

**DIPLOMARBEIT**

**Nierentransplantation bei älteren  
Patienten**

eingereicht von

**Matthias Kölbl**

Matr.Nr.: 0433281

zur Erlangung des akademischen Grades

**Doktor der gesamten Heilkunde  
(Dr. med. univ.)**

an der

**Medizinischen Universität Graz**

ausgeführt an der

**Klinischen Abteilung für Nephrologie und Hämodialyse**

unter der Anleitung von

**Univ. Prof. Dr. Gerhard Wirnsberger**

Graz, am 05.03.2010

.....  
Unterschrift

## **Eidesstattliche Erklärung**

Ich erkläre ehrenwörtlich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst habe, andere als die angegebenen Quellen nicht verwendet und die den benutzten Quellen wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen als solche kenntlich gemacht habe.

Graz, am 05.03.2010

Unterschrift

## **Gleichheitsgrundsatz**

Aus Gründen der Lesbarkeit wurde in dieser Arbeit darauf verzichtet, geschlechtsspezifische Formulierungen zu verwenden. Jedoch möchte der Verfasser ausdrücklich festhalten, dass die bei Personen verwendete maskuline Form sich auf beide Geschlechter bezieht.

## Vorwort

Die Nierentransplantation ist eine Erfolgsgeschichte. Aufgrund neuer Erkenntnisse in der Pathogenese, in der Diagnostik und in der Therapie ist die Nierentransplantation neben der Dialyse zu einem erfolgreichen Standardverfahren in der Behandlung terminal niereninsuffizienter Patienten geworden. Waren in den 70er und 80er Jahren noch operationstechnische Schwierigkeiten und die akute Organabstoßung das primäre Problem, so steht heutzutage vor allem die Organknappheit im Vordergrund. Die Indikationen zur Nierentransplantation konnten zwar erweitert werden, jedoch hat das Patientenkollektiv der chronisch Niereninsuffizienten in den letzten Jahren sowohl an Zahl als auch an Alter deutlich zugenommen. Aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten ist die Nierentransplantation zur Zeit aber das günstigere Nierenersatzverfahren. Inklusiv der Nachsorge im ersten Jahr und aller Medikamente kostet sie in etwa soviel wie zwei Jahre Hämodialyse. In Anbetracht dessen ergeben sich somit zweierlei Konsequenzen:

1. Die Zahl der Nierentransplantationen sollte forciert werden.
2. Das Alter der Nierentransplantierten steigt.

Daraus ergibt sich jedoch wiederum ein spezielles Problem, auf das diese Arbeit eine Antwort zu geben versucht, obwohl diesbezüglich derzeit noch keine Daten vorhanden sind. Bedürfen ältere nierentransplantierte Patienten oder generell ältere Patienten, die zur Transplantation vorgesehen sind, einer speziellen Zusatzdiagnostik bzw. Therapie? Die andersartige Physiologie des älteren Empfängers sowie des älteren Transplantats erfordert bereits präoperativ, besser noch im Rahmen der Dialysepflichtigkeit, eine intensive Evaluierung potentieller Begleiterkrankungen nach Art und Schweregrad, die sich in einem optimierten, engmaschigen postoperativen Patientenmanagement gemäß den Prinzipien der Akutgeriatrie mit einer speziellen ambulanten Nachsorge auf der Basis geriatrischer Assessments fortsetzen sollte.

## Danksagungen

Da ich während der Entstehung dieser Arbeit von mehreren Seiten unterstützt wurde, möchte ich dies an jener Stelle gesondert erwähnen.

Allen voran möchte ich mich bei Herrn Prof. Dr. Gerhard Wirnsberger recht herzlich bedanken. Mit äußerst hilf- und lehrreichen Tipps sorgte er in den Betreuungsgesprächen immer wieder dafür, dass sich die Arbeit in die richtige Richtung entwickelte. Darüber hinaus ermöglichte er es mir, an geriatrischen Kongressen teilzunehmen, um aus diesen Relevantes für meine Arbeit und meinen künftigen Beruf mitzunehmen sowie die Ergebnisse meiner Diplomarbeit einem wissenschaftlichen Kollektiv präsentieren zu dürfen.

Des Weiteren sei Frau Prof. Dr. Roller - Wirnsberger gedankt, die durch ihr an der Medizinischen Universität Graz angebotenes Spezielles Studienmodul als Allererste mein Interesse für die Geriatrie weckte und mich ebenso über die Diplomarbeit hinausreichend unterstützte.

An dieser Stelle gilt es auch den Sekretär der nephrologischen Ambulanz, Herrn Helmut Rudres, und sein Engagement dankend zu erwähnen. Durch die altersbezogene Vorselektionierung der Patientendaten ermöglichte er mir einen reibungslosen Start der Studie. Ein großes Dankeschön gebührt auch DGKS Hermine Moro sowie DGKS Roswitha Weichhart, die durch ihre langjährige Erfahrung darauf achteten, dass mir im manchmal hektischen Ambulanzbetrieb kein Patient verloren ging.

Ganz besonderer Dank gilt selbstverständlich meiner Familie, insbesondere meinen Eltern und Großeltern, die mich während des gesamten Studiums stets in jeder Hinsicht unterstützten und mir den nötigen Rückhalt für eine erfolgreiche Studienzeit gaben.

## Zusammenfassung

**Hintergrund:** Jüngste Studien brachten die Inzidenz der Frailty und ihrer Parameter mit dem Fortschreiten einer chronischen Nierenerkrankung in Verbindung. Die Inzidenz der Frailty und damit assoziierter Parameter bei nierentransplantierten älteren Patienten wurde bisher jedoch ungenügend untersucht.

**Methoden:** In einer prospektiven Kohortenstudie wurden unter Verwendung eines erweiterten geriatrischen Assessments Frailty - assoziierte Defizite bei nierentransplantierten älteren Personen (> 61 Jahre) in mehreren funktionellen Bereichen evaluiert. Das Assessment beinhaltete Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL), instrumentelle Aktivitäten des täglichen Lebens (IADL), Mini Nutritional Assessment (MNA<sup>®</sup>), Handkraft mittels Vigorimetrie, Timed - Up - and - Go - Test (TUG), Tandem - Stand, Tandem - Walk - Performance, Mini Mental State Examination (MMSE), Uhrentest nach Shulman (CCT) und Geriatric Depression Scale (GDS - 15). Aus den gesammelten Daten wurde der Frailtygrad anhand der Frailtykriterien nach Linda Fried et al. bestimmt.

**Ergebnisse:** 39 Frauen und 83 Männer wurden eingeschlossen. Die mittlere Zeit seit der Transplantation war  $8,3 \pm 6,1$  Jahre. Die Prävalenz der Frailty lag bei 9,9 %. 28,9 % galten als pre - frail. Das mittlere Ergebnis betrug  $97,25 \pm 6,95$  bei den ADL und  $25,6 \pm 3,1$  im MNA<sup>®</sup>. Die durchschnittliche Handkraftstärke betrug  $72,7 \pm 18,7$  kPa bei den Frauen und  $92,2 \pm 23,1$  kPa bei den Männern. Die im Mittel benötigte Zeit für den TUG lag bei  $10,4 \pm 5,9$  Sekunden. Der Mittelwert bei der MMSE kam auf  $27,7 \pm 2,9$ , beim CCT auf  $7,6 \pm 1,6$  und bei der GDS - 15 auf  $2,5 \pm 2,7$ . Frailty präsentierte sich unabhängig von Geschlecht, Body Mass Index, Zeitspanne zur Nierentransplantation und vorangegangener Dialysedauer.

**Konklusion:** Zwei Fünftel der nierentransplantierten älteren Patienten gelten als pre - frail oder frail, was mit erheblichen funktionellen Defiziten einhergeht. In Anbetracht der daraus resultierenden Konsequenzen speziell im pflegerischen Bereich sowie der erhöhten Rate an Hospitalisation und Mortalität dieser Patienten, sollte ein umfassendes geriatrisches Assessment als valides Instrument zur Erfassung der Frailty in die prä - und posttransplantationelle Versorgung integriert werden.

**Schlüsselwörter:** Geriatrisches Assessment; Frailty; Nierentransplantation

## Abstract

**Background:** Recent studies found a correlation between the incidence of frailty and associated parameters and the progression of chronic kidney disease. However, there is a lack of data concerning the incidence of frailty and associated functional deficits in elderly patients following renal transplantation.

**Methods:** In a prospective cohort analysis among elderly patients (> 61 years) following renal transplantation comprehensive geriatric assessment was used to evaluate frailty associated deficits in several functional domains. Assessment contained activities of daily living (ADL), instrumental activities of daily living (IADL), mini nutritional assessment (MNA™), grip strength using vigorimetry, timed - up - and - go - test (TUG), tandem stand, tandem walk performance, mini mental state examination (MMSE), clock completion test (CCT) and geriatric depression scale (GDS - 15). Data obtained were used to define frailty staging according to the criteria by Linda Fried et al.

**Results:** 39 women and 83 men were recruited. Mean time from transplantation was  $8.3 \pm 6.1$  years. The overall prevalence of frailty was 9.9 %. 28.9 % were considered to be pre - frail. Mean ADL - score was  $97.25 \pm 6.95$ , mean MNA™ - score was  $25.6 \pm 3.1$ . Mean grip strength amounted to  $72.7 \pm 18.7$  kPa for women and  $92.2 \pm 23.1$  kPa for men. The average time needed for the TUG came to  $10.4 \pm 5.9$  seconds. Mean MMSE - score was  $27.7 \pm 2.9$ , mean CCT - score was  $7.6 \pm 1.6$ . Mean GDS - 15 - score came to  $2.5 \pm 2.7$ . Frailty showed no association to gender, body mass index, duration from transplantation or time spent on dialysis prior to renal transplantation.

**Conclusions:** Two fifth of elderly patients following renal transplantation are considered to be pre - frail or frail which is strongly associated with functional decline. In regard of resulting consequence especially in nursing and concerning the higher rate of hospitalization and mortality in these patients comprehensive geriatric assessment as a validated instrument to identify frailty should become part of every pre - and post - transplant care protocol.

**Key words:** comprehensive geriatric assessment; frailty; renal transplantation

---

## Inhaltsverzeichnis

|  |            |
|--|------------|
| <b>Glossar und Abkürzungen .....</b>                               | <b>VII</b> |
| <b>1. Einleitung .....</b>   | <b>1</b>   |
| 1.1. Alter und Nierentransplantation .....                         | 1          |
| 1.2. Der ältere Nierenpatient unter geriatrischer Sichtweise ..... | 3          |
| 1.3. Frailty .....   | 4          |
| <b>2. Material und Methoden.....</b>                               | <b>6</b>   |
| 2.1. Patientenkollektiv .....                                      | 6          |
| 2.2. Testverfahren .....   | 6          |
| 2.2. Operationalisierung der Frailtykriterien.....                 | 10         |
| 2.3. Statistische Auswertung .....                                 | 11         |
| <b>3. Ergebnisse.....</b>  | <b>12</b>  |
| <b>4. Diskussion .....</b>   | <b>27</b>  |
| 4.1. Konklusion .....  | 35         |
| <b>Literaturverzeichnis .....</b>                                  | <b>36</b>  |
| <b>Testbögen .....</b>   | <b>46</b>  |
| <b>Curriculum vitae.....</b>                                       | <b>58</b>  |

## **Glossar und Abkürzungen**

ADL - Activities of Daily Living

ADPKD - Autosomal dominant polycystic kidney disease

BMI - Body Mass Index

bzw. - beziehungsweise

CAN - Chronische Allograft Nephropathie

CCT - Clock Completion Test

COPD - Chronic Obstructive Pulmonary Disease

d.h. - das heißt

ESP – European Senior Program

et al. - et alteri/alii

g/dl - Gramm pro Deziliter

GFR - Glomeruläre Filtrationsrate

IADL - Instrumental Activities of Daily Living

Ig A - Immunglobulin A

IL - 1 bzw. 6 - Interleukin 1 bzw. 6

kg/m<sup>2</sup> - Kilogramm pro Quadratmeter

kPa - Kilopascal

MMSE - Mini Mental State Examination

MNA<sup>®</sup> - Mini Nutritional Assessment

ÖGGG - Österreichische Gesellschaft für Geriatrie und Gerontologie

pAVK - periphere arterielle Verschlusskrankheit

RPGN - Rapid progressive Glomerulonephritis

s - Sekunden

SLE - Systemischer Lupus Erythematoses

TUG - Timed - Up - and - Go - Test

zAVK - zentrale arterielle Verschlusskrankheit

# 1. Einleitung

## 1.1. Alter und Nierentransplantation

Die Prävalenz der chronischen Niereninsuffizienz nimmt in der westlichen Welt kontinuierlich zu, insbesondere bei den älteren Menschen. In den USA waren zur Jahrtausendwende 51 % der Patienten älter als 65 Jahre, in der Provinz Piemont (Norditalien) sogar 58 % und in Europa war im Jahre 1999 die Hälfte der Patienten über 60 Jahre [1]. Das mittlere Alter von Patienten, die in Mitteleuropa eine Nierenersatztherapie neu erhielten, beträgt 65 Jahre bei den Männern und bereits 67 Jahre bei den Frauen [6]. Mittlerweile ist bereits ein Drittel der Patienten auf der Warteliste zur Nierentransplantation über 60 Jahre alt [7]. Als Nierenersatz stehen derzeit die klassischen Dialyseverfahren (Hämo- und Peritonealdialyse) sowie die Nierentransplantation zur Verfügung. Aufgrund von physiologischen Altersveränderungen und vorbestehenden Komorbiditäten können ältere Menschen jedoch eine beschränkte Operationstauglichkeit aufweisen und tragen dadurch ein erhöhtes Risiko für peri - und postoperative Komplikationen. Prinzipiell sollten ältere Patienten aber nicht von einer Transplantation ausgeschlossen werden, denn das Alter des Spenders per se stellt keine Kontraindikation mehr für eine Nierentransplantation dar. War vor 1982 bei einer Leichenspende ein Spenderalter über 30 Jahre noch ein Hauptablehnungsgrund für eine Transplantation, so stammten nur fünf Jahre später bereits mehr als die Hälfte der transplantierten Nieren in den USA von Spendern über 50 Jahre, davon in 5 % sogar von Patienten über 60 Jahre [8]. Obwohl die Nierentransplantate älterer Spender ein geringeres Überleben aufweisen, relativiert sich jenes Risiko zusehends je älter der Empfänger ist. Ein hohes Empfängeralter per se konnte zwar als unabhängiger Risikofaktor für ein niedriges Transplantatüberleben identifiziert werden [13, 14], dies konnte aber häufig auf den Tod des Empfängers mit funktionierendem Transplantat zurückgeführt werden, der sich bei älteren Patienten in mehr als 50 % der Fälle für das Transplantatversagen verantwortlich zeigt [16]. Zensiert man das Transplantatüberleben auf Tod mit funktionierendem Transplantat, so findet man bei den älteren Empfängern je nach Studie zumindest ein ähnlich gutes Transplantatüberleben wie bei den jüngeren [2, 13, 14, 15, 16].

Das Transplantatüberleben nach einem Jahr liegt dann im Allgemeinen bei über 90 %, nach fünf Jahren bei über 80 % und nach zehn Jahren noch bei über 70 % [16]. Das Patientenüberleben von älteren Nierentransplantierten liegt wie bei den jüngeren nach einem Jahr genauso bei über 90 %, fällt nach zehn Jahren aufgrund zahlreicher Komorbiditäten mit all ihren klinischen Auswirkungen jedoch bereits deutlich unter 50 % [16]. Heutzutage machen Leichenspender über 65 Jahre bereits 20 % aller Organspender aus, wobei die Zahl in dieser Alterskategorie im Eurotransplantraum von 2003 bis 2007 um 65 % gestiegen ist [9], Tendenz weiter steigend (Abbildung1).

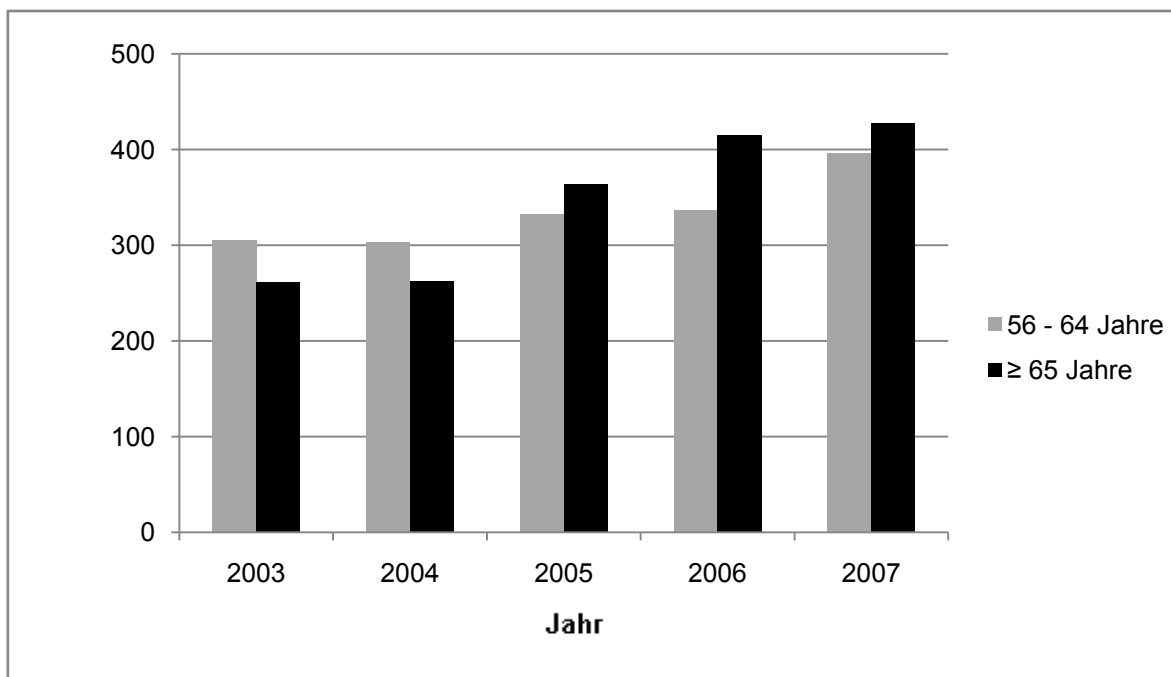


Abbildung 1 : Anzahl der Leichenspender im Eurotransplantraum in den Jahren 2003 - 2007 [9].

In punkto Lebensqualität und Lebenserwartung ist die Nierentransplantation momentan die beste Alternative [3, 4, 5]. Das gilt auch für ältere Patienten [2, 46]. Die Patientenverteilung nach gewählter Therapiemodalität zeigt aber immer noch deutliche Unterschiede in den Altersgruppen. Im Jahre 2008 wurden in der Altersgruppe 45 - 64 Jahre 57 % transplantiert, 43 % befanden sich in einer Dialysebehandlung, während hingegen in der Altersgruppe über 64 Jahre 32 % transplantiert und 68 % dialysiert wurden [74]. Im Vergleich zu den beiden anderen Nierenersatzverfahren ist die Nierentransplantation obendrein deutlich kosteneffizienter. Inklusive der Nachsorge und aller notwendigen Medikamente kostet sie ungefähr soviel wie zwei Jahre Hämodialysetherapie.

Statistisch betrachtet dauert es zwar circa ein Jahr, bis die Überlebenschance von nierentransplantierten Patienten über 60 Jahre derjenigen eines Patienten auf der Warteliste zur Nierentransplantation gleicht, überleben diese aber das erste postoperative Jahr, verdoppelt sich die durchschnittliche Lebenserwartung verglichen mit Patienten in einem chronischen Dialyseprogramm [4] (Tabelle 1).

| <b>Patienten</b>                         | <b>Lebenserwartung bei Dialyse (Jahre)</b> | <b>Lebenserwartung nach Transplantation (Jahre)</b> |
|--|--|---|
| Frauen                                   | 5,63                                       | 16,13   |
| Männer                                   | 5,84                                       | 17,19   |
| <b>In Abhängigkeit vom Alter (Jahre)</b> |  |   |
| 18 - 34                                  | 27,22                                      | 41,50   |
| 35 - 49                                  | 6,71                                       | 18,03   |
| 50 - 59                                  | 5,12                                       | 11,18   |
| 60 - 64                                  | 4,32                                       | 7,84  |
| ≥65                                      | 3,69                                       | 7,60  |

**Tabelle 1: durchschnittliche Lebenserwartung von Patienten unter Dialyse bzw. nach Transplantation (nach [4]).**

## **1.2. Der ältere Nierenpatient unter geriatrischer Sichtweise**

Aus Sicht der WHO ist es sinnvoll in der Medizin mehrere Altersklassen zu etablieren. Zwischen 45 Jahren und 60 Jahren wird vom „alternden Menschen“ gesprochen, von 61 Jahren bis 75 Jahren ist vom „älteren Menschen“ die Rede. Wer zwischen 76 und 90 Jahre alt ist, wird als „alter Mensch“ und wer über 90 Jahre ist, als „sehr alter Mensch“ bezeichnet [17]. Patienten mit terminaler Niereninsuffizienz haben mit zunehmendem Alter vermehrt Begleiterkrankungen, die nicht nur ein erhöhtes (post)operatives Risiko mit sich bringen, sondern auch vermehrt kardiale Komplikationen oder Nebeneffekte der an sich notwendigen Immunsuppression zur Folge haben können. Klinische Erfahrungswerte und diverse Studien zeigen, dass mehrere Begleiterkrankungen bei älteren Patienten wie zum Beispiel langjährige arterielle Hypertonie oder Diabetes mellitus, periphere arterielle Verschlusskrankheit, ausgeprägte linksventrikuläre Hypertrophie, ischämische Herzerkrankungen, sowie verschiedene chronische gastrointestinale oder respiratorische Erkrankungen bzw. Infektionen das Überleben nachhaltig beeinflussen [18].

---

Angesichts dieser Voraussetzungen entsprechen ältere Nierentransplantierte oftmals den Kriterien eines geriatrischen Patienten. Unter einem geriatrischen Patienten ist eine Person zu verstehen, die aufgrund von Multimorbidität in ihrer Funktionalität deutlich gegenüber gleichaltrigen „gesunden Personen“ eingeschränkt ist. Treten bei geriatrischen Patienten Erkrankungen auf, bedürfen sie wegen ihrer Funktionalitätseinschränkungen eines speziellen bio - psycho - sozialen und rehabilitativen Betreuungskonzeptes. Hohes Alter per se gilt dabei als zweitrangig, denn die geriatritypische Multimorbidität ist immer vorrangig vor dem kalendarischen Alter zu sehen. Laut Österreichischer Gesellschaft für Geriatrie und Gerontologie (ÖGGG), ist ein geriatrischer Patient ein biologisch älterer Patient (> 65 Jahre), der durch altersbedingte Funktionseinschränkungen bei Erkrankungen akut gefährdet ist, zur Polymorbidität (> 5 chronische Erkrankungen) neigt und bei dem ein besonderer Handlungsbedarf in rehabilitativer, somato - psychischer und psychosozialer Hinsicht besteht [19]. Die deutsche Gesellschaft für Gerontologie und Geriatrie definiert den geriatrischen Patienten über die geriatritypische Multimorbidität und höheres Lebensalter (vorwiegend 70 Jahre oder älter) bzw. durch ein Alter über 80 Jahre unter Berücksichtigung seiner alterstypischen Vulnerabilität wie zum Beispiel durch das Auftreten von Komplikationen und Folgeerkrankungen, durch die Gefahr der Chronifizierung oder das erhöhte Risiko eines Autonomieverlusts mit einer Verschlechterung des Selbsthilfestatus [20]. Jedes Fortschreiten im Bereich der funktionellen Abhängigkeit beeinflusst nicht nur die Lebensqualität älterer Menschen, sondern stellt gleichzeitig einen bedeutsamen prognostischen Marker für die sekundäre Morbidität dieser Altersgruppe dar [21]. Jene vorwiegend altersassoziierten Veränderungen, die eine zunehmende Gebrechlichkeit bedingen, wurden erst vor einigen Jahren unter dem Fachbegriff der so genannten Frailty subsummiert.

### **1.3. Frailty**

Im angloamerikanischen Raum fand der Begriff der Frailty bereits vor einigen Jahren Einzug in der Geriatrie. Er stammt ursprünglich aus der Neonatologie und beschreibt die Fragilität des Neugeborenen, scheint aber ebenso für geriatrisches Patientengut geeignet zu sein. Die Frailty beschreibt einen Zustand verminderter Reserve und Resistenz gegenüber Stressoren aufgrund eines Verlustes physiologischer Reserven über mehrere physiologische Systeme.

Dies erhöht wiederum die Vulnerabilität bei Komplikationen (Stürze, Hospitalisierungen, Heimeinweisungen) und zeigt sich sogar für einen Anstieg der Mortalität verantwortlich [22, 23]. Linda Fried et al. [23] definierten die Frailty als multidimensionale Entität und etablierten insgesamt fünf so genannte Frailty - Kriterien (Tabelle 2). Um die Diagnose „Frailty“ beim älteren Patienten zu stellen, müssen zumindest drei der fünf Kriterien vorhanden sein. Treffen ein bis zwei der Kriterien zu, werden die Patienten als „pre - frail“ bezeichnet, trifft keines der Kriterien zu, gelten sie als „non - frail“. Auf psychischer Ebene können ein pathologischer geistiger Gesundheitszustand wie bei Demenz, Depression und Isolation, etwaige Suchtkrankheiten wie Alkohol - oder Nikotinsucht sowie eine geringere Lebensqualität als Zeichen für Frailty genannt werden.

|  |
|--|
| Unbeabsichtigter Gewichtsverlust       |
| Erschöpfung                            |
| Schwäche                               |
| Niedrige Ganggeschwindigkeit           |
| Niedriger körperlicher Aktivitätslevel |

**Tabelle 2 : Frailty - Kriterien nach Fried et al. [23].**

In Anbetracht der erwähnten, Geriatrie - assoziierten Voraussetzungen, ergeben sich auch in punkto Vor - und Nachsorge älterer Transplantierte besondere klinische Konsequenzen. Da keine objektive Datenlage zu geriatritypischen Defiziten bei älteren Nierentransplantierten existieren, war es Ziel dieser Studie, mithilfe von multiplen Testverfahren aus dem geriatrischen Basisassessment vorhandene Funktionalitätseinschränkungen zu evaluieren und Rückschlüsse auf das Vorhandensein von Frailty in diesem Patientenkollektiv zu ziehen.

## **2. Material und Methoden**

### **2.1. Patientenkollektiv**

In einem Zeitraum von 3 Monaten wurden 10 spezifische Untersuchungen aus dem geriatrischen Basisassessment an 122 nierentransplantierten Patienten über 61 Jahre an der Klinischen Abteilung für Nephrologie und Hämodialyse der Medizinischen Universität Graz durchgeführt. Zusätzlich wurden vorbestehende Diagnosen, die Anzahl einzunehmender Medikamente, die Sozialanamnese, die Zeitspanne zur Nierentransplantation und die vorangegangene Dialysedauer evaluiert. Über die Patientendatenbank MEDOCS des LKH Graz wurden bestimmte Laborwerte der Patienten erhoben, wobei sich die Untersuchung auf die Nierenfunktionsparameter GFR, Serum - Kreatinin, Serum - Harnstoff und Serum - Cystatin C sowie die Ernährungsmarker Serum - Albumin und Serum - Präalbumin fokussierte. Patienten, die 5 oder mehr chronische Erkrankungen aufwiesen, galten als multimorbide. Diejenigen, welche 6 oder mehr Medikamente einzunehmen hatten, entsprachen den Kriterien der Polypharmazie. Die Frailty definierte sich über die bereits etablierten Frailty - Kriterien nach Fried et al. [23]. Zur Bestimmung der Übereinkunft mit jenen Kriterien wurden die Ergebnisse aus bestimmten in der Arbeit verwendeten Testverfahren herangezogen.

### **2.2. Testverfahren**

Die im Folgenden detaillierter beschriebenen Testverfahren wurden in der Patientenstudie verwendet. Sie sind bis auf die Messung der Handkraft mittels Vigorimeter allesamt Bestandteile des österreichischen geriatrischen Basisassessments [25]. Die genaue Darstellung der dazugehörigen Testbögen befindet sich im Anhang.

#### **Barthel - Index [26]**

Der Barthel Index ist ein gängiges Assessmentverfahren in der Geriatrie zur Beurteilung der Selbstständigkeit bei Aktivitäten des täglichen Lebens (ADL) wie zum Beispiel Waschen, Essen, Anziehen, Benützung von Sanitäranlagen etc. Er wurde 1965 von der Physiotherapeutin Barthel und der Ärztin Mahoney entwickelt. Je nach Aktivität und Fähigkeit werden 0, 5, 10 oder 15 Punkte vergeben, wobei maximal 100 Punkte erreicht werden können.

Patienten zwischen 70 und 100 Punkten sind als selbstständig zu werten, unter 70 Punkten ist von einer ADL - Funktionsstörung mit wahrscheinlicher Pflegebedürftigkeit auszugehen. Entwickelt wurde der Index vor allem um den Verlauf eines Rehabilitationsprozesses zu beurteilen [27].

### **Instrumental Activities of Daily Living (IADL) [28]**

Die IADL - Skala erlaubt die Beurteilung der Fähigkeit, komplexere Aufgaben des täglichen Lebens auszuführen. Dazu zählen: Telefon benutzen, Einkaufen, Kochen, Haushalt führen, Wäsche waschen, Transportmittel benutzen, Medikamente einnehmen und Geldgeschäfte erledigen. Die Skala ist von kognitiven Beeinträchtigungen und Depression abhängig. Bei stark eingeschränkten kognitiven Leistungen ist sie nicht verwertbar. Für die Bewertung gilt, dass die drei Items Kochen, Haushalt und Wäsche nur bei Frauen in die Bewertung einfließen. Begründet wird diese Bewertungsform mit der nicht in der Erziehung und Sozialisation verankerten Verantwortlichkeit für diese drei Bereiche bei den Männern. In dieser Studie wurde eine modifizierte Version mit maximal 16 zu erreichenden Punkten verwendet. Für die Betrachtung der IADL - Punktezahl muss die unterschiedliche Bewertung für Frauen (Maximalwert = 16) und Männer (Maximalwert = 10) beachtet werden.

### **Mini Nutritional Assessment (MNA<sup>®</sup>) [29]**

Das MNA<sup>®</sup> ist ein Erfassungsbogen zur Ernährungssituation von Menschen über 65 Jahren, der primär die Unter - bzw. Mangelernährung erfasst. Er ist zweistufig aufgebaut und beinhaltet eine Voranamnese mit 6 Items, bei denen maximal 14 Punkte erzielt werden können, und eine Anamnese mit weiteren 12 Items, von denen 2 anthropometrische Messungen (Oberarmumfang und Wadenumfang) umfassen und maximal 16 Punkte erreicht werden können. Die Datenerhebung erfolgt durch direkte Befragung, Übernahme von Daten aus den Unterlagen oder aus professionellen Einschätzungen/Messungen. Zunächst wird die Voranamnese durchgeführt. Werden 12 Punkte oder mehr erreicht (normaler Ernährungszustand), kann die Befragung beendet werden. Liegt das Ergebnis der Voranamnese unter 12 Punkten, wird mit der Anamnese fortgefahren. Der Risikobereich für Unterernährung liegt zwischen 17 und 23,5 Punkten, unter 17 Punkten liegt ein schlechter Ernährungszustand vor [30].

**Timed Get - Up - and - Go - Test (TUG) [31]**

Ein aussagekräftiges Verfahren, um die Mobilität eines geriatrischen Patienten zu überprüfen ist der Timed - Get - Up - and - Go - Test. Dabei wird der Patient aufgefordert aus sitzender Position aufzustehen, unter Messung der Zeit drei Meter in seiner üblichen Geschwindigkeit zu gehen, sich umzudrehen, zum Stuhl zurückzukehren und sich wieder hinzusetzen. Gehhilfen sind hierfür erlaubt. Benötigt er weniger als 10 Sekunden, kann von einer uneingeschränkten Alltagsmobilität ausgegangen werden. 10 bis 19 Sekunden bedeuten eine Mobilitätseinschränkung ohne Beeinträchtigung der ADL. Benötigt der Patient 20 bis 29 Sekunden, sind funktionelle ADL - Einschränkungen wahrscheinlich. Bei mehr als 30 Sekunden sind intensive Betreuung und eine adäquate Hilfsmittelversorgung dringend von Nöten. Die Ganggeschwindigkeit beträgt bei diesem Wert weniger als 0,5 Meter pro Sekunde, was das Überqueren einer Ampel während einer Grünphase nicht mehr ermöglicht [32].

**Tandem - Stand [33]**

Gemessen wird die Zeit, in der ein Patient drei vorgegebene Stellungen einhalten kann ohne das Gleichgewicht zu verlieren. Die Stellungen beinhalten den Stand mit geschlossenen Füßen (side to side), den Stand mit der Ferse des einen Fußes an die Großzehe des anderen versetzt sowie den Stand beider Füße unmittelbar hintereinander. Nur bei Bewältigung der ersten Aufgabe (= 0 Punkte) wird mit der nächsten fortgefahren. Es wird insgesamt ein Punktwert zwischen 0 und 4 ermittelt. Ab mehr als 2 Punkten liegt eine dynamische Balancestörung vor.

**Tandem - Walk - Performance [34]**

Hierbei wird der Proband angewiesen, 2 Meter auf einer 5 cm breiten Linie in normalem Schrittempo zu gehen, wobei immer die Ferse des einen Fußes an die Zehen des anderen gestellt werden soll. Bewertet wird die Anzahl der Fehlritte (mehr als eine halbe Fußbreite neben der Linie) nach einem Punktesystem von 1 bis 4 (2 - 5 Fehlritte = 2 Punkte,  $\geq 10$  Fehlritte = 4 Punkte). Hat der Proband mehr als 2 Punkte ist wiederum von einer dynamischen Balancestörung auszugehen.

**Messung der Handkraft**

Bei Fried et al. [23] gilt die Handkraft als ein bedeutsamer Faktor der Frailty. Es wurde gezeigt, dass die grobe Muskelkraft bessere Hinweise bezüglich der Gebrechlichkeit gibt als das biologische Alter alleine [35]. Für die Messung wird ein mit einem Druckmessgerät verbundener Gummiball (Vigorimeter) gedrückt und die Druckstärke abgelesen. Gesunde 65 jährige Frauen sollten 70 Kilopascal erreichen, gesunde Männer 130 Kilopascal. Wird dieser Wert um mehr als 50 % unterschritten, kann man von einem erhöhten Risiko für Immobilität, Stürze, Frakturen und damit auch von einer erhöhten Mortalität ausgehen [35].

**Mini - Mental State Examination (MMSE) nach Folstein [36, 37]**

Der MMSE ist ein gemischtes Assessment zur Feststellung kognitiver Defizite, bei dem der Patient in einem ungestörten Setting interviewt wird und insgesamt 30 Fragen bzw. Handlungsaufgaben gestellt bekommt. Diese betreffen zeitliche und örtliche Orientierung, Kurzzeitgedächtnis, Benennen von Dingen, Lesen, Schreiben sowie visuell - konstruktive Fähigkeiten (Zeichnen). Es sind maximal 30 Punkte zu erreichen, ab 24 Punkten ist von einer kognitiven Einschränkung auszugehen. Patienten mit 17 Punkten und darunter haben mit allergrößter Wahrscheinlichkeit eine Demenz. Zusammen mit der GDS - 15 dient der MMSE auch dazu, eine echte Demenz von einer so genannten Pseudo - Demenz, wie sie im Rahmen einer Depression auftreten kann, zu unterscheiden.

**Uhrentest nach Shulman [38]**

Der Uhrentest nach Shulman ist ein Performancetest zur Prüfung komplexer Handlungsplanung und visuell - konstruktiver Fähigkeiten. In einen vorgegebenen Kreis müssen sowohl die Ziffern einer analogen Uhr entsprechend als auch eine bestimmte Uhrzeit (11:10) eingezeichnet werden.

Für das richtige Einzeichnen (Zahl 12, alle Ziffern, beide Zeiger, korrekte Zeit) gibt es insgesamt maximal 9 Punkte. Unter 6 Punkten handelt es sich um einen auffälligen Befund, wo der Verdacht auf eine dementielle Entwicklung besteht und weitere neurologische bzw. neuropsychiatrische Untersuchungen indiziert sind.

### Geriatric Depression Scale (GDS - 15) [39]

Die GDS - 15 ist ein Befragungsinstrument zur Erfassung depressiver Störungen und beinhaltet 15 Fragen, die der Patient in einer ungestörten Atmosphäre möglichst spontan mit „ja“ oder „nein“ beantworten sollte. Je nach Frage gibt es einen oder keinen Punkt, wobei insgesamt maximal 15 Punkte erreicht werden können. Eine Punktezahl von mehr als 5 weist auf das Vorliegen einer Depression hin.

### 2.3. Operationalisierung der Frailty - Kriterien nach Fried et al.

Zur Bestimmung des Frailty - Grades bei den nierentransplantierten älteren Patienten, wurden die Frailty - Kriterien nach Fried et al. [23] in dieser Arbeit folgendermaßen operationalisiert (Tabelle 3).

|   |   |
|---|---|
| <b>Unbeabsichtigter Gewichtsverlust</b>       | Gewichtsverlust > 3 kg in den letzten 3 Monaten   |
| <b>Erschöpfung</b>                            | Beantwortung der Frage 13 aus der GDS - 15 (Fühlen Sie sich voller Energie?) mit „nein“   |
| <b>Schwäche</b>                               | Handkraftmessung: Ergebnis < 65 kPa (Männer)<br>bzw. < 35 kPa (Frauen)  |
| <b>Niedrige Ganggeschwindigkeit</b>           | TUG > 20 Sekunden   |
| <b>Niedriger körperlicher Aktivitätslevel</b> | Weniger als 20 Minuten sportliche Aktivität pro Woche + weniger als 30 Minuten ununterbrochenes Gehen pro Tag 3x pro Woche + Meiden von Treppen |

Tabelle 3 : Operationalisierung der Frailty - Kriterien nach Fried et al. [23] (GDS - 15 = Geriatric Depression Scale - 15, TUG = Timed - Get - Up - and - Go - Test, kPa = Kilopascal).

#### **2.4. Statistische Auswertung**

Die statistische Auswertung erfolgte mit SPSS 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL). Die Mittelwerte wurden stets mit der jeweiligen Standardabweichung angegeben. Die Korrelationen wurden bei nicht normalverteilten Variablen mit dem Korrelationskoeffizient nach Spearman und bei normalverteilten Variablen mit dem Korrelationskoeffizienten nach Pearson berechnet. Als signifikant galten Korrelationen mit einem  $p < 0,05$ . Als hoch signifikant wurden Korrelationen mit einem  $p < 0,01$  angenommen. Gegen die Normalverteilung der Variablen wurde mittels des Kolmogorow - Smirnow - Test geprüft. Eine Normalverteilung wurde bei einer Signifikanz von  $p > 0,05$  angenommen. Differenzen in den Mittelwerten der einzelnen Untersuchungen hinsichtlich der unterschiedlichen Frailtygrade wurden bei Normalverteilung mithilfe der einfaktoriellen ANOVA sowie des t - Tests bei unabhängigen Stichproben auf Signifikanz getestet. Von einer Signifikanz wurde wiederum bei  $p < 0,05$  ausgegangen. Bei Varianzhomogenität wurde der Welch - Test zur Überprüfung der Gleichheit der Mittelwerte eingesetzt. Bei nicht normalverteilten Variablen wurde auf den Median - Test sowie den Mann - Whitney - U - Test zurückgegriffen. Zur Bestimmung der Odds Ratio für Frailty bei bestimmten chronischen Erkrankungen wurde der Chi - Quadrat - Test verwendet.

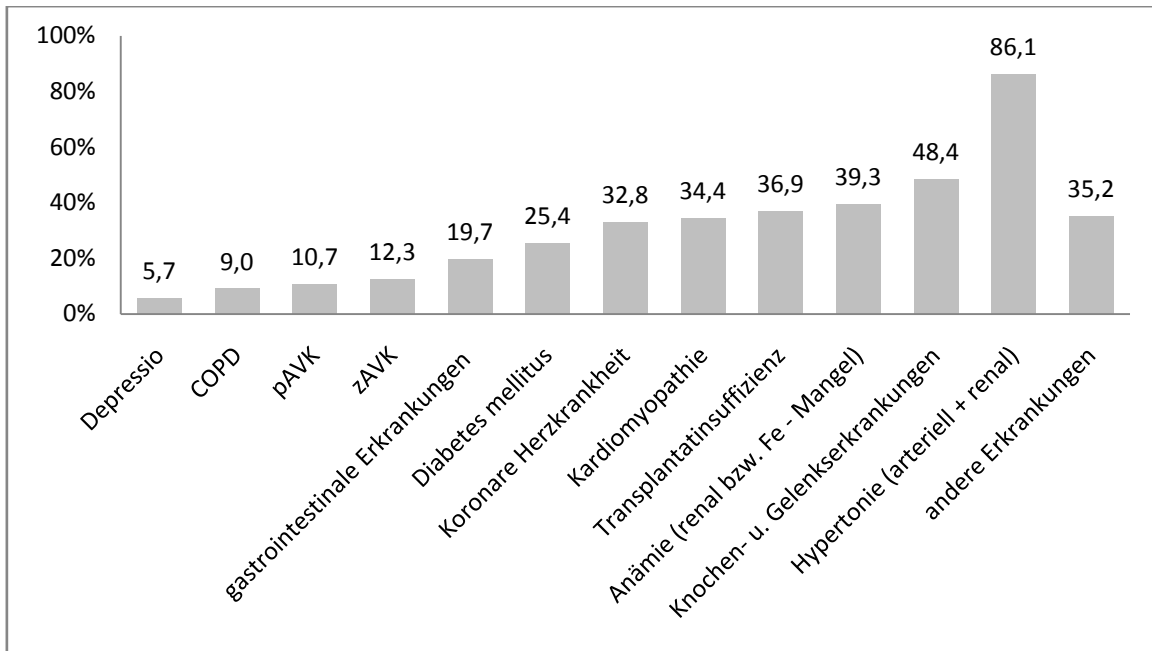
### 3. Ergebnisse

Von den 122 nierentransplantierten älteren Personen waren 39 weiblich und 83 männlich. Das entspricht einem Verhältnis von 1 : 2. Das mittlere Alter der Patienten belief sich auf  $68,2 \pm 4,9$  Jahre. Die männlichen Patienten waren mit einem mittleren Alter von  $67,9 \pm 5,1$  Jahren etwas jünger als die weiblichen Patienten ( $69,0 \pm 4,6$  Jahre). Die Transplantationsursachen und deren Häufigkeiten sind in Tabelle 4 abgebildet. Die Diagnose Glomerulonephritis (GN) umfasste die chronische GN, die membranöse GN, die perimembranöse GN, die rapid - progressive GN, die IgA - Nephritis sowie die GN durch SLE oder Morbus Wegener. Die Diagnose Zystennieren beinhaltete die familiären Zystennieren bzw. die ADPKD. Die Patienten waren im Mittel seit  $8,3 \pm 6,1$  Jahren nierentransplantiert, 10 Patienten (8,2 %) waren zweittransplantiert. Die durchschnittliche Zeit an der vorangehenden Dialyse betrug  $2,9 \pm 1,9$  Jahre.

| <b>Transplantationsursache</b> | <b>Häufigkeit in Prozent</b> |
|--------------------------------|------------------------------|
| Glomerulonephritis             | 28                           |
| Schrumpfniere unklarer Genese  | 21                           |
| Vaskuläre Nephropathie         | 16                           |
| Zystennieren                   | 16                           |
| Diabetische Nephropathie       | 10                           |
| Interstitielle Nephritis       | 4                            |
| Andere                         | 5                            |

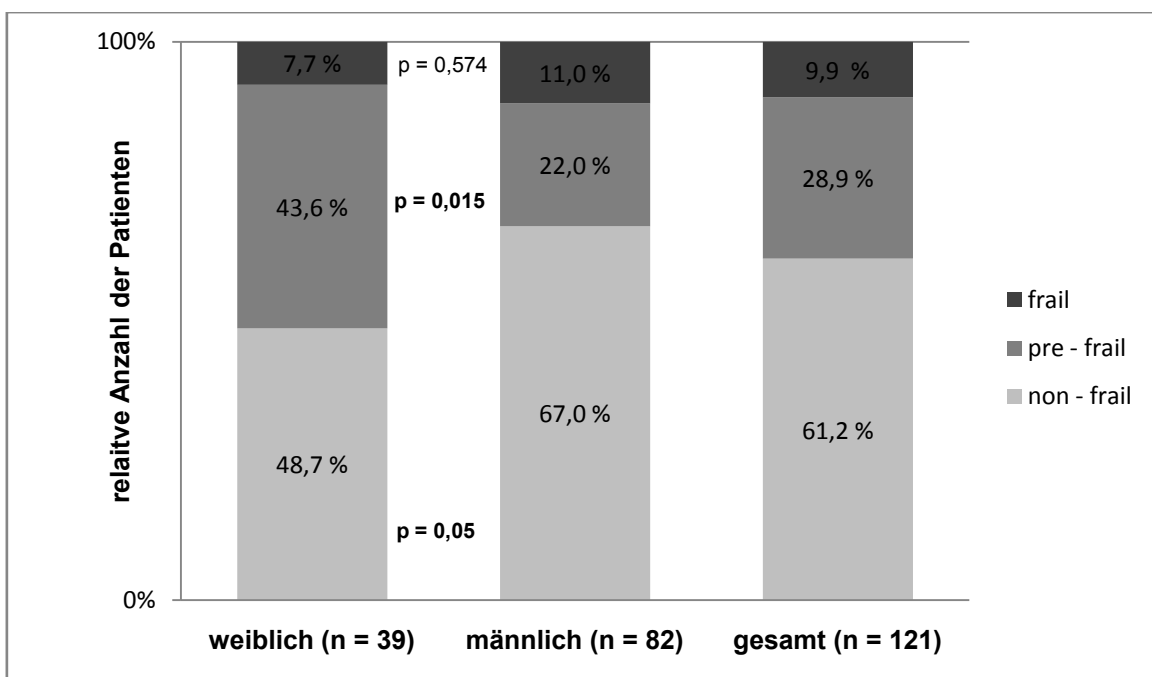
**Tabelle 4: Häufigkeiten der Transplantationsursachen in Prozent.**

Die Anzahl der Diagnosen lag im Mittel bei  $5,25 \pm 1,8$ . Hierbei bestand quasi kein Unterschied zwischen Frauen und Männern ( $5,1 \pm 1,9$  versus  $5,3 \pm 1,7$ ;  $p = 0,513$ ). 52 Patienten (42,6 %) entsprachen den Kriterien der Multimorbidität. Die häufigsten Diagnosen sind in Abbildung 2 ersichtlich.



**Abbildung 2 : Prozentuelle Häufigkeiten von Komorbiditäten (COPD = chronic obstructive pulmonary disease, pAVK = peripherer arterielle Verschlusskrankheit, zAVK = zentrale arterielle Verschlusskrankheit, Fe - Mangel = Eisenmangel).**

9,9 % (n = 12) der nierentransplantierten älteren Patienten gelten als frail, 28,9 % (n = 35) sind als pre - frail einzustufen. 61,2 % (n = 74) zeigten keine Anzeichen der Frailty. Abbildung 3 illustriert die prozentuelle Verteilung der Frailtygrade nierentransplantierte älterer Patienten in Abhängigkeit vom Geschlecht.



**Abbildung 3 : Prozentuelle Verteilung der Frailtygrade in Abhängigkeit vom Geschlecht.** Frauen waren signifikant häufiger pre - frail bzw. frail als Männer (p = 0,015 bzw. p = 0,05).

1 Patient verweigerte die Durchführung einiger für die Bestimmung des Frailtygrades essentieller Testverfahren, weshalb nur bei 121 von 122 Patienten der Grad der Frailty beurteilt werden konnte. Berücksichtigt man nur die über 65 jährigen (n = 89), sind 58,4 % non - frail (n = 52), 29,2 % pre - frail (n = 26) und 12,4 % frail (n = 11). Betrachtet man die Kriterien und deren Häufigkeiten getrennt voneinander, steht die Erschöpfung an erster Stelle. Danach folgen Gewichtsverlust und ein niedriger körperlicher Aktivitätslevel (Tabelle 5).

|  | <b>Insgesamt<br/>(n = 121)</b> | <b>Männer<br/>(n = 82)</b> | <b>Frauen<br/>(n = 39)</b> | <b>Signifikanz<br/>(p)</b> |
|--|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| <b>Häufigkeit der Frailty - Kriterien</b>      | <b>%</b>                       | <b>%</b>                   | <b>%</b>                   |                            |
| Unbeabsichtigter Gewichtsverlust *             | 14,8                           | 13,3                       | 17,9                       | 0,5                        |
| Erschöpfung                                    | 33,9                           | 26,8                       | 48,7                       | <b>0,02</b>                |
| Schwäche                                       | 9,9                            | 14,6                       | 0,0                        | <b>0,01</b>                |
| Niedrige Ganggeschwindigkeit                   | 8,3                            | 7,3                        | 10,3                       | 0,59                       |
| Niedriger körperlicher Aktivitätslevel         | 12,3                           | 12,0                       | 12,8                       | 0,90                       |
| <b>Anzahl an positiven Frailty - Kriterien</b> |                                |                            |                            |                            |
| 0  | 61,2                           | 67,0                       | 48,7                       | <b>0,05</b>                |
| 1  | 16,5                           | 12,2                       | 25,6                       | 0,06                       |
| 2  | 12,4                           | 9,8                        | 17,9                       | 0,2                        |
| 3  | 3,3                            | 4,9                        | 0,0                        | 0,16                       |
| 4  | 5,8                            | 4,9                        | 7,8                        | 0,54                       |
| 5  | 0,8                            | 1,2                        | 0,0                        | 0,49                       |

**Tabelle 5 : Prävalenz der Frailty - Kriterien in Prozenten.** Die Erschöpfung war bei den Frauen signifikant häufiger vorhanden als bei den Männern (p = 0,02). Die Schwäche war im Vergleich zu den Frauen signifikant häufiger bei den Männern prävalent (p = 0,01). Männer hatten signifikant häufiger 0 positive Frailty - Kriterien als Frauen (p = 0,05). \* Unbeabsichtigter Gewichtsverlust > 3 kg in 3 Monaten.

Patienten mit Frailty zeigten hochsignifikante Ergebnisdifferenzen in den Bereichen ADL, IADL, MNA<sup>®</sup> Voranamnese, MNA<sup>®</sup> Gesamtscore, Handkraft, TUG, Tandem - Stand, Tandem - Walk - Performance, MMSE, Uhrentest und GDS - 15 ( $p < 0,01$  in allen genannten Bereichen). Frailty präsentierte sich unabhängig von Geschlecht, BMI, der Zeitspanne zur Nierentransplantation und der vorangegangenen Dialysedauer. Ebenso bestand keine Korrelation zwischen der Frailty und den Nierenfunktionsparametern GFR, Serum - Kreatinin, Serum - Harnstoff und Serum - Cystatin C. Bis auf die Bereiche IADL, Handkraft ( $p$  jeweils  $< 0,0001$ ), wo für das jeweilige Geschlecht unterschiedliche Normwerte gelten, den TUG sowie den Uhrentest ( $p$  jeweils  $= 0,01$ ) gab es keine signifikanten Differenzen in den Resultaten zwischen Männern und Frauen. Patienten mit Frailty waren älter (72,3 versus 67,6 bzw. 68,1 Jahre,  $p$  jeweils  $< 0,05$ ), hatten signifikant mehr Diagnosen ( $p = 0,001$ ) und nahmen signifikant mehr Medikamente ( $p < 0,0001$ ) als Patienten, die als non - frail oder pre - frail galten (Abbildung 4).

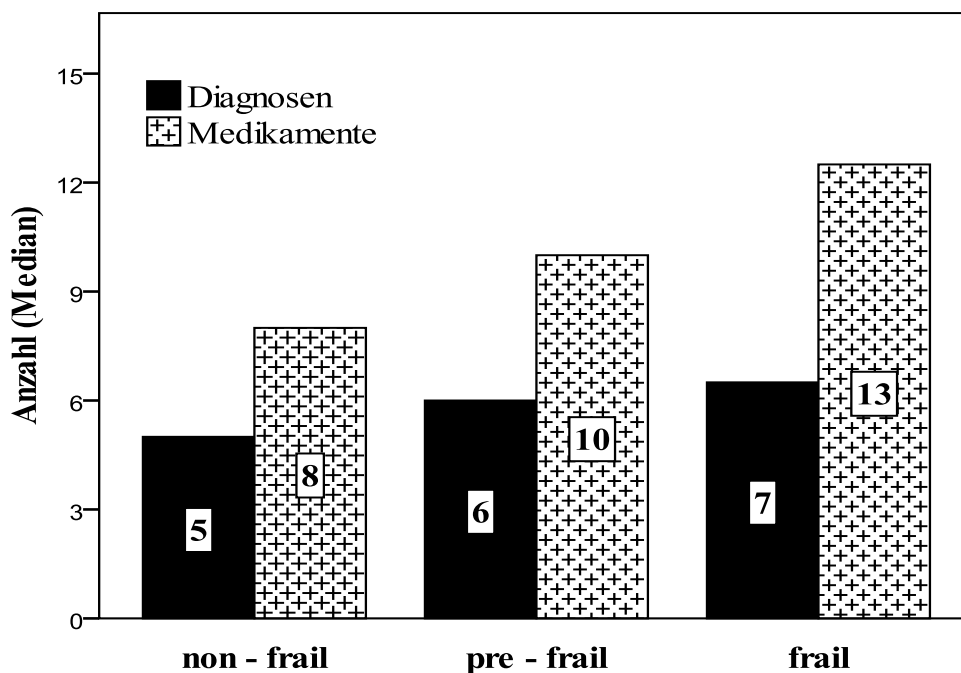


Abbildung 4 : Frailty in Abhängigkeit von der Anzahl der Diagnosen und Medikamente.

91,8 % aller Patienten ( $n = 112$  von 122) sollten mehr als 5 Medikamente einnehmen, lediglich 8,2 % ( $n = 10$ ) hatten weniger als 5 Medikamente verordnet. Die durchschnittliche Anzahl an einzunehmenden Medikamenten betrug  $9,1 \pm 2,6$ . Abbildung 5 zeigt die Polypharmazie in Abhängigkeit von den Frailtygraden. Abbildung 6 veranschaulicht die Frailtygrade in Abhängigkeit von der Multimorbidität.

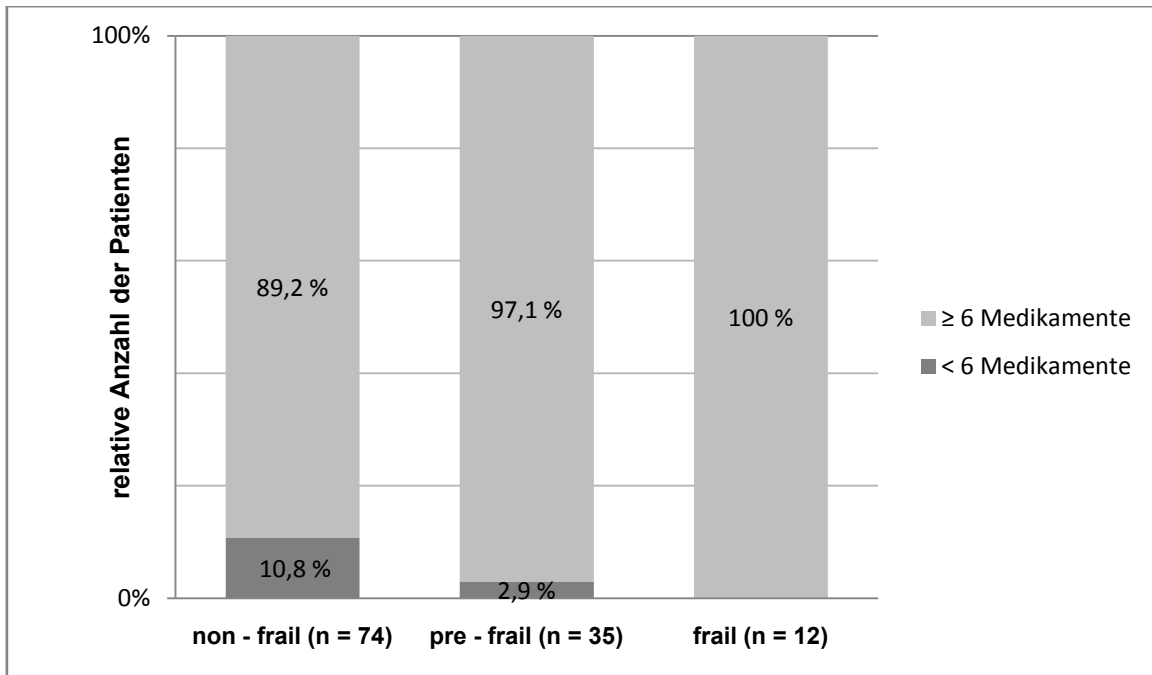


Abbildung 5 : Prozentuelle Häufigkeiten von Patienten mit Polypharmazie ( $\geq 6$  Medikamente) in Abhängigkeit vom Frailtygrad.

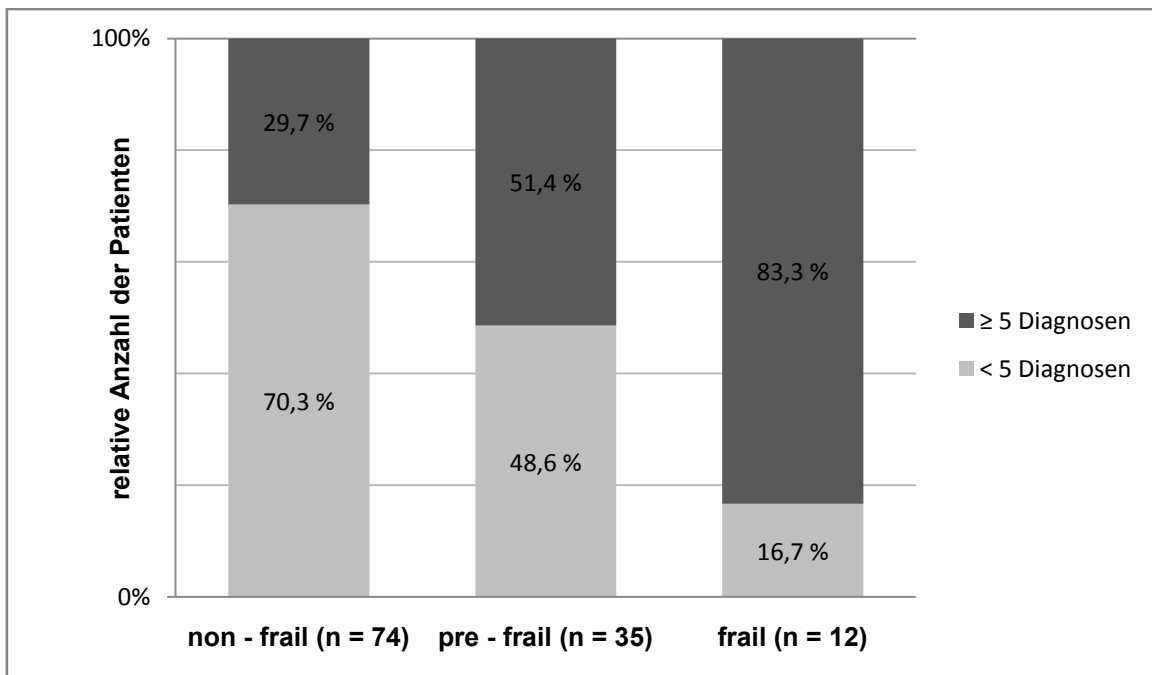
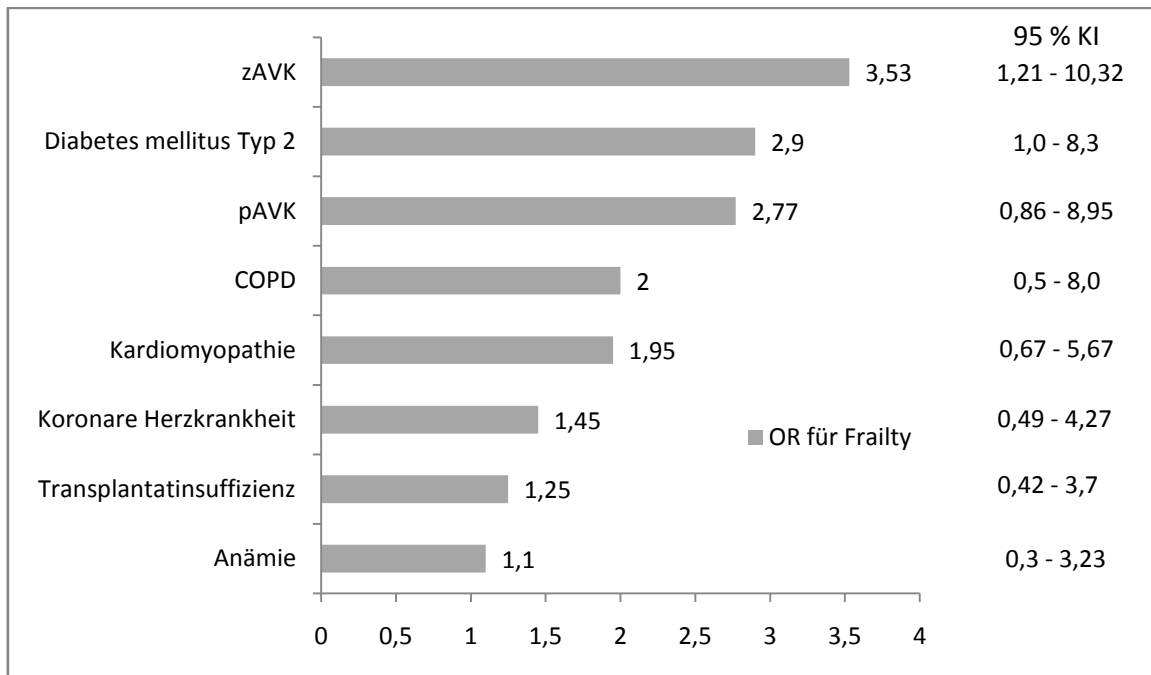


Abbildung 6 : Prozentuelle Häufigkeit multimorbider Patienten ( $\geq 5$  Diagnosen) in Abhängigkeit vom Frailtygrad.

Typ 2 - Diabetiker waren signifikant häufiger pre - frail oder frail als Nicht - Diabetiker ( $p = 0,02$ ). Die Odds Ratio für Frailty betrug als Typ 2 - Diabetiker 2,9 (95 % KI, 1,0 - 8,3), die Odds Ratio als Typ 2 - Diabetiker pre - frail zu sein belief sich auf 1,33 (95 % KI, 0,74 - 2,39). Abbildung 7 veranschaulicht die Odds Ratio für Frailty in Abhängigkeit von bestimmten Erkrankungen.



**Abbildung 7 : Chronische Erkrankungen und deren Odds Ratio (OR) für Frailty (95 % KI = 95 prozentiges Konfidenzintervall).**

### ADL und Frailty

Die im Mittel erreichte Punktzahl aller nierentransplantierten älteren Patienten beim Barthel - Index betrug  $97,25 \pm 6,95$  Punkte. Der geringste Wert lag bei 65 Punkten, der höchste bei 100 Punkten. 24 Patienten (19,7 %) wiesen ein ADL - Defizit in mindestens einem Teilbereich auf (Tabelle 6), aber nur 2 Patienten (1,6 %) hatten einen Barthel - Index unter 70 Punkten. 30,8 % der Frauen ( $n = 12$ ) zeigten ein Defizit in mindestens einem ADL - Bereich, was einer mehr als doppelt so hohen Rate im Vergleich zu den Männern entspricht (14,5 %,  $n = 12$ ). Es bestand eine starke, hochsignifikant negative Korrelation zwischen den ADL und der Frailty ( $r = - 0,602$ ,  $p < 0,0001$ ). Patienten, die als frail galten, erzielten signifikant niedrigere Ergebnisse als solche, die pre - frail bzw. non - frail waren ( $82,9 \pm 11,9$  versus  $97,0 \pm 5,2$  bzw.  $99,8 \pm 1,3$ ;  $p < 0,0001$ ).

### IADL und Frailty

Bei den IADL erreichten die Frauen durchschnittlich  $14,2 \pm 3,0$  Punkte, die Männer  $9,5 \pm 1,7$  Punkte, wobei die unterschiedlichen Maximalwerte für Männer und Frauen berücksichtigt werden müssen. 28 Patienten (23 %) hatten eine Einschränkung in zumindest einem der IADL - Teilbereiche (Tabelle 6). Auch hier gab es signifikante Differenzen zwischen den Mittelwerten von Patienten mit unterschiedlichen Frailtygraden sowie eine schwache, hochsignifikant negative Korrelation zwischen den IADL und der Frailty ( $r = -0,292$ ,  $p < 0,01$ ). Frauen mit Frailty hatten signifikant niedrigere IADL - Scores als diejenigen, welche als pre - frail bzw. non - frail eingestuft wurden ( $7,7 \pm 3,0$  versus  $13,7 \pm 2,9$  bzw.  $15,6 \pm 1,2$ ;  $p < 0,0001$ ). Männer, die als frail klassifiziert wurden, erreichten ebenso eine signifikant geringere IADL - Punktezahl als solche, die pre - frail bzw. non - frail waren ( $5,9 \pm 3,3$  versus  $9,8 \pm 0,5$  bzw.  $9,95 \pm 0,3$ ;  $p < 0,0001$ ).

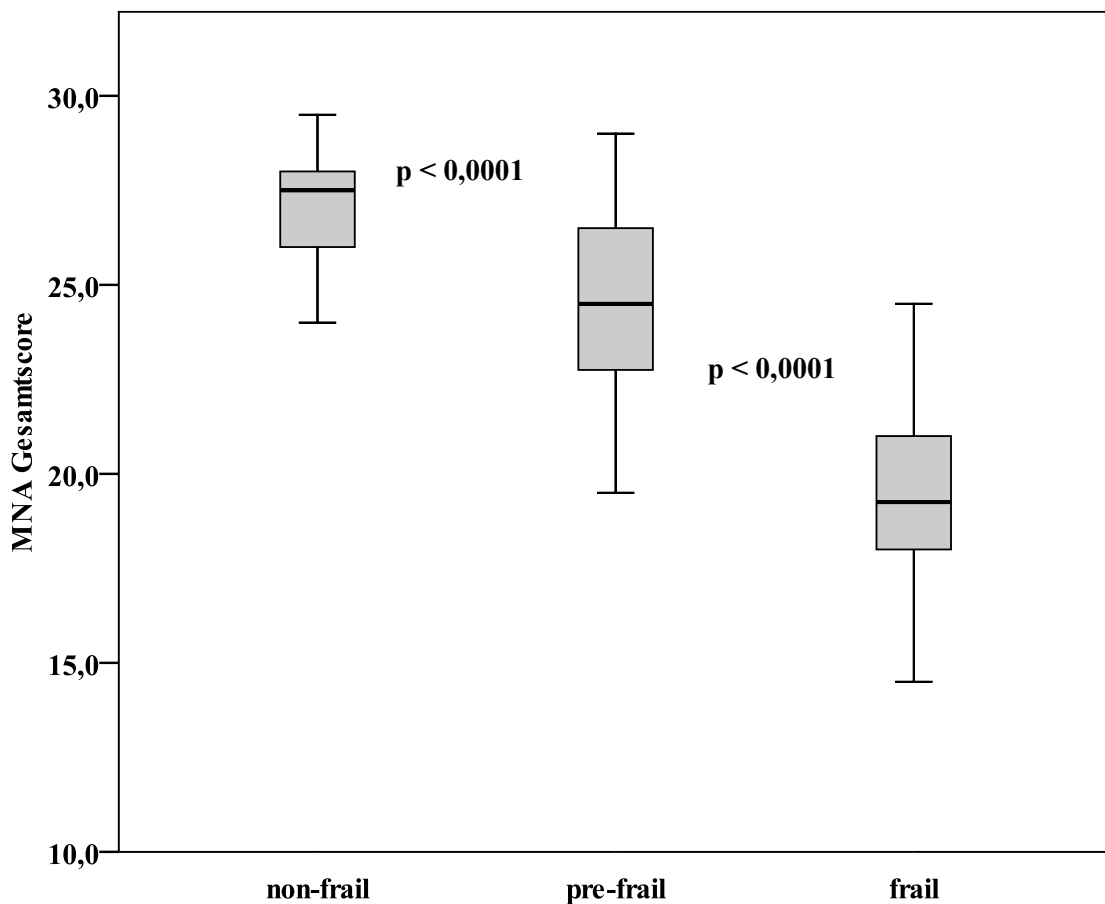
|                          | $\geq 1$ IADL - Defizit | $\geq 1$ ADL - Defizit |
|--------------------------|-------------------------|------------------------|
| Alle Patienten (n = 121) | n = 28 (23,1 %)         | n = 24 (19,8 %)        |
| Non - frail (n = 74)     | n = 5 (6,8 %)           | n = 2 (2,7 %)          |
| Pre - frail (n = 35)     | n = 11 (31,4 %)         | n = 12 (34,3 %)        |
| Frail (n = 12)           | n = 12 (100,0 %)        | n = 10 (83,3 %)        |

**Tabelle 6 : Absolute und relative Häufigkeiten von Patienten mit mehr als einem Defizit im Bereich der funktionellen Selbstständigkeit (IADL = Instrumental Activities of Daily Living, ADL = Activities of Daily Living).**

### Ernährungsassessment und Frailty

Bei der MNA<sup>®</sup> Voranamnese erzielten nierentransplantierte Ältere im Mittel  $12,3 \pm 2,3$  Punkte, der MNA<sup>®</sup> Gesamtscore belief sich auf  $25,6 \pm 3,1$  Punkte. Es gab hierbei nahezu keinen Unterschied zwischen Frauen und Männern ( $12,0 \pm 2,4$  versus  $12,5 \pm 2,3$ ). 30 Patienten (24,6 %) erreichten bei der MNA<sup>®</sup> Voranamnese weniger als 12 Punkte und wurden im weiterführenden anamnestischen Teil des MNA<sup>®</sup> intensiver bezüglich Malnutrisionsrisiko evaluiert. Von diesen hatten 8 Patienten (26,7 %) einen MNA<sup>®</sup> Gesamtscore über 23,5 Punkte und somit einen normalen Ernährungszustand, 20 Personen (66,7 %) befanden sich im Risikobereich für die Entwicklung einer Malnutrition und nur 2 Patienten (6,6 %) wiesen bereits eine Malnutrition auf.

Die restlichen 92 Patienten (75,4 %) hatten eine MNA<sup>®</sup> Voranamnese über 12 Punkte, wurden in dieser Arbeit aber dennoch weiter zu ihrer Ernährungssituation befragt. Patienten mit Frailty erzielten im Mittel nicht nur geringere Punktwerte in der MNA<sup>®</sup> Voranamnese als Patienten, die pre - frail bzw. non - frail waren ( $8,2 \pm 2,8$  versus  $11,7 \pm 2,2$  bzw.  $13,3 \pm 1,2$ ;  $p < 0,0001$ ), sondern hatten auch niedrigere Werte im MNA<sup>®</sup> Gesamtscore ( $19,4 \pm 2,9$  versus  $24,7 \pm 2,6$  bzw.  $27,0 \pm 1,5$ ;  $p < 0,0001$ , Abbildung 8).



**Abbildung 8 : MNA<sup>®</sup> Gesamtscore in Abhängigkeit vom Frailtygrad.** Die Unterschiede in den Werten zwischen den Frailtygraden sind hochsignifikant ( $p < 0,0001$ ).

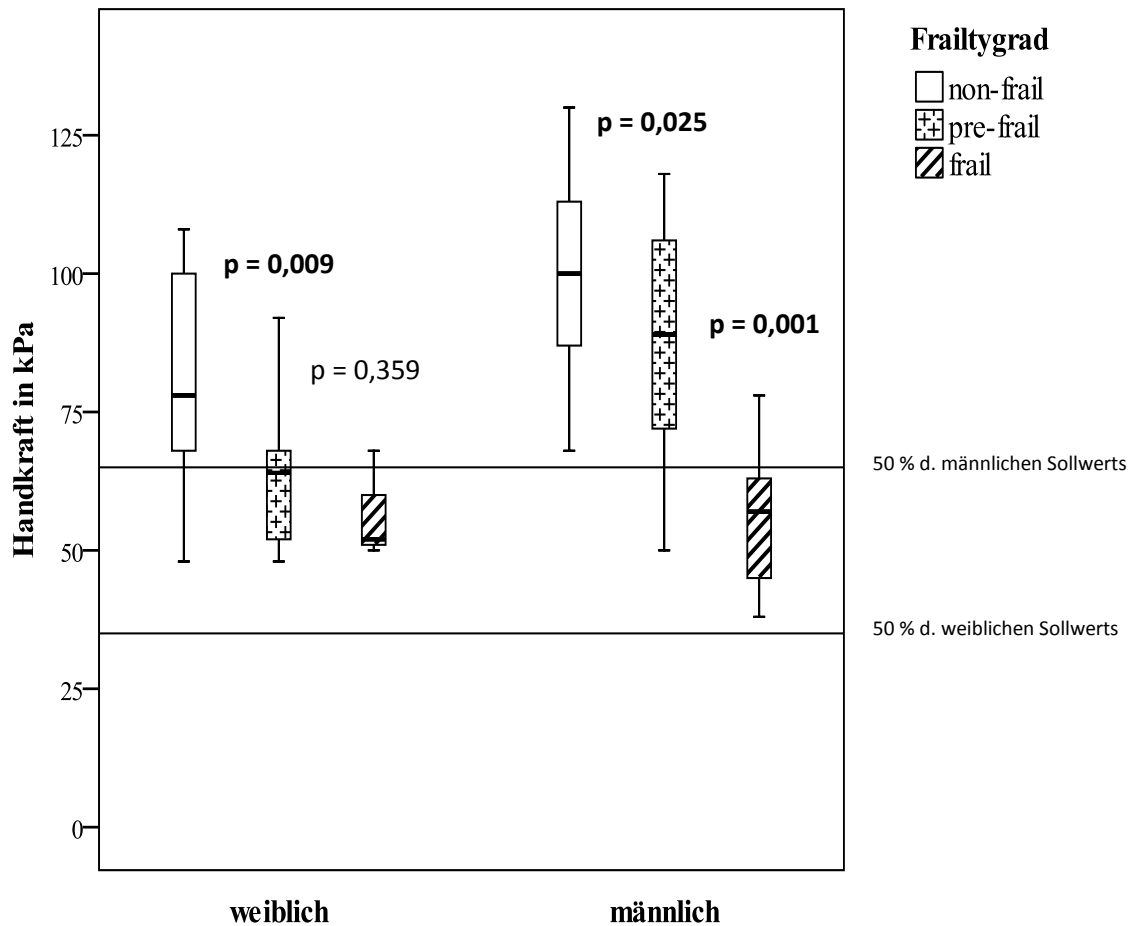
Der Mittelwert aller Patienten mit einer auffälligen MNA<sup>®</sup> Voranamnese ( $< 12$  Punkte) lag bei  $21,3 \pm 2,8$  Punkten. Von den 12 Patienten, die als frail galten, lagen 9 (75 %) im Risikobereich für Malnutrition, 2 (16,7 %) wiesen laut MNA<sup>®</sup> eine solche bereits auf. Nur ein Patient mit Frailty (8,3 %) hatte ein unauffälliges Ernährungsassessment.

Es gab eine mittlere, hochsignifikant negative Korrelation zwischen Frailty und MNA<sup>®</sup> Voranamnese ( $r = - 0,536$ ,  $p < 0,0001$ ) sowie eine starke, hochsignifikant negative Korrelation zwischen Frailty und MNA<sup>®</sup> Gesamtscore ( $r = - 0,61$ ,  $p < 0,0001$ ). Bei den Laborparametern Albumin und Präalbumin gab es signifikante Unterschiede zwischen den Frailtygraden ( $p < 0,01$ ). Patienten, die als non - frail beurteilt wurden, hatten im Mittel ein Albumin von  $4,4 \pm 0,4$  g/dl sowie ein Präalbumin von  $0,277 \pm 0,065$  g/dl. Patienten mit Frailty kamen auf ein Albumin von  $3,9 \pm 0,5$  g/dl sowie ein Präalbumin von  $0,215 \pm 0,061$  g/dl. Nierentransplantierte mit Pre - Frailty hatten im Durchschnitt ein Albumin von  $4,2 \pm 0,3$  g/dl sowie ein Präalbumin von  $0,263 \pm 0,064$  g/dl. Es bestand eine schwache, signifikant negative Korrelation zwischen Albumin und Frailty ( $r = - 0,301$   $p = 0,001$ ) sowie zwischen Präalbumin und Frailty ( $r = - 0,233$ ,  $p = 0,011$ ).

Der BMI belief sich im Mittel auf  $26,2 \pm 3,7$  kg/m<sup>2</sup>, wobei der BMI zwischen Frauen und Männern quasi ident war ( $26,2 \pm 3,6$  versus  $26,1 \pm 3,7$  kg/m<sup>2</sup>). Die Unterschiede im BMI zwischen den Geschlechtern sowie zwischen den Frailtygraden waren nicht signifikant. Patienten mit Frailty hatten einen durchschnittlichen BMI von  $25,0 \pm 4,1$  kg/m<sup>2</sup>, Patienten mit Pre - Frailty kamen auf  $26,2 \pm 4,7$  kg/m<sup>2</sup> und diejenigen, die non - frail waren, erreichten  $26,4 \pm 3,1$  kg/m<sup>2</sup>. Es gab keine signifikante Korrelation zwischen dem BMI und der Frailty.

### **Handkraft und Frailty**

Die Handkraftmessung mittels Vigorimeter konnte bei 121 von 122 Patienten durchgeführt werden. Ein Patient weigerte sich, an der Untersuchung teilzunehmen. Es gab deutliche Auffälligkeiten zwischen den beiden Geschlechtern. Die durchschnittliche Handkraftstärke betrug  $72,7 \pm 18,7$  kPa bei den Frauen und  $92,2 \pm 23,1$  kPa bei den Männern ( $p < 0,0001$ ). Keine von den 39 nierentransplantierten älteren Patientinnen (unabhängig vom Frailtygrad) lag in ihrer Handkraftstärke unter 50 % des Sollwerts ( $< 35$  kPa). Abbildung 9 zeigt die Handkraftstärke in Abhängigkeit vom Geschlecht und dem jeweiligen Frailtygrad.



**Abbildung 9 : Handkraft nierentransplantiertter Patienten in Abhängigkeit von Frailtygrad und Geschlecht.** Frauen mit Pre - Frailty , hatten eine signifikant niedrigere Handkraft als Frauen mit Non - Frailty ( $p = 0,009$ ). Männer mit Pre - Frailty hatten eine signifikant niedrigere Handkraft als jene mit Non - Frailty ( $p = 0,025$ ) sowie eine signifikant höhere Handkraft als Männer mit Frailty ( $p = 0,001$ ).

Frauen, die als non - frail galten, hatten eine durchschnittliche Handkraftstärke von  $81,6 \pm 18,8$  kPa. Patientinnen mit Pre - Frailty erreichten im Mittel  $65,5 \pm 15,6$  kPa, Frauen mit Frailty erzielten  $56,7 \pm 9,9$  kPa. Männer, die non - frail waren, erzielten durchschnittlich  $99,3 \pm 17,5$  kPa, Männer mit Pre - Frailty kamen auf  $87,8 \pm 21,3$  kPa und jene mit Frailty auf  $52,3 \pm 20,6$  kPa. Von den 82 nierentransplantierten älteren Männern (bei einem Patienten konnte die Vigorimetrie aufgrund fehlender Compliance nicht durchgeführt werden) lagen 14,6 % ( $n = 12$ ) unter dem Sollwert von 65 kPa. Insgesamt gab es eine mittlere, hochsignifikant negative Korrelation zwischen Handkraft und Frailty ( $r = - 0,52$ ,  $p < 0,0001$ ).

### Mobilitäts-/Gleichgewichtsassessment und Frailty

Jenes Assessment umfasst den Timed - Get - Up - and - Go - Test (TUG), den Tandem - Stand sowie die Tandem - Walk - Performance. Der TUG konnte bei 118 Patienten durchgeführt werden. 3 Patienten waren in ihrer Mobilität zu stark eingeschränkt, ein weiterer nahm aufgrund mangelnder Compliance nicht daran teil. Der Mittelwert beim TUG lag bei  $10,4 \pm 5,9$  Sekunden. Es gab signifikante Differenzen in den Mittelwerten zwischen den Geschlechtern ( $p = 0,01$ ). Männer benötigten im Mittel  $9,6 \pm 4,5$  Sekunden, Frauen bewältigten den TUG durchschnittlich in  $12,0 \pm 8$  Sekunden. Die Spannweite bewegte sich zwischen 5 und 50 Sekunden. Tabelle 7 fasst die benötigten Zeiten für den TUG in Bezug auf den Frailtygrad zusammen. In Anbetracht der unterschiedlichen Frailtygrade zeigten sich hochsignifikante Differenzen in den Mittelwerten ( $p < 0,0001$ ). Patienten mit Frailty bewältigten den TUG im Mittel in  $21,1 \pm 6,7$  Sekunden, Patienten mit Pre - Frailty in  $11,7 \pm 7,3$  Sekunden. Patienten, die non - frail waren, benötigten durchschnittlich  $8,3 \pm 2,5$  Sekunden. Es gab eine mittlere, hochsignifikant positive Korrelation zwischen benötigter Zeit für den TUG und Frailty ( $r = 0,561$ ,  $p < 0,0001$ ).

| benötigte Zeit TUG        | < 10 s          | 10 - 20 s       | > 20 s         |
|---------------------------|-----------------|-----------------|----------------|
| Alle Patienten (n = 118*) | n = 77 (65,3 %) | n = 34 (28,8 %) | n = 7 (5,9 %)  |
| Non - frail (n = 74)      | n = 60 (81,1 %) | n = 14 (18,9 %) | n = 0 (0,0 %)  |
| Pre - frail (n = 34)      | n = 17 (50,0 %) | n = 16 (45,7 %) | n = 1 (4,3 %)  |
| Frail (n = 10)            | n = 0 (0,0 %)   | n = 4 (40,0 %)  | n = 6 (60,0 %) |

**Tabelle 7 : Benötigte Zeit beim Timed - Get - Up - and - Go - Test (TUG) in Abhängigkeit vom Frailtygrad, absolute und relative Häufigkeiten.** \* 3 Patienten waren in ihrer Mobilität zu stark eingeschränkt, ein weiterer nahm aufgrund mangelnder Compliance nicht daran teil.

Der Tandem - Stand konnte bei 121 von 122 Patienten (1 Patient beinamputiert) durchgeführt werden, die Tandem - Walk - Performance wurde von 118 Patienten absolviert (1 Patient beinamputiert, 2 Patienten steh - aber nicht gehfähig, 1 Patient verweigerte die Untersuchung). Der Mittelwert aller Patienten beim Tandem - Stand betrug  $1,01 \pm 1,16$  Punkte, jener bei der Tandem - Walk - Performance lag bei  $1,71 \pm 0,97$  Punkten.

17 Patienten (14,0 %) erzielten beim Tandem - Stand mehr als 2 Punkte, bei der Tandem - Walk - Performance erreichten 21 Patienten (17,8 %) über 2 Punkte (Tabelle 8).

|                                   | <b>Tandem - Stand &gt; 2</b> | <b>Tandem - Walk &gt; 2</b> |
|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Alle Patienten (n = 121 bzw. 118) | n = 17 (14,0 %)              | n = 21 (17,8 %)             |
| Non - frail (n = 74)              | n = 6 (8,1 %)                | n = 7 (9,5 %)               |
| Pre - frail (n = 34*)             | n = 3 (8,8 %)                | n = 6 (17,6 %)              |
| Frail (n = 12 bzw.10*)            | n = 8 (66,7 %)               | n = 8 (80,0 %)              |

**Tabelle 8 : Anzahl der Patienten mit pathologischem Tandem - Stand bzw. Tandem - Walk.**

\* 1 Patient mit Pre - Frailty konnte den Tandem - Stand und die Tandem - Walk aufgrund einer Beinamputation nicht durchführen, 2 Patienten mit Frailty waren eigenständig nur stehfähig jedoch nicht gehfähig und konnten die Tandem - Walk - Performance nicht absolvieren.

In Hinblick auf die Frailtygrade ergaben sich hochsignifikante Unterschiede in den Mittelwerten des Tandem - Stands ( $p < 0,0001$ ) sowie der Tandem - Walk - Performance ( $p < 0,0001$ ). Nierentransplantierte ältere Patienten mit Frailty hatten durchschnittlich  $2,67 \pm 0,98$  Punkte beim Tandem - Stand und  $3,2 \pm 1,23$  Punkte bei der Tandem - Walk - Performance. Diejenigen, die als pre - frail galten, kamen im Mittel auf  $1,12 \pm 1,04$  Punkte beim Tandem - Stand sowie auf  $1,88 \pm 0,84$  Punkte bei der Tandem - Walk - Performance. Die Gruppe der Patienten, die non - frail waren, erreichte im Durchschnitt  $0,70 \pm 1,0$  Punkte beim Tandem - Stand bzw.  $1,43 \pm 0,78$  Punkte bei der Tandem - Walk - Performance. Es besteht eine mittlere, hochsignifikant positive Korrelation zwischen Frailty und Tandem - Stand ( $r = 0,402$ ,  $p < 0,0001$ ) sowie zwischen Frailty und Tandem - Walk - Performance ( $r = 0,426$ ,  $p < 0,0001$ ). Tabelle 9 zeigt die absoluten und relativen Häufigkeiten jener Patienten, die ein Defizit in einem oder mehreren Mobilitätstests (TUG, Tandem - Stand bzw. Tandem - Walk) aufweisen.

|                          | <b>Defizit <math>\geq</math> 1 Mobilitätstest</b> | <b>kein Mobilitätsdefizit</b> |
|--------------------------|---|-------------------------------|
| Alle Patienten (n = 121) | n = 26 (21,5 %)                                   | n = 95 (78,5 %)               |
| Non - frail (n = 74)     | n = 8 (10,8 %)                                    | n = 66 (89,2 %)               |
| Pre - frail (n = 35)     | n = 8 (22,9 %)                                    | n = 27 (77,1 %)               |
| Frail (n = 12)           | n = 10 (83,3 %)                                   | n = 2 (16,7 %)                |

**Tabelle 9 : Absolute und relative Häufigkeiten nierentransplantiertes mit einem Defizit in mehr als einem Mobilitätstest in Abhängigkeit vom Frailtygrad.**

Frailty korrelierte signifikant mit dem Meiden von Treppen ( $r = 0,638$ ), einer verminderten kumulativen Gehzeit ( $r = 0,582$ ) sowie einer reduzierten sportlichen Aktivität ( $r = 0,42$ ,  $p$  jeweils  $< 0,0001$ ). Tabelle 10 zeigt die absoluten und relativen Häufigkeiten der Patienten bezogen auf die Parameter geringer körperlicher Aktivität. Jeder einzelne dieser 3 Parameter wies zusätzlich eine signifikante Korrelation mit den Ergebnissen aller durchgeführten Testuntersuchungen außer der MMSE sowie der Anzahl der Diagnosen und Medikamente auf. Wer Treppen mied oder weniger als 20 Minuten sportliche Aktivität pro Woche betrieb, hatte auch signifikant niedrigere Werte bei Albumin und Präalbumin.

|                             | <b>Meidet Treppen</b> | <b>Gehzeit <math>&lt;</math> 30 Minuten pro Tag<br/>3x pro Woche</b> | <b>Sportliche Aktivität<br/><math>&lt;</math> 20 Minuten pro Woche</b> |
|-----------------------------|-----------------------|--|--|
| <b>Gesamt</b> (n = 122)     | n = 29 (23,8%)        | n = 15 (12,3 %)  | n = 63 (51,6 %)  |
| <b>Non - frail</b> (n = 74) | n = 3 (4,1 %)         | n = 0 (0,0 %)  | n = 27 (36,5 %)  |
| <b>Pre - frail</b> (n = 35) | n = 15 (42,9 %)       | n = 5 (14,3 %)   | n = 24 (68,6 %)  |
| <b>Frail</b> (n = 12)       | n = 11 (91,7%)        | n = 10 (83,3 %)  | n = 12 (100,0 %)   |

**Tabelle 10 : Parameter geringer körperlicher Aktivität in Abhängigkeit vom Frailtygrad.** Eine geringe körperliche Aktivität definierte sich über das Vorhandensein aller 3 Parameter.

### Kognitives Assessment und Frailty

Das kognitive Assessment beinhaltet den MMSE sowie den Uhrentest nach Shulman (CCT). 121 Patienten unterzogen sich der MMSE. Ein Patient war nicht willig, daran teilzunehmen. Der Mittelwert belief sich auf  $27,7 \pm 2,9$  Punkte. Der niedrigste Wert lag bei 8 Punkten, der höchste bei 30 Punkten. Es existiert ein hochsignifikanter Unterschied in den Mittelwerten der MMSE zwischen Patienten mit Frailty und solchen, die als non - frail gelten ( $p = 0,007$ ). Patienten mit Frailty erreichten im Mittel  $23,1 \pm 7,1$  Punkte. Diejenigen, die non - frail waren kamen auf  $28,3 \pm 1,3$  Punkte, Patienten mit Pre - Frailty erzielten  $28 \pm 2,0$  Punkte. Zwischen Frailty und MMSE - Score konnte keine signifikante Korrelation festgestellt werden ( $r = - 0,165$ ,  $p = 0,071$ ). Zwischen ADL und MMSE bestand eine schwache, signifikant positive Korrelation ( $r = 0,192$ ,  $p = 0,05$ ). Die Häufigkeiten kognitiver Defizite in Abhängigkeit vom Grad der Frailty sind in Tabelle 11 abgebildet.

|   | <b>MMSE &lt; 24</b> | <b>MMSE <math>\geq</math> 24</b> | <b>CCT &lt; 6</b> | <b>CCT <math>\geq</math> 6</b> |
|---|---------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| <b>Alle Patienten</b><br>(n = 121 bzw. 120) | n = 8<br>(6,6 %)    | n = 113<br>(93,4 %)              | n = 10<br>(8,3 %) | n = 110<br>(91,7 %)            |
| <b>Non - frail</b> (n = 74)                 | n = 0<br>(0,0 %)    | n = 74<br>(100,0 %)              | n = 3<br>(4,1 %)  | n = 71<br>(95,9 %)             |
| <b>Pre - frail</b> (n = 34)                 | n = 2<br>(5,7 %)    | n = 33<br>(94,3 %)               | n = 2<br>(5,7 %)  | n = 33<br>(94,3 %)             |
| <b>Frail</b> (n = 11*)                      | n = 5<br>(45,5 %)   | n = 6<br>(54,5 %)                | n = 5<br>(45,5 %) | n = 6<br>(54,5 %)              |

**Tabelle 11 : Absolute und relative Häufigkeiten von Patienten mit (MMSE < 24 / CCT < 6) bzw. ohne kognitive Defizite (MMSE  $\geq$  24 / CCT  $\geq$  6). MMSE = Mini Mental State Examination, CCT = Clock Completion Test = Uhrentest nach Shulman). \* Bei einem Patienten mit Frailty konnte der Uhrentest aufgrund mangelnder Compliance nicht durchgeführt werden.**

120 Personen absolvierten den Uhrentest nach Shulman und erzielten im Mittel  $7,6 \pm 1,6$  Punkte. 2 Personen verweigerten die Teilnahme. Der höchste Wert belief sich auf 9 Punkte, der niedrigste auf 0 Punkte. Es konnte eine signifikante Differenz in den Mittelwerten zwischen den Frailtygraden festgestellt werden ( $p = 0,019$ ).

Patienten mit Frailty kamen im Mittel auf  $5,6 \pm 3,1$  Punkte, jene, die non - frail waren, erreichten  $8,0 \pm 1,2$  Punkte. Nierentransplantierte Ältere mit Pre - Frailty erzielten  $7,5 \pm 1,3$  Punkte. Es bestand eine schwache, hochsignifikant negative Korrelation zwischen Uhrentest und Frailty ( $r = - 0,305$ ,  $p = 0,01$ ). Zwischen ADL und CCT konnte eine schwache, hochsignifikant positive Korrelation festgestellt werden ( $r = 0,235$ ,  $p = 0,01$ ). 4 von 10 Patienten (40 %) hatten auffällige CCT - Werte ( $< 6$ ), zeigten im MMSE jedoch unauffällige Leistungen ( $MMSE \geq 24$ ). Umgekehrt hatte nur 1 von 8 Patienten (12,5 %) eine auffällige MMSE ( $< 24$ ) bei unauffälligem CCT ( $\geq 6$ ).

### GDS - 15 und Frailty

121 Patienten unterzogen sich den Fragen der GDS - 15. Ein Patient verweigerte die Teilnahme. Der Mittelwert aller Probanden lag bei  $2,5 \pm 2,7$  Punkten. Die Spannweite bewegte sich zwischen 0 und 12 Punkten. Jene Patienten, die non - frail waren, zeigten signifikant niedrigere Mittelwerte in der GDS - 15 und nahmen signifikant weniger häufig Antidepressiva als Patienten mit Frailty bzw. Pre - frailty ( $p$  jeweils  $< 0,0001$ ). Zwischen GDS - 15 und Frailty konnte eine starke, hochsignifikant positive Korrelation ermittelt werden ( $r = 0,688$ ,  $p < 0,0001$ ). Tabelle 12 fasst das psychische Befinden nierentransplantierte älterer Patienten zusammen.

|                                 | <b>GDS <math>\leq 5</math></b> | <b>GDS <math>&gt; 5</math></b> | <b>derzeit AD</b> |
|---------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------|
| <b>Alle Patienten</b> (n = 121) | n = 108 (89,3 %)               | n = 13 (10,7 %)                | n = 11 (9,0 %)    |
| <b>Non - frail</b> (n = 74)     | n = 74 (100,0 %)               | n = 0 (0,0 %)                  | n = 3 (4,1 %)     |
| <b>Pre - frail</b> (n = 35)     | n = 29 (82,9 %)                | n = 6 (17,1 %)                 | n = 3 (8,6 %)     |
| <b>Frail</b> (n = 12)           | n = 5 (41,7 %)                 | n = 7 (58,3 %)                 | n = 5 (41,7 %)    |

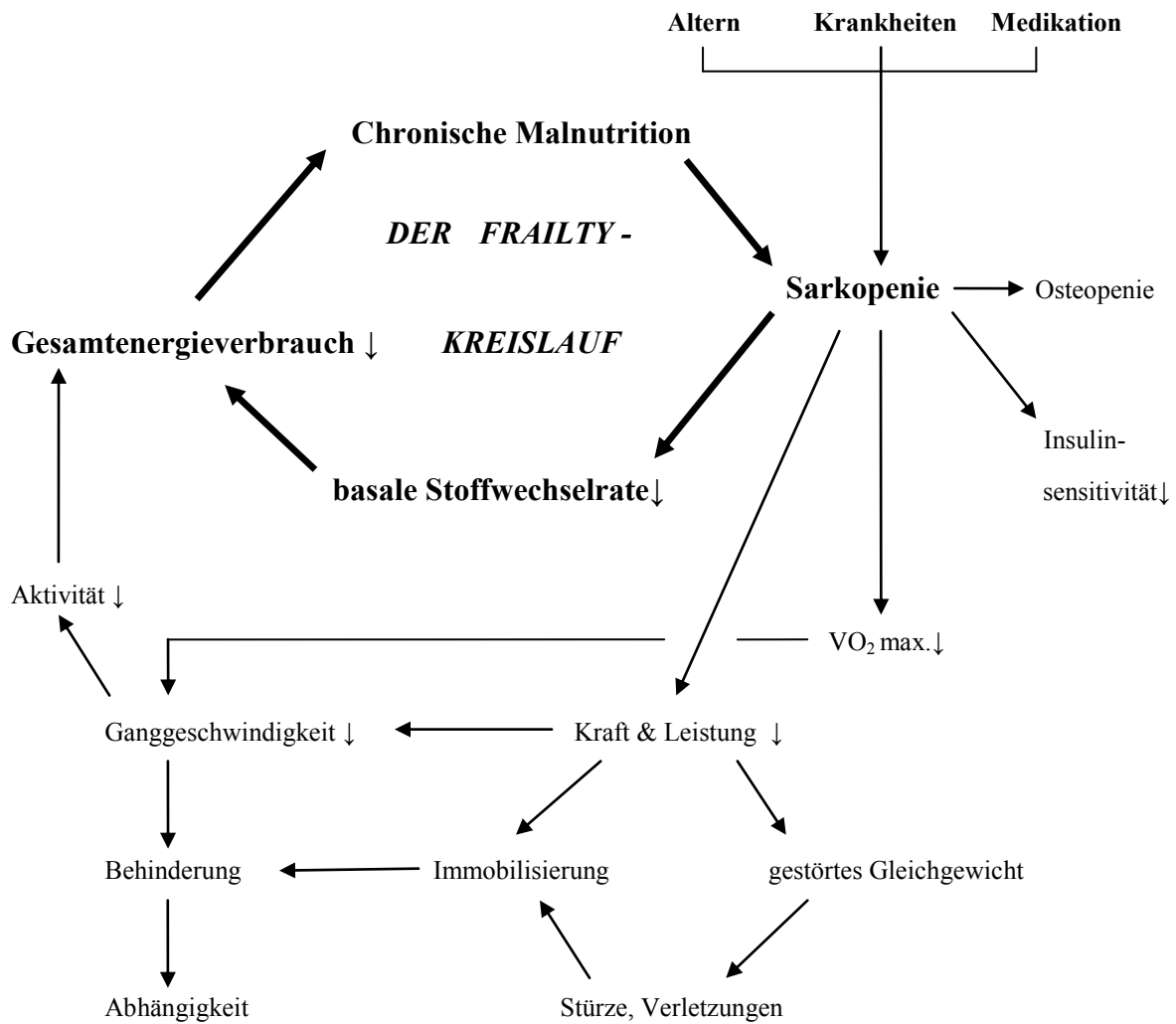
**Tabelle 12: Psychisches Befinden nierentransplantierte älterer Patienten in Abhängigkeit vom Grad der Frailty mit dem jeweiligen Anteil an Patienten mit antidepressiver Medikation (AD = Antidepressiva).**

## 4. Diskussion

Laut unserer Evaluierung liegt die Prävalenz der Frailty nierentransplantierte älterer Personen bei ungefähr 10 %. Betrachtet man nur die Altersgruppe der über 65 jährigen kommt man auf eine Prävalenz von circa 12 %. Da in der Literatur jedoch mehrere unterschiedliche Definitionen für Frailty existieren, gibt es eine gewisse Schwankungsbreite bei deren Prävalenz. Die Prävalenz der Frailty in der im Jahre 2005 publizierten Longitudinal Aging Study Amsterdam (LASA), welche 1720 selbstständig lebende Personen über 65 Jahre einschloss, betrug 19 % [40]. Allerdings wurden in dieser Studie andere Kriterien zur Bestimmung der Frailty herangezogen. Frailty definierte sich hier über das Vorhandensein dreier von insgesamt 9 Kriterien. Zu diesen zählten ein niedriger BMI ( $< 23 \text{ kg/m}^2$ ), ein niedriger Peak Expiratory Flow, eine beeinträchtigte kognitive Funktion (MMSE  $< 24$  Punkte), schlechtes Seh - bzw. Hörvermögen, Inkontinenz, geringes Kompetenzgefühl (gemäß Kurzversion der Pearlin and Schooler Mastery Scale  $\leq 14$ ), depressive Symptome (CES-D-Score  $\geq 16$ ) sowie ein niedriger körperlicher Aktivitätslevel ( $< 66$  Minuten pro Tag laut LASA Physical Activity Questionnaire). Linda Fried et al. [23], die sich auf Daten der älteren Cardiovascular Health Study (CHS), einer prospektiven Beobachtungsstudie mit 5317 selbstständig lebenden Teilnehmern über 65 Jahre, stützen und die bereits erwähnten 5 Frailty - Kriterien, an denen sich diese Arbeit orientiert, etablierten, kamen auf eine Prävalenz von 7 %. Newman et al. [41], die eine Subgruppe der CHS mit kardiovaskulären Erkrankungen anhand der gleichen Kriterien auf das Vorhandensein von Frailty evaluierten, schätzten die Prävalenz auf 11 %. Woods et al. [42], die in der Women's Health Initiative Observational Study (WHI) 40 657 Frauen zwischen 65 und 79 Jahren wiederum mit denselben Frailty - Kriterien evaluierten, kamen mit 16 % auf eine doppelt so hohe Prävalenz wie im Kollektiv nierentransplantierte älterer Frauen. Im Gegensatz zu den oben erwähnten Studien hatten Frauen in unserer Studie eine geringere Prävalenz der Frailty als Männer. Dies mag wohl daran liegen, dass das untersuchte Kollektiv zum überwiegenden Teil aus Männern bestand. Allerdings hatten Frauen eine nahezu doppelt so hohe Prävalenz der Pre - Frailty im Vergleich zu den Männern und waren relativ gesehen deutlich seltener non - frail. Möglicherweise existieren bei den Frauen häufiger Transitionen zwischen den Stadien der Non - Frailty und der Pre - Frailty, wofür auch die immunsuppressionsbedingten, engmaschigen Kontrollen, denen diese Patienten unterliegen, sprechen.

Die funktionellen Defizite nierentransplantiertter älterer Patienten resultieren in unserer Untersuchung vorwiegend aus Limitationen in Mobilität und Gleichgewicht. Jene Defizite führen zu einer verminderten körperlichen Aktivität, einer Abnahme des Gesamtenergieverbrauchs und in weiterer Folge zur Sarkopenie (= Abbau von Muskelmasse). Dieser Abbau beträgt bereits physiologischerweise circa ein Prozent pro Jahr und betrifft vorwiegend Muskelfasern vom Typ II [43]. Die Sarkopenie ist aber nicht notwendigerweise mit einem verminderten BMI vergesellschaftet. Auch diese Arbeit zeigte keinerlei Assoziation zwischen dem BMI und der Frailty. Übergewichtige Personen können dennoch sarkopenisch sein, da ihre Muskulatur zunehmend durch Fettgewebe ersetzt wird. Eine Progredienz der Sarkopenie führt zu Immobilisierung sowie Verschlechterungen im neuromuskulären Status und verursacht Gleichgewichts- und Gangstörungen. Dies macht den älteren Patienten anfälliger für Stürze und daraus resultierende Frakturen, was zu weiteren Einschränkungen in punkto Mobilität führt, wodurch wiederum die Sarkopenie unterhalten wird. Ebenso ist die Sarkopenie für eine Abnahme der körperlichen Proteinreserven verantwortlich, die den älteren Patienten daran hindert, eine krankheitsbedingte erhöhte Anforderung an die eigene Proteinsynthese adäquat zu kompensieren. Die Sarkopenie stellt folglich eine Kernkomponente der Frailty dar und ist auch ein Bestandteil des von Linda Fried et al. [23] postulierten „Frailty - Kreislaufs“, der mehrere sich selbst unterhaltende Circuli vitiosi beinhaltet (Abbildung 10).

Die Wichtigkeit des Ernährungsassessments bei der Identifikation einer Pre - Frailty oder einer Frailty bei nierentransplantierten Älteren konnte auch in dieser Arbeit bestätigt werden. Immerhin lagen 16,4 % der Patienten im Risikobereich für eine Malnutrition. Erfreulich ist aber, dass nur 1,6 % der Patienten als malnutriert galten. Dies fällt in den Prävalenzbereich einer Studie mit mehr als 10 000 älteren Personen, wo die Malnutritionsrate unter den selbstständig lebenden bei ca. 1 % liegt [44]. Vellas et al. [45] sehen im MNA<sup>®</sup> ein nicht - invasives kosteneffizientes Instrument für eine rasche Beurteilung des Ernährungsstatus und eine effektive Intervention bei älteren Patienten mit Frailty und fanden eine Assoziation des MNA<sup>®</sup> mit den Laborparametern Albumin und Präalbumin.



**Abbildung 10 : Der Frailty - Kreislauf. Einflussfaktoren bezüglich Entstehung und Auswirkungen, nach Fried [23, 24].**

Auch in dieser Studie konnte ein signifikanter Zusammenhang zwischen Frailty und erniedrigten Albumin - bzw. Präalbuminspiegeln demonstriert werden. Bartali et al. [47] untersuchten 802 Personen über 65 Jahre und zeigten, dass eine niedrige Energiezufuhr ( $< 21$  kcal / kg) eine signifikante Assoziation mit der Frailty hat. Frisoni et al. [48] beschrieben die Nahrungszufuhr sogar als starken Prädiktor für Gesamtüberleben bei älteren Patienten mit Frailty. Wenn gleich die Malnutrition bei nierentransplantierten älteren Personen nicht die tragende Komponente der Frailty darstellt, was auch damit zusammenhängen könnte, dass Patienten anders als unter Hämodialysetherapie nach erfolgter Nierentransplantation in ihrer Nahrungsmittelauswahl deutlich weniger eingeschränkt sind, sollte ihr Risiko dennoch anhand standardisierter Fragebögen wie dem MNA<sup>®</sup> evaluiert werden, um rasch diätologische Interventionen setzen zu können.

Unsere Untersuchungen zeigten einmal mehr die Relevanz des psychischen Wohlbefindens bezogen auf die Frailty. Über die Hälfte der Nierentransplantieren mit Frailty hatten GDS - 15 - Werte, die für ein depressives Zustandsbild sprechen. Depression führt zu Isolation, welche in verringerter Aktivität resultiert, und zu Inappetenz, die das Malnutrisionsrisiko erhöht. Beide negativen Auswirkungen der Depression fördern wiederum das Voranschreiten der Sarkopenie und der Frailty.

Obwohl die kognitive Leistung nierentransplantierte älterer Patienten im Allgemeinen zufriedenstellend war, sollte nicht unerwähnt bleiben, dass immerhin nicht ganz die Hälfte derjenigen, die als frail galten, Auffälligkeiten sowohl in der MMSE als auch im Uhrentest nach Shulman zeigten. Der Uhrentest nach Shulman scheint erste exekutive Defizite jedoch besser aufzuzeigen als die MMSE. Er zeigte auch eine stärkere Assoziation zu den ADL als die MMSE. Immerhin 40 % der Patienten mit auffälligem Uhrentest hatten unauffällige Werte im MMSE. Kognitive Beeinträchtigungen resultieren in einer erhöhten Abhängigkeit in den Bereichen der funktionellen Selbstständigkeit (ADL bzw. IADL) [49] und führen möglicherweise zu Einnahmefehlern in der Medikation und könnten somit eine kontinuierliche Immunsuppression gefährden.

Global betrachtet ist jeder dritte nierentransplantierte ältere Patient laut unseren Erhebungen mit ein bis zwei positiven Kriterien als pre - frail einzustufen und befindet sich somit im unmittelbaren Risikobereich in weiterer Folge auch frail zu werden. Gerade der Gruppe der Patienten mit Pre - Frailty sollte besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden, da man hier in einem überschaubaren Stadium präventiv gezielte Interventionen gegen eine Progression der Frailty setzen kann. In einem terminalen Stadium wird diese nämlich als weitgehend irreversibel und prädiktiv für den Tod angesehen [50, 51, 52, 53]. Faber et al. [54] demonstrierten, dass vor allem ältere Personen mit Pre - Frailty von einem moderat anstrengenden Gruppentrainingsprogramm profitieren, da dieses einen positiven Effekt auf Stürze und körperliches Leistungsvermögen bietet. Es konnte gezeigt werden, dass körperliches Training die effektivste Maßnahme zur Prävention von Frailty und zur Rehabilitation älteren Menschen mit Frailty ist [55]. Regelmäßige körperliche Aktivität vom mittleren Alter aufwärts verlangsamt das Voranschreiten funktioneller Einschränkungen [55, 56, 57, 58]. In der 3 jährigen Longitudinal Aging Study Amsterdam studierten Visser et al. [59] die Assoziation von körperlicher Aktivität und der Teilnahme an Sport bezüglich Mobilitätsleistung bei über 2000 Männern und Frauen zwischen 55 und 85 Jahren.

Ein sportlich aktiver Lebensstil war mit dem geringsten Mobilitätsverlust verbunden und jegliche Aktivität, ob sportlich oder nicht, ergab einen diesbezüglichen Benefit unabhängig von demographischen Variablen, Depression, kognitivem Status und chronischen Erkrankungen. Laukkanen et al. [60] beobachteten in ihrer Studie mit 215 selbstständig lebenden älteren Personen mit eigens berichteten funktionellen Defiziten, dass ein 6 monatiges, zuhause absolvierbares Krafttraining mit elastischen Bändern physische Stärke und Gangstabilität verglichen mit einer Kontrollgruppe ohne Intervention steigert und zusätzlich einen positiven Effekt auf Stürze hat. Auf biochemischer Ebene fördert Krafttraining die Syntheserate von Schwerketten-Myosin und Aktin bei jungen und alten Männern und Frauen in gleicher Weise. Dies lässt vermuten, dass jener Prozess nicht von Alter oder Geschlecht beeinflusst wird [61, 62]. TNF - alpha und Myostatin, die bei muskeltatabolen Zuständen erhöht sind, werden durch Training reduziert [63]. Auch diese Arbeit zeigt die positive Wirkung von körperlicher Aktivität auf die genannten Bereiche. Patienten mit einem geringen körperlichen Aktivitätslevel hatten deutlich öfter Defizite in den Indizes der funktionellen Selbsthilfefähigkeit (ADL bzw. IADL). Ein Erhalt der Selbstständigkeit in Bereichen des täglichen Lebens sollte gerade bei nierentransplantierten älteren Patienten oberste Priorität haben, da er nicht nur die Lebensqualität im Alter positiv beeinflusst, sondern auch positive Auswirkungen auf die Compliance hinsichtlich der für den Transplantaterhalt essentiellen Einnahme der immunsuppressiven Medikamente hat. Dies gewinnt noch mehr an Bedeutung, wenn man die Datenlage bezüglich Non - Adhärenz (= Nicht - Einhalten der therapeutischen Allianz zwischen Arzt und Patient) bei Patienten nach einer Nierentransplantation kennt. Diese liegt mehreren Studien zufolge zwischen 22,3 und 27,7 % [75, 76]. Die Non - Adhärenz unterliegt einem weiteren Risikofaktor, nämlich der Polypharmazie. Bedenkt man, dass in unserer Studie über 90 % der Patienten den Kriterien der Polypharmazie entsprechen, ist die Gefahr von Einnahmeungenauigkeiten erheblich gesteigert.

Anders als in den publizierten Studien von Wilhelm - Leen et al. [64] und Shlipak et al. [65], die bei älteren, multimorbiden, renal insuffizienten Patienten, unter denen sich jedoch keine Nierentransplantierten befanden, eine inverse Korrelation zwischen der Frailty und der GFR beschrieben sowie eine Korrelation zwischen der Frailty und dem Serum - Kreatinin feststellten, konnte in unserer Arbeit keine Korrelation zwischen der Frailty und den Nierenfunktionsparametern GFR, Serum - Kreatinin, Serum - Harnstoff und Serum - Cystatin C festgestellt werden.

Möglicherweise wirkt sich die in den allermeisten Fällen bereits vorbestehende Frailty also erst in zweiter Linie und zu einem späteren Zeitpunkt auf die Nierenfunktion per se aus. In früheren Zeiten wurden alten Patienten ausschließlich junge Nieren transplantiert. Um die Wartezeit älterer Patienten auf eine Transplantation zu reduzieren und eine höhere Effizienz in der Verwendung der Nieren von älteren Spendern ( $\geq 65$  Jahre) zu erreichen, wurden in Europa neben den regulären spezielle Nierenvergabeprogramme, wie das European Senior Program (ESP), etabliert. Ein alter Patient bekommt heutzutage in vielen Fällen eine alte Niere, die jedoch einer anderen Physiologie unterliegt, die man nicht therapieren kann. Die alte Niere erfährt eine Vielzahl an strukturellen sowie funktionellen Veränderungen und besitzt eine eingeschränkte kompensatorische Reserve.

Bestehende Komorbiditäten des älteren (geriatrischen) Patienten machen diesen gemeinhin vulnerabler und somit hat er auch limitierte Reserven, um auf Erkrankungen oder große operative Eingriffe adäquat reagieren zu können. Die primäre Risikoabschätzung erfolgt beim älteren Patienten also über die Multimorbidität, die in weiterer Folge zur Frailty führt. Wie bereits einleitend erwähnt ist bei älteren Patienten der Tod mit funktionierendem Transplantat in ungefähr der Hälfte der Fälle für das Transplantatversagen verantwortlich [16]. Der Einfluss der Frailty auf eine Erhöhung der Mortalität bei nicht - transplantierten Patienten wurde bereits in zahlreichen Studien [40, 42, 66, 67] aufgezeigt. Es ist also zu anzunehmen, dass die Frailty einen bedeutsamen Anteil am Tod der Patienten mit funktionierendem Transplantat haben könnte. Betrachtet man die genaue Todesursache älterer Patienten mit funktionierendem Transplantat, stehen kardiovaskuläre Ursachen an erster Stelle, gefolgt von Infektionen und malignen Erkrankungen [18]. Newman et al. [41] fanden eine starke Assoziation der Frailty sowohl zu klinisch manifesten kardiovaskulären Erkrankungen als auch zu subklinischen Abnormalitäten wie einer pathologischen Intima - Media - Dicke in der Carotissonographie, einem pathologischen Knöchel - Arm - Index, linksventrikulärer Hypertrophie im EKG bzw. Echokardiogramm oder infarkt - ähnlichen Läsionen in Magnetresonanzbildern. Patienten mit jedweder diagnostizierter kardiovaskulärer Erkrankung hatten in jener Studie ein 2,8 fach erhöhtes Risiko frail zu sein. Auch ein großer Prozentsatz der nierentransplantierten Älteren gilt gleichermaßen als kardiovaskuläres Patientengut, das in unserer Arbeit ebenso eine deutlich erhöhte Odds Ratio für Frailty aufweist.

Einige Studien zeigten, dass eine geringe Selbsthilfefähigkeit und die Komorbiditäten in kardiovaskulärem Patientengut prognostische Determinanten für den Tod sind [68, 69]. Dies könnte auch bei nierentransplantierten älteren Patienten der Fall sein. Aufgrund fehlender Daten kann bei nierentransplantierten Älteren keine Aussage über die Auswirkungen von Sturz und Fraktur auf Mortalität bzw. Frailty getroffen werden. Bei selbstständig lebenden Hämodialysepatienten über 65 Jahre fanden Li et al. [85] jedoch eine Assoziation zwischen dem Auftreten von mehr als einem Sturz und einem unabhängig erhöhten Mortalitätsrisiko.

Es ist ferner bekannt, dass Patienten mit Frailty vermehrt zu Infektionen neigen. Dies erklärt sich durch mehrere Umstände. Frailty steht in Zusammenhang mit erhöhten Entzündungsparametern wie CRP, TNF - alpha, IL - 1 und IL - 6. Letzteres wird vermehrt von Adipozyten produziert, deren Anteil bei Patienten mit Frailty aufgrund von alters -, nahrungs - und inaktivitätsbedingtem Muskelmassenverlust (= Sarkopenie) erhöht ist. Bergström et al. [70] beschrieben jenen pro - inflammatorischen Zustand erstmalig bei Patienten mit chronischer Niereninsuffizienz. Stenvinkel et al. [71] postulierte das so genannte „Malnutrition - Inflammation - Arteriosklerose (= MIA) - Syndrom“, dessen Ausgangspunkt die pro - inflammatorischen Zytokine sind. Die Sarkopenie ist bei Patienten mit terminaler Nierenerkrankung, vor allem unter Dialyse, sehr häufig [86, 87]. Diese ist sowohl durch eine Anorexie als auch durch einen geringgradigen Entzündungszustand bedingt, der bei Patienten mit chronischer Nierenerkrankung zwischen 30 und 75 % variiert [88]. Eine Nierentransplantation könnte wesentlich dazu beitragen, jenes, bei terminal Niereninsuffizienten auftretende MIA - Syndrom zu durchbrechen. Außerdem werden pro - inflammatorische Zytokine wesentlich für die so genannte Chronische Allograft Nephropathie (CAN) verantwortlich gemacht, welche neben dem Tod mit funktionierendem Transplantat die anderen 50 % der Ursachen für den Transplantatverlust darstellt. Für die Entwicklung einer CAN existieren immunologische Risikofaktoren wie die Episoden akuter [77] oder subakuter und subklinischer Abstoßung [78, 79], eine mangelnde HLA - Übereinstimmung bzw. eine verzögerte Transplantatfunktion [78, 79] sowie nicht - immunologische Risikofaktoren wie die Nephrotoxizität von Calcineurininhibitoren [78, 80 - 82], ein höheres Alter von Spender bzw. Empfänger oder eine schlechte Transplantatqualität [79, 80, 83], eine verlängerte Ischämiezeiten [78, 79] oder bestimmte Begleiterkrankungen wie eine Hypertension, eine Hyperlipidämie oder ein Diabetes mellitus [78, 79, 84].

Außerdem induzieren sie eine katabole Stoffwechsellage, was wiederum zur bereits erwähnten Sarkopenie, reduzierter Albuminsynthese, vermindertem Appetit und in weiterer Konsequenz zu Malnutrition führt. Alle genannten Folgen sind ursächlich für ein erhöhtes Infektionsrisiko, das in Anbetracht der organerhaltenden Immunsuppression bei nierentransplantierten Patienten ohnehin augmentiert ist. Ebenso sind jene Zytokine für eine endotheliale Dysfunktion verantwortlich, die arteriosklerosefördernd wirkt und zur Destabilisierung arteriosklerotischer Plaques führen kann, was wiederum das kardiovaskuläre Risiko unterhält.

In unserer Studie gab es keine Korrelation zwischen der Zeitspanne zur Transplantation und der Frailty, woraus man folgern kann, dass die Ursachen und Auslöser der Frailty prätransplantationell liegen müssen. Den größten Stellenwert dürfte hier die Multimorbidität haben, die auch in unseren Untersuchungen eine signifikante Korrelation zur Frailty hatte. Immerhin galten über zwei Fünftel aller Patienten als multimorbide, bei den Nierentransplantierten, die als frail gelten, sind es sogar über vier Fünftel. Insbesondere Diabetes mellitus und die zentrale arterielle Verschlusskrankheit prädisponieren zur Frailty. Eine japanische Untersuchung aus dem Jahre 2009 [72] zeigte eine Assoziation von Diabetes mellitus Typ 2 mit einer erhöhten Prävalenz und Inzidenz von mehreren geriatrischen Syndromen wie funktionellen Beeinträchtigungen, Depression, Sturz, Harninkontinenz, Malnutrition oder kognitiven Einschränkungen. Das Patientenalter spielt unserer Ansicht nach eine untergeordnete Rolle, obwohl Patienten mit Frailty auch in dieser Studie im Mittel älter waren als jene, die als pre - frail oder non - frail eingestuft wurden. Zwischen vorangegangener Dialysezeit und Frailty konnte in dieser Studie kein Zusammenhang ermittelt werden. Dies lässt darauf schließen, dass vorwiegend andere Faktoren als eine lange Dialysezeit für deren Progredienz verantwortlich sein müssen, jedoch zeigten Johansen et al. [73], dass die Frailtyprävalenz unter Dialysepatienten über 60 Jahren bei circa 75 % liegt. Dialysepatienten mit Frailty hatten ein 2,24-fach erhöhtes Risiko nach einem Jahr zu sterben. Angesichts der hohen Frailty - Prävalenz schon in der älteren Dialysepopulation stellt sich die Frage nach dem optimalen Zeitpunkt für eine geriatrische Erstevaluation. In dieser Arbeit erfolgte die geriatrische Erstevaluation in der posttransplantationellen Phase. Alle Untersuchungen in dieser Studie konnten unter geringem Zeitaufwand (weniger als 30 Minuten) durchgeführt werden und verursachten keine nennenswerten Zusatzkosten.

Beschränkt man sich auf die Evaluierung des Frailtygrades nach Linda Fried et al. [23] allein, genügen sehr wenige Tests mit einem zeitlichen Umfang von etwa 10 Minuten, um diesen festzustellen. Dies ließe sich auch in einem ambulanten Setting realisieren. Die Ergebnisse unserer Arbeit legen jedoch nahe, dass ein geriatrisches Assessment bereits zu einem früheren Zeitpunkt erfolgen und bei älteren Patienten bereits in die prätransplantationellen Abklärungsuntersuchungen integriert werden sollte. Obendrein bedarf es weiterer Untersuchungen zur Ermittlung der Auswirkungen von funktionellen Defiziten und Frailty auf Hospitalisation und Mortalität im Kollektiv nierentransplantierte älterer Patienten, um deren Stellenwert hinsichtlich Tod mit funktionierendem Transplantat einzuschätzen. Außerdem sollten auf diese Arbeit aufbauend zusätzliche Studien durchgeführt werden, welche eine Aussage über die Auswirkungen einer gezielten Intervention auf bestehende funktionelle Defizite und den Grad der Frailty ermöglichen.

#### **4.1. Konklusion**

In Anbetracht der hohen Prävalenzraten von Frailty und Pre - Frailty in einem ambulanten Kollektiv älterer Nierentransplantierte zeigt sich bei dieser Patientengruppe ein definitiver Bedarf an funktionellen Untersuchungen. Zusätzlich haben ältere Menschen spezielle Risiken, die in erster Linie nicht vom chronologischen sondern vom biologischen Alter und der Multimorbidität abhängen. Das geriatrische Assessment stellt eine valide Methode zur Beurteilung von funktionellen Defiziten älterer Patienten dar und sollte zum fixen Bestandteil der prä - und posttransplantationellen Versorgung werden, um Risikopatienten für Pre - Frailty oder Frailty rasch zu erkennen und diese ehest möglich einer gezielten, individuell angepassten, therapeutischen Intervention zu unterziehen.

---

## Literaturverzeichnis

- [1] Segoloni GP, Messina M, Giraudi R, Leonardi G, Torta E, Gabrielli D, Ferrari A, Pellu V, Tattoli F, Fop F. Renal transplantation in patients over 65 years of age: no more a contraindication but a growing indication. *Transplant Proc* 2005; 37: 721 - 725.
- [2] Roodnat JI, Zietse R, Mulder PG, Rischen - Vos J, van Gelder T, Ijzermans JN, Weimar W . The vanishing importance of age in renal transplantation. *Transplantation* 1999; 67: 576 - 580.
- [3] Wolfe RA, Ashby VB, Milford EL, Ojo AO, Ettenger RE, Agodoa LY, Held PJ, Port FK. Comparison of mortality in all patients on dialysis, patients on dialysis awaiting transplantation, and recipients of a first cadaveric transplant. *N Engl J Med* 1999; 341: 1725 - 1730.
- [4] Oniscu GC, Brown H, Forsythe JL. Impact of cadaveric renal transplantation on survival in patients listed for transplantation. *J Am Soc Nephrol* 2005; 16: 1859 - 1865.
- [5] Fiebiger W, Mitterbauer C, Oberbauer R. Health related quality of life outcomes after kidney transplantation. *Health Qual Life Outcomes* 2004; 2: 2.
- [6] <http://www.geriatrieonline.at/dynasite.cfm?dssid=4285&dsmid=78970&dspa id=612389> (Zugriff: 12.08.2009)
- [7] [http://www.geriatrie-online.at/dynasite.cfm?dssid=4285&dsmid =95071&dspa id=722005#dstitle\\_722007](http://www.geriatrie-online.at/dynasite.cfm?dssid=4285&dsmid =95071&dspa id=722005#dstitle_722007)(Zugriff: 12.08.2009)
- [8] Schratzberger G, Mayer G. Age and renal transplantation: an interim analysis. *Nephrol Dial Transplant* 2003; 18: 471 - 476.

- 
- [9] [http://www.eurotransplant.nl/files/annual\\_report/AR2007\\_def.pdf](http://www.eurotransplant.nl/files/annual_report/AR2007_def.pdf)  
(Zugriff: 12.08.2009)
- [10] Lee CM, Carter JT, Randall HB, Hiose R, Stock PG, Melzer JS, Dafoe DC, Freise CE, Alfrey EJ. The effect of age an prolonged cold ischemia times on the national allocation of cadaveric renal allografts. *J Surg Res* 2000; 91: 83 - 88.
- [11] D'Alessandro AM, Pirsch JD, Knechtle SJ, Odorico JS, Van der Werf WJ, Collins BH, Becker YT, Kalayoglu M, Armbrust MJ, Sollinger HW. Living unrelated renal donation: the University of Wisconsin experience. *Surgery* 1998; 124: 604 - 610.
- [12] Bentas W, Jones J, Karaoquz A, Tilp U, Probst M, Scheuermann E, Hauser IA, Jonas D, Gossmann J. Renal transplantation in the elderly: surgical complications and outcome with special emphasis on the Eurotransplant Senior Programme. *Nephrol Dial Transplant* 2008; 23: 2043 - 2051.
- [13] Andres A, Herrero JC, Gonzalez E, Morales E, Morales JM, Diaz R, Polo G, Leiva O, Rodicio JL, Praga M. Long - term results of renal transplantation in elderly cadaver donor recipients 65 years old or older. *Transplant Proc* 2002; 34: 356 - 357.
- [14] Lufft V, Kliem V, Tusch G, Dannenberg B, Brunkhorst R. Renal transplantation in older adults: is graft survival affected by age? A case control study. *Transplantation* 2000; 69: 790 - 794.
- [15] Tesi RJ, Elkhammas EA, Davies EA, Henry ML, Ferguson RM. Renal transplantation in older people. *Lancet* 1994; 343: 461 - 464.
- [16] Doyle SE, Matas AJ, Gillingham K, Rosenberg ME. Predicting clinical outcome in the elderly renal transplant recipient. *Kidney Int* 2000; 57: 2144 - 2150.
- [17] Burkhardt H, Gladisch R. Pharmakotherapie des älteren Menschen aus klinischer Sicht. *Internist* 2003; 44: 959 - 967.

- [18] Oniscu GC, Brown H, Forsythe JL. How old is old for transplantation?  
Am J Transplant 2004; 4: 2067 - 2074.
- [19] Österreichische Gesellschaft für Geriatrie und Gerontologie (ÖGGG), 2008.
- [20] Borchelt M, Kolb G, Lübke N, Lüttje D, Meyer AK, Nikolaus T, Pientka L, von Renteln - Kruse W, Schramm A, Siegel NR, Steinhagen - Thiessen E, Vogel W, Wehmeyer J, Wrobel N. Abgrenzungskriterien der Geriatrie (basierend auf den Ergebnissen der Essener - Konsensus - Konferenz 2003). Bundesarbeitsgemeinschaft der Klinisch - Geriatrischen Einrichtungen e.V., der Deutschen Gesellschaft für Geriatrie e.V. und der Deutschen Gesellschaft für Gerontologie und Geriatrie e.V., 2004].
- [21] Rockwood K, Howlett SE, MacKnight C, Beattie BL, Bergman H, Hébert R, Hogan DB, Wolfson C, Mc Dowell J. Prevalence, attributes, and outcomes of fitness and frailty in community - dwelling older adults: report from the Canadian study of health and aging J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2004; 59: 1310 - 1317.
- [22] Sieber CC. Frailty: Ein geriatrisches Syndrom im Fokus der Ernährungsmedizin. Aktuel Ernaehr Med 2009; 34: 69 - 73.
- [23] Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, Seeman T, Tracy R, Kop WJ, Burke G, Mc Burnie MA, Cardiovascular Health Study Collaborative Research Group. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 2001; 56: M146 - 156.
- [24] Bauer JM, Sieber CC. Geriatrie 2007. Dtsch Med Wochenschr 2007; 132: 1414 - 1416.
- [25] Österreichische Gesellschaft für Geriatrie und Gerontologie (ÖGGG), Österreichisches Geriatrisches Basisassessment, 2009.
- [26] Mahoney FI, Barthel DW. Functional Evaluation: The Barthel Index. Md State Med J 1965; 14: 61 - 65.

- 
- [27] Collin C, Wade DB, Davie S, Horne V. The Barthel ADL Index: a reliability study. *Int Disability Study* 1988; 10: 61 - 63.
- [28] Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self - maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist* 1969; 9: 179 - 186.
- [29] Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Assessing the nutritional status of the elderly: The Mini Nutritional Assessment as part of the geriatric evaluation. *Nutr Rev* 1996; 54: S59 - 65.
- [30] <http://www.kcgeriatrie.de/downloads/instrumente/mna.htm> (Zugriff: 03.06.2009)
- [31] Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc* 1991; 39: 142 - 148.
- [32] Leischker AH, Kolb GF. Diagnostik - und Therapieziele beim alten Patienten. *Internist* 2007; 48: 1195 - 1205.
- [33] Guralnik JM, Ferrucci L, Simonsick EM, Salive ME, Wallace RB. Lower - extremity function in persons over the age of 70 years as a predictor of subsequent disability. *N Engl J Med* 1995; 332: 556 - 561.
- [34] Northridge ME, Nevitt MC, Kelsey JL. Non - syncopal falls in the elderly in relation to home environments. *Osteoporos Int* 1996; 6: 249 - 255.
- [35] Syddall H, Cooper C, Martin F, Briggs R, Aihie Sayer A. Is grip strength a useful single marker of frailty? *Age and Ageing* 2003; 32: 650 - 656.
- [36] Folstein MF, Folstein SE, Mc Hugh PR. "Mini - mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res* 1975; 12: 189 - 198.

- 
- [37] Crum RM, Anthony JC, Bassett SS, Folstein MF. Population - based norms for the Mini - Mental State Examination by age and educational level. *JAMA* 1993; 269: 2386 - 2391.
- [38] Shulman KI, Shedletsky R., Silver IL. The challenge of time: Clock - drawing and cognitive function in the elderly. *Int J Geriatr Psychiatry* 1986; 1: 135 - 140.
- [39] Yesavage JA, Brink TL, Rose TL, Lum O, Huang V, Adey M, Leirer VO. Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *J Psychiatr Res* 1982 - 1983; 17: 37 - 49.
- [40] Puts MT, Visser M, Twisk JW, Deeg DJ, Lips P. Endocrine and inflammatory markers as predictors of frailty. *Clin Endocrinol (Oxf)* 2005; 63: 403 - 411.
- [41] Newman AB, Gottdiener JS, McBurnie MA, Hirsch CH, Kop WJ, Tracy R, Walston JD, Fried LP. Associations of subclinical cardiovascular disease with frailty. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56: M158 - M166.
- [42] Woods NF, LaCroix AZ, Gray SL, Pharm D, Aragaki A, Cochrane B, Brunner RL, Masaki K, Murray A, Newman AB. Frailty: Emergence and Consequences in Women Aged 65 and Older in the Women's Health Initiative Observational Study. *J Am Geriatr Soc* 2005; 53: 1321 - 1330.
- [43] Mühlberg W, Sieber C. Sarcopenia and frailty in geriatric patients: Implications for training and prevention. *Z Gerontol Geriatr* 2004; 37: 2 - 8.
- [44] Guigoz Y, Lauque S, Vellas BJ. Identifying the elderly at risk for malnutrition. The Mini Nutritional Assessment. *Clin Geriatr Med* 2002; 18: 737 - 757.
- [45] Vellas B, Guigoz Y, Baumgartner M, Garry PJ, Lauque S, Albarede JL. Relationships between nutritional markers and the mini - nutritional assessment in 155 older persons. *J Am Geriatr Soc* 2000; 48: 1300 - 1309.

- 
- [46] Rebollo P., Ortega F, Baltar JM, Álvarez-Ude F, Navascués RA, Álvarez-Grande J. Is the loss of health related quality of life during renal replacement therapy lower in elderly patients than in younger patients? *Nephrol Dial Transplant* 2001; 16: 1675 - 1680.
- [47] Bartali B, Frongillo EA, Bandinelli S, Lauretani F, Semba RD, Fried LP, Ferrucci L. Low Nutrient Intake Is an Essential Component of Frailty in Older Persons. *Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES* 2006; 61A: 6: 589 - 593.
- [48] Frisoni GB, Franzoni S, Rozzini R, Ferrucci L, Boffelli S, Trabucchi M. Food Intake and Mortality in the Frail Elderly. *Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES* 1995; 50: 4: M203 - M210.
- [49] Gill TM, Richardson ED, Tinetti ME. Evaluating the Risk of Dependence in Activities of Daily Living Among Community - Living Older Adults With Mild to Moderate Cognitive Impairment. *Journal of Gerontology: MEDICAL SCIENCES* 1995; 50A: 5: M235 - M241.
- [50] Evans WJ. Exercise, nutrition and aging. *Clin Geriatr Med* 1995; 11: 725 - 734.
- [51] Fiatarone MA, O'Neill EF, Ryan ND, Clements KM, Solares GR, Nelson ME, Roberts SB, Kehayias JJ, Lipsitz LA, Evans WJ. Exercise training and nutritional supplementation for physical frailty in very elderly people. *N Engl J Med* 1994; 330: 1769 - 1775.
- [52] Verdery RB. Failure to thrive in older people. *J Am Geriatr Soc* 1996; 44: 465 - 466.
- [53] Verdery RB. Failure to thrive in the elderly. *Clin Geriatr Med* 1995; 11: 653 -659.
- [54] Faber MJ, Bosscher RJ, Chin A Paw MJ, van Wieringen PC. Effects of exercise programs on falls and mobility in frail and pre-frail older adults: A multicenter randomized controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87: 885 - 896.

- 
- [55] Singh MA. Exercise comes of age: rationale and recommendations for a geriatric exercise prescription. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2002; 57: M262 - 282.
- [56] Binder EF, Schechtman KB, Ehsani AA, Steger-May K, Brown M, Sinacore DR, Yarasheski KE, Holloszy JO. Effects of exercise training on frailty in community-dwelling older adults: results of a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50: 1921 - 1928.
- [57] Frontera WR, Hughes VA, Lutz KJ, Evans WJ. A cross - sectional study of muscle strength and mass in 45 - to 78 - yr - old men and women. *J Appl Physiol* 1991; 71: 644 - 650.
- [58] Vincent KR, Braith RW, Feldman RA, Magyar PM, Cutler RB, Persin SA, Lennon SL, Gabr AH, Lowenthal DT. Resistance exercise and physical performance in adults aged 60 to 83. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50: 1100 -1107.
- [59] Visser M, Pluijm SM, Stel VS, Bosscher RJ, Deeg DJ. Physical activity as a determinant of change in mobility performance: the Longitudinal Aging Study Amsterdam. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50: 1774 - 1781.
- [60] Laukkanen P, Era P, Heikkinen RL, Suutama T, Kauppinen M, Heikkinen E. Factors related to carrying out everyday activities among elderly people aged 80. *Aging (Milano)* 1994; 6: 433 - 443.
- [61] Barton E, Morris C. Mechanisms and strategies to counter muscle atrophy. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2003; 58: M923 - 926.
- [62] Yarasheski KE. Exercise, aging and muscle protein metabolism. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2003; 58: M918 - 922.
- [63] Bruunsgaard H, Bjerregaard E, Schroll M, Pedersen BK. Muscle strength after resistance training is inversely correlated with baseline levels of soluble tumor necrosis factor receptors in the oldest old. *J Am Geriatr Soc* 2004; 52: 237 - 241.

- 
- [64] Wilhelm-Leen ER, Hall YN, Tamura MK, Chertow GM. Frailty and Chronic Kidney Disease: The Third National Health and Nutrition Evaluation Survey. *The American Journal of Medicine* 2009; 122: 664 - 671.
- [65] Shlipak MG, Stehman-Breen C, Fried LF, Song X, Siscovick D, Fried LP, Psaty BM, Newman AB. The presence of frailty in elderly persons with chronic renal insufficiency. *Am J Kidney Dis* 2004; 43: 861 - 867.
- [66] Gill TM, Williams CS, Tinetti ME. Assessing risk for the onset of functional dependence among older adults: the role of physical performance. *J Am Geriatr Soc* 1995; 43: 603 - 609.
- [67] Puts MT, Lips P, Deeg DJ. Sex differences in the risk of frailty for mortality independent of disability and chronic diseases. *J Am Geriatr Soc* 2005; 53: 40 - 47.
- [68] Singh M, Reeder GS, Jacobsen SJ, Weston S, Killian J, Roger VL. Scores for post - myocardial infarction risk stratification in the community. *Circulation* 2002; 106: 2309 - 2314.
- [69] Sachdev M, Sun JL, Tsiatis AA, Nelson CL, Mark DB, Jollis JG. The prognostic importance of comorbidity for mortality in patients with stable coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 2004; 43: 576 - 582.
- [70] Bergström J., Lindholm D. Malnutrition, cardiac disease and mortality: An integrated point of view. *AJKD* 1998; 32: 834 - 841.
- [71] Stenvinkel P, Heimbürger O, Lindholm B, Kaysen G, Bergström J. Are there two types of malnutrition in chronic renal failure? Evidence for relationship between malnutrition, inflammation and atherosclerosis (MIA syndrome). *Nephrol Dial Transplant* 2000; 15: 953 - 960.
- [72] Araki A, Ito H. Diabetes mellitus and geriatric syndromes. *Geriatr Gerontol Int* 2009; 9: 105 - 114.

- 
- [73] Johansen KL, Chertow GM, Jin C, Kutner NG. Significance of Frailty among Dialysis Patients. *J Am Soc Nephrol* 2007; 18: 2960 - 2967.
- [74] Österreichisches Dialyse - und Transplantationsregister (ÖDTR), Jahresbericht 2008.
- [75] Denhaerynck K, Dobbels F, Cleemput I, Desmyttere A, Schäfer-Keller P, Schaub S, De Geest S. Prevalence, consequences, and determinants of nonadherence in adult renal transplant patients: a literature review. *Transpl Int* 2005; 18: 1121 - 1133.
- [76] Vlamincck H, Maes B, Evers G, Verbeke G, Lerut E, Van Damme B, Vanrenterghem Y. Prospective study on late consequences of subclinical non-compliance with immunosuppressive therapy in renal transplant patients. *Am J Transplant* 2004; 4: 1509 - 1513.
- [77] Nankivell BJ, Borrows RJ, Fung CL, O'Connell PJ, Allen RD, Chapman JR. The natural history of chronic allograft nephropathy. *N Engl J Med* 2003; 349: 2326 - 2333.
- [78] Pascual M, Theruvath T, Kawai T, Tolkoff-Rubin N, Cosimi AB. Strategies to improve long-term outcomes after renal transplantation. *N Engl J Med* 2002; 346: 580 - 590.
- [79] Chapman JR, O'Connell PJ, Nankivell BJ. Chronic renal allograft dysfunction. *J Am Soc Nephrol* 2005; 16: 3015 - 3026.
- [80] Nankivell BJ, Borrows RJ, Fung CL, O'Connell PJ, Chapman JR, Allen RD. Calcineurin inhibitor nephrotoxicity: longitudinal assessment by protocol histology. *Transplantation* 2004; 78: 557 - 565.
- [81] Nankivell BJ, Borrows RJ, Fung CL, O'Connell PJ, Allen RD, Chapman JR. Evolution and pathophysiology of renal - transplant glomerulosclerosis. *Transplantation* 2004; 78: 461 - 468.

- 
- [82] Solez K, Vincenti F, Filo RS. Histopathologic findings from 2-year protocol biopsies from a U.S. multicenter kidney transplant trial comparing tarolimus versus cyclosporine: a report of the FK506 Kidney Transplant Study Group. *Transplantation* 1998; 66: 1736 - 1740.
- [83] Oppenheimer F, Aljama P, Asensio Peinado C, Bustamante Bustamante J, Crespo Albiach JF, Guirado Perich L. The impact of donor age on the results of renal transplantation. *Nephrol Dial Transplant* 2004;19: 11 - 15.
- [84] Ortiz F, Paavonen T, Törnroth T, Koskinen P, Finne P, Salmela K, Kyllönen L, Grönhagen-Riska C, Honkanen E. Predictors of renal allograft histologic damage progression. *J Am Soc Nephrol* 2005; 16: 817 - 824.
- [85] Li M, Tomlinson G, Naglie G, Cook WL, Jassal SV. Geriatric comorbidities, such as falls, confer an independent mortality risk to elderly dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2008; 23: 1396 - 1400.
- [86] Foley RN, Wang C, Ishani A, Collins AJ, Murray AM. Kidney Function and Sarcopenia in the United States General Population: NHANES III. *Am J Nephrol* 2007; 27: 279 - 286.
- [87] Avesani CM, Carrero JJ, Axelsson J, Qureshi AR, Lindholm B, Stenvinkel P. Inflammation and wasting in chronic kidney disease: Partners in crime. *Kidney International* 2006; 70: S8 - S13.
- [88] Stenvinkel P, Alvestrand A. Inflammation in end-stage renal disease: sources, consequences and therapy. *Semin Dial* 2002; 15: 329 - 337.

## Testbögen

### Barthel - Index

Pat. Name:

Geschlecht:

Alter (Jahre):

|  |  |    |  |
|--|--|----|--|
| <b>Essen</b>   | Unabhängig, benutzt Geschirr und Besteck                   | 10 |  |
|  | Braucht Hilfe, zum Beispiel beim Schneiden                 | 5  |  |
|  | Völlig hilfsbedürftig                                      | 0  |  |
| <b>Baden</b>   | Badet oder duscht ohne jede Hilfe                          | 5  |  |
|  | Braucht Hilfe  | 0  |  |
| <b>Waschen</b>                                       | Wäscht Gesicht, kämmt sich, rasiert sich, schminkt sich    | 5  |  |
|  | Braucht Hilfe  | 0  |  |
| <b>Ankleiden</b>                                     | Unabhängig inkl. Schuhe anziehen                           | 10 |  |
|  | Hilfsbedürftig, kleidet sich teilweise selbst              | 5  |  |
|  | Völlig hilfsbedürftig                                      | 0  |  |
| <b>Stuhlkontrolle</b>                                | Kontinent  | 10 |  |
|  | Teilweise inkontinent (maximal 1mal pro Woche)             | 5  |  |
|  | Inkontinent (häufiger als 1 mal pro Woche)                 | 0  |  |
| <b>Urinkontrolle</b>                                 | Kontinent  | 10 |  |
|  | Teilweise inkontinent (maximal 1 mal pro 24 Stunden)       | 5  |  |
|  | Inkontinent (häufiger als 1 mal pro 24 Stunden)            | 0  |  |
| <b>Toilettengang</b>                                 | Unabhängig inklusive Analreinigung                         | 10 |  |
|  | Braucht Hilfe, zum Beispiel bei Kleidung, Reinigung        | 5  |  |
|  | Kann Toilette/Nachtstuhl nicht benutzen                    | 0  |  |
| <b>Bett - Stuhl - Transfer</b>                       | Völlig unabhängig hin und zurück                           | 15 |  |
|  | Minimale Assistenz oder Supervision                        | 10 |  |
|  | Aufsetzen im Bett möglich, für Transfer Hilfe              | 5  |  |
|  | Bettlägerig (sich aufsetzen nicht allein möglich)          | 0  |  |
| <b>Gehen auf Ebene<br/>oder:<br/>Rollstuhlfahrer</b> | 50 m unabhängiges Gehen (eventuell mit Gehilfe)            | 15 |  |
|  | 50 m Gehen mit personeller Hilfe                           | 10 |  |
|  | <b>Für Rollstuhlfahrer (wenn nicht 10 oder 15 codiert)</b> |    |  |
|  | 50 m Rollstuhlfahren inkl. Ecken und Türen                 | 5  |  |
|  | Kann sich nicht 50 Meter fortbewegen                       | 0  |  |
| <b>Treppensteigen</b>                                | Unabhängig (kann gegebenenfalls Gehilfe tragen)            | 10 |  |
|  | Braucht Hilfe oder Supervision                             | 5  |  |
|  | Kann nicht Treppen steigen                                 | 0  |  |
| <b>Summenscore</b>                                   |  |    |  |

Untersucher:

Datum:

**Instrumental Activities of Daily Living (IADL)****Patientenname:****Alter (Jahre):****Geschlecht:**

| <b>1. Telefon</b>  | <b>Punkte</b> |
|--|---------------|
| Benützt Telefon aus eigener Initiative, wählt Nummern                                  | 2             |
| Wählt einige bekannte Nummern  | 2             |
| Nimmt ab, wählt nicht selbständig  | 1             |
| Benützt das Telefon überhaupt nicht  | 0             |
| <b>2. Einkaufen</b>  |               |
| Kauft selbständig die meisten benötigten Sachen ein                                    | 2             |
| Tätigt wenige Einkäufe   | 1             |
| Benötigt bei jedem Einkauf Begleitung  | 1             |
| Kann nicht einkaufen   | 0             |
| <b>3. Kochen</b>   |               |
| Plant und kocht erforderliche Mahlzeiten selbständig                                   | 2             |
| Kocht erforderliche Mahlzeiten nur nach Vorbereitung durch Drittperson                 | 1             |
| Kocht selbständig, hält aber benötigte Diät nicht ein                                  | 1             |
| Benötigt vorbereitete und servierte Mahlzeiten   | 0             |
| <b>4. Haushalt</b>   |               |
| Hält Hausstand instand oder benötigt zeitweise Hilfe bei schweren Arbeiten             | 2             |
| Führt selbständig kleine Hausarbeiten aus  | 1             |
| Führt selbständig kleine Hausarbeiten aus, kann aber Wohnung nicht reinhalten          | 1             |
| Benötigt Hilfe in allen Haushaltsverrichtungen   | 1             |
| Kann keine täglichen Verrichtungen im Haushalt ausführen                               | 0             |
| <b>5. Wäsche</b>   |               |
| Wäscht sämtliche eigene Wäsche   | 2             |
| Wäscht kleine Sachen   | 1             |
| Gesamte Wäsche muss versorgt werden  | 0             |
| <b>6. Transportmittel</b>  |               |
| Benützt unabhängig öffentliche Verkehrsmittel, eigenes Auto                            | 2             |
| Bestellt und benützt Taxi, benützt aber keine öffentlichen Verkehrsmittel              | 2             |
| Benützt öffentliche Verkehrsmittel in Begleitung                                       | 1             |
| In beschränktem Umfang Fahrten im Taxi oder Auto in Begleitung                         | 1             |
| Reist überhaupt nicht  | 0             |
| <b>7. Medikamente</b>  |               |
| Nimmt Medikamente in genauer Dosierung und zum konkreten Zeitpunkt eigenverantwortlich | 2             |
| Nimmt vorbereitete Medikamente korrekt   | 1             |
| Kann korrekte Einnahme von Medikamenten nicht handhaben                                | 0             |
| <b>8. Geldhaushalt</b>   |               |
| Regelt finanzielle Geschäfte selbständig (Budget/Schecks/Einzahlungen/Gang zur Bank)   | 2             |
| Erladigt täglich kleine Ausgaben; benötigt Hilfe bei Einzahlungen/Bankgeschäften       | 1             |
| Kann nicht mehr mit Geld umgehen   | 0             |
| <b>Gesamtpunktzahl (0 - 16)</b>  |               |

Untersucher:

Datum:



**Anamnese:** Richtige Punktezahl einkreisen

**G) Wohnsituation: Lebt der Patient unabhängig zu Hause?**

0 = nein            1 = ja

**H) Medikamentenkonsum: Nimmt der Patient mehr als 3 Medikamente (pro Tag)?**

0 = ja            1 = nein

**I) Hautprobleme: Schorf oder Druckgeschwüre?**

0 = ja            1 = nein

**J) Mahlzeiten: Wie viele Hauptmahlzeiten isst der Patient pro Tag? (Frühstück, Mittag- und Abendessen)?**

0 = 1 Mahlzeit            1 = 2 Mahlzeiten            2 = 3 Mahlzeiten

**K) Lebensmittelauswahl: Isst der Patient**

|  |    |      |
|--|----|------|
| • mindestens einmal pro Tag Milchprodukte?                       | ja | nein |
| • mindestens ein- bis zweimal pro Woche Hülsenfrüchte oder Eier? | ja | nein |
| • jeden Tag Fleisch, Fisch oder Geflügel?                        | ja | nein |

0 = wenn 0 oder 1 mal «ja»

0,5 = wenn 2 mal «ja»

1 = wenn 3 mal «ja»

**L) Isst der Patient mindestens zweimal pro Tag Obst oder Gemüse?**

0 = nein            1 = ja

**M) Wie viel trinkt der Patient pro Tag? (Wasser, Saft, Kaffee, Tee, Wein, Bier...)**

0 = weniger als 3 Gläser / Tassen

0,5 = 3 bis 5 Gläser / Tassen

1 = mehr als 5 Gläser / Tassen .

**N) Essensaufnahme mit / ohne Hilfe**

0 = braucht Hilfe beim Essen

1 = isst ohne Hilfe, aber mit Schwierigkeiten

2 = isst ohne Hilfe, keine Schwierigkeiten

**O) Glaubt der Patient, dass er gut ernährt ist?**

0 = schwerwiegende Unter-/Mangelernährung

1 = weiß es nicht oder leichte Unter-/Mangelernährung

2 = gut ernährt

**P) Im Vergleich mit gleichaltrigen Personen schätzt der Patient seinen Gesundheitszustand folgendermaßen ein:**

0 = schlechter

0,5 = weiß es nicht

1 = gleich gut

2 = besser .

**Q) Oberarmumfang (OAU in cm)**

0 = OAU < 21

0,5 =  $21 \leq \text{OAU} \leq 22$

1 = OAU > 22 .

**R) Wadenumfang (WU in cm)**

0 = WU < 31

1 = WU  $\geq$  31

**Ergebnis der Anamnese (maximal 16 Punkte):**

**Ergebnis der Voranamnese (maximal 14 Punkte):**

**Gesamt-Index (maximal 30 Punkte):**

---

## **HANDKRAFT MITTELS VIGORIMETER**

Patientenname:

Alter (Jahre):

Geschlecht:

Patient ist  Linkshänder  Rechtshänder

Handkraft in Kilopascal (kPa):

rechts

links

|           |  |  |
|-----------|--|--|
| Messung 1 |  |  |
| Messung 2 |  |  |
| Messung 3 |  |  |

Gewertet wird der jeweils beste Versuch.

Untersucher:

Datum:

## **Timed Get - Up and Go - Test (TUG)**

Patientenname:

Alter (Jahre):

Geschlecht:

Durchführung des TUG möglich?       JA                               NEIN

**Patient hat \_\_\_\_\_ Sekunden gebraucht**

Hat der Patient eine Gehhilfe benutzt ?     JA                               NEIN

wenn ja, Patient hat folgende Gehilfe benutzt: \_\_\_\_\_

Untersucher:

Datum:

**TANDEM - STAND**

Patientenname:

Alter (Jahre):

Geschlecht:

1. Side by Side (Füße Seite an Seite)

Punkte

|               |   |
|---------------|---|
| ≥ 10 Sekunden | 0 |
| < 10 Sekunden | 1 |

2. Semi - Tandem (Ferse des einen Fußes neben Großzehe des anderen Fußes)

|               |   |
|---------------|---|
| ≥ 10 Sekunden | 0 |
| < 10 Sekunden | 1 |

3. Full - Tandem (Ferse des einen Fußes direkt vor dem anderen Fuß)

|                |   |
|----------------|---|
| ≥ 10 Sekunden  | 0 |
| 3 - 9 Sekunden | 1 |
| 0 - 2 Sekunden | 2 |

**Ergebnis: höchster erzielter Punktwert (maximal 4):**

Untersucher:

Datum:

**Tandem - Walk - Performance**

Patientenname:

Alter (Jahre):

Geschlecht:

Testanleitung: 2 Meter auf 5 cm breiter Linie in normalem Schritttempo gehen, Ferse an Zehe

| Fehlritte | Punkte |
|-----------|--------|
| 0 - 1     | 1      |
| 2 - 5     | 2      |
| 6 - 9     | 3      |
| ≥ 10      | 4      |

**Totalscore (1- 4)**

Untersucher:

Datum:

## Mini Mental State Examination (MMSE) nach Folstein

**Patientenname:**

**Alter(Jahre):**

**Geschlecht:**

Richtige Antwort bedeutet 1 Punkt

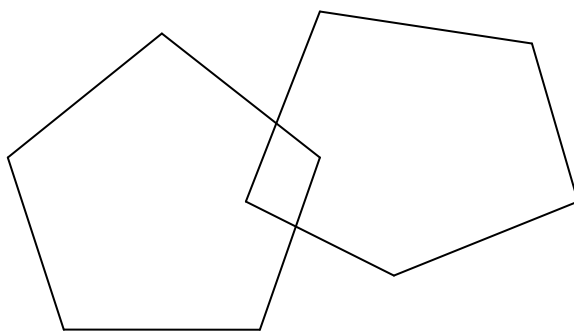
- |  |   |   |
|--|---|---|
| 1. Welches Datum ist heute ?                               |   | 1 |
| 2. Welche Jahreszeit?                                      |   | 1 |
| 3. Welches Jahr haben wir?                                 |   | 1 |
| 4. Welcher Wochentag ist heute?                            |   | 1 |
| 5. Welcher Monat?  |   | 1 |
| 6. Wo sind wir jetzt?                                      | Welches Bundesland?                     | 1 |
|  | Welche Stadt?                           | 1 |
|  | Welcher Stadtteil?                      | 1 |
|  | Welches Krankenhaus?                    | 1 |
|  | Welche Station/welches Stockwerk?       | 1 |
| 7. Bitte merken Sie sich:                                  | Zitrone                                 | 1 |
|  | Schlüssel                               | 1 |
|  | Ball                                    | 1 |
| 8. Ziehen Sie von 100 jeweils 7 ab:                        | 93                                      | 1 |
|  | 86                                      | 1 |
|  | 79                                      | 1 |
|  | 72                                      | 1 |
|  | 65                                      | 1 |
| 9. Was waren die Dinge, die Sie sich vorher gemerkt haben? | Zitrone                                 | 1 |
|  | Schlüssel                               | 1 |
|  | Ball                                    | 1 |
| 10. Was ist das ?  | Uhr                                     | 1 |
|  | Kugelschreiber/Bleistift                | 1 |
| 11. Sprechen Sie bitte nach: „Kein wenn und oder aber.“    |   | 1 |
| 12. Machen Sie bitte folgendes:                            | Nehmen Sie das Blatt Papier in die Hand | 1 |
|  | falten Sie es in der Mitte und          | 1 |
|  | lassen Sie es auf den Boden fallen      | 1 |

13. Lesen Sie und machen Sie es bitte:

(„BITTE SCHLIESSEN SIE IHRE AUGEN“) 1

14. Schreiben Sie bitte einen Satz (mind. Subjekt und Prädikat) 1

15. Kopieren Sie diese Zeichnung: 1



**Summe**

Untersucher:

Datum:

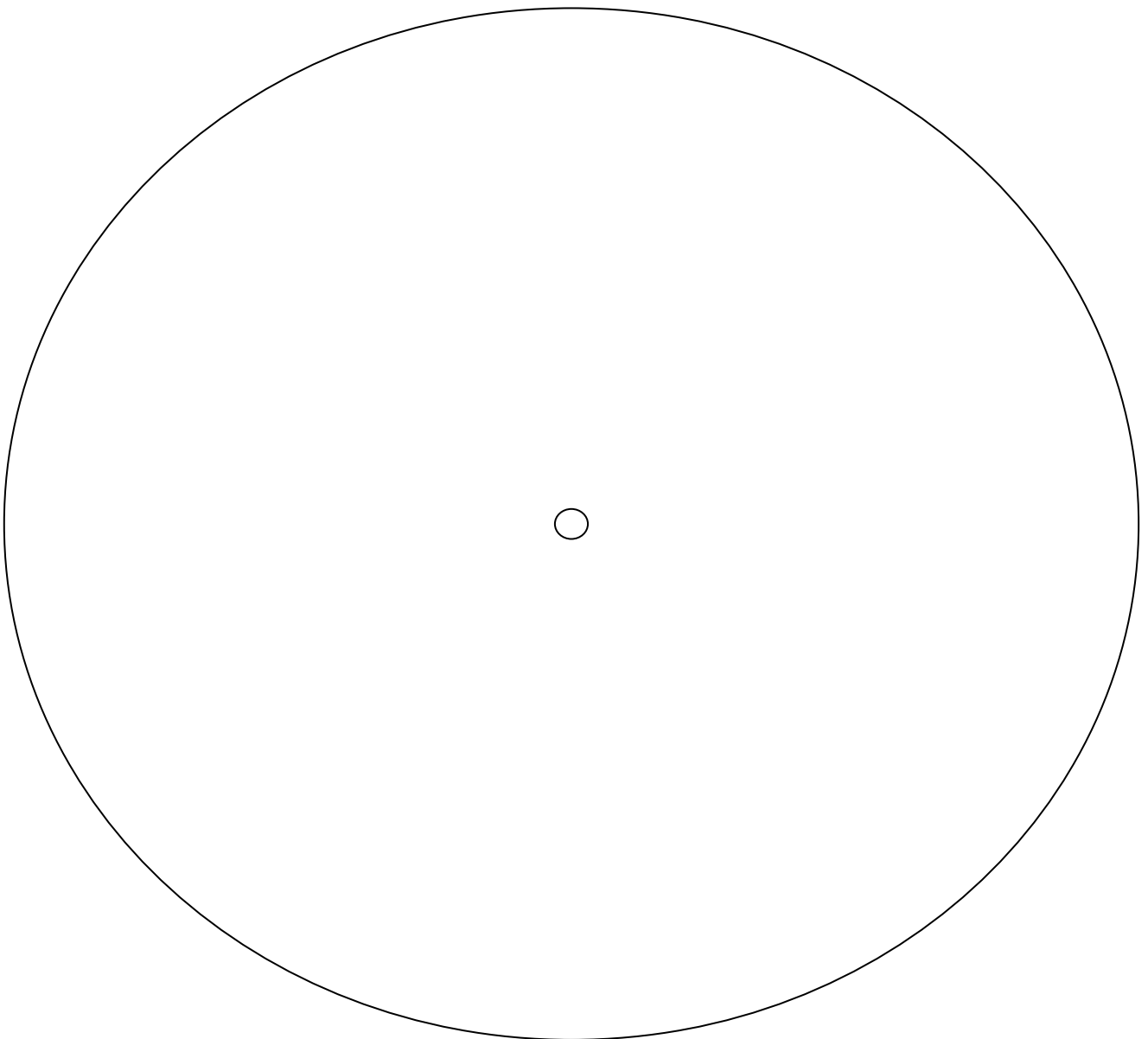
## UHRENTTEST

Patientenname:

Alter (Jahre):

Geschlecht:

„Dies soll eine Uhr sein. Ich möchte Sie bitten, in diese Uhr die fehlenden Ziffern zu schreiben. Zeichnen Sie Zeiger bei 11:10 Uhr ein.



Summe (maximal 9 Punkte)

Untersucher:

Datum:

## **Geriatric Depression Scale (GDS - 15)**

Patientenname:

Alter (Jahre):

Geschlecht:

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Sind Sie grundsätzlich mit Ihrem Leben zufrieden?                                | JA / NEIN |
| 2. Haben Sie viele Ihrer Aktivitäten und Interessen aufgegeben?                     | JA / NEIN |
| 3. Haben Sie das Gefühl, Ihr Leben sei unausgefüllt?                                | JA / NEIN |
| 4. Ist Ihnen oft langweilig?  | JA / NEIN |
| 5. Sind Sie die meiste Zeit guter Laune?  | JA / NEIN |
| 6. Haben Sie Angst, dass Ihnen etwas Schlimmes zustoßen wird?                       | JA / NEIN |
| 7. Fühlen Sie sich die meiste Zeit glücklich?                                       | JA / NEIN |
| 8. Fühlen Sie sich oft hilflos?   | JA / NEIN |
| 9. Bleiben Sie lieber zu Hause, anstatt auszugehen und Neues zu unternehmen?        | JA / NEIN |
| 10. Glauben Sie, mehr Probleme mit dem Gedächtnis zu haben als die meisten anderen? | JA / NEIN |
| 11. Finden Sie, es sei schön, jetzt zu leben?                                       | JA / NEIN |
| 12. Kommen Sie sich in Ihrem jetzigen Zustand ziemlich wertlos vor?                 | JA / NEIN |
| 13. Fühlen Sie sich voller Energie?   | JA / NEIN |
| 14. Finden Sie, dass Ihre Situation hoffnungslos ist?                               | JA / NEIN |
| 15. Glauben Sie, dass es den meisten Leuten besser geht als Ihnen?                  | JA / NEIN |

**Summe (maximal 15)**

Für die Fragen 1, 5, 7, 11, 13 gibt es für die Antwort „NEIN“ für die übrigen für die Antwort „JA“ jeweils einen Punkt.

derzeit Antidepressiva

JA / NEIN

Untersucher:

Datum

**Persönliche Daten**

Name Matthias Michael Kölbl  
Geboren 19.12.1984 in Linz  
Familienstand ledig  
Wohnanschrift Schanzelgasse 22, 8010 Graz



Tel.Nr.: 0664 42 56 429

Email : [matthiasmichael.koelbl@stud.medunigraz.at](mailto:matthiasmichael.koelbl@stud.medunigraz.at)

**Schulbildung**

1991 - 1995 Volksschule VS 14 Linz  
1995 - 2003 Bischöfliches Gymnasium Petrinum Linz, absolvierte Reifeprüfung im Juni 2003  
2003 - 2004 Ableistung des Präsenzdienstes  
2004 - heute Studium für Humanmedizin an der Medizinischen Universität Graz

**bisherige medizinische Praxiserfahrung**

09/2005 Famulatur am Department für Unfallchirurgie im LKH Freistadt  
09/2006 Famulatur an der Abteilung für Innere Medizin im LKH Freistadt  
08/2007 Famulatur an der Abteilung für Kardiologie am Uniklinikum Würzburg  
09/2007 Famulatur an der Abteilung für Chirurgie am LKH Freistadt  
02/2008 Famulatur an der Abteilung für Innere Medizin im KH der BHB Linz  
08/2008 Famulatur an der Abteilung für Remobilisation im KH der BHS Linz

