, *Soziale Funktionsfähigkeit*, *Emotionale Rollenfunktion* und *Psychisches Wohlbefinden* die ***psychische Summenskala*** – oder auch *mentale* oder *psychische Gesundheit* genannt. Diese beiden Skalen sind ein gutes Instrument, um die physische und psychische Gesundheit zu erfassen und sind damit auch ein indirektes Maß für die LQ (Bullinger and Kirchberger, 1998).

2.5. The Schedule for the Evaluation of Individual Aspects of Quality of Life Test

Der zweite in dieser Studie verwendete Test ist der SEIQoL Test. Dieser erlaubt es unabhängig von der Grunderkrankung die LQ eines Patienten subjektiv zu erfassen. Die Durchführung des Tests erfolgt in drei Schritten. Zu Beginn nennt der Patient fünf Bereiche, die für seine LQ am bedeutendsten sind. Die Reihenfolge der Nennung ist dabei irrelevant, es findet noch keine Priorisierung zwischen den fünf Bereichen statt. Dem Studienleiter ist es nicht erlaubt durch Beispiele Einfluss auf den Patienten zu nehmen. Hat der Patient jedoch Schwierigkeiten Bereiche zu benennen, darf folgende Liste vorgelesen werden: *Gesundheit, Freundschaft, Familie, Finanzen, Arbeit, Freizeit, Religion* und *soziales Leben*. Im darauffolgenden zweiten Schritt wird der Patient gebeten, auf einer Skala die aktuelle Erfüllung der Bereiche prozentual anzugeben. Dazu trägt er auf einem senkrechten Balken ein, wie sehr der jeweilige Bereich aktuell erfüllt wird. Die Höhe des 10 cm langen Balkens entspricht dabei 0 bis 100% Erfüllung. Gibt ein Patient beispielsweise als für seine LQ bedeutenden Bereich die *Familie* an und fühlt sich durch seine Erkrankung hinsichtlich dieses Punktes nicht eingeschränkt, trägt er einen waagerechten Strich am oberen Ende des Balkens ein (100% Erfüllung). Im dritten und letzten Schritt erhält der Patient eine Drehscheibe, auf der er die Wichtigkeit der fünf von ihm genannten Bereiche untereinander in eine Reihenfolge anordnen kann. Ist einem Patienten beispielsweise die *Familie* sehr wichtig, verschiebt er den entsprechenden Abschnitt der Drehscheibe so, dass das Familienfeld einen großen Anteil der Scheibe einnimmt. Durch die Drehscheibe ist - ähnlich einem Tortendiagramm - die prozentuale Wichtigkeit der fünf Bereiche der Lebensqualität ablesbar. *Abbildung C* (S. 31) verdeutlicht den Testablauf graphisch. Zur Auswertung des Tests wird für jeden LQ-Bereich ein sogenannter SEIQoL-Index errechnet. Dazu multipliziert man die prozentuale Erfüllung des Bereiches (ablesbar an der Höhe des Balkens) mit der Wichtigkeit des entsprechenden Bereichs (ablesbar an der Größe des Anteils an der Drehscheibe). Die fünf Produkte werden anschließend addiert und es wird ein Mittelwert gebildet, der als Index für die Patientenzufriedenheit und dadurch als Index für seine Lebensqualität herangezogen werden kann (O'Boyle et al., 1993). Um in der Auswertung des SEIQoL-Tests die Patientengruppen miteinander vergleichen zu können, müssen die Bereiche, die jeder einzelne Patient angegeben hat, aneinander angeglichen werden.

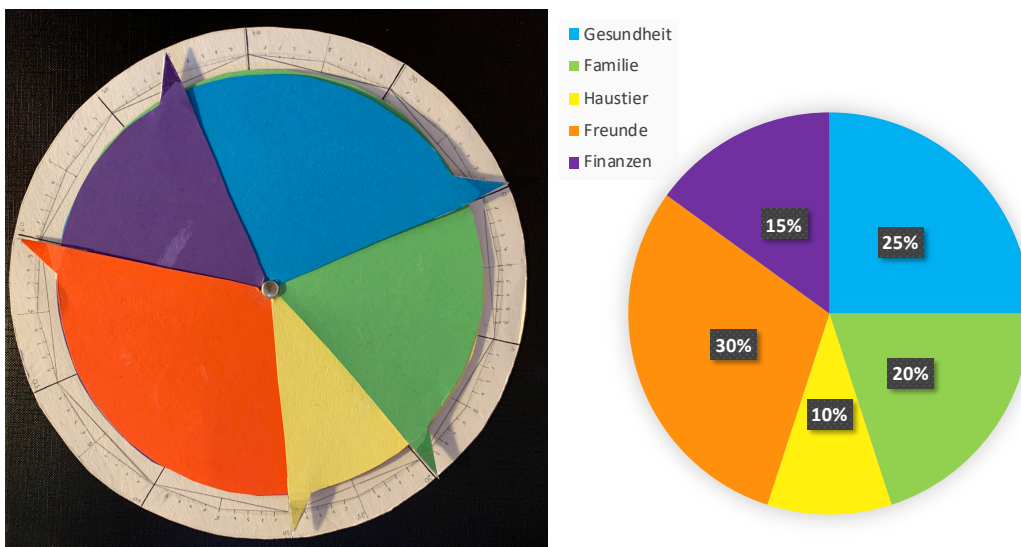
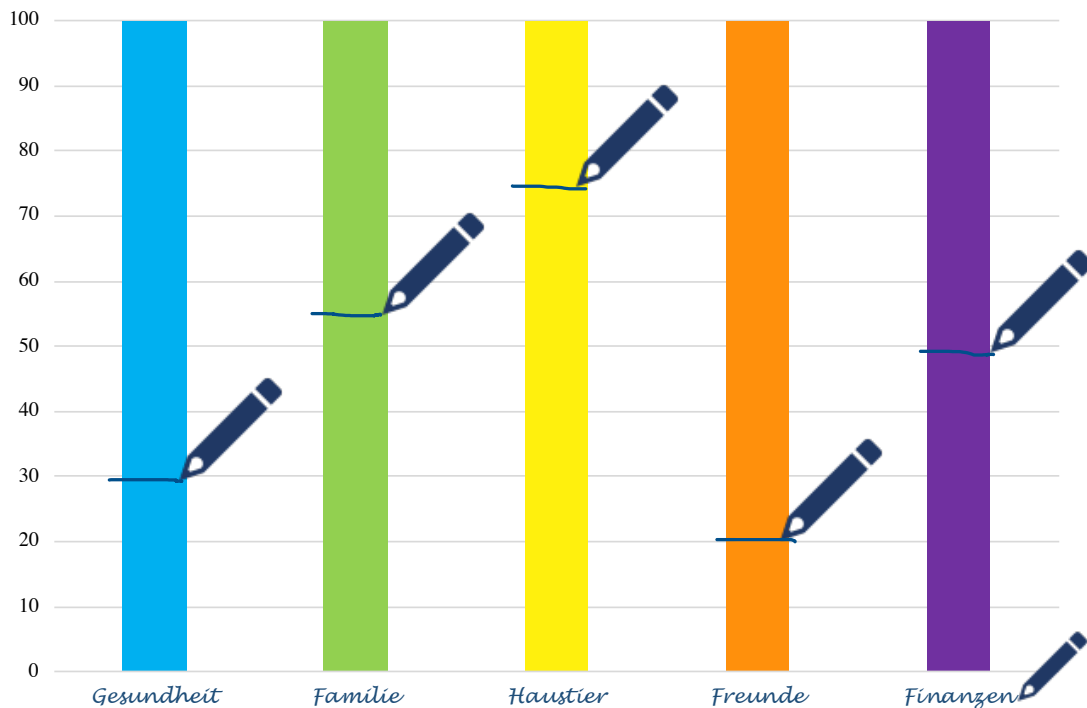


Abbildung C: Testablauf des SEIQoL Tests: Der Patient definiert die für seine Lebensqualität wichtigsten fünf Bereiche und trägt auf einem Balkendiagramm ein, wie sehr der jeweilige Parameter aktuell trotz der Erkrankung erfüllt wird. Die Balken sind exakt 10cm lang (Maßstab dieser Abbildung nicht 1:1), sodass anschließend gemessen werden kann, bei wieviel Prozent die Markierung liegt (1mm = 1%). Anschließend gibt der Patient die Priorität der fünf Bereiche auf der Drehscheibe an. Auch hier kann mit Hilfe von Markierungen am Rand die prozentuale Verteilung abgelesen werden ($3,6^\circ = 1\%$).

Dazu wurden übergeordnete Kategorien gebildet, die mehrere von unterschiedlichen Patienten genannte Bereiche thematisch sortieren. So wurden beispielsweise die Bereiche *Geschwister*, *Oma*, *Kinder*, die drei Patienten als einen ihrer wichtigsten fünf LQ-Bereiche definierten, in der Überkategorie *Familie* gesammelt. So können die drei Beispiel-Patienten hinsichtlich ihrer individuellen Definition von LQ untereinander verglichen werden. Das führte in einigen wenigen Fällen dazu, dass ein Patient mehrere Begriffe einer Kategorie nannte. Beispielsweise wurde in einem Fall sowohl *Ernährung* als auch *Gesundheit* als einer der fünf wichtigsten Bereiche genannt. Diese Begriffe gehören jedoch beide der Überkategorie *Gesundheit* an. In diesen Fällen wurde die jeweils zwei mal genannte Kategorie *Gesundheit* doppelt gewertet.

2.6. Die statistische Auswertung

In der deskriptiven Statistik wurden kontinuierliche Daten durch den Mittelwert und dessen Standardfehler beschrieben. Es wurden nur Merkmale einer Gruppe analysiert, wenn Daten von ≥ 23 Patienten vorlagen. Der nicht-parametrische Vergleich zwischen den Gruppen wurde mit dem Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test durchgeführt. Das Signifikanzniveau lag bei $\alpha = 5\%$, sodass p-Werte unter 0,05 statistisch signifikant waren. Korrelationen wurden mittels Spearmans-Rho untersucht. Zusammenhänge wurden bei einem Korrelationskoeffizienten von $r \geq 0,1$ als schwach, $r \geq 0,3$ als moderat und $r \geq 0,5$ als stark angesehen (Cohen, 1992). Die statistische Analyse wurde mit dem Programm *JMP*® 14.2.; *Statistical Discovery Software (SAS Institute, Cary, NC, USA)* durchgeführt. Tabellen und Abbildungen wurden durch *Microsoft Office – Excel 2019 (Version 16.27; Microsoft Corporation, Redmond, WA 98052-6399 USA)* erstellt.

3. Ergebnisse

3.1. Die Studienpopulation vor der Homogenisierung

Insgesamt wurden 110 Patienten gebeten ihre LQ anhand zweier Fragebögen einzuschätzen. Von den insgesamt 110 über die Studie informierten Patienten lehnten zwei eine Studienteilnahme ab, zwei weitere Patienten erfüllten die erforderlichen Einschlusskriterien nicht und wurden daher nachträglich exkludiert. Der erste der beiden ausgeschlossenen Patienten war über 65 Jahre alt, beim zweiten lag die NTx weniger als ein Jahr zurück. Daraus ergaben sich insgesamt 106 für die Auswertung relevante Befragungen, die im Zeitraum zwischen dem 5. Oktober 2016 und dem 25. August 2017 stattfanden.

Alle im Rahmen der Studie letztendlich befragten Patienten (n = 106) wurden ihrem aktuellen NEV entsprechend den drei Studiengruppen zugeteilt. Daraus ergab sich eine HD-Gruppe (n = 35), eine PD-Gruppe (n = 36) und eine NTx-Gruppe (n = 35). Nach Abschluss der Datenerhebung, im Verlauf der Auswertung der deskriptiven Statistik, zeigte sich jedoch, dass sich die drei Gruppen hinsichtlich der Alters- und Geschlechterverteilung signifikant unterschieden. So waren insbesondere die HD-Patienten signifikant älter als die der PD- bzw. NTx-Gruppe (jeweils $p < 0,05$). Die PD- und NTx-Gruppe zeigten keine signifikanten Altersunterschiede ($p = 0,44$). Auch die Geschlechterverteilung unterschied sich zwischen den Gruppen signifikant ($p < 0,05$). Eine Strukturgleichheit war demnach nicht gegeben. Dies wird in *Tabelle 6* deutlich.

Tabelle 6: Demographische Daten und Geschlechterverteilung in den drei ursprünglichen Studiengruppen (Mittelwerte \pm Standardfehler Mittelwert).

Parameter	HD-Gruppe	PD-Gruppe	NTx-Gruppe
Anzahl	35	36	35
Alter (Jahre)	54 \pm 2	47 \pm 2	49 \pm 2
Geschlecht	26m / 9w	16m / 20w	21m / 14w

Eine Auswertung der vorhandenen Daten, insbesondere der Vergleich zwischen den Gruppen, war dadurch nur eingeschränkt möglich und die Gruppen wurden nachträglich

hinsichtlich ihrer Alters- und Geschlechterverteilung homogenisiert. Es wurden die statistischen Ausreißer der Parameter *Alter* und *Geschlecht* gezielt exkludiert und die Größe der drei Studiengruppen dadurch auf jeweils 25 Patienten reduziert. Dabei limitierte die ursprüngliche PD-Gruppe die Anzahl der Männer pro (homogenisierter) Gruppe ($n = 16$), da in dieser Gruppe die wenigsten männlichen Teilnehmer waren (siehe *Tabelle 6*, S. 33). Analog dazu wurde die Anzahl der Frauen pro Gruppe durch die ursprünglichen HD-Gruppe limitiert ($n = 9$). Letztendlich umfasste die endgültige Studienpopulation also 75 Patienten. Alle folgenden Ergebnisse und die daraus hervorgehenden Auswertungen beziehen sich auf diese selektierte Studienpopulation. *Abbildung D* veranschaulicht die Aufteilung der Studienteilnehmer in die verschiedenen Gruppen.

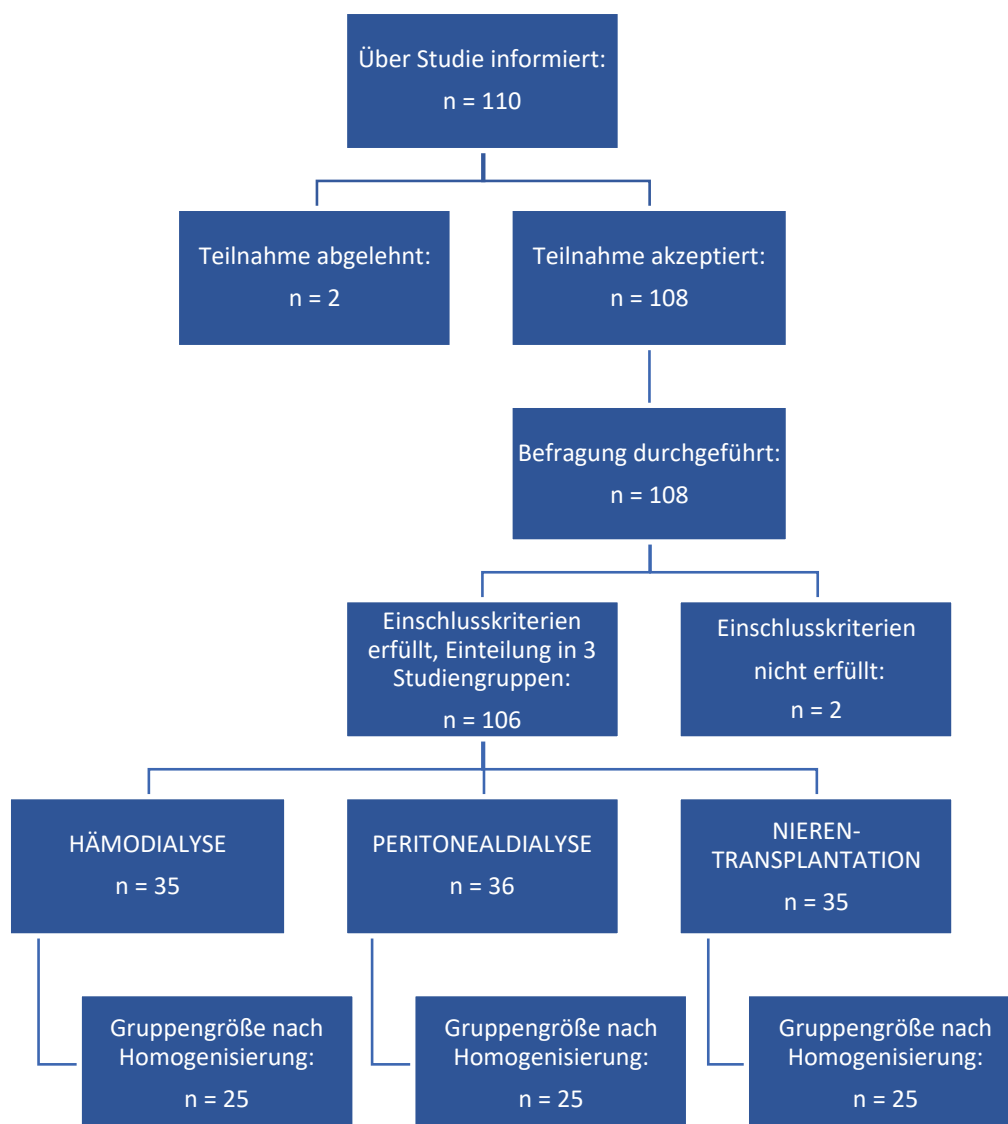


Abbildung D: Die Studienpopulation und die daraus resultierende Gruppengröße.

3.2. Die demographische und anthropometrische Auswertung

Nach der Homogenisierung zeigten sich naturgemäß hinsichtlich der Parameter *Alter* und *Geschlecht* keine signifikanten Unterschiede mehr. Dies traf jedoch auch auf die anderen Daten größtenteils zu. So wurden im Gruppenvergleich bei den Parametern *Größe* und *Gewicht* jeweils p-Werte $> 0,05$ nachgewiesen. Lediglich hinsichtlich des Body-Mass-Index (BMI) zeigte sich ein signifikanter Unterschied zwischen der NTx- und der HD-Gruppe ($p < 0,05$). Die PD-Gruppe unterschied sich wiederum nicht signifikant von den anderen Gruppen. Die HD-Gruppe war mit einem mittleren BMI von 27 kg/m^2 eindeutig im präadipösen Bereich und gilt somit nicht mehr als normalgewichtig (BMI = $18,5 - 24,9 \text{ kg/m}^2$ (WHO, 1998)). Die PD-Gruppe wies im Mittel einen BMI von 25 kg/m^2 auf, womit sie formell ebenfalls als präadipös definiert wird, jedoch numerisch deutlich unter dem Wert der HD-Gruppe blieb. Die NTx-Patienten dieser Studie wiesen ein Normalgewicht auf. Die demographischen und anthropometrischen Parameter der drei Gruppen werden in *Tabelle 7* aufgelistet.

*Tabelle 7: Demographische und anthropometrische Parameter im Gruppenvergleich (Mittelwerte \pm Standardfehler Mittelwert). Signifikante Unterschiede lagen bei mit * markierten Parametern vor.*

Parameter	HD	PD	NTx
Anzahl	25	25	25
Alter (Jahre)	52 ± 2	50 ± 2	49 ± 2
Geschlecht	16m / 9w	16m / 9w	16m / 9w
Größe (cm)	173 ± 3	173 ± 2	175 ± 2
Gewicht (kg)	80 ± 2	76 ± 3	75 ± 3
BMI (kg/m^2) *	27 ± 1	25 ± 1	24 ± 1

3.3. Die Ätiologie der Nierenerkrankungen

Die Patienten der drei Studiengruppen zeigten unterschiedlichste zugrundeliegende Ätiologien für ihre Nierenerkrankungen. Der Übersicht halber wurden unter dem Sammelbegriff *polyzystische Nierenerkrankungen* sowohl autosomal-dominante polyzystische Nierenerkrankungen als auch Zystennieren zusammengefasst. Dasselbe

galt auch für die *Glomerulonephritiden*. Hier waren minimal-change-, membrano-proliferative-, fokalsegmental-sklerosierende-, chronische-, fokalsegmentale- und mesangioproliferative Glomerulonephritiden inbegriffen. In der Überkategorie *Sonstige Ätiologien* finden sich die nicht-neurogene Blasenentleerungsstörung, die Nephrosklerose, das atypische hämolytisch-urämische Syndrom, das Alport-Syndrom, die juvenile Zystinose, die Lupusnephritis, die Schrumpfniere, die hypokaliämische Nephropathie, die thrombotische Mikroangiopathie, die Nephrolithiasis und die Stauungsniere. Diese große Vielzahl an Erkrankungen in dieser Kategorie erklärt sich dadurch, dass jeweils nur ein bis vier der 75 Patienten diese Ätiologie aufwiesen. *Abbildung E* gibt einen Überblick über die häufigsten Grunderkrankungen der Patienten der drei Studiengruppen geordnet nach jeweiligen Überkategorien.

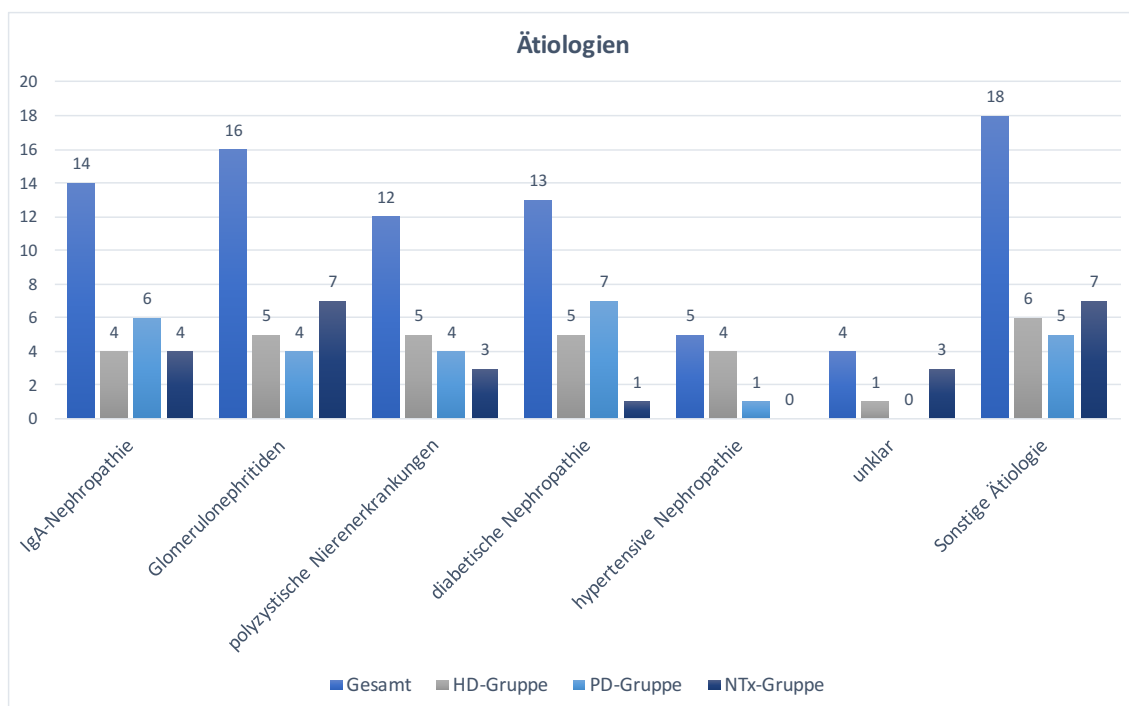


Abbildung E: Die verschiedenen Ätiologien der Studienpatienten.

3.4. Die Berufstätigkeit, Erwerbsminderung und der Grad der Behinderung

Die Teilnehmer der Studie wurden auch hinsichtlich ihrer Arbeitsfähigkeit befragt. Dazu wurden die Berufstätigkeit, die Erwerbsminderung und der Grad der Behinderung festgehalten. In der NTx-Gruppe gaben 21 Patienten (84%) an, berufstätig zu sein. Drei

Patienten (12%) waren nicht berufstätig. Der Anteil der berufstätigen Patienten in der NTx-Gruppe lag deutlich und signifikant über denen der PD-Gruppe (berufstätig: n = 14 (56%); $p < 0,05$) und der HD-Gruppe (berufstätig: n = 10 (40%); $p < 0,05$). Die PD- und die HD-Gruppe unterschieden sich jedoch hinsichtlich der Berufstätigkeit nicht signifikant voneinander ($p = 0,32$). In der HD- und NTx-Gruppe gab es jeweils einen berenteten Studienteilnehmer. In *Abbildung F* wird diese Zusammensetzung veranschaulicht.

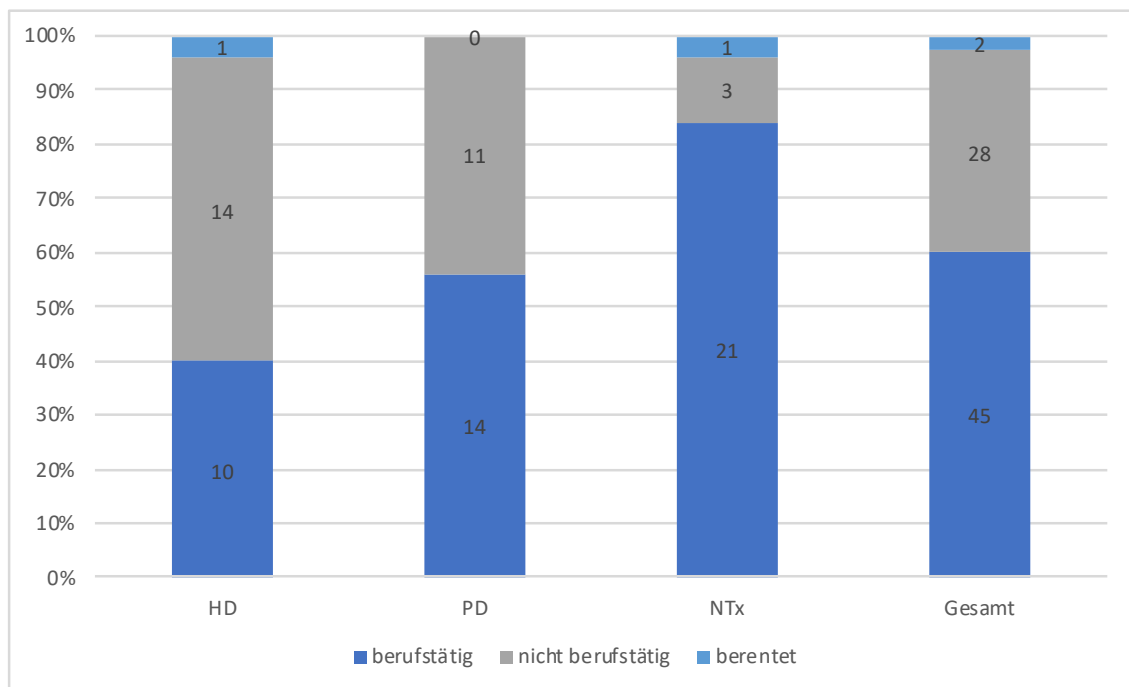


Abbildung F: Vergleich der signifikanten Unterschiede in der Berufstätigkeit der drei Studiengruppen. NTx-Patienten waren signifikant häufiger berufstätig als HD- und PD-Patienten.

Eine ähnliche Tendenz wie bei der Berufstätigkeit zeigte sich hinsichtlich der Erwerbsminderung und dem Grad der Behinderung. Die Patienten der NTx-Gruppe waren seltener erwerbsgemindert und es lag seltener eine hochgradige Behinderung als bei den beiden anderen Gruppen vor. 20% der NTx-Patienten (n = 5) waren erwerbsgemindert. Dem standen in der HD- und PD-Gruppe jeweils 36% (n = 9) gegenüber. Diese Unterschiede, also die quantitativ höhere Zahl der nicht erwerbsgeminderten Patienten in der NTx-Gruppe im Vergleich zu den beiden anderen

Gruppen, waren jedoch statistisch nicht signifikant ($p \geq 0,05$). Des Weiteren gaben 88% der Patienten der HD-Gruppe und 84% der PD-Gruppe (jeweils $n = 21$) einen

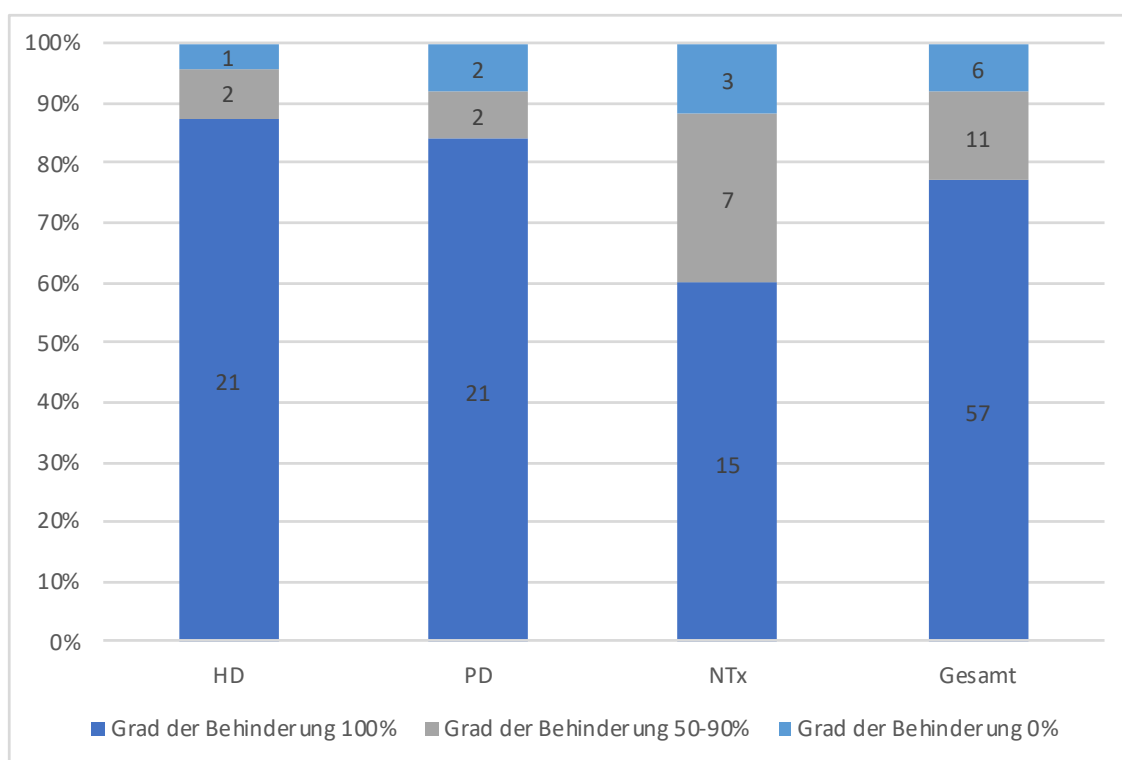
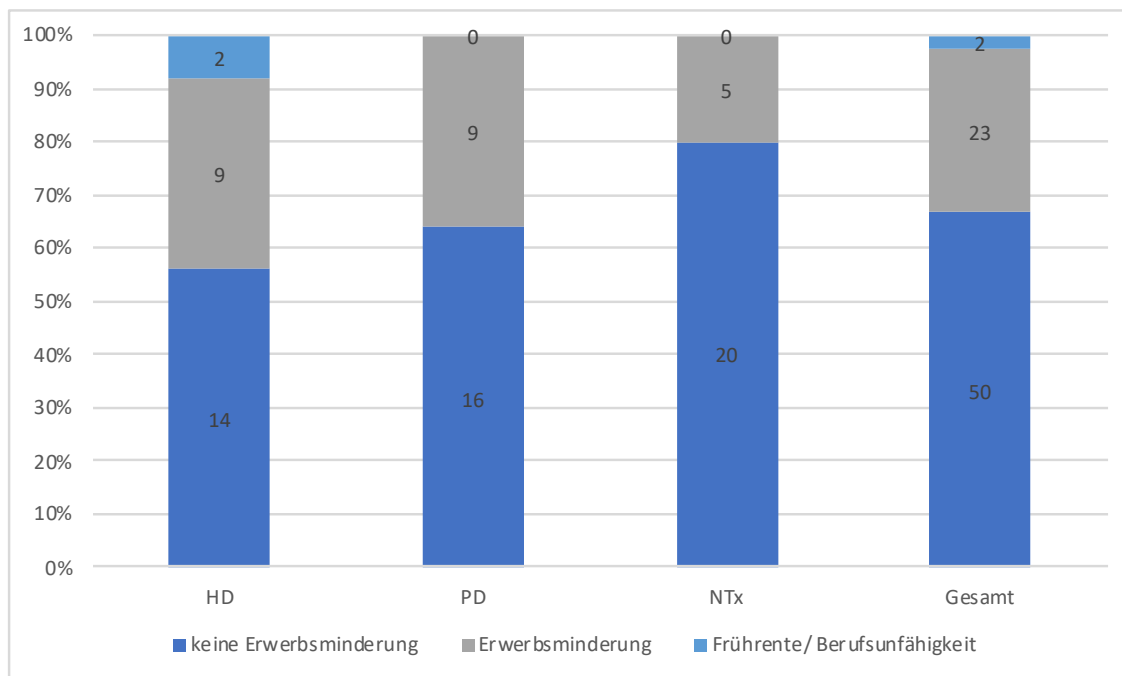


Abbildung G: Der Vergleich der Erwerbsminderung (oben) und des Grades der Behinderung (unten) zwischen den drei Studiengruppen. Ein Studienteilnehmer der HD-Gruppe machte keine Angaben zum Behinderungsgrad.

Behinderungsgrad von 100% an (Anmerkung: ein Patient der HD-Gruppe machte keine Angaben zum Grad der Behinderung). In der NTx-Gruppe lag der Anteil der zu 100% behinderten Patienten hingegen nur bei 60% (n = 15). Wie schon bei Betrachtung der Erwerbsminderung wurde auch hinsichtlich des Behinderungsgrades ein numerischer Unterschied zwischen den Gruppen beobachtet (15 Patienten der NTx-Gruppe bzw. 21 Patienten der anderen Gruppen gaben eine 100%ige Behinderung an), welcher statistisch jedoch nicht signifikant war ($p \geq 0,05$). In der HD-Gruppe gab zusätzlich jeweils ein Patient an frühberentet bzw. berufsunfähig zu sein. Diese Zusammenhänge werden in *Abbildung G* (S. 38) dargestellt.

3.5. Die Anzahl der vorangehender und die Dauer der aktuellen Nierenersatzverfahren

In der Gesamtstudienpopulation war in 49% der Fälle (n = 37) das aktuelle NEV auch das erste. Die übrigen Patienten wurden zum Zeitpunkt der Befragung in ihrer Vorgeschichte bereits mit mindestens einem weiteren NEV therapiert. Der Anteil dieser Patienten mit multiplen NEV unterschied sich in den verschiedenen Studiengruppen signifikant ($p < 0,05$). Während in der HD-Gruppe 76% (n = 19) der Patienten kein vorangegangenes NEV vorwiesen und bei jeweils 12% (je n = 3) bereits ein bzw. zwei andere NEV durchgeführt worden sind, war der Anteil der Patienten ohne vorangegangene NEV in den anderen Gruppen geringer. In der PD-Gruppe war die Peritonealdialyse in 64% der Fälle (n = 16) das zuerst gewählte NEV, 28% (n = 7) wiesen in der Vorgeschichte ein und 8% (n = 2) zwei vorangehende NEV auf. Deutlich unterschied sich die NTx-Gruppe von den beiden anderen. Hier lag bei nur 8% der Patienten (n = 2) kein anderes NEV in der Vergangenheit vor. Insgesamt 80% der Patienten der NTx-Gruppe (n = 20) hatten bereits ein vorangehendes NEV und 12% (n = 3) bereits zwei Verfahren. Auch in der Dauer des aktuellen NEV unterschieden sich die drei Studiengruppen. Die NTx-Patienten wurden mit durchschnittlich 8 Jahren und 11 Monaten (± 1 Jahr und 10 Monate) am längsten mit ihrem aktuellen Verfahren therapiert. Dem folgten die HD-Patienten mit 5 Jahren und 9 Monaten (± 8 Monate) und schließlich die PD-Patienten mit 2 Jahren und 6 Monaten (± 4 Monate). Die Dauer des aktuellen NEV der HD- und NTx-Gruppe war signifikant höher als die Dauer der PD-Gruppe (jeweils $p < 0,05$). Die HD- und NTx-Gruppe unterschieden sich jedoch nicht signifikant

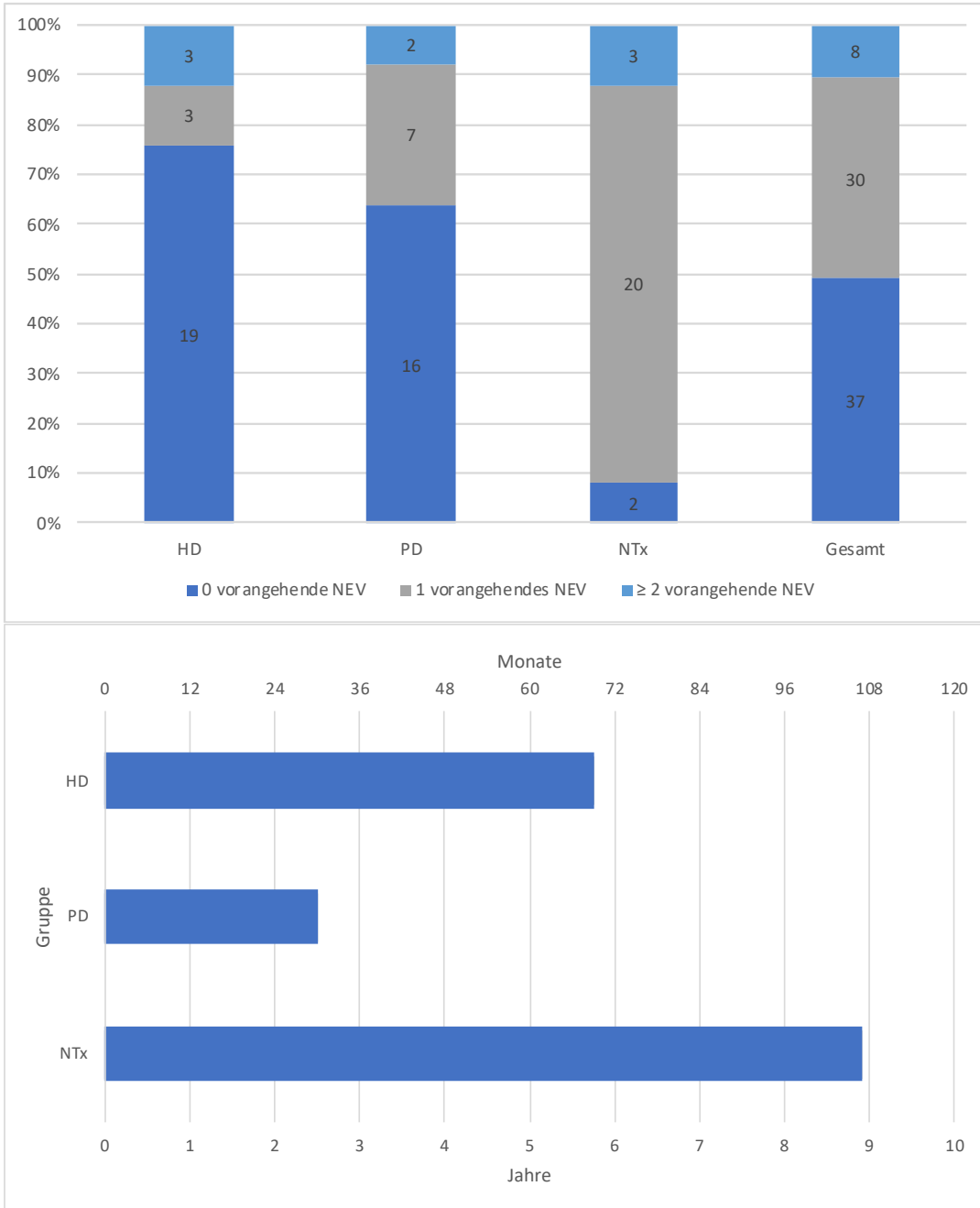


Abbildung H oben: Anteil und Anzahl der vorangehenden NEV in den drei Studiengruppen. Der Anteil der vorangehenden NEV ist in der NTx-Gruppe deutlich höher als in den übrigen Gruppen. Anmerkung: In der HD-Gruppe konnte bei einem Patienten weder in der Befragung noch in den medizinischen Unterlagen eruiert werden, ob ein weiteres NEV in der Vorgeschichte durchgeführt wurde.

Abbildung H unten: Die Dauer des aktuellen NEV in Jahren und Monaten im Gruppenvergleich. Anmerkung: In der HD-Gruppe konnte bei zwei Patienten und in der PD-Gruppe bei einem Patienten die Dauer des aktuellen NEV nicht ermittelt werden.

in diesem Aspekt ($p = 0,53$). Eine Übersicht über die vorangehenden NEV und die Dauer des aktuellen NEV sind in *Abbildung H* veranschaulicht (S.40).

3.6. Die Lebend- und die postmortale Nierenspende

Einer genaueren Analyse wurden im nächsten Schritt die Patienten der NTx-Gruppe unterzogen. Sie wurden in zwei Untergruppen unterteilt: die Patienten mit Lebendspende ($n = 15$) und die Patienten mit postmortaler Spende ($n = 10$). Diese beiden Untergruppen wurden hinsichtlich des Geschlechts, des Alters, der Dauer des Verfahrens, der Berufstätigkeit und der Erwerbsminderung untersucht. 64% ($n = 16$) aller NTx-Patienten waren männlich und 36% ($n = 9$) weiblich. Während die Patienten mit einer postmortalen Nierenspende ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis aufwiesen (je $n = 5$), war der Anteil an männlichen Empfängern von Lebendspendeorganen deutlich höher ($n = 11$) als der der weiblichen Empfänger ($n = 4$). Empfänger einer Lebendspende waren mit 46 ± 3 Jahren im Durchschnitt jünger als die Patientengruppe mit den postmortal gespendeten Nieren (54 ± 2 Jahre). Die Lebendspende war im Vergleich zur postmortalen Spende zum Befragungszeitpunkt das NEV mit deutlich kürzerer Behandlungsdauer. Während die Lebendspende im Mittel vor 77 ± 27 Monaten durchgeführt worden ist, lag die Organtransplantation der Patienten mit postmortaler Spende bereits 153 ± 34 Monate zurück. Sieben von zehn Patienten mit postmortaler Spende waren berufstätig, einer war berentet. Demgegenüber standen 14 von 15 Patienten mit Lebendspende, die berufstätig waren (keiner berentet). Eine Erwerbsminderung gab in der Untergruppe mit Lebendspende nur einer (7%) der 15 Patienten an, wohingegen bei den Patienten mit postmortaler Spende vier (40%) der zehn Patienten erwerbsgemindert waren. Diesen Daten zufolge lagen signifikante Unterschiede zwischen den beiden Untergruppen bezüglich folgender Parameter vor: Altersstruktur, Behandlungsdauer des aktuellen Verfahrens zum Zeitpunkt der Befragung, Vorliegen einer Erwerbsminderung (jeweils $p \leq 0,05$). In den übrigen erhobenen Punkten lagen keine signifikanten Unterschiede vor (Geschlechterverteilung und Berufstätigkeit). Eine Übersicht der Parameter ist in *Tabelle 8* (S. 42) aufgelistet.

Tabelle 8: Analyse der NTx-Untergruppen: postmortale- versus Lebendspende (Mittelwerte \pm Standardfehler Mittelwert). Signifikante Unterschiede lagen bei mit * markierten Parametern vor. Die Prozentzahlen beziehen sich auf die jeweilige Spalte.

Parameter	NTx-Gruppe gesamt	Postmortale Spende	Lebendspende
Anzahl *	n = 25	n = 10	n = 15
Anteil männlich	n = 16 (64%)	n = 5 (50%)	n = 11 (73%)
Alter (Jahre) *	49 \pm 2	54 \pm 2	46 \pm 3
Dauer des aktuellen NEV (Monate)*	107 \pm 22	153 \pm 34	77 \pm 27
Anteil berufstätig	n = 21 (84%)	n = 7 (70%)	n = 14 (93%)
Anteil erwerbsgemindert *	n = 5 (20%)	n = 4 (40%)	n = 1 (7%)

3.7. Die Ergebnisse des SF-36 Tests

Im anschließenden Schritt der Auswertung wurden die Ergebnisse des SF-36 Tests der Studienteilnehmer analysiert. Wie in Kapitel 2.4. *Der Short Form Health Survey-36 Test* genauer erklärt, wurden die Fragen des Tests in acht Unterkategorien unterteilt und anhand der Antworten der Patienten jeweils ein Skalenwert von 0 bis 100 errechnet. Je höher der errechnete Wert war, desto höher war die Erfüllung der abgefragten Dimension. Im Anschluss wurden die acht Skalenwerten der einzelnen Dimensionen zu zwei Summenskalen zusammengefasst; die *körperliche* und *psychische Summenskala*.

Die Patienten der NTx-Gruppe gaben in der Befragung bei allen Dimensionen der *körperlichen Gesundheit* höhere Werte an als die Patienten der anderen Gruppen. Dabei waren diese Werte in allen vier physischen Dimensionen sowie der *körperlichen Summenskala* auch statistisch signifikant höher als in der HD-Gruppe und in den Dimensionen *körperliche Funktionsfähigkeit*, *allgemeine Gesundheitswahrnehmung* und *körperliche Summenskala* signifikant höher als in der PD-Gruppe ($p < 0,05$). Demgegenüber standen die Antworten bezüglich der psychischen Gesundheit. Hier wurden lediglich in der Dimension *Vitalität* signifikant höhere Werte in der NTx-Gruppe gegenüber den beiden anderen Gruppen beobachtet. Alle übrigen psychischen Kategorien und insbesondere die *psychische Summenskala* zeigten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. In keiner der acht Unterdimensionen und keiner der beiden Summenskalen unterschieden sich die HD- und die PD-Gruppe signifikant. Es war immer

die NTx-Gruppe, die sich von einer der beiden anderen oder beiden Gruppen signifikant unterschied. *Tabelle 9* und *Abbildung I* zeigen diese Sachverhalte.

Tabelle 9: Die SF-36 Skalenwerte der drei Gruppen im Vergleich (Mittelwerte \pm Standardfehler Mittelwert). Signifikante Unterschiede finden sich in der rechten Spalte.

Dimensionen des SF-36-Test	HD	PD	NTx	Signifikanz ($p < 0,05$)
Körperliche Funktionsfähigkeit	67 \pm 5	71 \pm 5	89 \pm 3	NTx > HD und PD
Körperliche Rollenfunktion	59 \pm 8	72 \pm 8	83 \pm 7	NTx > HD
Körperliche Schmerzen	65 \pm 6	79 \pm 5	81 \pm 5	NTx > HD
Allgemeine Gesundheitswahrnehmung	45 \pm 3	50 \pm 5	63 \pm 4	NTx > HD und PD
Körperliche Summenskala	40 \pm 2	43 \pm 2	50 \pm 1	NTx > HD und PD
Vitalität	51 \pm 4	46 \pm 4	65 \pm 4	NTx > HD und PD
Soziale Funktionsfähigkeit	75 \pm 5	85 \pm 5	87 \pm 4	-
Emotionale Rollenfunktion	85 \pm 7	93 \pm 5	89 \pm 5	-
Psychisches Wohlbefinden	73 \pm 4	75 \pm 4	79 \pm 3	-
Psychische Summenskala	51 \pm 2	52 \pm 2	52 \pm 1	-

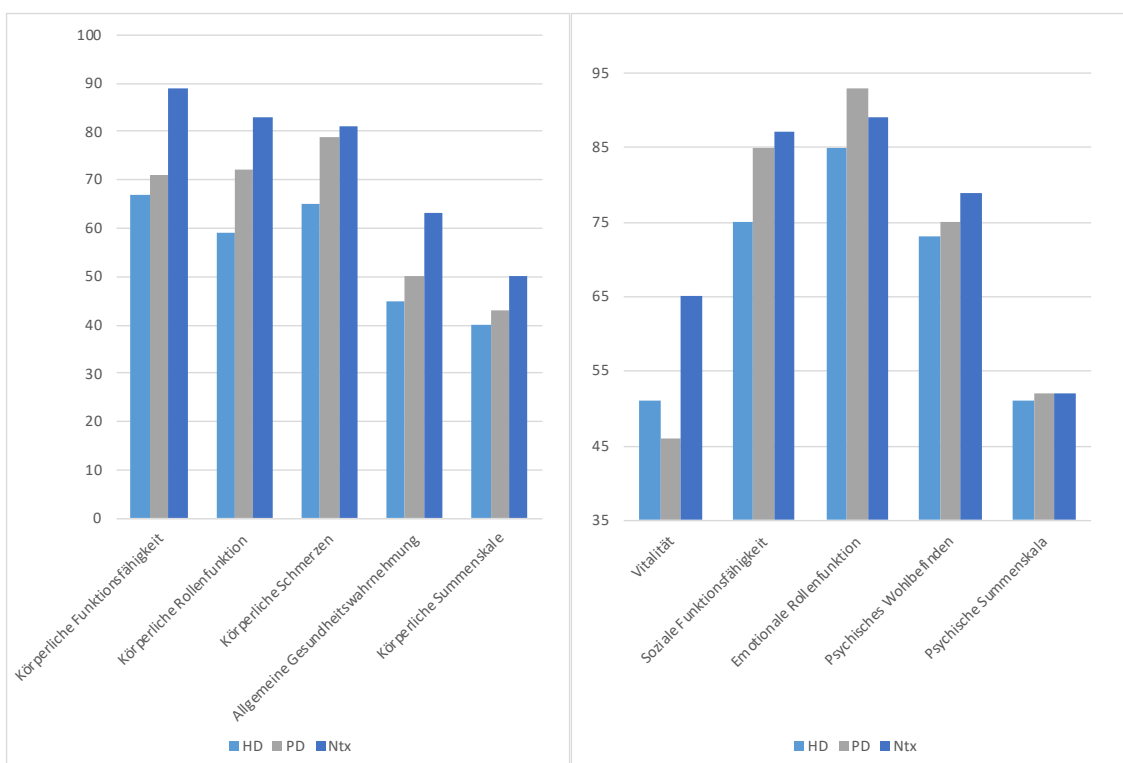


Abbildung I: Der Vergleich der Skalenwerte der körperlichen (links) und psychischen (rechts) Gesundheit des SF-36 Tests zwischen den Gruppen.

Das Einzelitem *Gesundheitsveränderung* wurde gesondert untersucht. 69% (n = 52) der insgesamt 75 befragten Patienten gaben an, dass ihr Gesundheitszustand sich im Vergleich zur vergangenen Woche nicht verändert habe. Etwa 21% (n = 16) nannten eine Verbesserung, etwa 10% (n = 7) beschrieben eine Verschlechterung ihres Zustandes. Zwischen den Gruppen wurden keine signifikanten Unterschiede bezüglich des Verlaufs in der vergangenen Woche beobachtet.

3.8. Die Ergebnisse des SEIQoL-Tests

Die Antworten der einzelnen Fragen des SEIQoL-Tests wurden durch das schon in Kapitel 2.5. *The Schedule for the Evaluation of Individual Aspects of Quality of Life Test* beschriebene Verfahren in einen SEIQoL-Index umgerechnet. Dazu wurde die *Wichtigkeit* der fünf bedeutendsten Bereiche der LQ eines jeden Teilnehmers mit ihrer prozentualen *Erfüllung* multipliziert und aus diesen fünf Bereichen nach Addition ein Mittelwert errechnet. Da jeder Studienteilnehmer verschiedene Bereiche als für sich am wichtigsten definierte, wurden Kategorien geschaffen, die einzelne Unterbereiche zusammenfassen. Der wie beschrieben errechnete Mittelwert wird als Index für die LQ verwandt. Die gemittelten SEIQoL-Indizes unterschieden sich zwischen den Gruppen nicht signifikant ($p \geq 0,05$). Die Patienten der HD-Gruppe erreichten im Mittel einen Index von $0,74 \pm 0,03$ (Mittelwert \pm Standardfehler Mittelwert), die PD-Gruppe einen Index von $0,73 \pm 0,03$ und die NTx-Gruppe einen Index von $0,76 \pm 0,03$. Insgesamt wurden in der gesamten Studienpopulation 26 Bereiche genannt, die für die Teilnehmer in Bezug auf die LQ wichtig waren. Die acht am häufigsten genannten Kategorien waren *Familie, Gesundheit, Freunde, Arbeit, Hobby, Partner, Freizeit* und *Sport*. Dabei gab es keine signifikanten Unterschiede in der Anzahl der Nennungen zwischen den drei Gruppen ($p \geq 0,05$). In *Abbildung J* (S. 45) sind die einzelnen Kategorien aufgelistet und ihr jeweiliger Anteil in den Studiengruppen abgebildet.

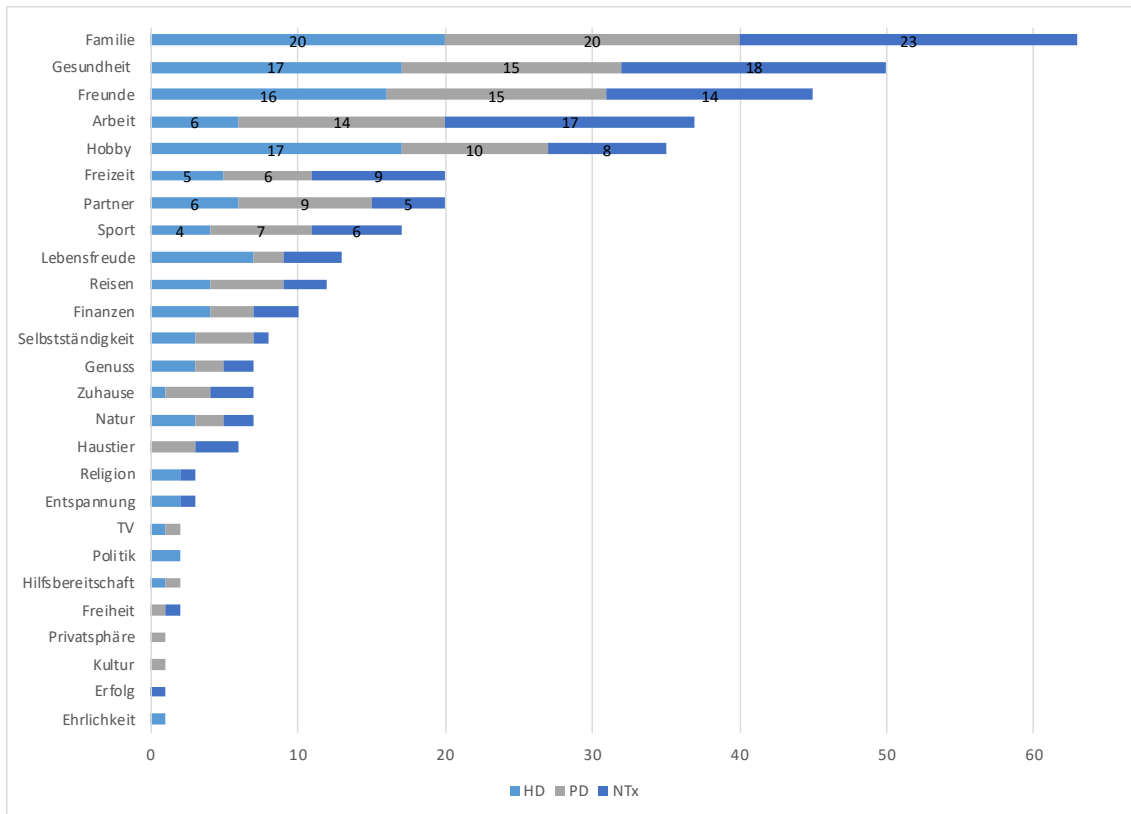


Abbildung J: Die Auflistung aller bei der Befragung genannten Kategorien, die für die Patienten zu den fünf wichtigsten und die LQ definierenden Bereichen gehören.

Die *Familie* war der Begriff, der durch die Patienten am häufigsten genannt wurde. Den Studienteilnehmern in den drei Gruppen war dieser Bereich etwa gleich wichtig, es gab keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen. Ferner konnte er in den Gruppen etwa gleich gut erfüllt werden. Der Index, wie wichtig und wie gut erfüllt der Bereich *Familie* für die Patienten ist, unterschied sich ebenfalls nicht signifikant. Den Daten kann man entnehmen, dass die Familie mit etwa 30% ein sehr wichtiger, die LQ definierender Bereich für die Patienten war. Die Teilnehmer gaben an, dass der Bereich *Familie* gut erfüllt sei (83-89%).

Der am zweithäufigsten genannte Bereich war die *Gesundheit*. Während die *Gesundheit* den Patienten im Gruppenvergleich ähnlich wichtig war, unterschied sich deren Erfüllung zwischen den Gruppen signifikant. Die prozentuale Erfüllung des Bereichs *Gesundheit* lag mit 46% in der HD-Gruppe signifikant unter der NTx-Gruppe, welche angab, dieser Bereich sei zu 71% erfüllt. Die PD-Gruppe unterschied sich mit 54% nicht signifikant von den beiden anderen Gruppen. Im Vergleich zur *Familie* war der Bereich *Gesundheit*

also weniger erfüllt. Bei Betrachtung des Index aus Wichtigkeit und Erfüllung wurden in der NTx-Gruppe signifikant höhere Werte als in den beiden anderen Gruppen beobachtet. In den Bereichen *Freunde*, *Arbeit*, *Hobby* und *Freizeit* konnten keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen nachgewiesen werden. Allen Patienten der drei Gruppen waren diese Bereiche ähnlich wichtig (*Freunde* 11-16%; *Arbeit* 16-19%; *Hobby* 15-18%; *Freizeit* 11-15%) und es wurden jeweils ähnliche Werte bezüglich der Erfüllung angegeben (*Freunde* 67-78%; *Arbeit* 65-76%; *Hobby* 64-73%; *Freizeit* 38-62%). Dementsprechend unterschieden sich die entsprechenden Indizes nicht signifikant. Der Bereich *Partner* unterschied sich hinsichtlich der Wichtigkeit, Erfüllung und des Index wie die vier gerade genannten Bereiche ebenfalls nicht signifikant zwischen den Gruppen. Doch maßen die Patienten diesem Bereich eine besondere Bedeutung zu. Dies spiegelt sich in den im Vergleich zu *Freunde*, *Arbeit*, *Hobby* und *Freizeit* hohen Werten der Wichtigkeit wider. Diese lagen bei 26-39% und auch ihre Erfüllung wurde, verglichen mit den vier zuvor genannten Kategorien, mit 78-90% verhältnismäßig hoch eingestuft. Der Bereich *Sport* war den Patienten im Gruppenvergleich zwar ähnlich wichtig (11-14%), doch gaben NTx- und PD-Patienten signifikant höhere Werte als die HD-Patienten bezüglich der Erfüllung dieses Bereiches an (NTx 77%; PD 64%; HD 17%). Dieser Umstand spiegelt sich auch im errechneten Index aus Wichtigkeit und Erfüllung wider, der in der NTx- und PD-Gruppe signifikant über dem der HD-Gruppe lag. *Tabelle 10* (S. 47) gibt einen Überblick über die genannten Ergebnisse. Die nun nicht näher untersuchten Bereiche der LQ (siehe Aufzählung in *Abbildung J*, S. 45) wurden von den 75 Patienten nur vereinzelt genannt, sodass ein sinnvoller und statistisch valider Vergleich zwischen den Gruppen nicht möglich war.

Tabelle 10: Die acht am häufigsten genannten Kategorien im Gruppenvergleich. Die Sternchen * markieren, in welchem Bereich signifikante Unterschiede zwischen den Gruppen vorliegen.

Gruppe →		HD			PD			NTx			Signifikanz
Kategorie		Wichtigkeit	Erfüllung	Index	Wichtigkeit	Erfüllung	Index	Wichtigkeit	Erfüllung	Index	ab p < 0,05
Familie	Mittelwert	0,29	0,89	0,26	0,33	0,85	0,29	0,28	0,83	0,23	-
	Standardfehler	± 0,03	± 0,03	± 0,03	± 0,03	± 0,05	± 0,03	± 0,03	± 0,04	± 0,02	
Gesundheit*	Mittelwert	0,27	0,46	0,12	0,28	0,54	0,16	0,34	0,71	0,26	- Erfüllung: NTx > HD - Index: NTx > HD und PD
	Standardfehler	± 0,03	± 0,06	± 0,02	± 0,03	± 0,07	± 0,03	± 0,04	± 0,05	± 0,04	
Freunde	Mittelwert	0,16	0,78	0,13	0,15	0,67	0,10	0,11	0,69	0,08	-
	Standardfehler	± 0,02	± 0,06	± 0,02	± 0,01	± 0,07	± 0,01	± 0,02	± 0,05	± 0,02	
Arbeit	Mittelwert	0,19	0,65	0,13	0,16	0,68	0,12	0,16	0,76	0,13	-
	Standardfehler	± 0,03	± 0,06	± 0,03	± 0,02	± 0,08	± 0,02	± 0,02	± 0,05	± 0,02	
Hobby	Mittelwert	0,18	0,73	0,15	0,16	0,64	0,11	0,15	0,66	0,10	-
	Standardfehler	± 0,02	± 0,07	± 0,03	± 0,03	± 0,11	± 0,03	± 0,02	± 0,10	± 0,02	
Partner	Mittelwert	0,36	0,90	0,33	0,26	0,88	0,23	0,39	0,78	0,33	-
	Standardfehler	± 0,05	± 0,03	± 0,05	± 0,04	± 0,08	± 0,04	± 0,09	± 0,18	± 0,10	
Freizeit	Mittelwert	0,11	0,62	0,08	0,12	0,38	0,04	0,15	0,55	0,08	-
	Standardfehler	± 0,03	± 0,08	± 0,02	± 0,03	± 0,13	± 0,02	± 0,02	± 0,07	± 0,01	
Sport*	Mittelwert	0,11	0,17	0,01	0,14	0,64	0,09	0,12	0,77	0,09	- Erfüllung: NTx und PD > HD - Index: NTx und PD > HD
	Standardfehler	± 0,03	± 0,14	± 0,01	± 0,02	± 0,11	± 0,02	± 0,01	± 0,06	± 0,01	

3.9. Die verschiedenen Korrelationen der Testergebnisse

Im anschließenden Schritt der Auswertung wurde untersucht, inwiefern sich die unterschiedlichen Testergebnisse gegenseitig bedingen und welches die signifikanten Einflussfaktoren auf die LQ waren. In den nachfolgenden Unterkapiteln werden die relevanten Ergebnisse dargelegt. Die anthropometrischen Daten, die hier keine Erwähnung finden (BMI, Körpergröße, Körpergewicht), zeigten keine signifikanten Korrelationen mit den Testergebnissen der Patienten.

3.9.1. Die Korrelation zwischen dem SF-36 – und dem SEIQoL-Test

Um zu untersuchen, ob die beiden Testverfahren gleichgerichtete Ergebnisse erzielen, wurden sie auf Korrelationen untersucht. Für die Analyse war es wichtig zu wissen, ob sich ein Ausschlag bezüglich der LQ in einem der Testverfahren auch in dem jeweils anderen widerspiegelt und dadurch von einer sinnvollen Kombination der beiden Fragebögen ausgegangen werden konnte.

Zu Beginn wurde die Spearman-Korrelation der acht einzelnen Dimension des SF-36 Tests auf die beiden Summenskalen *physische* und *psychische Gesundheit* untersucht.

Dabei zeigte sich erwartungsgemäß, dass die acht Unterkategorien und die beiden Summenskalen signifikant und stark miteinander korrelierten. So lag der Korrelationskoeffizient der *physischen Summenskala*, welche aus den Kategorien *körperliche Funktionsfähigkeit*, *körperliche Rollenfunktion*, *Schmerzen* und *allgemeine Gesundheitswahrnehmung* gebildet wird, jeweils zwischen $r = 0,7$ und $r = 0,8$ (jeweils $p < 0,001$). Auch bei der *psychischen Summenskala* konnten ähnlich starke und signifikante Korrelationen mit den zugehörigen Unterdimensionen nachgewiesen werden. So korrelierten die *Vitalität*, *soziale Funktionsfähigkeit*, *emotionale Rollenfunktion* und *psychisches Wohlbefinden* mit der *psychischen Summenskala* mit einem Spearman-Korrelationskoeffizienten von $r = 0,6$ bis $r = 0,9$ (jeweils $p < 0,001$). Im Vergleich der beiden Tests (SF-36 - und SEIQoL-Test) konnten ebenfalls signifikante Korrelationen zwischen dem SEIQoL-Index und den einzelnen Dimensionen und Summenskalen nachgewiesen werden ($p < 0,05$). Die stärkste Korrelation wurde zwischen dem SEIQoL-Index und der *Allgemeinen Gesundheitswahrnehmung* beobachtet ($r = 0,5$). Die übrigen Dimensionen korrelierten schwach bis mittel stark ($r = 0,2$ bis $r = 0,4$) mit dem SEIQoL-Index. Auch die acht SF-36-Dimensionen korrelierten signifikant und schwach bis stark untereinander ($r = 0,2$ bis $r = 0,6$; $p < 0,05$). Lediglich zwischen der *emotionalen Rollenfunktion* und dem SEIQoL-Index sowie zwischen der *emotionalen Rollenfunktion* und der *allgemeinen Gesundheitswahrnehmung* wurden keine signifikanten Korrelationen gefunden.

3.9.2. Die Korrelation zwischen dem Alter und den Testergebnissen

Der Einfluss des Alters auf die drei Testvariablen *physische Summenskala*, *psychische Summenskala* und *SEIQoL-Index* war in der Gesamtpopulation nicht signifikant. Kein Testergebnis zeigte signifikante Korrelationen zwischen den oben genannten Parametern (jeweils $p \geq 0,05$). Bei Betrachtung der einzelnen Gruppen fiel jedoch auf, dass in der NTx-Gruppe eine signifikante ($p = 0,03$) negative Korrelation ($r = -0,4$) zwischen dem Alter und der *psychischen Summenskala* vorlag. Auch in den übrigen Gruppen wurde graphisch ein entsprechender Trend beobachtet, jedoch waren diese Korrelationen nicht signifikant ($p \geq 0,05$). *Abbildung K* (S. 49) veranschaulicht diese Zusammenhänge. Es ist ein Gefälle der Testergebnisse mit steigendem Alter zu sehen.

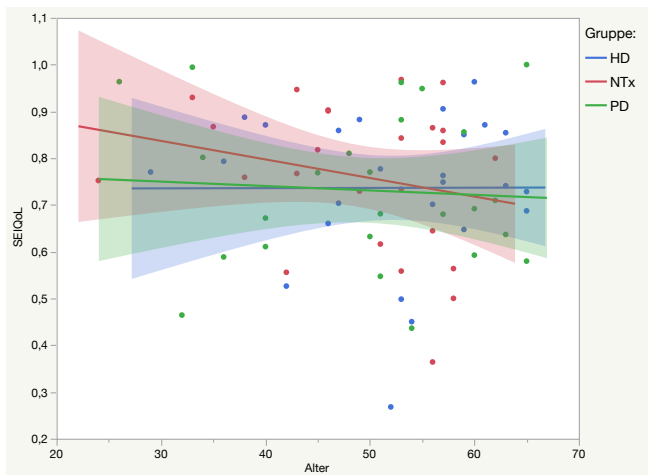
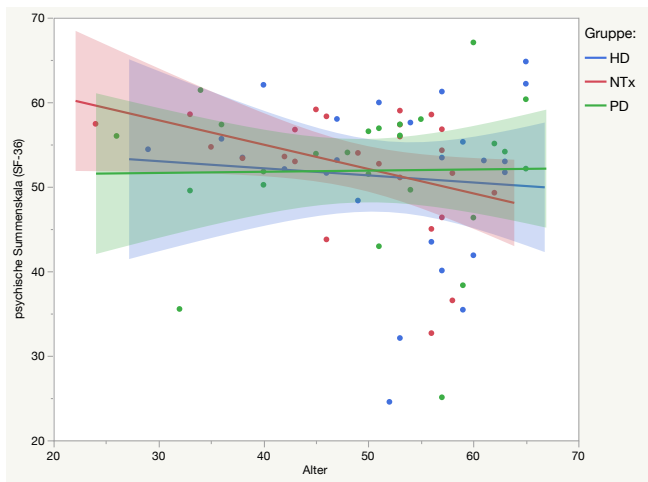
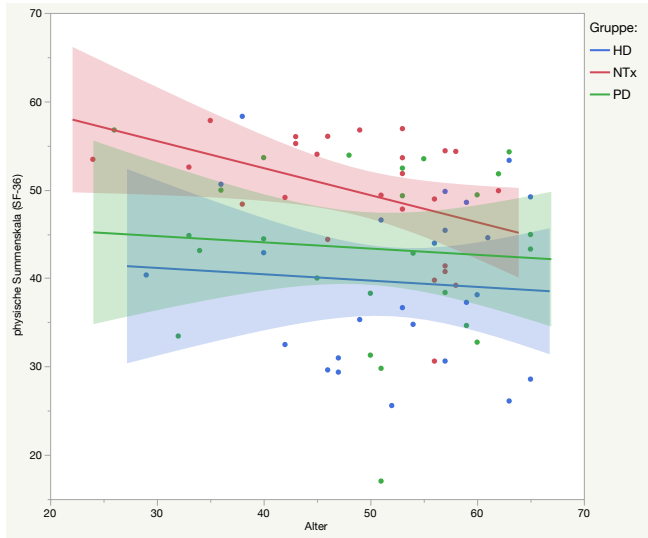


Abbildung K: Der Zusammenhang zwischen Alter und physischer Gesundheit (oben), psychischer Gesundheit (mittig) und SEIQoL-Index (unten).

Um eine differenziertere Unterscheidung der Zusammenhänge zwischen dem Alter und den Testergebnissen unter den Gruppen zu erhalten, wurde die Studienpopulation im Folgenden in zwei Gruppen unterteilt. Die Patienten, die zum Befragungszeitpunkt ≤ 50 Jahre alt waren, bildeten die *junge* Gruppe ($n_{HD} = 9$; $n_{PD} = 11$; $n_{NTx} = 11$) und Patienten, die zum Zeitpunkt der Befragung ≥ 51 Jahre alt waren, wurden der *alten* Gruppe zugeordnet ($n_{HD} = 16$; $n_{PD} = 14$; $n_{NTx} = 14$). In der anschließenden Analyse zeigte sich ein signifikant höherer Wert der *physischen Summenskala*, also der körperlichen Gesundheit, zwischen der NTx- (47 ± 2) gegenüber der HD-Gruppe (40 ± 2) in der *alten* Patientenkohorte ($p < 0,05$). Die PD-Gruppe (42 ± 3) unterschied sich nicht signifikant von der HD- bzw. NTx-Gruppe. Die *psychische Gesundheit* (Summenskala) und der *SEIQoL-Index* unterschieden sich nicht signifikant zwischen den drei Gruppen in der *alten* Kohorte. Die *physische Gesundheit* (Summenskala) der *jungen* Patienten der NTx-Gruppe lag signifikant (jeweils $p < 0,05$) über der der beiden anderen Gruppen. Die *physische Summenskala* der *jungen* NTx-Gruppe lag im Mittel bei 53 ± 1 , in der PD- bei 45 ± 3 und in der HD-Gruppe bei 39 ± 3 . Die PD- und HD-Gruppe unterschied sich diesbezüglich nicht signifikant. Die *psychische Gesundheit* (Summenskala) und der *SEIQoL-Index* unterschieden sich, wie schon in der *alten* Kohorte, nicht signifikant zwischen den drei Gruppen der *jungen* Kohorte. In der NTx-Gruppe wurde ein signifikanter ($p < 0,05$) Unterschied zwischen den *jungen* (53 ± 1) und den *alten* Patienten (47 ± 2) bezüglich der *physischen Summenskala* nachgewiesen. Die *psychische Summenskala* und der *SEIQoL-Index* unterschieden sich in der NTx-Gruppe nicht signifikant zwischen den beiden Altersgruppen. In den beiden anderen Gruppen wurden keine signifikanten Unterschiede in den Testergebnissen zwischen den Altersgruppen *jung* und *alt* gefunden.

3.9.3. Die Korrelation zwischen der Dauer des aktuellen Nierenersatzverfahrens und den Testergebnissen

Im Folgenden wurde die Auswirkung der Dauer des aktuellen Nierenersatzverfahrens auf die beiden *Summenskalen* und den *SEIQoL-Index* untersucht. In der Gesamtpopulation wurden keine signifikanten Korrelationen zwischen den drei oben genannten Testergebnissen und der Dauer des aktuellen NEV gefunden. Bei separater Betrachtung dieser Zusammenhänge in den einzelnen Gruppen wurde dieser Trend bestätigt. Weder die

physische noch die psychische Summenskala zeigten signifikante Korrelationen mit der Dauer der drei NEV. Der SEIQoL-Index korrelierte lediglich in der PD-Gruppe, nicht jedoch in der NTx- und HD-Gruppe, signifikant ($p < 0,05$; $r = -0,5$) mit der Dauer des NEV. Diese Beobachtungen sind graphisch in *Abbildung L* dargestellt.

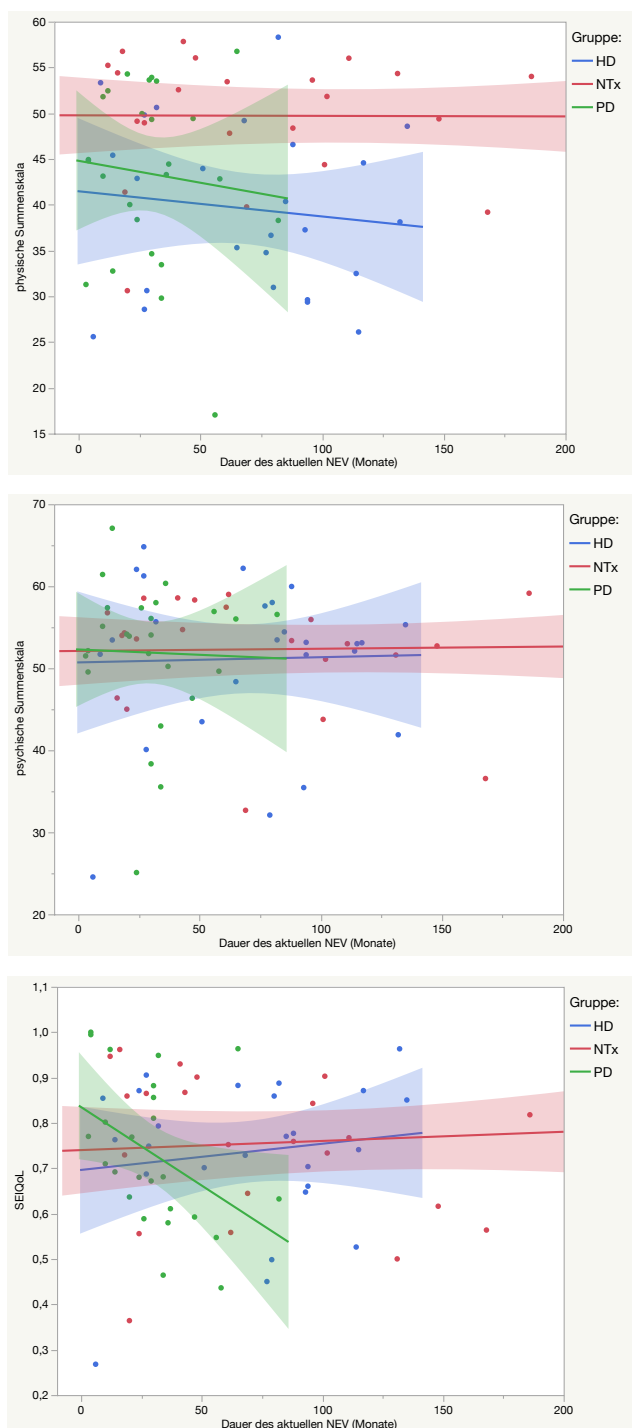


Abbildung L: Die Auswirkung der Dauer des aktuellen NEV auf die Testergebnisse.

3.9.4. Die Korrelation zwischen der Anzahl vorangegangener Nierenersatzverfahren und den Testergebnissen

In der Gesamtpopulation war bei insgesamt 49% der Patienten (n = 37) das aktuelle NEV auch das erste Verfahren. Eine HD hatten im Vorfeld bereits 24% (n = 18), eine PD 12% (n = 9) und eine NTx 4% (n = 3) der Patienten. Zwei vorangehende Verfahren wurden bei 9% der Patienten (n = 7) nachgewiesen (NTx + HD = 5 Patienten; HD + PD = 2 Patienten). Nur ein Patient hatte in seiner Vorgeschichte bereits alle drei NEV erhalten. Wie bereits in Kapitel 3.5. *Die Anzahl der vorangegangenen und die Dauer des aktuellen Nierenersatzverfahrens* beschrieben, unterschied sich der Anteil der Patienten mit vorangehenden NEV zwischen den Gruppen signifikant. Im Folgenden wurde daher besonderes auf Untersuchungen der Gesamtpopulation Wert gelegt, da eine Vergleichbarkeit der einzelnen Studiengruppen statistisch nur eingeschränkt möglich war. Im ersten Schritt wurden daher in der Gesamtpopulation vier Gruppen gebildet, nämlich Patienten mit keinem, mit einem, zwei oder sogar drei vorangehenden NEV. Im Anschluss wurde nun untersucht, ob signifikante Unterschiede im Test-Outcome bestanden, je nachdem, wie viele vorangehende Verfahren die Patienten aufwiesen. Dabei zeigte sich, dass lediglich in der *physischen Summenskala* signifikante Unterschiede ($p < 0,05$) zwischen den Patienten bestanden, die kein (42 ± 2) bzw. ein (47 ± 1) vorangehendes NEV hatten. Die Patienten mit einem vorangehenden NEV zeigten demnach in unserer Population eine bessere *physische Gesundheit*. Dahingegen wurden weder hinsichtlich der *psychischen Summenskala* noch bezüglich der *SEIQoL-Indizes* signifikante Unterschiede (p jeweils $\geq 0,05$) zwischen den Patienten mit unterschiedlich vielen vorangehenden NEV nachgewiesen. Egal wie viele Verfahren ein Patient also aufwies, die Werte der *psychischen Gesundheit* und die Ergebnisse des *SEIQoL-Index* unterschieden sich nicht. Zur genaueren Untersuchung wurde im Anschluss analysiert, ob innerhalb der einzelnen Studiengruppen (HD-/PD-/NTx-Gruppe) signifikante Unterschiede zwischen den Patienten mit unterschiedlich vielen NEV vorlagen. In keiner der drei Gruppen lagen jedoch solch signifikant unterschiedliche Testergebnisse vor, unabhängig davon, ob bei den Patienten kein, ein, zwei oder drei vorangehende NEV vorlagen. Anders also als in der Gesamtpopulation war auch die *physische Summenskala* statistisch nicht signifikant höher oder niedriger zwischen den Patienten mit keinem oder einem vorangehenden Verfahren.

3.9.5. Die Korrelation zwischen dem Geschlecht und den Testergebnissen

Im Folgenden wurden die Auswirkungen des Geschlechts auf die Testergebnisse untersucht. Es wurden weder in der Gesamtpopulation noch in den einzelnen Gruppen (HD, PD, NTx) signifikante Unterschiede in den Testergebnissen (*physische* und *psychische* *Summenskala* sowie *SEIQoL-Index*) zwischen den männlichen und den weiblichen Probanden gefunden. Ergänzend zu den Ergebnissen der vorangehenden Kapitel wurde nun untersucht, ob es signifikante Unterschiede der Testergebnisse zwischen den Gruppen innerhalb der Geschlechter gab. Dazu wurden die Gruppen separat für männliche und weibliche Patienten untersucht. In der *männlichen* NTx-Gruppe war der Wert der *Summenskala physische Gesundheit* mit 50 ± 2 signifikant ($p < 0,05$) größer als in der PD- (42 ± 3) und HD-Gruppe (40 ± 2). Die beiden zuletzt genannten Gruppen unterschieden sich hingegen nicht signifikant voneinander. Hinsichtlich der *psychischen Gesundheit* lagen zwischen den drei *männlichen* Gruppen keine signifikanten Unterschiede vor (NTx 53 ± 2 ; PD 51 ± 2 ; HD 53 ± 2). Der *SEIQoL-Index* wies ebenfalls keine signifikanten Unterschiede auf (NTx $0,8 \pm 0,03$; PD $0,7 \pm 0,04$; HD $0,7 \pm 0,03$). Bei den weiblichen Patienten lag weder bezüglich der *physischen Gesundheit* (NTx 49 ± 3 ; PD 46 ± 2 ; HD 39 ± 3) noch bezüglich der *psychischen Gesundheit* (NTx 52 ± 2 ; PD 53 ± 2 ; HD 49 ± 4) ein signifikanter Unterschied vor. Auch der *SEIQoL-Index* der drei weiblichen Gruppen unterschied sich nicht signifikant (NTx $0,7 \pm 0,06$; PD $0,8 \pm 0,05$; HD $0,7 \pm 0,07$).

3.9.6. Die Korrelation zwischen der Berufstätigkeit, der Erwerbsminderung und den Testergebnissen

In der Gesamtpopulation wurde nachgewiesen, dass berufstätige Patienten signifikant höhere Werte in der *physischen* *Summenskala* erreichten als nicht-berufstätige Patienten. Während die berufstätige Gruppe hier im Mittel einen Wert von 47 ± 1 angab, betrug er bei den nicht-berufstätigen Probanden nur 39 ± 2 ($p < 0,05$). Hinsichtlich der *psychischen* *Summenskala* und des *SEIQoL-Index* wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen berufstätigen und nicht-berufstätigen Patienten nachgewiesen. Es konnten grundsätzlich

keine Vergleiche mit den beiden berenteten Patienten angestellt werden, da ihre Gruppengröße zu gering war ($n = 2$), um valide Daten zu erhalten. Nicht erwerbsgeminderte Patienten erreichten mit 47 ± 1 signifikant höhere Werte in der *physischen Summenskala* als die erwerbsgeminderten Patienten mit 39 ± 2 ($p < 0,05$). Es fanden sich keine signifikanten Unterschiede in der *psychischen Summenskala* und den Ergebnissen des *SEIQoL-Tests* zwischen den erwerbsgeminderten und den nicht-erwerbsgeminderten Patienten.

Im Gruppenvergleich stellte sich die Situation wie folgt dar: sowohl die berufstätigen als auch die nicht-berufstätigen NTx-Patienten wiesen mit 50 ± 2 bzw. 50 ± 3 signifikant höhere Werte in der *physischen Summenskala* auf als die HD-Patienten mit 43 ± 3 bzw. 37 ± 2 . Die PD-Gruppe zeigte jeweils keine signifikanten Unterschiede zu den anderen beiden Gruppen. Sowohl die berufstätigen als auch die nicht-berufstätigen Patienten wiesen keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der *psychischen Summenskala* und der *SEIQoL-Indizes* zwischen den drei Gruppen auf.

Genau wie bei der Berufstätigkeit zeigte sich auch hinsichtlich der Erwerbsminderung, dass Patienten der NTx-Gruppe – egal ob erwerbsgemindert (47 ± 3) oder nicht (50 ± 2) – signifikant höhere Werte in der *physischen Summenskala* aufwiesen als die Patienten der HD-Gruppe (36 ± 3 bzw. 43 ± 2). Die PD-Gruppe zeigte wieder keine signifikanten Unterschiede zu den beiden anderen Gruppen. Die *psychische Summenskala* und der *SEIQoL-Index* unterschieden sich auch in Bezug auf die Erwerbsminderung nicht signifikant zwischen den Gruppen.

Im darauffolgenden Schritt wurde analysiert, wie sich die Berufstätigkeit beziehungsweise die Erwerbsminderung auf die Testergebnisse (*physische* -, *psychische Summenskala*, *SEIQoL-Index*) zwischen den Patienten einer Gruppe auswirkte. So zeigte sich, dass in der HD- und in der PD-Gruppe keinerlei signifikante Unterschiede vorlagen, egal ob die Patienten erwerbsgemindert bzw. berufstätig waren oder nicht. In der NTx-Gruppe jedoch wiesen berufstätige Patienten (54 ± 1) signifikant höhere Werte in der *psychischen Summenskala* auf als Patienten, die nicht berufstätig waren (47 ± 2). Dies galt nicht für erwerbsgeminderte bzw. nicht-erwerbsgeminderte Patienten (keine signifikanten Unterschiede). Hinsichtlich der *physischen Summenskala* und der *SEIQoL-Indizes* unterschieden sich auch die Patienten der NTx-Gruppe (berufstätig/ erwerbsgemindert versus nicht-berufstätig/ -erwerbsgemindert) nicht voneinander.

3.9.7. Die Korrelation zwischen der Art der Nierenspende und den Testergebnissen

Im letzten Schritt wurde untersucht, inwiefern die Art der Organspende Einfluss auf die Testergebnisse der Patienten in der NTx-Gruppe hatte. Dabei zeigte sich, dass sich die beiden Untergruppen – Patienten mit Lebendspende und Patienten mit postmortalen Spende – nicht signifikant unterschieden. Weder die Werte der *physischen Summenskala* (51 ± 2 versus 48 ± 2) noch der *psychischen Summenskala* (53 ± 2 versus 51 ± 2) oder der *SEIQoL-Indizes* ($0,8 \pm 0,04$ versus $0,7 \pm 0,05$) zeigten in der Analyse p-Werte $< 0,05$.

4. Diskussion

4.1. Der Vergleich der Lebensqualität anhand der Testergebnisse

4.1.1. Der SF-36 Test

In unserer Studie wurde eine signifikante physische Überlegenheit der NTx-Gruppe gegenüber den beiden anderen Testgruppen nachgewiesen und die nierentransplantierten Patienten hatten insgesamt eine der Allgemeinbevölkerung entsprechende LQ.

Die Analyse des SF-36 Tests zeigte, dass die Patienten der NTx-Gruppe signifikant höhere Werte in den vier physischen Dimensionen und der dazugehörigen Summenskala aufwiesen als die Patienten der HD-Gruppe. Im Vergleich zur PD-Gruppe waren es immerhin zwei der vier körperlichen Dimensionen und die *physische Summenskala*, in denen die NTx-Gruppe Vorteile aufwies. Aus diesen Daten lässt sich schlussfolgern, dass NTx-Patienten ihre *physische Gesundheit* deutlich besser einschätzen als die beiden anderen Gruppen. Dieses Ergebnis steht im Einklang mit der gängigen Meinung in der Literatur. So wurden vielfach ebenfalls signifikant höhere physische Testergebnisse im SF-36 Test von nierentransplantierten Patienten im Vergleich zu Dialysepatienten nachgewiesen (Overbeck et al., 2005, Liem et al., 2007, Maglakelidze et al., 2011). Da die körperliche Gesundheit laut WHO-Definition (Kramer et al., 2014, WHOQOL, 1997) einen elementaren Bestandteil der LQ darstellt, wird aus den beschriebenen Zusammenhängen geschlussfolgert, dass nierentransplantierte Patienten, zumindest ihre physische Konstitution betreffend, eine höhere LQ aufweisen als die beiden anderen Patientengruppen. Auch dieser Sachverhalt ist in anderen Studien mehrfach nachgewiesen worden. So schlussfolgern eine Vielzahl von Autoren, dass die jeweils gefundene physische Überlegenheit der NTx-Gruppe auch zu einer signifikanten Verbesserung der LQ im Vergleich zu den beiden Dialyseverfahren führt (Czyżewski et al., 2014, Diaz-Buxo et al., 2000, Valderrábano et al., 2001, Fujisawa et al., 2000, Alvares et al., 2012, Ogutmen et al., 2006).

Die *psychische Summenskala* und damit die mentale Gesundheit betreffend konnten keine relevanten Vorteile in einer der Gruppen unserer Studie nachgewiesen werden. Die mentale Gesundheit wird auch in der Literatur zwischen den Gruppen als gleichwertig angesehen. So fanden beispielsweise auch Harris et al. und Diaz-Buxo et al. in ihren Untersuchungen keine Unterschiede in der psychischen Summenskala zwischen den

NEV (Harris et al., 2002, Diaz-Buxo et al., 2000). Valderrábano et al. untersuchten Patienten mit terminaler Niereninsuffizienz hinsichtlich ihrer LQ und konnten (unabhängig vom NEV) zwar Einschränkungen in der physischen, nicht jedoch in der psychischen Gesundheit finden und stellten im nächsten Schritt sogar fest, dass die mentale Verfassung der Normalbevölkerung gleich (Valderrábano et al., 2001). Signifikant unterschiedliche Werte fanden sich im Gruppenvergleich unserer Studie nur in einer der vier psychischen Dimensionen. Die *Vitalität* nämlich wurde, wie bereits die körperlichen Dimensionen, in der NTx-Gruppe mit signifikant höheren Werten beziffert als in den beiden anderen Gruppen. Dabei könnte es sich jedoch um die Folge eines methodischen Fehlers bzw. eine Ungenauigkeit in der Formulierung der Fragen handeln. Um die *Vitalität* im Rahmen der psychischen Evaluation einzuschätzen, wurden die Patienten im Interview gefragt, ob sie in der vergangenen Woche voller „Schwung“ und „Energie“ oder „müde“ und „erschöpft“ gewesen seien. All diese Begriffe könnten durch die Patienten aber auch auf die körperliche Situation bezogen und die Frage so fehlinterpretiert worden sein. Eine klare Abgrenzung dieser Begrifflichkeiten von der körperlichen Situation wird in der Fragestellung nicht gewährleistet. Entsprechend hohe Werte in der Frage nach der *Vitalität* könnten also auch durch die ungenaue Frageform hervorgerufen worden sein und somit lediglich die schon anhand der *physischen Summenskala* nachgewiesenen körperlichen Vorteile spiegeln.

Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass die NTx-Gruppe signifikante körperliche Vorteile gegenüber den beiden anderen Gruppen zeigt, wohingegen sie bezüglich der *psychischen Summenskala* eher gleichwertig ist bzw. allenfalls geringe Vorteile hinsichtlich der *Vitalität* aufweist. Auch dieser Sachverhalt ist konform zur Literatur. Eine große Metaanalyse von 46 Studien aus etwa drei Dekaden untersuchte die Teilnahme von Patienten mit NEV am alltäglichen Leben anhand ihrer *physischen Funktion*, der Möglichkeit einer *Arbeit* nachzugehen, ihrer *Freiheit*, *Reisen* und *Freizeit*. Purnell et al. zeigten dabei, dass NTx-Patienten der HD und PD überlegen sind, während die Dialyseverfahren keine Unterschiede aufwiesen (Purnell et al., 2013). Auch der letzte Punkt, die Gleichwertigkeit der HD und PD, wird durch unsere Daten bestätigt. Weder physische noch psychische Vorteile konnten einem der Dialyseverfahren zugeordnet werden und die LQ wird diesbezüglich als gleichwertig angesehen. Dies wird auch an anderer Stelle in der Literatur bestätigt (Liem et al., 2007).

Die Gründe für diese Ergebnisse können vielfältig sein und sind nicht ohne weiteres auf jeden individuellen Patienten übertragbar. Vergleicht man jedoch unsere Daten mit den gängigen wissenschaftlichen Meinungen und Analysen über die NEV (siehe auch Kapitel 1.4.5. *Die Nierenersatzverfahren im Vergleich*), können folgende Erklärungsversuche angestellt werden: HD-Patienten leiden unter der Kreislaufbelastung des Verfahrens, haben häufig eine deutliche Symptomzunahme am Tag vor der nächsten Dialyse, fühlen sich nach der stundenlangen Prozedur häufig schwach und leiden auch unter körperlich anstrengenden Folgesymptomen wie der renalen Anämie, strikten diätischen Maßnahmen, Elektrolytstörungen etc. Eine insbesondere körperlich geringere Belastbarkeit und damit einhergehend niedrigere Einschätzung der körperlichen Gesundheit in dieser Studie verwundert daher nicht. Die PD ist ebenfalls ein schwerwiegender Einschnitt in die körperliche Funktion. Dabei sind insbesondere das abdominelle Dialysat, der oft als störend empfundene Dialysekatheter und kosmetische Einschränkungen (abdominelle Volumenzunahme, Katheter) zu nennen. Die verminderte körperliche Belastbarkeit der PD-Patienten ist u. a. durch diese Punkte hinreichend nachvollziehbar. Die nierentransplantierten Patienten hingegen gleichen in ihrer Belastbarkeit, einen komplikationslosen Verlauf vorausgesetzt, dem Nierengesunden. Im Optimalfall liegen kaum Nebenwirkungen oder Begleitsymptome vor und die Patienten sind nahezu uneingeschränkt belastbar. Dadurch ist die signifikante Diskrepanz zwischen der NTx- und der HD- bzw. PD-Gruppe nachvollziehbar. Einschränkend muss jedoch darauf verwiesen werden, dass Patienten, die eine NTx erhalten, aufgrund der strengen Einschluss- bzw. Ausschlusskriterien häufig schon bei Therapiebeginn einen besseren Gesundheitszustand aufweisen als Patienten, die aufgrund von Kontraindikationen für eine NTx (siehe Kapitel 1.4.4. *Die Nierentransplantation*) jahrelang mittels HD und PD therapiert werden. Diese Ansicht teilen auch Liem et al. und verweisen ebenfalls auf die strengen Einschlusskriterien und somit besseren gesundheitlichen Voraussetzungen der NTx-Patienten (Liem et al., 2007). Diese eventuell bessere gesundheitliche Ausgangssituation könnte in der vorliegenden Studie ebenfalls Einfluss auf die Ergebnisse genommen haben. Während sowohl die nierentransplantierten als auch die Dialysepatienten einer Studie von Overbeck et al. im Vergleich mit der Allgemeinbevölkerung niedrigere SF-36 Testergebnisse lieferten (Overbeck et al., 2005), lagen die Testergebnisse der NTx-Patienten in unserer Studie jedoch auf vergleichbarem

Niveau mit den Werten der gesunden deutschen Allgemeinbevölkerung (Bullinger and Kirchberger, 1998).

4.1.2. Der SEIQoL Test

Die LQ der Patienten unserer Studie war insgesamt gut und die Erfüllung der wichtigen Lebensbereiche über alle Gruppen hinweg hoch. Bei Bereichen, die eine gute körperliche Funktion voraussetzen (*Gesundheit* und *Sport*), zeigten die nierentransplantierten Patienten Vorteile, wohingegen die HD-Patienten hier Defizite aufwiesen.

Die gemittelten *SEIQoL-Indizes* der drei Studiengruppen unterschieden sich nicht signifikant. Falls also eine Beeinflussung der LQ durch die Erkrankung vorlag, so betraf diese die Patienten unabhängig des gewählten NEV in gleichem Maße. Dieser Aspekt gilt jedoch nur, wenn der *gemittelte SEIQoL-Index* betrachtet wird, also eine Analyse gemittelt über alle genannten Bereiche durchgeführt wird. Betrachtet man nun die einzelnen Bereiche, fallen folgende Zusammenhänge auf: Der am häufigsten genannte Bereich war die *Familie*. Alle Gruppen definierten diesen als ähnlich wichtig und gaben an, dass eine Erfüllung dieses Bereichs gut möglich sei (83-89%). Die Einschränkungen durch das jeweilige NEV auf das Familienleben scheinen demnach in allen Gruppen ähnlich gering zu sein. Die Bereiche *Freunde*, *Arbeit*, *Hobby* und *Freizeit* wurden insgesamt seltener als einer der fünf wichtigsten Bereiche definiert, doch auch hier gab es zwischen den Gruppen wie schon bei der *Familie* keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich Wichtigkeit und Erfüllung. Die Einschränkungen durch das jeweilige NEV sind also auch hier zwischen den Gruppen vergleichbar, keine Gruppe zeigt diesbezüglich deutliche Vorteile. Auch der Bereich *Partner* war in den Gruppen ähnlich wichtig und erfüllt, doch fiel hier auf, dass die Indizes sehr hoch waren. Der *Partner* war zwar nur der am sechsthäufigsten genannte Bereich, doch wenn ein Proband diesen nannte, maß er ihm, unabhängig von der Gruppenzugehörigkeit, eine sehr hohe Bedeutung und Erfüllung zu, was sich in den Indizes entsprechend widerspiegelte. Signifikante Unterschiede zwischen den drei Studiengruppen zeigten sich nur bezüglich der *Gesundheit* und dem *Sport*. Während die *Gesundheit* in allen Gruppen zwar ähnlich wichtig war, gaben NTx-Patienten eine signifikant bessere Erfüllung an als Patienten in der HD-Gruppe. Der entsprechende Index war in der NTx-Gruppe sogar signifikant höher als in der PD- und HD-Gruppe. Dies lässt sich, wie schon im vorangehenden Kapitel erklärt, am ehesten

durch die bei komplikationsloser NTx nahezu uneingeschränkte körperliche Funktion erklären. Auch der *Sport* war in den Gruppen gleich wichtig, doch zeigten HD-Patienten im Vergleich zu den beiden anderen Gruppen eine signifikant niedrigere Erfüllung bzw. einen niedrigeren Index. Auch dieser Punkt wurde bereits im SF-36 Test deutlich, da HD-Patienten von allen Gruppen die größten körperlichen Einschränkungen aufweisen. Insgesamt gleichen sich die Ergebnisse des SEIQoL- und des SF-36 Tests also. Einschränkungen insbesondere körperlicher Art betreffen am ehesten die HD-Gruppe, während die NTx-Gruppe diesbezüglich Vorteile aufweist.

Beim Vergleich dieser Ergebnisse mit der aktuellen Literatur fiel auf, dass der SEIQoL-Test und generell subjektive Testverfahren nur sehr selten eingesetzt wurden und der Fokus der überwiegenden Mehrheit der Studien auf objektiven Vergleichen mittels SF-36 Test lag. Dieser Sachverhalt führte schon bei der Konzeption dieser Studie bewusst zu der Entscheidung, die bereits bestehenden Ergebnisse anderer Autoren durch das gewählte Testverfahren (SF-36 und SEIQoL-Test) zu ergänzen. Die gesunde Kontrollgruppe einer der wenigen existierenden SEIQoL-Studien gab nahezu identische Bereiche wie die Patienten der vorliegenden Arbeit an. So waren *Partner, Gesundheit, Familie, Finanzen, Glück, Arbeit, Freizeit* und *soziale Kontakte* die am häufigsten genannten Bereiche (McGee et al., 1991). Die in unserer Studie genannten Begriffe *Sport, Hobby* und *Freunde* lassen sich dabei den bei McGee et al. genannten Kategorien *soziale Kontakte* und *Freizeit* zuordnen. Im Vergleich mit anderen chronisch herz- (Smith et al., 2000), leber- (Thiel et al., 2013) und nierenkranken (Pugh-Clarke et al., 2006, Abdel-Kader et al., 2009) Patientenkollektiven wurden ebenfalls die Bereiche *Familie, Gesundheit, Hobby/ Sport, Freizeit, soziale Kontakte, Partner* und *Arbeit* am häufigsten genannt. Dadurch, dass die individuell wichtigen Lebensbereiche sich zwischen unterschiedlichsten Patienten- bzw. Studienkollektiven nicht unterscheiden, scheint eine Nierenersatztherapie also nicht zu einer Prioritätenverschiebung zu führen. In dem angestrebten Vergleich dieser Arbeit fielen – abgesehen von der genannten physischen Überlegenheit der NTx-Gruppe – keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen auf. Rückschlüsse auf eine unterschiedliche LQ lassen sich dadurch also nicht anstellen. Neipp et al. konnten in ihrer Arbeit einen Zusammenhang zwischen einer besseren LQ und dem Vorliegen einer Partnerschaft anhand des SF-36 Test nachweisen (Neipp et al., 2006). Da der Fokus der vorliegenden Arbeit jedoch auf Unterschieden

zwischen den NEV lag und diese hier nicht existierten, verzichteten wir auf eine genauere Analyse, inwiefern die acht wichtigsten SEIQoL-Bereiche Einfluss auf die Ergebnisse des SF-36 Tests nahmen. Die Tatsache, dass lediglich in SEIQoL-Bereichen physischer Kondition (*Gesundheit* und *Sport*) Unterschiede zwischen unseren Studiengruppen vorlagen, lässt den Rückschluss zu, dass unabhängig vom gewählten NEV soziale Interaktionen gleichermaßen beeinflusst werden bzw. unbeeinflusst bleiben.

4.1.3. Die Korrelationen des SF-36 - und SEIQoL Tests

Um die Ergebnisse der beiden Testverfahren zu vergleichen, wurden der Vollständigkeit halber die Korrelationen zwischen den Testergebnissen untersucht, um zu analysieren, ob sich die beiden Tests gegenseitig bedingen bzw. ihre Ergebnisse gleichgerichtet sind. Dabei wurde erwartungsgemäß nachgewiesen, dass die acht Unterdimensionen des SF-36 Tests signifikant mit den dazugehörigen Summenskalen korrelierten. Ferner korrelierten die *physischen Dimensionen* signifikant mit den *psychischen Dimensionen*. Dieses Ergebnis war insofern zu erwarten, als dass Patienten, die große körperliche Einschränkungen aufweisen, in der Regel auch psychisch stärker durch die Erkrankung beeinflusst sind als physisch gesündere Patienten. Wichtiger jedoch war, dass auch der *SEIQoL-Index* mit den Ergebnissen des SF-36 Tests korrelierte, also dass Patienten, die hohe Werte in dem einen Test erzielten, auch im jeweils anderen eine hohe LQ angaben. Dies wiederum bedeutet, dass die Tests sich gegenseitig stützen und die Validität dadurch erhöhen. Leidet ein Patient unter einer niedrigen LQ, schlägt sich dies in beiden Tests in gleicher Weise nieder. Es liegen also keine Widersprüche zwischen den Ergebnissen der Testverfahren vor.

4.2. Die anthropometrischen und demographischen Daten

4.2.1. Das Alter und die Testergebnisse

In der Gesamtpopulation der Studie konnten keine signifikanten Korrelationen zwischen dem Patientenalter und den beiden Summenskalen bzw. dem *SEIQoL-Index* nachgewiesen werden. Bei Betrachtung der einzelnen Gruppen jedoch fiel eine signifikante negative Korrelation zwischen dem Alter und der *psychischen Summenskala* in der NTx-Gruppe auf. Nierentransplantierte Patienten wiesen also mit steigendem Alter

eine abnehmende *psychische Gesundheit* auf. Ein entsprechender graphischer Trend konnte auch in den beiden anderen Gruppen und bezüglich der *physischen Summenskala* und dem *SEIQoL-Index* beobachtet werden, doch waren die Ergebnisse hier nicht statistisch signifikant. Die Deutung dieses Sachverhalts muss aufgrund der kleinen Gruppengröße mit großer Vorsicht getroffen werden, doch erscheint eine Abnahme der LQ - hier anhand der drei Testergebnisse gemessen - in höherem Alter und damit auch mit steigender physiologischer Gebrechlichkeit nicht völlig abwegig. Insbesondere an dieser Stelle wäre ein Vergleich mit einer gesunden Testgruppe interessant, um den in unserer Studienpopulation beobachteten Trend in Relation setzen zu können. Zusätzlich müssten die Ergebnisse natürlich anhand größerer Gruppen verifiziert werden, da der Trend, wie bereits eingangs erwähnt, nicht statistisch signifikant, sondern nur subjektiv bei Betrachtung der Graphen sichtbar wurde (siehe S. 49 *Abbildung K*).

Im nächsten Schritt der Auswertung wurden die Patienten in eine *alte* (≥ 51 Jahre) und eine *junge* (≤ 50 Jahre) Patientenkohorte aufgeteilt. Das Ziel war es herauszufinden, ob es für eine bestimmte Altersgruppe ein NEV mit deutlichen Vorteilen bezüglich der LQ gibt. Hinsichtlich der *physischen Summenskala* wurden in der *alten* Kohorte in der NTx-Gruppe signifikant höhere Werte als in der HD-Gruppe nachgewiesen. In der *jungen* Kohorte lagen diese signifikanten Vorteile der NTx-Gruppe sowohl gegenüber der HD- als auch der PD-Gruppe vor. Die *psychische Summenskala* und der *SEIQoL-Index* wiederum unterschieden sich nicht signifikant zwischen den Studiengruppen der jeweiligen Altersgruppe. Diese Ergebnisse sind deckungsgleich mit den bereits in den vorherigen Kapiteln nachgewiesenen Vorteilen bezüglich der *physischen Gesundheit* in der NTx-Gruppe. Eine klare Therapieempfehlung in einer der Altersgruppen hinsichtlich eines bestimmten NEV lässt sich dadurch jedoch nicht ableiten. Allenfalls ein Hinweis auf die altersunabhängig bessere körperliche Verfassung der NTx-Gruppe kann geschlussfolgert werden.

In der Literatur herrscht bezüglich des Einflusses des Alters auf die LQ der Patienten mit NEV kein klarer Konsens. Einige Autoren beschreiben mit steigendem Alter eine generelle Abnahme der LQ (Czyżewski et al., 2014, Fujisawa et al., 2000, Diaz-Buxo et al., 2000, Fiebiger et al., 2004, Sayin et al., 2007, Gentile et al., 2013). Auch die Patienten unserer Studie (unabhängig vom NEV) zeigten wie oben beschrieben einen graphischen Trend, der eine LQ-Abnahme mit steigendem Alter nahelegt, aufgrund fehlender

Signifikanz jedoch nicht nachweist. Eine interessante zusätzliche Beobachtung machten unabhängig voneinander die Autoren Kontodimopoulos et al. und Valderrábano et al.. So fanden sie heraus, dass junge Patienten unabhängig vom gewählten NEV eine bessere LQ aufweisen (Kontodimopoulos et al., 2009) bzw. insbesondere die physische Gesundheit im Alter signifikant abnimmt (Valderrábano et al., 2001). Doch wiesen beide Untersuchungen nach, dass die Defizite hinsichtlich der LQ bei den älteren Patienten im Vergleich zur gleichalten Normalbevölkerung weniger stark ausgeprägt sind. Junge Patienten haben demnach zwar insgesamt eine höhere LQ als alte Patienten, doch im Vergleich mit der jeweils gesunden Altersgruppe verlieren junge Patienten durch NEV stärker an LQ als alte Patienten. Auch Rebollo et al. schlussfolgern, dass die Reduktion der LQ durch NEV bei alten Patienten geringer sei als bei jungen (Rebollo et al., 2001). Ferner finden sich in der Literatur jedoch auch Aussagen, dass ältere Patienten insbesondere hinsichtlich ihrer mentalen Gesundheit sogar Vorteile gegenüber jüngeren Patienten haben (Alvares et al., 2012, Diaz-Buxo et al., 2000). Rebollo et al. vergleichen in ihrer Studie HD- und NTx-Patienten und schlussfolgern, dass ältere Patienten unabhängig vom NEV insgesamt eine bessere LQ haben als jüngere und dass die älteren NTx-Patienten sogar eine bessere LQ haben als die gesunde Allgemeinbevölkerung ihrer Altersgruppe (Rebollo et al., 2001). Ferner wurde wiederholt gezeigt, dass die HD und die PD bei alten Patienten nicht in einer unterschiedlichen LQ resultiert (Harris et al., 2002, Iyasere et al., 2019). Bei der Literaturrecherche wurde keine Studie gefunden, die die Unterschiede der NEV hinsichtlich ihrer LQ in Abhängigkeit des Alters untersuchte. Die Analysen vorangehender Studien bezogen sich jeweils auf die LQ verschiedener Altersgruppen, unabhängig vom gewählten NEV. Unsere Studie jedoch zeigte zusätzlich eine signifikante Abnahme der LQ in der NTx-Gruppe bei Betrachtung der psychischen Gesundheit. Dieses Ergebnis steht damit im Gegensatz zu den oben aufgeführten Studien, die mit steigendem Alter eine Verbesserung der mentalen Gesundheit nachweisen (Alvares et al., 2012, Diaz-Buxo et al., 2000).

Aus diesen Ergebnissen lässt sich keine klare Therapieempfehlung ableiten. Es konnte kein NEV identifiziert werden, welches signifikante Vorteile bei einer Altersgruppe aufwies. Insgesamt fällt eine negative LQ-Entwicklung mit steigendem Alter auf. Diese wird an vielen Stellen in der Literatur bestätigt. Insbesondere hinsichtlich der mentalen Gesundheit bei älteren Patienten existieren widersprüchliche Meinungen. Bezüglich

dieses Sachverhalts empfiehlt sich daher eine Kontrollstudie mit Fokus auf LQ-Veränderungen im Alter.

4.2.2. Das Geschlecht und die Testergebnisse

Zwischen den Geschlechtern wurden weder in der Gesamtpopulation noch in den einzelnen Gruppen signifikante Unterschiede in den Testergebnissen beobachtet. Innerhalb der Geschlechter konnten lediglich beim Vergleich aller männlichen Probanden zwischen den Gruppen signifikant höhere Testergebnisse der *physischen Summenskala* der NTx-Gruppe gegenüber den beiden anderen Gruppen nachgewiesen werden. Die *psychische Summenskala* und der *SEIQoL-Index* unterschieden sich nicht. Bei den weiblichen Probanden wurden keinerlei signifikante Vorteile einer Gruppe beobachtet. Ein weiteres Mal war also die bessere *körperliche Gesundheit* der NTx-Gruppe der einzige Unterschied zwischen den Gruppen. Erwähnenswert an dieser Stelle ist, dass dies nicht für das weibliche Geschlecht galt. Unseren Daten zufolge scheint also keines der Geschlechter eine bessere LQ durch die Wahl eines bestimmten NEV gegenüber dem anderen Geschlecht aufzuweisen. Bei Betrachtung der männlichen Patienten unserer Studie, muss jedoch die Aussage getroffen werden, dass Vorteile bezüglich der *physischen Gesundheit* bei der Wahl einer NTx existieren. Dabei gilt es zu beachten, dass in unseren Studienpopulationen ein großes Ungleichgewicht zu Gunsten der Männer hinsichtlich der Anzahl männlicher und weiblicher Probanden bestand. An der Studie waren insgesamt 27 Frauen und 48 Männer beteiligt. Die gerade genannten Ergebnisse müssen also ein weiteres Mal in einer Folgestudie mit größerer Patientenzahl und entsprechend ausgewogenerem Geschlechterverhältnis überprüft werden.

Vergleicht man unsere Daten mit der Literatur fällt auf, dass im Gegensatz zu unseren Ergebnissen in vielen Studien Unterschiede zwischen den Geschlechtern auftraten. Insbesondere bei NTx-Patienten wurden wiederholt LQ-Vorteile beim männlichen Geschlecht nachgewiesen (Fiebiger et al., 2004, Johnson et al., 1998, Jofre et al., 1998, Gentile et al., 2013). Lediglich die Arbeit von Fujisawa et al. zeigte im Einklang zu unseren Daten eine ausgeglichene LQ zwischen den Geschlechtern bei nierentransplantierten Patienten (Fujisawa et al., 2000). Bei Studien, die alle NEV verglichen, erzielten regelhaft ebenfalls Männer höhere Werte bezüglich der LQ (Ogutmen et al., 2006, Valderrábano et al., 2001, Kontodimopoulos et al., 2009). Ferner

zeigten Kontodimopoulos et al., dass Frauen im Vergleich zur gesunden weiblichen Allgemeinbevölkerung stärkere LQ-Defizite aufweisen als Männer verglichen mit der gesunden männlichen Allgemeinbevölkerung (Kontodimopoulos et al., 2009). Die Gründe für die weiblichen LQ-Defizite scheinen laut Valderrábano et al. am ehesten mit sozialen und psychologischen Faktoren zusammenzuhängen und nicht so sehr mit der Grunderkrankung selbst (Valderrábano et al., 2001).

4.3. Die Berufstätigkeit, Erwerbsminderung und der Grad der Behinderung

4.3.1. Der Vergleich zwischen den Studiengruppen

Die Möglichkeit am normalen Leben teilzunehmen ist fester Bestandteil der Definition der LQ. Für einen Großteil der Bevölkerung gehören daher indirekt auch die Ausübung eines Berufs, eine uneingeschränkte Erwerbstätigkeit und ein entsprechend niedriger Grad der Behinderung zum normalen Leben und somit zu einer hohen LQ. Im Vergleich der Studiengruppen wurde beobachtet, dass die Patienten der NTx-Gruppe im Vergleich mit den beiden anderen Gruppen signifikant häufiger berufstätig waren. Auch waren sie numerisch seltener erwerbsgemindert als die Patienten der HD- und PD-Gruppe (20% gegenüber je 36%). Doch war dieser numerische Unterschied nicht signifikant, obwohl in der NTx-Gruppe bei nur etwa halb so vielen Patienten eine Erwerbsminderung vorlag (n = 5 gegenüber jeweils n = 9). Ebenso verhielt es sich beim Anteil der Patienten mit hochgradiger Behinderung. Der deutlich höhere Anteil von Patienten mit einem hundertprozentigen Behinderungsgrad in der HD- (88%) und PD-Gruppe (84%) war gegenüber der NTx-Gruppe (60%) nicht signifikant. Betrachtet man nun diese Ergebnisse, lässt sich schlussfolgern, dass nierentransplantierte Patienten zumindest bezüglich der beruflichen Situation eine höhere LQ haben als die Patienten der beiden anderen Gruppen. Die Gründe dafür sind vielfältig. Patienten mit HD müssen oft mehrmals wöchentlich über viele Stunden in Dialysezentren sein und haben häufig auch ein starkes subjektives Krankheitsgefühl. Allein diese beiden Faktoren führen zu großen Einschränkungen im Alltag und machen ein normales Arbeitsleben in vielen Fällen unmöglich oder führen diesbezüglich zumindest zu großen Einschränkungen. PD-Patienten sind durch das NEV in ihrer Alltagsgestaltung oft etwas weniger eingeschränkt,

so fallen beispielsweise die regelmäßigen auswärtigen Dialysetermine weg. Doch muss man - zumindest in Hinblick auf unserer Studienpopulation - festhalten, dass auch hier gegenüber den beruflichen Möglichkeiten der NTx-Gruppe Nachteile zu erkennen sind. Die NTx-Patienten hingegen können sich bei guter Organfunktion fast uneingeschränkt auf dem Arbeitsmarkt bewegen. Inwiefern diese Ergebnisse sich auch tatsächlich in besseren Testergebnissen niederschlugen, wurde im folgenden Kapitel analysiert.

Die Datenlage für die Unterschiede der NEV bezüglich der Berufstätigkeit, des Grads der Behinderung und der Erwerbsminderung ist sehr dünn. Lediglich eine Studie verglich die Berufstätigkeit zwischen HD- und PD-Patienten und wies bei PD-Patienten signifikant häufiger eine Berufstätigkeit nach (Czyżewski et al., 2014). Diese Signifikanz fand sich in unseren Daten nicht, doch widerlegen unsere Ergebnisse diesen Sachverhalt auch nicht.

4.3.2. Die berufliche Situation und die Testergebnisse

In der Gesamtpopulation der Studie hatten Patienten, die berufstätig und nicht erwerbsgemindert waren, signifikant höhere Testergebnisse in der *physischen Summenskala*. Die *psychische Gesundheit* und der *SEIQoL-Index* wiesen hier hingegen keine signifikanten Korrelationen auf. Dieses Ergebnis ist wenig verwunderlich und höchstwahrscheinlich ist der Umkehrschluss ebenfalls zulässig: körperlich gesunde Patienten (hohe Werte in der *physischen Summenskala*) können eher am Arbeitsleben teilnehmen und sind seltener erwerbsgemindert. In der Analyse der einzelnen Gruppen fiel auf, dass in der NTx-Gruppe höhere Werte in der *psychischen Summenskala* erzielt wurden, wenn die Patienten berufstätig waren. In den anderen Gruppen konnten keine signifikanten positiven Korrelationen zwischen Testergebnissen und der beruflichen Situation nachgewiesen werden. Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass bei der Analyse, ob eine berufliche Einschränkung auch die LQ beeinflusst, berufstätige NTx-Patienten eine bessere *psychische Gesundheit* aufwiesen. Dies deckt sich ebenfalls mit der Definition der LQ, welche eine Teilhabe am normalen Leben, zu welchem für viele Menschen auch der Beruf zählt, als Voraussetzung für eine hohe LQ nennt. Patienten, die in dieser Art und Weise am normalen Alltag teilnehmen, weisen also tendenziell auch eine höhere *psychische Gesundheit* auf. Dabei muss jedoch die Einschränkung beachtet werden, dass dieser Zusammenhang lediglich im Vergleich mit einer sehr kleinen Gruppe nicht-berufstätiger NTx-Patienten (n = 3) gefunden wurde. Ob diese Gruppengröße

ausreicht, um statistisch valide Ergebnisse des Vergleiches zu generieren und damit Rückschlüsse auf die Allgemeinbevölkerung zulässt, darf bezweifelt werden. Eine Überprüfung dieser Ergebnisse wird also ebenfalls Gegenstand zukünftiger Kontrollstudien sein müssen. Die Tatsache, dass in der HD-, PD- und auch in der NTx-Gruppe (ausgenommen der psychischen Gesundheit) keine signifikante Korrelation der Testergebnisse mit der beruflichen Situation gefunden wurden, kann unterschiedliche Gründe haben. Am wahrscheinlichsten ist es jedoch, dass die Gruppengröße schlicht zu klein war, als dass valide Ergebnisse resultierten oder die Bevölkerung angemessen repräsentiert würde. In der Literatur nämlich herrscht diesbezüglich Einigkeit: berufstätige Patienten mit NEV weisen in einer Vielzahl an Studien eine höhere LQ als arbeitslose NEV-Patienten auf (Neipp et al., 2006, Ogutmen et al., 2006, Gentile et al., 2013, Valderrábano et al., 2001). Dies steht grundsätzlich im Einklang mit unseren Daten, da wir bei Berufstätigkeit in der Gesamtpopulation eine höhere physische Gesundheit und in der NTx-Gruppe eine höhere psychische Gesundheit nachwiesen.

4.4. Die Dauer des aktuellen und die Anzahl vorangehender Nierenersatzverfahren

Um herauszufinden, ob die LQ der Patienten auch mit der Anzahl vorangehender bzw. der Dauer des aktuellen NEV korreliert, wurden diesbezüglich die Zusammenhänge der Testergebnisse untersucht. Vorangegangen war die Überlegung, dass Patienten, die häufige Wechsel der NEV aufweisen, eine höhere Unzufriedenheit und damit eine eingeschränkte LQ haben, da häufiger Komplikationen aufgetreten sind, die zum Wechsel des Therapieregimes führten. Umgekehrt könnte eine lange Therapiedauer des aktuellen NEV aufgrund von Komplikationsarmut mit einer höheren LQ einhergehen. Wie zu erwarten war, haben nierentransplantierte Patienten signifikant mehr vorangehende NEV. Diese Beobachtung ist am ehesten dadurch zu erklären, dass Spenderorgane nicht in unbegrenzter Anzahl vorhanden sind und die entsprechende Wartezeit häufig durch eine HD bzw. PD überbrückt werden muss. Des Weiteren liegt vor einer terminalen Niereninsuffizienz, welche die Indikation für die Transplantation darstellt, häufig eine zeitlich begrenzte Niereninsuffizienz vor, welche zunächst mit den beiden Dialyseverfahren therapiert wird. Die NTx stellt gewissermaßen eine Ultima Ratio dar, da zunächst versucht wird die Funktion der eigenen Nieren zu erhalten, auch wenn

dazu zeitweise Dialysetherapien notwendig sind. In der Erhebung der Anzahl vorangehender NEV sind daher auch Dialysen inbegriffen, welche nur vorübergehend bei akuter Niereninsuffizienz vor dem endgültigen Funktionsverlust durchgeführt wurden. Die Untersuchung der Dauer der einzelnen Verfahren zeigte, dass die NTx- und HD-Gruppe signifikant länger durch das aktuelle NEV therapiert wurden als die PD-Gruppe. Die HD stellt für viele multimorbide Patienten, die Transplantationskontraindikationen aufweisen, die einzig mögliche Nierenersatztherapie dar. Dieser Umstand bietet eine Erklärung für die durchschnittlich lange Dauer des Verfahrens: ein Teil der HD-Patienten ist - auch mangels Alternativen - viele Jahre lang auf die HD angewiesen. Die lange Therapiedauer in der NTx-Gruppe ist dadurch erklärbar, dass Patienten bei komplikationsarmen/ -losen Verläufen viele Jahre mit dem Transplantat leben können (Rana and Godfrey, 2019, Fornara et al., 2014). Die PD hingegen ist ein temporäres Verfahren, welches in der Regel nach fünf Jahren beendet und auf ein anderes NEV umgestiegen werden muss (Galle and Reitlinger, 2018) (siehe auch Kapitel 1.4.5. *Die Nierenersatzverfahren im Vergleich*).

4.4.1. Die Dauer der Nierenersatzverfahren und die Testergebnisse

In der Gesamtpopulation sowie in den einzelnen Studiengruppen wurden keine Korrelationen zwischen der LQ (gemessen durch SF-36- bzw. SEIQoL-Test) und der Dauer des aktuellen NEV nachgewiesen. Einzige Ausnahme bildete die PD-Gruppe, in der eine signifikante negative Korrelation mit dem *SEIQoL-Index* vorlag. Je länger die Patienten also peritoneal dialysiert wurden, desto weniger konnten wichtige Lebensbereiche der Patienten erfüllt werden. Diese Beobachtung deckt sich mit der eingangs beschriebenen zeitlichen Limitation der PD, welche mit zunehmender Dauer komplikationsreicher und daher in der Regel nach einigen Jahren beendet wird. Einschränkend muss jedoch bei der Analyse der Auswirkung der Verfahrensdauer auf die unterschiedlichen Testergebnisse festgehalten werden, dass das gewählte Studiendesign für diese Art der Untersuchung nicht optimal ist (siehe auch Kapitel 4.6.1. *Das Studiendesign*). Bei unserer Studie handelt es sich um eine Querschnittsstudie. Um Entwicklungen jedoch anhand zeitlicher Verläufe optimal darzustellen, ist eine Längsschnittstudie überlegen. Denkbar wäre also, dass Patienten im Therapieverlauf über Jahre hinweg begleitet würden und in regelmäßigen Abständen die Fragebögen zur LQ

beantwortet. Dadurch würden valide Ergebnisse ermittelt, welche die Einschätzung der LQ mit zunehmender Behandlungsdauer erfassen und methodische Fehler minimieren. Im Zuge der wissenschaftlichen Einordnung dieser Untersuchung muss einschränkend darauf hingewiesen werden, dass die meisten gefundenen Studien ebenfalls Querschnittsstudien waren und diese nicht das Outcome aller drei NEV verglichen, sondern jeweils nur ein oder zwei Verfahren untersucht wurden. So wiesen Matas et al. in ihrer Studie nach, dass NTx-Patienten auch über mehrere Jahre hinweg gleichbleibend gute SF-36 Ergebnisse erzielten, dabei jedoch stets unter dem Niveau der Allgemeinbevölkerung blieben (Matas et al., 1998). Neipp et al. bestätigen die über einen langen Zeitraum stabile LQ von NTx-Patienten, weisen jedoch insgesamt - im Gegensatz zu Matas et al. - Werte auf Höhe der Allgemeinbevölkerung nach (Neipp et al., 2006). Beide Studien haben also gemein, dass sie – im Einklang mit unseren Daten - eine stabile LQ bei NTx-Patienten nachweisen. Ein Artikel von B. Wiederhold beschreibt zwar einen Abfall der psychischen Gesundheit von NTx-Patienten, wenn die Transplantation bereits mehr als ein Jahr zurückliegt, doch führt der Autor im Weiteren aus, dass es insgesamt nach einer Transplantation zu einer LQ-Verbesserung kommt (Wiederhold, 2008). Ein Einschlusskriterium der vorliegenden Studie war ein Abstand zur Transplantation von mindestens zwölf Monaten, auch um kurzfristige LQ-Schwankungen aufgrund unmittelbar postoperativer Komplikationen auszuschließen und Überschneidungen der LQ mit den vorangehenden NEV zu vermeiden. Aus diesem Grund ist ein Vergleich unserer Daten mit der Aussage Wiederholds nicht möglich. Zumindest in Hinblick auf die NTx kann aber insgesamt von einer in der Regel im Therapieverlauf gleichbleibend guten LQ ausgegangen werden. Während Wu et al. keine wesentlichen Unterschiede im LQ-Vergleich zwischen HD oder PD im ersten Jahr des Verfahrens fanden (Wu et al., 2004), wiesen Jung et al. signifikante Vorteile in der LQ von PD-Patienten über einen Zeitraum von 2 Jahren nach Verfahrensbeginn nach. Ferner zeigten Jung et al. eine Abnahme der LQ in diesem Zeitraum, welche jedoch beide NEV gleichermaßen betreffe (Jung et al., 2019). In der vorliegenden Arbeit wurde ein solcher Trend zumindest bezüglich der PD bestätigt. Auch die PD-Patienten unserer Population erzielten mit zunehmender PD-Dauer abnehmende Testergebnisse.

4.4.2. Die Anzahl vorangehender Nierenersatzverfahren und die Testergebnisse

Wie im Kapitel 3.9.4. *Die Auswirkung der Anzahl vorangegangener Nierenersatzverfahren* geschildert, lagen lediglich zwischen Patienten mit keinem oder einem vorangehenden NEV signifikante Unterschiede in der *physischen Summenskala* vor. Eine bessere *physische Gesundheit* als Patienten ohne vorangehendes NEV schienen in unserer Population also solche mit einem vorangehenden NEV zu haben. Wie eingangs erklärt, beruhte die Analyse dieses Sachverhalts auf der Annahme, dass aus der steigenden Anzahl von NEV eine abnehmende *physische* und *psychische Gesundheit* und damit auch eine geringe LQ resultiert. Diese Hypothese wurde in unserer Studienpopulation widerlegt und hinsichtlich der Physis ein gegenteiliges Ergebnis nachgewiesen. Ferner lagen lediglich Unterschiede bei der *physischen Gesundheit* vor. Die *psychische Gesundheit* und die Ergebnisse des *SEIQoL-Index* blieben von der Verfahrensanzahl unberührt. Eine mögliche Erklärung für diese Ergebnisse könnte abermals in der statistischen Methodik und der Gruppenzusammensetzung unserer Studienpopulation liegen. Der einzige signifikante Unterschied wurde zwischen zwei Gruppen gefunden (Patienten ohne bzw. mit einem vorangehenden NEV), welche in der Population sehr stark vertreten waren. 30 Patienten ohne vorangehendem NEV standen 37 Patienten mit einem vorangehenden Verfahren gegenüber. Ein statistischer Vergleich dieser beiden Untergruppen schloss also nahezu unsere gesamte Studienpopulation ein (67 von 75 Patienten). Demgegenüber kann ein statistischer Vergleich mit den sieben Patienten, die zwei bzw. dem einen Patienten, der alle drei möglichen Verfahren in der Vorgeschichte aufwies, zu Recht kritisiert werden. Die Gruppengröße war hier schlicht zu gering. Der Vergleich zwischen den drei ursprünglichen Studiengruppen (HD-, PD-, NTx-Gruppe) wurde zusätzlich erschwert, da die Gruppen in ihrer Zusammensetzung extrem inhomogen waren. Während beispielsweise in der HD-Gruppe 19 Patienten kein vorangehendes NEV und nur je drei Patienten ein bzw. zwei vorangehende NEV aufwiesen, unterschied sich diese Verteilung in der NTx-Gruppe grundlegend. Hier hatten 20 Patienten ein vorangehendes, nur zwei Patienten kein und drei Patienten zwei vorangehende NEV. Die Tatsache, dass kaum signifikante Unterschiede nachgewiesen wurden, beruht also auf einem statistischen Vergleich der Testergebnisse von beispielsweise zwei Patienten der NTx-Gruppe (mit keinem vorangehenden NEV) mit

den Ergebnissen von 19 Patienten der HD Gruppe. Die statistische Validität ist dementsprechend gering. Dieser Kritik folgend empfiehlt sich ein weiteres Mal eine Kontrolle der Daten und ggf. eine Korrektur unserer Ergebnisse durch Folgestudien mit größeren Patientengruppen, in denen ein statistischer Vergleich verlässlichere Daten liefert.

Die Anzahl vorangehender NEV ist eine in der Literatur nur sehr selten durchgeführte Analyse. Valderrábano et al. schlussfolgern in ihrer Studie über Nierentransplantationen, dass ein vorangehender Transplantatverlust mit LQ-Einschränkungen einhergehe. Dies betreffe insbesondere Patienten, bei denen das Organversagen traumatisch und langwierig verlaufe, also ein insgesamt komplikationsreicher Verlauf mit beispielsweise intermittierendem Rückfall auf ein Dialyseverfahren vorliege (Valderrábano et al., 2001). Ergänzend beschreiben Gentile et al., dass NTx-Patienten mit langjährigem Dialyseverlauf vor der Transplantation niedrigere SF-36 Testergebnisse und somit eine eingeschränkte LQ hätten (Gentile et al., 2013). Beide Studien untersuchen offensichtlich nicht direkt die Auswirkungen der Anzahl an NEV auf die LQ. Da die entsprechenden Schlussfolgerungen jedoch indirekt auf die Anzahl der vorangehenden NEV Bezug nehmen, werden sie an dieser Stelle dennoch erwähnt. Eine Studie, die einen direkten Vergleich zwischen NEV-Anzahl und LQ anstellt, wurde nicht gefunden. Die vorliegende Arbeit muss umso mehr als Anstoß für eine zukünftige Untersuchung in dieser Richtung verstanden werden.

4.5. Die Art der Nierenspende und die Lebensqualität

Die Patienten der NTx-Gruppe wurden gesondert hinsichtlich der LQ untersucht, abhängig davon, ob sie eine Lebendspende oder eine postmortale Nierenspende erhalten haben. Dabei konnten keine signifikant unterschiedlichen Testergebnisse zwischen den beiden Untergruppen nachgewiesen werden. Die Art der Nierenspende hatte in unserer Population also keinen Einfluss auf die LQ. Die Ergebnisse müssen insofern mit Vorsicht begutachtet werden, als dass keine Strukturgleichheit zwischen den Untergruppen angenommen werden kann. So unterschieden sich die beiden Untergruppen signifikant bezüglich der Gruppengröße, dem Patientenalter, dem Anteil der erwerbsgeminderten Patienten und insbesondere auch hinsichtlich der Dauer seit der Transplantation (= Dauer aktuelles NEV). Letzteres ist von besonderer Bedeutung, da – wie in Kapitel 1.4.4. Die

Nierentransplantation beschrieben – Organe nach Lebendspende ein statistisch längeres Transplantatüberleben und eine bessere Nierenfunktion aufweisen. Setzt man voraus, dass diese Parameter (Nierenfunktion und Transplantatüberleben) mit der LQ korrelieren, müssten sich die beiden Untergruppen folglich signifikant in ihren Testergebnissen (SF-36 und SEIQoL) unterscheiden. Um einen validen Vergleich anzustellen, hätten also sowohl Patienten mit Lebend- als auch mit postmortalen Spenden zum gleichen Zeitpunkt ihrer Therapie - bspw. nach einem, fünf und zehn Jahren - hinsichtlich ihrer LQ befragt werden müssen. In unserer Studie jedoch wiesen die nierentransplantierten Patienten mit postmortal gespendeten Organen bei Befragung eine etwa doppelt so lange Behandlungsdauer auf wie die Patienten nach einer Lebendspende (153 vs. 77 Monate). Interessant wäre also zu wissen, ob die Patienten mit Lebendspende, wenn sie ihr Spenderorgan 153 Monate haben, nicht ein signifikant besseres Test-Outcome aufweisen als die Patienten mit postmortaler Spende. Dieser Abschnitt stellt jedoch nur eine Nebenbeobachtung dieser Studie dar und war nicht Zentrum des Interesses. Um entsprechende Ergebnisse zu liefern, ist eine Studie notwendig, welche explizit den Vergleich der beiden Untergruppen der Nierentransplantierten anstellt.

Dies geschah in einer 2013 veröffentlichten Studie von de Groot et al., welche die oben geschilderte These unterstützt. De Groot et al. wiesen nach, dass in den ersten 5 Jahren nach einer NTx die Patienten mit einer Lebendspende abgesehen von der psychischen Gesundheit eine signifikant höhere LQ aufwiesen als Patienten mit einer Verstorbener-Spende. Diese signifikanten Unterschiede wurden auch bestätigt als man die bessere Nierenfunktion der Lebendspenderorgane als Einflussfaktor rausrechnete. Ab einer Therapiedauer von fünf Jahren wurden keine Unterschiede in der LQ der beiden Transplantationsarten mehr gefunden (de Groot et al., 2013). In deutlich älteren Studien konnten Griva et al. und Julius et al. hingegen keine signifikanten Unterschiede in der LQ zwischen Patienten mit lebend- und postmortaler Spende nachweisen, doch wurden hier auch nicht die möglichen Unterschieden im Verlauf der Therapie untersucht (Griva et al., 2002, Julius et al., 1989).

4.6. Die Stärken und Limitationen der Studie

4.6.1. Das Studiendesign

In der vorliegenden Studie wurde eine retrospektive Patientenbefragung zur Datenerhebung gewählt. Dieses Studiendesign gewährleistete zwar eine schnelle und sichere Datenerhebung, doch litt die statistische Validität, da die Patienten nicht randomisiert rekrutiert wurden. Ein prospektives Studiendesign mit zufälliger Patientenauswahl hätte statistisch sicher validere Daten geliefert. Ein entscheidender Nachteil einer prospektiven und randomisierten Untersuchung wurde in dieser Studie jedoch durch die Wahl des retrospektiven Designs vermieden: um Patienten wirklich randomisiert den Studiengruppen zuteilen zu können, müssten die Patienten vor Auswahl des Verfahrens zufällig einer der drei Studiengruppen zugeordnet werden. Dies wiederum könnte dazu führen, dass Patienten eine für sie suboptimale und aus medizinischer Sicht qualitativ minderwertige Therapie erhielten. Beispielsweise könnte der Randomisierung halber ein junger Patient ohne Kontraindikation für eine NTx zufällig der HD-Gruppe zugewiesen werden, obwohl die NTx in der aktuellen Literatur als Methode der Wahl gilt. Dem Patienten in diesem Sinne die Wahl des NEV zu nehmen, wäre aus unserer Sicht ethisch nicht vertretbar und die retrospektive Befragung daher die einzige Möglichkeit.

Eine mögliche statistische Limitation der vorliegenden Arbeit ist die Größe der Studienpopulation von 75 Patienten. Dennoch konnten trotz der relativ niedrigen Prävalenz der NTx und insbesondere der PD statistisch valide Ergebnisse generiert werden. Zwar hätte beispielsweise eine multizentrische Studie größere Patientenzahlen rekrutiert, doch wäre dies mit dem Nachteil einhergegangen, dass die Interviews unter unterschiedlichen Befragungsbedingungen stattgefunden hätten. Die Vergleichbarkeit der Daten hätte dadurch gelitten. Um dies wiederum zu verhindern, wurden die Patienten dieser Studie durch dieselbe Person und im selben Setting befragt.

Eine weitere Einschränkung, die sich im Laufe der Auswertung zeigte, war die Tatsache, dass die durchgeführte Befragung naturgemäß einer Querschnittsstudie entspricht. Dadurch kann eine Beeinflussung der Patientenantworten durch den aktuellen gesundheitlichen Zustand nicht ausgeschlossen werden. Um die LQ mit zunehmender Verfahrensdauer etwas besser abbilden zu können, wäre demnach eine

Längsschnittstudie mit wiederholten Befragungen von Beginn des NEV an sowie im weiteren Therapieverlauf notwendig.

Unter sorgfältiger Abwägung aller genannten Vor- und Nachteile wurde das vorliegende Studiendesign gewählt. Dies geschah auch mit Hinblick auf die Möglichkeit, diese Studie als einen Einstieg in die Thematik zu verstehen und bei entsprechenden Ergebnissen Folgeuntersuchungen anzuschließen. Diese würden dann beispielsweise in multizentrischen Längsschnittstudien die aktuellen Ergebnisse ergänzen.

4.6.2. Die Homogenisierung der Studienpopulation

Zu Beginn der Auswertung war es notwendig, die Studiengruppen hinsichtlich der Parameter *Alter* und *Geschlecht* zu homogenisieren, um eine Vergleichbarkeit und damit die statistische Auswertung zu ermöglichen. Durch die Homogenisierung und damit einhergehende Strukturgleichheit wurde nicht nur in die Patientenauswahl eingegriffen, auch die Gruppengröße verkleinerte sich. Dieser aktive Eingriff in die Zusammensetzung der Studiengruppen muss bei der weiteren Analyse insofern berücksichtigt werden, als dass die statistische Aussagekraft der anschließenden Auswertung dadurch abnimmt. Abgesehen davon, dass die Gruppengröße um etwa ein Drittel abnahm, waren in der Studie nachgewiesene Sachverhalte nun anhand von Gruppen aufgetreten, welche einer *Selection Bias* (Stichprobenverzerrung) unterlagen. Wie bereits in Kapitel 4.6.1. *Das Studiendesign* geschildert, konnte eine randomisiert kontrollierte Studie jedoch aufgrund der limitierten Ressourcen des einzelnen Zentrums (Stichwort Patientenrekrutierung, Ethik der Randomisierung) nicht umgesetzt werden, sodass das gewählte Design auch mit seinen Limitationen aus Sicht der Arbeitsgruppe die überlegene Methode darstellte.

4.6.3. Die gewählten Testverfahren

Eine weitere Schwierigkeit hinsichtlich der Auswertung und Analyse der erhobenen Daten war, dass die LQ, wie in Kapitel 1.5. *Die Lebensqualität* beschrieben, per Definition der subjektiven Einschätzungen und Erfahrungen des Patienten entspricht. Es galt nun, diese subjektiven Eindrücke in einem Testverfahren zu objektivieren. Die LQ wird definitionsgemäß u. a. dadurch beeinflusst, dass ein Mensch für ihn (subjektiv) wichtige, alltägliche Aktivitäten durchführen, soziale Beziehungen unterhalten und eigene Interessen verfolgen kann. Welches diese individuell wichtigen Bereiche sind,

unterscheidet sich naturgemäß interindividuell und erschwert Vergleichbarkeit. Der SEIQoL-Test bietet hier eine Möglichkeit, die unterschiedlichsten genannten Themen insofern zu objektivieren, als dass mittels des Grads der Wichtigkeit und der prozentualen Erfüllung ein Index errechnet wird, der wiederum die einzelnen Individuen statistisch vergleichbar macht. So objektiviert der SEIQoL-Test die subjektive Einschätzung der individuellen LQ soweit wie möglich. Der zweite gewählte Test, der SF-36 Test, gewährleistet seine Vergleichbarkeit dadurch, dass er ein geschlossenes Fragedesign enthält. Den Patienten werden 36 Fragen gestellt, welche nur mit einer definierten Anzahl und inhaltlich vorgegebenen Antwortmöglichkeiten beantwortet werden können. Dadurch verliert er zwar an Subjektivität, da persönliche Nuancen in festen Fragen weniger abgebildet werden, doch gewinnt er gleichzeitig an objektiver Vergleichbarkeit. Aus diesem Grund wurde in der vorliegenden Studie eine Kombination der beiden Testverfahren gewählt. Das Ziel dabei war, sowohl die für die LQ wichtige individuelle Wahrnehmung zu erfassen als auch die statistische Validität zu gewährleisten. Dieses Vorgehen ist unseres Wissens nach für die Untersuchung der NEV in der Literatur einzigartig. Die bisherigen Studien konzentrierten sich entweder auf ein Testverfahren oder untersuchten nicht alle drei NEV. Durch unser Studiendesign gelang eine dezidiertere Ausarbeitung der Unterschiede zwischen den Gruppen.

4.7. Schlussfolgerung

Die vorliegende Arbeit kommt in Bezug auf die Fragestellung, ob ein bestimmtes NEV Vorteile hinsichtlich der LQ aufweist, zu folgenden Ergebnissen: Die NTx ist das überlegene NEV, gemessen an der körperlichen Gesundheit und der damit einhergehenden LQ. In einer Vielzahl der Untersuchungen dieser Studie konnten signifikant bessere Testergebnisse im SF-36 und SEIQoL-Test auf eine bessere *physische Gesundheit* der NTx-Gruppe zurückgeführt werden. Auch die Tatsache, dass nierentransplantierte Patienten eher in der Lage sind in Form einer beruflichen Tätigkeit am alltäglichen Leben teilzunehmen, verdeutlicht diese Überlegenheit gegenüber den beiden anderen Testgruppen. Die HD und die PD sind den Ergebnissen dieser Arbeit zufolge zwei die LQ betreffend weitgehend gleichwertige NEV. Während die PD im Vergleich zur HD leichte Vorteile in der körperlichen Verfassung der Patienten zu haben scheint, liegen die Vorteile der HD-Gruppe in dieser Studie in der längeren

Behandlungsdauer ohne Einschränkungen in der Erfüllung individuell wichtiger Lebensbereiche. Aufgrund unserer Daten lassen sich folgende Therapieempfehlungen (bei Abwesenheit entsprechender Kontraindikationen) aussprechen:

- Berufstätigen Patienten wird eine NTx empfohlen, da diese die Berufstätigkeit am ehesten ermöglicht.
- Patienten, die hohen Wert auf körperliche Aktivität und Sport legen, wird ebenfalls die NTx empfohlen, da hier Vorteile hinsichtlich der physischen Gesundheit vorliegen. Dieser Vorteil scheint insbesondere Männer zu betreffen.

In unserer Studie wiesen wir eine gleichbleibend gute LQ im Therapieverlauf der NTx nach und nierentransplantierte Patienten zeigten sogar eine der gesunden Allgemeinbevölkerung entsprechende LQ. Erneut wird an dieser Stelle auf die bessere *physische Gesundheit* der NTx-Gruppe hingewiesen, die unabhängig von patientenbezogenen Faktoren vorlag. In Bezug auf das Alter und das Geschlecht der Patienten waren die drei NEV jedoch gleichwertige Alternativen. Die LQ stieg in keiner Altersgruppe und keinem Geschlecht signifikant in Abhängigkeit von der Wahl des NEV. Zur Verifizierung und Ergänzung der Ergebnisse erscheinen nachfolgende Studien sinnvoll. Dazu sind insbesondere multizentrische Studien mit dementsprechend größeren Patientenzahlen und einer daraus resultierenden höheren statistischen Validität der Ergebnisse empfehlenswert. Gerade hinsichtlich der Abhängigkeit der LQ von der Therapiedauer und dem gesundheitlichen Verlauf empfiehlt sich eine Längsschnittstudie. Auch die Unterschiede zwischen postmortal gespendeten Nieren und Lebendspenden sollte in einer hierauf zugeschnittenen Studie kontrolliert werden. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie stehen in den wesentlichen Punkten im Einklang zur aktuellen wissenschaftlichen Meinung. Die Ergebnisse dieser Arbeit ergänzen die wissenschaftliche Diskussion um die Vor- und Nachteile der einzelnen NEV vor allem in folgenden Punkten: die Kombination von subjektiven und objektiven Testverfahren, LQ-Vergleich der NEV in Abhängigkeit zum Patientenalter und der Anzahl der vorangehenden NEV.

5. Zusammenfassung

Für die Therapie der terminalen Niereninsuffizienz stehen drei verschiedene Nierenersatzverfahren als Therapieoptionen zur Verfügung: die Hämodialyse, die Peritonealdialyse und die Nierentransplantation. Während die medizinischen Vor- und Nachteile, Indikationen und Kontraindikationen sowie Mortalitäts- und Morbiditätsraten in der Literatur hinreichend analysiert wurden, existieren für die mit den Verfahren einhergehenden Einschränkungen der Lebensqualität nur wenige vergleichende Studien. Die Entscheidung für oder gegen ein bestimmtes Verfahren wird daher hauptsächlich durch rein medizinische Aspekte und die Expertise des jeweiligen Zentrums mit den NEV getroffen. Die Beeinflussung der LQ durch die Verfahren spielt eine eher untergeordnete Rolle. Um diesen Entscheidungsprozess im Sinne der *Evidence-based medicine* zu erweitern, wurden die drei NEV in dieser Studie bezüglich der LQ vergleichend gegenübergestellt. Dadurch sollten auch patientenspezifische Faktoren identifiziert werden, die sich möglicherweise in Kombination mit der Wahl eines bestimmten NEV positiv auf die LQ auswirken. Dazu wurden drei Studiengruppen mit jeweils 25 Patienten gebildet: die HD-, die PD- und die NTx-Gruppe. In einem Interview beantworteten die Patienten Fragen des *Short Form Health Survey 36 - (SF-36)* und des *The Schedule for the Evaluation of Individual Aspects of Quality of Life (SEIQoL)* Tests. Dadurch wurde zum einen die subjektive Einschätzung der eigenen körperlichen und psychischen Gesundheit der Patienten aufgenommen und zum anderen erfasst, in welchem Grad die Patienten für sie individuell wichtige Aspekte ihres Lebens trotz der Erkrankung erfüllen können bzw. wie weitreichend die persönlichen Einschränkungen sind. Zusätzlich wurden objektivierbare Einschränkungen wie Berufstätigkeit, Erwerbsminderung und der Grad der Behinderung erfragt, die Anzahl der vorangehenden und die Dauer des aktuellen NEV erfasst und anschließend vergleichend ausgewertet. Vorausgegangen war die Annahme, dass die körperliche und psychische Gesundheit sowie die Einschränkung des alltäglichen Lebens, wie in der WHO- und WHOQOL-Definition von *health-related quality of life* beschrieben, die LQ beeinflussen. Eine entsprechende Einschränkung sei daher als Testvariable für die verminderte LQ legitim.

In der Auswertung des SF-36 Test wurde nachgewiesen, dass Patienten der NTx-Gruppe signifikant bessere Testergebnisse bezüglich der *physischen Gesundheit* aufwiesen als die beiden anderen Gruppen und die NTx demnach das überlegene Verfahren hinsichtlich

des physischen Outcomes ist. Die *psychische Gesundheit* der drei Testgruppen wies keine Unterschiede auf. Die HD- und PD-Gruppe zeigten insgesamt keine signifikant unterschiedlichen Testergebnisse und werden daher als, die LQ betreffend, gleichwertige Verfahren angesehen. Der SEIQoL Test zeigte insgesamt keine signifikanten Unterschiede in der Erfüllung wichtiger Lebensbereiche zwischen den Gruppen. Lediglich in der Kategorie *Gesundheit* und *Sport* fanden sich Vorteile in der Erfüllung dieses Bereichs in der NTx- (und teilweise auch der PD-Gruppe) gegenüber der HD-Gruppe. Dieses Ergebnis bestätigte die im Grunde schon im SF-36 Test gefundenen physischen Vorteile der nierentransplantierten Patienten gegenüber insbesondere der HD- und zu geringem Anteil auch der PD-Gruppe. Das Alter der Patienten zeigte keine signifikante Korrelation mit den Testergebnissen. Lediglich ein graphischer Trend im Sinne einer negativen Korrelation, also der Abnahme der LQ mit steigendem Alter, wurde beobachtet. Eine klare Therapieempfehlung für eine Altersgruppe konnte daraus jedoch nicht abgeleitet werden. Auch das Geschlecht der Patienten zeigte keine Auswirkungen auf die Testergebnisse. Daher können die drei NEV bezüglich der LQ für beide Geschlechter als gleichwertig angesehen werden. Bei der beruflichen Situation jedoch wurde nachgewiesen, dass NTx-Patienten im Vergleich zu den anderen Gruppen signifikant häufiger berufstätig und signifikant seltener erwerbsgemindert waren und seltener hochgradige Behinderungen vorlagen. Gleichzeitig zeigten berufstätige Patienten signifikant bessere Testergebnisse, woraus geschlossen wurde, dass NTx-Patienten aufgrund der besseren Teilhabe am beruflichen Leben eine höhere LQ aufweisen. Dies wiederum liegt vermutlich an der schon zuvor beschriebenen besseren körperlichen Gesundheit der nierentransplantierten Patienten. Die PD zeigte erwartungsgemäß - als einziges zeitlich limitiertes Verfahren - die geringste Therapiedauer, während der NTx statistisch gesehen die meisten NEV vorangegangen waren. In dieser Studie konnten keine signifikanten Einflüsse der Therapiedauer und der Anzahl vorangehender NEV auf die LQ nachgewiesen werden. Auch die Art der Organspende (lebend vs. postmortal) hatte in unserem Patientenkollektiv keinen Einfluss auf die LQ der Patienten. Zusammenfassend kann die NTx also als das überlegene Verfahren hinsichtlich der LQ angesehen werden. Dieser Umstand gilt insbesondere aufgrund der besseren physischen Gesundheit und der Teilhabe am Berufsleben. Die HD und die PD sind die LQ betreffend gleichwertige Verfahren. Den Daten der Studie

folgend wird berufstätigen Patienten sowie körperlich und sportlich aktiven Patienten eine NTx empfohlen, da gerade in diesen Punkten signifikante Vorteile vorliegen. Ferner weisen NTx-Patienten eine mit der gesunden Allgemeinbevölkerung vergleichbare LQ auf. Bezüglich der Anzahl der vorangehenden Verfahren und der Therapiedauer sowie der Art der Organspende empfiehlt sich die Kontrolle der Ergebnisse in nachfolgenden Studien mit nach Möglichkeit größeren Patientengruppen (multizentrische Studien) und teilweise auch anderem Studiendesign (Längsschnitt- statt Querschnittstudie) zur Kontrolle der Ergebnisse und Verbesserung deren Validität.

6. Literaturverzeichnis

- ABDEL-KADER, K., MYASKOVSKY, L., KARPOV, I., SHAH, J., HESS, R., DEW, M. & UNRUH, M. 2009. Individual quality of life in chronic kidney disease: influence of age and dialysis modality. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 4, 711-718.
- AL-JAISHI, A. A., LIU, A. R., LOK, C. E., ZHANG, J. C. & MOIST, L. M. 2017. Complications of the Arteriovenous Fistula: A Systematic Review. *Journal of the American Society of Nephrology*, 28.
- ALVARES, J., CESAR, C., ACURCIO, F. A., ANDRADE, E. & CHERCHIGLIA, M. L. 2012. Quality of life of patients in renal replacement therapy in Brazil: comparison of treatment modalities. *Quality of Life Research*, 21, 983-991.
- ARSLAN, Z. A.-O., KHURRAM, M. A. & SINHA, M. A.-O. 2018. NICE Guideline 107: Renal replacement therapy and conservative management. *Arch Dis Child Educ Pract Ed.*, 107.
- ASHBY, D., BORMAN, N., BURTON, J., CORBETT, R., DAVENPORT, A., FARRINGTON, K., FLOWERS, K., FOTHERINGHAM, J., ANDREA FOX, R. N., FRANKLIN, G., GARDINER, C., MARTIN GERRISH, R. N., GREENWOOD, S., HOTH, D., KHARES, A., KOUFAKI, P., LEVY, J., LINDLEY, E., MACDONALD, J., MAFRICI, B., MOONEY, A., TATTERSALL, J., TYERMAN, K., VILLAR, E. & WILKIE, M. 2019. Renal Association Clinical Practice Guideline on Haemodialysis. *BMC Nephrology*, 20:379.
- BIENHOLZ, A. & KRIBBEN, A. 2013. KDIGO-Leitlinien zum akuten Nierenversagen. *Der Nephrologe - Springer-Verlag Berlin Heidelberg*, 8, 247-251.
- BQS, B. B. Q. G. 2009. BQS-Bundesauswertung 2008 Nierenlebenspende. *BQS Bundesgeschäftsstelle Qualitätssicherung gGmbH 2009*.
- BROWN, E. A., JOHANSSON, L., FARRINGTON, K., GALLAGHER, H., SENSKY, T., GORDON, F., DA SILVA-GANE, M., BECKETT, N. & HICKSON, M. 2010. Broadening Options for Long-term Dialysis in the Elderly (BOLDE): differences in quality of life on peritoneal dialysis compared to haemodialysis for older patients. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 25, 3755-3763.
- BULLINGER, M. & KIRCHBERGER, I. 1998. *SF-36 Fragebogen zum Gesundheitszustand, Handanweisung*, Göttingen, Hogrefe.
- BURMEISTER, D., NOSTER, M., KRAM, W., KUNDT, G. & SEITER, H. 2006. Urologische Komplikationen nach Nierentransplantation. *Der Urologe*, 1/2006.
- CANAUD, B., KÖHLER, K., SICHART, J. M. & MÖLLER, S. 2020. Global prevalent use, trends and practices in haemodiafiltration. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 35(3), 398-407.
- CARRION, D. M., GOMEZ RIVAS, J., AGUILERA BAZAN, A., ALONSO, Y. G. S., DE CASTRO GUERIN, C., ALVAREZ-MAESTRO, M., DIEZ SEBASTIAN, J., AGUILAR, A., JIMENEZ, C., GOMEZ TABERNEIRO, A., CANSINO, R., ALONSO DORREGO, J. M. & MARTINEZ-PINEIRO, L. 2019. Laparoscopic donor nephrectomy versus open donor nephrectomy: Outcomes from a single transplant center. *Archivos Espanoles de Urologia*, 2(5):508-514.

- CHADBAN, S. J. & KNOLL, G. A. 2020. KDIGO Clinical Practice Guideline on the Evaluation and Management of Candidates for Kidney Transplantation. *Transplantation - Official Journal of The Transplantation Society*, 104.
- COHEN, J. 1992. A Power Primer. *Psychological Bulletin - Psychological Articles*, 112, 155-159.
- CZYŻEWSKI, L., SAŃKO-RESMER, J., WYZGAŁ, J. & KUROWSKI, A. 2014. Assessment of health-related quality of life of patients after kidney transplantation in comparison with hemodialysis and peritoneal dialysis. *Annals of Transplantation*, 19, 576-585.
- DE GROOT, I. B., VEEN, J., VAN DER BOOG, P., VAN DIJK, S., STIGGELBOUT, A. & MARANG-VAN DE MHEEN, P. J. 2013. Difference in quality of life, fatigue and societal participation between living and deceased donor kidney transplant recipients. *Clinical Transplantation*, 27, 415-423.
- DIAZ-BUXO, J. A., LOWRIE, E., LEW, N. L., ZHANG, H. & LAZARUS, J. M. 2000. Quality-of-life evaluation using Short Form 36: comparison in hemodialysis and peritoneal dialysis patients. *American Journal of Kidney Diseases*, 35, 293-300.
- DOMBROS, N., DRATWA, M., FERIANI, M., GOKAL, R., HEIMBURGER, O., KREDIET, R., PLUM, J., RODRIGUES, A., SELGAS, R., STRUIJK, D. & VERGER, C. 2005. European best practice guidelines for peritoneal dialysis. 2 The initiation of dialysis. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 20.
- DRAWZ, P. & RAHMAN, M. 2015. Chronic kidney disease. *Ann Intern Med*, 162, Itc1-16.
- DSO. 2020. *DSO Jahresbericht 2019* [Online]. <https://www.dso.de/SiteCollectionDocuments/DSO-Jahresbericht%202019.pdf>: Deutsche Stiftung Organtransplantation DSO. [Accessed 10.10.2020 2020].
- ECKARDT, K. U., BANSAL, N., CORESH, J., EVANS, M., GRAMS, M. E., HERZOG, C. A., JAMES, M. T., HEERSPINK, H. J. L., POLLOCK, C. A., STEVENS, P. E., TAMURA, M. K., TONELLI, M. A., WHEELER, D. C., WINKELMAYER, W. C., CHEUNG, M. & HEMMELGARN, B. R. 2018. Improving the prognosis of patients with severely decreased glomerular filtration rate (CKD G4+): conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Controversies Conference. *Kidney Int*, 93, 1281-1292.
- EISENBERGER, U. 2018. Wartelistenmanagement vor Nierentransplantation. *Der Nephrologe*, 13, 146-153.
- ELSÄSSER, H., HOYER, N. & DICKENMANN, M. 2008. *Planung eines Nierenersatzverfahrens: Was muss man wissen?* [Online]. Swiss Med Forum: Swiss Med Forum. Available: https://medicalforum.ch/de/resource/jf/journal/file/view/article/smf/de/smf.2008.06395/dface0548670e4263f28e511747621246ebfa9c4/smf_2008_06395.pdf [Accessed 04.07.2019 2019].
- FELTEN, H., KUHLMANN, M. K., RIEGEL, W. & KÜHN, K. 1999. Adäquate Dialysebehandlung bei Hämodialyse- und Peritonealdialyse-Patienten. *Der Internist*, 40, 22-36.
- FIEBIGER, W., MITTERBAUER, C. & OBERBAUER, R. 2004. Health-related quality of life outcomes after kidney transplantation. *Health and Quality of Life Outcomes*.

- FORNARA, P., HAMZA, A. & WEIGAND, K. 2014. Nierentransplantation. In: HAUTMANN, R. & GSCHWEND, J. E. (eds.) *Urologie*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- FREI, U. & SCHOBBER-HALSTENBERG, H. J. 2008. Nierenersatztherapie in Deutschland. Bericht über Dialysebehandlung und Nierentransplantation in Deutschland 2006–2007. *Qua-Si-Niere gGmbH, Berlin*. Qua-Si-Niere, Berlin: QuaSi-Niere gGmbH.
- FUJISAWA, M., ICHIKAWA, Y., YOSHIYA, K., ISOTANI, S., HIGUCHI, A., NAGANO, S., ARAKAWA, S., HAMAMI, G., MATSUMOTO, O. & KAMIDONO, S. 2000. Assessment of health-related quality of life in renal transplant and hemodialysis patients using the SF-36 health survey. *Urology*, 56, 201-206.
- FUßHÖLLER, A. 2016. Peritonealdialyse. *Dialyse aktuell*, 20, 346-350.
- GALLE, J. & REITLINGER, J. 2018. Nierenersatzverfahren: Information, Aufklärung, Dokumentation. *Deutsche Medizinische Wochenschrift*, 143, 863-870.
- GEBERTH, S. & NOWACK, R. 2014. *Praxis der Dialyse*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg
- GENTILE, S., BEAUGER, D., SPEYER, E., JOUVE, E., DUSSOL, B., JACQUELINET, C. & BRIANÇON, S. 2013. Factors associated with health-related quality of life in renal transplant recipients: results of a national survey in France. *Health and Quality of Life Outcomes*.
- GRIVA, K., ZIEGELMANN, J., THOMPSON, D., JAYASENA, D., DAVENPORT, A., HARRISON, M. & NEWMAN, S. P. 2002. Quality of life and emotional responses in cadaver and living related renal transplant recipients. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 17, 2204-2211.
- GUYATT, G. H., DH., F. & PATRICK, D. L. 1997. Measuring health-related quality of life. *Canadian Respiratory Journal*, 4.
- HAAG-WEBER, M. 2006. Kontinuierliche ambulante und automatisierte Peritonealdialyse. *Der Nephrologe*, 1, 267-277.
- HAAG-WEBER, M. 2016. Peritonealdialyse. *Der Klinikarzt*, 45, 364-370.
- HAAG-WEBER, M. 2017. Peritonealdialyse - Grundlagen und Aktuelles. *Dialyse aktuell - Georg Thieme Verlag Stuttgart New York*, 21 (06), 290-295.
- HAMZA, A., RETTKOWSKI, O., OSTEN, B. & FORNARA, P. 2003. Lebendspende für die Nierentransplantation. *Der Urologe, Ausgabe A*, 42, 961-974.
- HARRIS, S. A., DL., L., EA., B. & CONSTANTINOVICI, N. 2002. Clinical outcomes and quality of life in elderly patients on peritoneal dialysis versus hemodialysis. *Peritoneal Dialysis International*, 22, 463-470.
- HEROLD, G. 2019. *Innere Medizin*, Köln, Herold, G.
- HÖRL, W. H. & WANNER, C. 2004. *Dialyseverfahren in Klinik und Praxis: Technik und Klinik*, Georg Thieme Verlag Stuttgart New York.
- IQTIG, I. I. F. Q. U. T. I. G.-. 2016. Nierenlebendspende - Bundesauswertung zum Erfassungsjahr 2015
Qualitätsindikatoren. *IQTIG – Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen*.
- IQTIG, I. I. F. Q. U. T. I. G.-. 2018. Nierenlebendspende - Bundesauswertung zum Erfassungsjahr 2017

- Qualitätsindikatoren. *Institut für Qualitätssicherung und Transparenz im Gesundheitswesen.*
- IYASERE, O., BROWN, E., GORDON, F., COLLINSON, H., FIELDING, R., FLUCK, R., JOHANSSON, L., MORGAN, N., STOVES, J., VARDHAN, A., WOODROW, G. & DAVENPORT, A. 2019. Longitudinal Trends in Quality of Life and Physical Function in Frail Older Dialysis Patients: A Comparison of Assisted Peritoneal Dialysis and In-Center Hemodialysis. *Peritoneal Dialysis International*, 39, 112-118.
- JAHN, M., BIENHOLZ, A. & KRIBBEN, A. 2017. Neue Indikationen für die Peritonealdialyse. *Der Nephrologe*, 12, 6-13.
- JANSEN, M. A. M., TERMORSHUIZEN, F., KOREVAAR, J. C., DEKKER, F. W., BOESCHOTEN, E. & KREDIET, R. T. 2005. Predictors of survival in anuric peritoneal dialysis patients. *Kidney International*, 68, 1199-1205.
- JOFRE, R., LOPEZ-GOMEZ, J., MORENO, F., SANZ-GUAJARDO, D. & VALDERRABANO, F. 1998. Changes in quality of life after renal transplantation. *American Journal of Kidney Diseases*, 32, 93-100.
- JOHNSON, C. D., WICKS, M., MILSTEAD, J., HARTWIG, M. & HATHAWAY, D. K. 1998. Racial and gender differences in quality of life following kidney transplantation. *Image - The Journal of Nursing Scholarship*, 30, 125-130.
- JULIUS, M., HAWTHORNE, V., CARPENTIER-ALTING, P., KNEISLEY, J., WOLFE, R. A. & PORT, F. K. 1989. Independence in activities of daily living for end-stage renal disease patients: biomedical and demographic correlates. *American Journal of Kidney Diseases*, 13, 61-69.
- JUNG, H. Y., JEON, Y., PARK, Y., KIM, Y. S., KANG, S. W., YANG, C. W., KIM, N. H., CHOI, J. Y., CHO, J. H., PARK, S. H., KIM, C. A.-O. & KIM, Y. L. 2019. Better Quality of Life of Peritoneal Dialysis compared to Hemodialysis over a Two-year Period after Dialysis Initiation. *Scientific Reports*, 9.
- JÖRRES, A. & FREI, U. 2001. Akutes Nierenversagen. *Der Internist*, 42, 379-403.
- KASISKE, B. L. & ZEIER, M. G. 2009. KDIGO clinical practice guideline for the care of kidney transplant recipients. *American Journal of Transplantation*, 9.
- KELLER, C. K. & GEBERTH, S. K. 2010. Nierenersatztherapie. In: KELLER, C. K. & GEBERTH, S. K. (eds.) *Praxis der Nephrologie*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- KELLUM, J. & LAMEIRE, N. 2012. KDIGO Clinical Practice Guideline for Acute Kidney Injury. *Official Journal of the International Society of Nephrology*, 2, 8-12.
- KIND, P. 2001. Measuring quality of life in evaluating clinical interventions: an overview. *Annals of Medicine*, 33, 323-327.
- KLEIN, I. 2017. *Laparoskopische Spendernephrektomie bei Nierenlebendspende*, Springer, Berlin, Heidelberg.
- KLINGELE, M. & BRODMANN, D. 2017. *Einführung in die Nephrologie und Nierenersatzverfahren*, Springer Verlag.
- KONTODIMOPOULOS, N., PAPPA, E. & NIAKAS, D. 2009. Gender- and age-related benefit of renal replacement therapy on health-related quality of life. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, 23, 721-729.
- KOZA, Y. 2016. Acute kidney injury: current concepts and new insights. *J Inj Violence Res*, 8, 58-62.

- KRAMER, L., FÜRI, J. & STUTE, P. 2014. Die gesundheitsbezogene Lebensqualität. *Gynäkologische Endokrinologie*, 12, 119-123.
- KRIBBEN, A., NEBEL, M., HERGET-ROSENTHAL, S. & PHILIPP, T. 2007. Stellenwert, Indikationen und Grenzen der Peritonealdialyse. *Der Nephrologe*, 2, 74-81.
- KUHLMANN, U., WALB, D., BÖHLER, J. & LUFT, F. C. 2008. *Nephrologie: Pathophysiologie - Klinik - Nierenersatzverfahren*, Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart.
- LEE, M. B. & BARGMAN, J. M. 2016. Myths in peritoneal dialysis. *Current Opinion in Nephrology and Hypertension*, 25.
- LEVEY, A. S., BETO, J., CORONADO, B. E., EKNOYAN, G., FOLEY, R. N., KASISKE, B. L., KLAG, M. J., MAILLOUX, L. U., MANSKE, C. L., MEYER, K. B., PARFREY, P. S., PFEFFER, M. A., WENGER, N. K., WILSON, P. W. & WRIGHT, J. T., JR. 1998. Controlling the epidemic of cardiovascular disease in chronic renal disease: what do we know? What do we need to learn? Where do we go from here? National Kidney Foundation Task Force on Cardiovascular Disease. *American Journal of Kidney Diseases*, 32, 853-906.
- LEVIN, A. & STEVENS, P. E. 2013. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney International Supplements*, 3.
- LIEM, Y. S., BOSCH, J., ARENDS, L., HEIJENBROEK-KAL, M. & HUNINK, M. G. 2007. Quality of life assessed with the Medical Outcomes Study Short Form 36-Item Health Survey of patients on renal replacement therapy: a systematic review and meta-analysis. *Value in Health*, 10.
- LOCATELLI, F., CARFAGNA, F., DEL VECCHIO, L. & LA MILIA, V. 2018. Haemodialysis or haemodiafiltration: that is the question. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 33, 1896-1904.
- LUKOWSKY, L. R., MEHROTRA, R., KHEIFETS, L., ARAH, O., NISSENSON, A. & KALANTAR-ZADEH, K. 2013. Comparing mortality of peritoneal and hemodialysis patients in the first 2 years of dialysis therapy: a marginal structural model analysis. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 8.
- LUTZ, J., SOLLINGER, D., WEINMANN-MENKE, J., RIEKE, A. & SCHAMBERGER, B. 2018. Nachsorge nach Nierentransplantation. *Der Nephrologe*, 13, 167-172.
- MADUELL, F., MORESO, F., PONS, M., RAMOS, R., MORA-MACIÀ, J., CARRERAS, J., SOLER, J., TORRES, F., CAMPISTOL, J. & MARTINEZ-CASTELAO, A. 2013. High-efficiency postdilution online hemodiafiltration reduces all-cause mortality in hemodialysis patients. *Journal of the American Society of Nephrology*, 24(3), 487-497.
- MAGLAKELIDZE, N., T., P., TCHOKHONELIDZE, I., MANAGADZE, L. & CHKHOTUA, A. 2011. Assessment of health-related quality of life in renal transplant recipients and dialysis patients. *Transplantation Proceedings*, 43, 376-379.
- MATAS, A. J., MCHUGH, L., PAYNE, W. D., WRENSHALL, L. E., DUNN, D. L., GRUESSNER, R. W., SUTHERLAND, D. E. & NAJARIAN, J. S. 1998. Long-term quality of life after kidney and simultaneous pancreas-kidney transplantation. *Clinical Transplantation*, 12, 233-242.
- MCGEE, H. M., O'BOYLE, C., HICKEY, A., O'MALLEY, K. & JOYCE, C. R. 1991. Assessing the quality of life of the individual: the SEIQoL with a healthy and a gastroenterology unit population. *Psychological Medicine*, 21, 749-759.

- MEYER, T. W. & HOSTETTER, T. H. 2007. Uremia. *N Engl J Med*, 357, 1316-25.
- MORFELD, M. B., M. 2008. Der SF-36 Health Survey zur Erhebung und Dokumentation gesundheitsbezogener Lebensqualität. *Physikalische Medizin Rehabilitationsmedizin Kurortmedizin*, 18.
- NEIPP, M., KARAVUL, B., JACKOBS, S., MEYER ZU VILSENDORF, A., RICHTER, N., BECKER, T., SCHWARZ, A. & KLEMPNAUER, J. 2006. Quality of life in adult transplant recipients more than 15 years after kidney transplantation. *Transplantation*, 81, 1640-1644.
- NOWACK, R., BIRCK, R. & WEINREICH, T. 2009. Beginn der Nierenersatztherapie. In: NOWACK, R., BIRCK, R. & WEINREICH, T. (eds.) *Dialyse und Nephrologie für Fachpersonal*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- OGUTMEN, B., YILDIRIM, A., SEVER, M. S., BOZFAKIOGLU, S., ATAMAN, R., EREK, E., CETIN, O. & EMEL, A. 2006. Health-related quality of life after kidney transplantation in comparison intermittent hemodialysis, peritoneal dialysis, and normal controls. *Transplantation Proceedings*, 38, 419-421.
- OHNHÄUSER, T., SCHELLARTZ, I., METTANG, T. & SCHOLTEN, N. 2019. Einschätzungen zur Situation der Peritonealdialyse in Deutschland aus Nephrologensicht. *Der Nephrologe*, 14, 389-392.
- OPPERT, M. & JOHN, S. 2009. Akutes Nierenversagen bei Sepsis. *Intensivmedizin und Notfallmedizin; D. Steinkopff-Verlag*, 46, 549-556.
- OVERBECK, I., BARTELS, M., DECKER, O., HARMS, J., HAUSS, J. & FANGMANN, J. 2005. Changes in quality of life after renal transplantation. *Transplantation Proceedings*, 37, 1618-1621.
- O'BOYLE, C. A., MCGEE, H. M., HICKEY, A., JOYCE, C. R. B., BROWNE, J., O'MALLEY, K. & HILTBRUNNER, B. 1993. The Schedule for the Evaluation of Individual Quality of Life (SEIQoL) - Administration Manual. *Psychology Reports*. Royal College of Surgeons in Ireland - Dublin: Department of Psychology.
- PLUM, J. 2010. Hämodialyse oder Peritonealdialyse. *Der Nephrologe*, 5, 192-201.
- POTTHOFF, F., MÜNSCHER, C., BERENDES, A. & WEBER, W. 2018. *Jahresbericht 2017 zur Qualität in der Dialyse* [Online]. Available: https://www.g-ba.de/downloads/17-98-4613/2018-07-19_QSD-RL_MNC-Jahresbericht-2017_Bericht.pdf [Accessed 16.12.2018].
- PUGH-CLARKE, K., NAISH, P. & MERCER, T. M. 2006. Quality of life in chronic kidney disease. *Journal of Renal Care*, 32, 167-171.
- PURNELL, T. S., AUGUSTE, P., CREWS, D., LAMPREA-MONTEALEGRE, J., OLUFADE, T., GREER, R., EPHRAIM, P., SHEU, J., KOSTECKI, D., POWE, N., RABB, H., JAAR, B. & BOULWARE, L. E. 2013. Comparison of life participation activities among adults treated by hemodialysis, peritoneal dialysis, and kidney transplantation: a systematic review. *American Journal of Kidney Diseases*, 62, 953-973.
- RAHMAN, M., SHAD, F. & SMITH, M. C. 2012. Acute kidney injury: a guide to diagnosis and management. *Am Fam Physician*, 86, 631-9.
- RANA, A. & GODFREY, E. L. 2019. Outcomes in Solid-Organ Transplantation: Success and Stagnation. *Texas Heart Institute Journal*, 46(1), 75-76.

- RAO, P. S., MERION, R., ASHBY, V., PORT, F., WOLFE, R. & KAYLER, L. K. 2007. Renal transplantation in elderly patients older than 70 years of age: results from the Scientific Registry of Transplant Recipients. *Transplantation*, 83, 1069-1074.
- REBOLLO, P., ORTEGA, F., BALTAR, J. M., ALVAREZ-UDE, F., ALVAREZ NAVASCUÉS, R. & ALVAREZ-GRANDE, J. 2001. Is the loss of health-related quality of life during renal replacement therapy lower in elderly patients than in younger patients? *Nephrology Dialysis Transplantation*, 16, 1675-1680.
- REICHEL, O., HODA, M. R., GRECO, F., GIESSING, M., HAMZA, A., MILLER, K., FORNARA, P. & DEGER, S. 2009. Aktueller Stellenwert der Laparoskopie für die Nierentransplantation. *Der Urologe*, 48, 1478.
- RENNEBERG, B. & LIPPKE, S. 2006. Lebensqualität. In: RENNEBERG, B. & HAMMELSTEIN, P. (eds.) *Gesundheitspsychologie*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- SALONEN, T., REINA, T., OKSA, H., SINTONEN, H. & PASTERNAK, A. 2003. Cost analysis of renal replacement therapies in Finland. *American Journal of Kidney Diseases*, 42, 1228-1238.
- SAYIN, A., MUTLUAY, R. & SINDEL, S. 2007. Quality of life in hemodialysis, peritoneal dialysis, and transplantation patients. *Transplantation Proceedings*, 39, 3047-3053.
- SCHMIDT, C., STEINKE, T. & MORITZ, S. 2010a. Akutes Nierenversagen und Sepsis. *Der Anaesthetist - Springer-Verlag*, 59, 682-699.
- SCHMIDT, R., LANG, F. & HECKMANN, M. 2010b. *Physiologie des Menschen (mit Pathophysiologie)*.
- SCHUBERT, J. & STEINER, T. 2006. Nierentransplantation. In: SCHMELZ, H. U., SPARWASSER, C. & WEIDNER, W. (eds.) *Facharztwissen Urologie: Differenzierte Diagnostik und Therapie*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- SCHUSTER, A., BANAS, B. & BERGLER, T. 2020. Nierentransplantation. *Dialyse aktuell*, 24(02), 73–78.
- SEGERER, K. & WANNER, C. 2014. *Niere und ableitende Harnwege*, Springer - Verlag Berlin Heidelberg, Steffel J.; Lüscher T.
- SHAHAB, I., KHANNA, R. B. D. R. & DOMBROS, N. 2006. Peritoneal dialysis or hemodialysis? A dilemma for the nephrologist. *Advances in peritoneal dialysis. Conference on Peritoneal Dialysis.*, 22, 180-5.
- SMITH, H. J., TAYLOR, R. & MITCHELL, A. 2000. A comparison of four quality of life instruments in cardiac patients: SF-36, QLI, QLMI, and SEIQoL. *Heart*, 84, 390-394.
- SOMMERER, C. 2018. Aktuelles zur Nierenlebenspende. *Der Nephrologe*, 13, 173-185.
- THIEL, C., LANDGREBE, K., KNUBBEN, E., NADALIN, S., LADURNER, R., GRASSHOFF, C., KÖNIGSRÄINER, A., SCHENK, M. & THIEL, K. 2013. Contributors to individual quality of life after liver transplantation. *European Journal of Clinical Investigation*, 43, 11-19.
- THIEL, K., THIEL, C., SCHENK, M., LADURNER, R., NADALIN, S., HEYNE, N., KÖNIGSRÄINER, A. & STEURER, W. 2012. Is the traditional open donor nephrectomy in living donor renal transplantation still up to date? *Wiener klinische Wochenschrift - The Central European Journal of Medicine*, 124(1-2):39-44.

- TONELLI, M., WIEBE, N., KNOLL, G., BELLO, A., BROWNE, S., JADHAV, D., KLARENBACH, S. & GILL, J. 2011. Systematic review: kidney transplantation compared with dialysis in clinically relevant outcomes. *American Journal of Transplantation*, 2093-2109.
- VALDERRÁBANO, F., JOFRE, R. & LÓPEZ-GÓMEZ, J. M. 2001. Quality of life in end-stage renal disease patients. *American Journal of Kidney Diseases*, 38, 443-464.
- WEIDTMANN, B. S., H. 2007. Niereninsuffizienz und kardiovaskuläre Erkrankungen. *Internist*, 48, 770-778.
- WERNER, W., ZERMANN, D. H. & SCHUBERT, J. 2003. Chirurgisch-technische Aspekte der Nierentransplantation. *Der Urologe, Ausgabe A*, 42, 328-337.
- WHO, W. H. O.-. 1998. Preventing and managing the global epidemic of obesity. Report of the WHO consultation on obesity. In: WHO (ed.). Geneva (Switzerland): World Health Organization.
- WHOQOL, W. W. H. O. Q. O. L. G.-P. O. M. H. 1997. Measuring Quality of Life. *DIVISION OF MENTAL HEALTH AND PREVENTION OF SUBSTANCE ABUSE WORLD HEALTH ORGANIZATION*.
- WIEDERHOLD, D. 2008. Lebensqualität und subjektives Erleben nach einer Nierentransplantation - Quantitative und qualitative Forschung. *Dialyse Aktuell*, 12, 82-92.
- WILLIAMS, B., MANCIA, G., SPIERING, W., AGABITI ROSEI, E., AZIZI, M., BURNIER, M., CLEMENT, D. L., COCA, A., DE SIMONE, G., DOMINICZAK, A., KAHAN, T., MAHFOUD, F., REDON, J., RUILOPE, L., ZANCHETTI, A., KERINS, M., KJELSDEN, S. E., KREUTZ, R., LAURENT, S., LIP, G. Y. H., MCMANUS, R., NARKIEWICZ, K., RUSCHITZKA, F., SCHMIEDER, R. E., SHLYAKHTO, E., TSIOUFIS, C., ABOYANS, V. & DESORMAIS, I. 2018. 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension. *European Heart Journal*, 39, 3021-3104.
- WOLFE, R. A., ASHBY, V., MILFORD, E. L., OJO, A. O., ETTENGER, R. E., AGODOA, L. Y., HELD, P. J. & PORT, F. K. 1999. Comparison of mortality in all patients on dialysis, patients on dialysis awaiting transplantation, and recipients of a first cadaveric transplant. *The New England Journal of Medicine*, 341 (23), 1725-1730.
- WU, A. W., FINK, N., MARSH-MANZI, J., MEYER, K. B., FINKELSTEIN, F. O., CHAPMAN, M. & POWE, N. R. 2004. Changes in quality of life during hemodialysis and peritoneal dialysis treatment: generic and disease specific measures. *Journal of the American Society of Nephrology*, 15, 743-753.
- YEATES, K., ZHU, N., VONESH, E., TRPESKI, L., BLAKE, P. & FENTON, S. 2012. Hemodialysis and peritoneal dialysis are associated with similar outcomes for end-stage renal disease treatment in Canada. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 27, 3568-3575.

7. Abbildungsverzeichnis

- Abbildung A (S. 7): Die Grunderkrankungen der ständig dialysepflichtigen Patientinnen und Patienten in Deutschland 2017 (Potthoff et al., 2018).
- Abbildung B (S. 10): Überblick über den Behandlungspfad und die daraus resultierenden Therapieoptionen bei einer terminalen Niereninsuffizienz.
- Abbildung C (S. 31): Testablauf des SEIQoL Tests.
- Abbildung D (S. 34): Die Studienpopulation und die daraus resultierende Gruppengröße.
- Abbildung E (S. 36): Die verschiedenen Ätiologien der Studienpatienten.
- Abbildung F (S. 37): Vergleich der signifikanten Unterschiede in der Berufstätigkeit der drei Studiengruppen.
- Abbildung G (S. 38): Der Vergleich der Erwerbsminderung (oben) und des Grades der Behinderung (unten) zwischen den drei Studiengruppen.
- Abbildung H (S.40) oben: Anteil und Anzahl der vorangehenden NEV in den drei Studiengruppen.
- Abbildung H (S. 40) unten: Die Dauer des aktuellen NEV in Jahren und Monaten im Gruppenvergleich.
- Abbildung I (S. 43): Der Vergleich der Skalenwerte der körperlichen (links) und psychischen (rechts) Gesundheit des SF-36 Tests zwischen den Gruppen.
- Abbildung J (S. 45): Die Auflistung aller bei der Befragung genannten Kategorien, die für die Patienten zu den fünf wichtigsten und die LQ definierenden Bereichen gehören.
- Abbildung K (S. 49): Der Zusammenhang zwischen Alter und physischer Gesundheit (oben), psychischer Gesundheit (mittig) und SEIQoL-Index (unten).
- Abbildung L (S. 51): Die Auswirkung der Dauer des aktuellen NEV auf die Testergebnisse.

8. Tabellenverzeichnis

- Tabelle 1 (S. 8): Stadieneinteilung der chronischen Niereninsuffizienz anhand der GFR (Levin and Stevens, 2013, Segerer and Wanner, 2014).
- Tabelle 2 (S. 25): Die für die Studie erhobenen Parameter.
- Tabelle 3 (S. 26): Die acht Dimensionen des SF-36 Tests.
- Tabelle 4a (S. 28): Veranschaulichung der Umpolung einer Antwort anhand von Frage 9a des SF-36 Fragebogens.
- Tabelle 4b (S. 28): Veranschaulichung einer kombinierten Umpolung und Rekalibrierung.
- Tabelle 5 (S. 29): Berechnung der Skalenrohwerte des SF-36 Tests.
- Tabelle 6 (S. 33): Demographische Daten und Geschlechterverteilung in den drei ursprünglichen Studiengruppen.
- Tabelle 7 (S. 35): Demographische und anthropometrische Parameter im Gruppenvergleich.
- Tabelle 8 (S. 42): Analyse der NTx-Untergruppen: postmortale- versus Lebendspende.
- Tabelle 9 (S. 43): Die SF-36 Skalenwerte der drei Gruppen im Vergleich.
- Tabelle 10 (S. 47): Die acht am häufigsten genannten Kategorien im Gruppenvergleich.

9. Erklärung zum Eigenanteil

Diese Arbeit wurde in der Universitätsklinik für Allgemeine-, Viszeral- und Transplantationschirurgie Tübingen unter der Leitung von Herrn PD Dr. M. Schenk und unter Betreuung von Frau PD Dr. med. K. Thiel durchgeführt. Die Konzeption der Studie erfolgte durch Frau PD Dr. med. K. Thiel. Sämtliche in der Studie verwandte Daten wurden von mir erhoben. Die statistische Auswertung erfolgte selbstständig nach Anleitung durch Herrn PD Dr. M. Schenk. Sämtliche Tabellen und Abbildungen der Arbeit wurden durch mich persönlich erstellt.

Ich versichere, das Manuskript selbstständig verfasst zu haben und keine weiteren als die von mir angegebenen Quellen verwendet zu haben.

Berlin, den 12.12.2020

Anita Spiegelberg

10. Danksagung

Mein Dank gilt an erster Stelle meinem Doktorvater PD Dr. M. Schenk, unter dessen Leitung und durch dessen Unterstützung diese Studie erst möglich war. Sowohl bei der Konzeption als auch bei der Auswertung der Arbeit stand er mir stets mit großem Engagement zur Seite.

Frau PD Dr. med. K. Thiel danke ich besonders herzlich für die ausgezeichnete Betreuung während der vergangenen Jahre, die Bemühungen in den vielen persönlichen Gesprächen an späten Abenden oder Wochenenden und dafür, dass sie mich bei der Umsetzung der Dissertation stets mit offenem Ohr begleitete.

Meinen Eltern und Großeltern danke ich von Herzen dafür, dass sie mir während des gesamten Studiums motivierend und unterstützend zur Seite standen und mir in jeder Lebenslage Mut machten. Nicht zuletzt danke ich Alexandre für seine Geduld und die vielen Ratschläge sowie Franziska, die sich trotz Hochzeitsvorbereitungen Zeit für die Durchsicht der Arbeit genommen hat.