

Validierung eines Patientenfragebogens zur Bestimmung der New York Heart
Association Klassifikation bei Herzinsuffizienz unter Berücksichtigung geschlechter-
spezifischer Aspekte

Von der Fakultät für Medizin und
Gesundheitswissenschaften der Carl von Ossietzky
Universität Oldenburg

zur Erlangung des Grades einer
Dr. med.

angenommene

Dissertation

von

Frau Annika Sikorski (geb. Schütte)

geboren am 17.04.1995 in Oldenburg (Oldb)

Betreuer

PD Dr. Dr. Sven Meyer

Institution

Carl-von Ossietzky Universität Oldenburg

Tag der mündlichen Prüfung: 11.06.2025

In dieser Arbeit wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit das generische Maskulinum verwendet. Weibliche und anderweitige Geschlechteridentitäten werden dabei ausdrücklich mitgemeint, soweit es für die Aussage erforderlich ist.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung.....	1
2.	Methoden	3
2.1	Fragestellung.....	3
2.1.1	Primäre Zielgröße/Hauptzielkriterium.....	4
2.1.2	Sekundäre Zielgrößen/Nebenzielkriterien	4
2.2	Studiendesign und -ablauf.....	4
2.2.1	Studiendesign	4
2.2.2	Fallzahlplanung	4
2.2.3	Fragebögen	6
2.2.4	Studienablauf.....	6
2.3	Ein- und Ausschlusskriterien.....	6
2.4	Patientenauswahl	7
2.5	Datenerfassung	8
2.6	Datenauswertung	9
2.6.1	Allgemeine Informationen zur Datenauswertung.....	9
2.6.2	Berechnung weiterer Variablen	10
2.6.3	Auswertung Gesamtgruppe	10
2.6.4	Erstellen von Subgruppen.....	12
3.	Ergebnisse.....	15
3.1	Ergebnisse der Hauptfragestellung.....	15
3.1.1	Patientencharakteristika allgemein.....	15
3.1.2	Ergebnisse der Analyse der Interrater-Übereinstimmung und Korrelation zu funktionellen Parametern der Hauptgruppe	19

3.1.3 Vergleich zur Validierungsstudie des englischsprachigen Fragebogens.....	24
3.2 Ergebnisse der Nebenfragestellung.....	27
3.2.1 Ergebnisse der Subgruppen bezüglich des Geschlechts	27
3.2.2 Ergebnisse der Subgruppen bezüglich der Aufnahme	33
3.2.3 Ergebnisse der Subgruppen bezüglich des Alters.....	35
4. Diskussion.....	42
5. Schlussfolgerung.....	46
6. Zusammenfassung / Summary	48
7. Literatur.....	52
8. Danksagung.....	54
9. Anhang.....	55

1. Einleitung

Herzinsuffizienz war in Deutschland im Jahr 2020 die häufigste Einzeldiagnose vollstationär behandelter Patienten mit einer Hospitalisierungsrate von 442 pro 100 000 Einwohnern, wobei Männer häufiger betroffen waren als Frauen. Allein im Jahr 2020 sind 34 855 Menschen an einer Herzinsuffizienz gestorben (1). Weltweit sind ca. 64 Millionen Menschen betroffen (2). Zudem steigt die Hospitalisierungsrate mit zunehmendem Alter an. Während die Hospitalisierungsrate der 45- bis unter 65-Jährigen 2020 bei 163 pro 100 000 Einwohnern lag, lag diese für Patienten über 85 Jahre bei 6024 pro 100 000 Einwohner (1). Es ist absehbar, dass die Bedeutung der Herzinsuffizienz durch die demographische Entwicklung mit zunehmender Alterung der Bevölkerung weiter zunehmen wird (3).

Eine Studie von Holstiege et al. aus dem Jahr 2019 zeigte außerdem, dass das Risiko, an einer Herzinsuffizienz zu erkranken, in ländlichen Regionen 40 % höher ist als in städtischen Regionen, was eine zusätzliche Herausforderung in der Patientenversorgung darstellt (4).

Ein wesentlicher Eckpfeiler für eine erfolgreiche Behandlung von Herzinsuffizienz ist eine Leitlinien-gerechte medikamentöse Therapie. In der jahrzehntelangen klinischen Testung und Entwicklung diverser Behandlungsformen von Herzinsuffizienz hat sich die symptomorientierte Einteilung der Krankheitsschwere für die Auswahl von Patienten für bestimmte Therapien etabliert (5). Bereits seit 1921 wird zur Objektivierung und Einteilung die New York Heart Association (NYHA)-Klassifikation mit Einteilung der Krankheitsschwere von herzinsuffizienten Patienten in vier Stadien genutzt (6). Sie wird nach wie vor in den aktuell gültigen Leitlinien zur Einteilung des Schweregrads von chronischer Herzinsuffizienz empfohlen (7).

Das Stadium I ist dabei mit der geringsten Krankheitslast verbunden, bei alltäglicher körperlicher Belastung bestehen keine Symptome. Die Stadien II und III sind dadurch gekennzeichnet, dass bei starker bzw. geringer körperlicher Belastung typische Symptome wie inadäquate Erschöpfung, Angina pectoris, Luftnot oder Herzrhythmusstörungen auftreten. Im NYHA-Stadium IV liegen Symptome bei allen körperlichen Aktivitäten und auch schon in Ruhe vor. Das NYHA-Stadium ist nicht nur ein Prädiktor für zukünftige Krankenhauseinweisungen und Mortalität, von ihm hängt auch maßgeblich die Leitlinien-empfohlene medikamentöse Stufentherapie ab (7).

Das NYHA-Stadium wird bisher im klinischen Gebrauch durch den behandelnden Arzt festgelegt und ist somit eine weitgehend subjektive Einschätzung. Dabei gibt es keinen einheitlichen Katalog von Fragen, durch welchen das Stadium bestimmt wird. In einer Studie von Raphael im Jahr 2007 bewerteten zwei Kardiologen 50 Patienten mit den NYHA-Stadien II und III und stimmten lediglich in 54% der Fälle überein (8). In einer Studie anhand von Sekundäranalysen von 4 multizentrischen klinischen Studien mit objektiven Beurteilungen und Überlebensraten bei Patienten mit Herzinsuffizienz der NYHA-Klasse II oder III zeigte sich, dass die NYHA-Klassifikation in den mittleren Stadien der Klassen II und III die funktionelle Beeinträchtigung relativ schlecht voneinander abgrenzt (9). In Studien wird die Erhebung des NYHA-Status laut der Sekundäranalyse von Raphael aus dem Jahr 2007 in 99% der Fälle nicht näher beschrieben (8) und dessen Interrater-Reliabilität nicht geprüft (9).

Zur besseren Vergleichbarkeit bieten sich Fragebögen an, welche zunehmend verwendet werden. Zur Messung sowohl der Lebensqualität als auch des physischen Zustandes von Patienten mit Herzinsuffizienz hat sich der Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire (MLHFQ) international etabliert (10, 11, 12, 13). Es konnte gezeigt werden, dass der MLHFQ sehr sensitiv die Veränderungen des psychischen und physischen Zustandes der Patienten detektiert (14). Zudem ist der Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire (KCCQ) ein valides Instrument der Messung des Schweregrades einer Herzinsuffizienz (13, 15, 16). Der KCCQ hat sogar eine höhere Sensitivität bei der Erkennung von Veränderungen der Symptomlast im Vergleich zum klinisch bestimmten NYHA-Stadium (17). Aufgrund dieser Erkenntnisse schlugen Zimmerman et al. in ihrer Übersichtsarbeit von 2023 vor, das NYHA-Stadium nicht mehr als alleinigen Parameter der Krankheitsschwere zu verwenden (5). Sowohl der KCCQ als auch der MLHFQ stehen nicht kostenfrei zur Verfügung und sind vergleichsweise lang, was im klinischen Alltag hinderlich sein kann.

Kubo et al. (18) entwarfen einen englischsprachigen Fragebogen zur Verwendung in nicht verblindeten multizentrischen Studien, in dem die Patienten anhand einiger Fragen selbst Angaben über die Schwere ihrer Herzinsuffizienz machen. Anhand dieses standardisierten Fragebogens verbesserte sich die ärztliche Einschätzung (höhere Inter- und Intrarater-Reliabilität). Für diesen Fragebogen liegt eine Version in deutscher Sprache vor, deren Validierung das Thema dieser Arbeit ist.

2. Methoden

2.1 Fragestellung

Diese Studie sollte 1) die Frage klären, ob der Fragebogen in deutscher Sprache im klinischen Szenario ähnliche Ergebnisse bezüglich der Interrater-Reliabilität und der Korrelation zu der objektivierbaren Leistungsfähigkeit der Patienten im Alltag liefert wie der bereits in einer klinischen Device-Studie validierte englischsprachige Fragebogen und 2) die Frage klären, ob hiermit das NYHA-Stadium mit einer höheren Interrater-Validität bestimmt werden kann als durch die herkömmliche klinische Bestimmung.

Hierzu wurden Patienten, welche im St. Josefs-Hospital Cloppenburg wegen einer Herzinsuffizienz behandelt wurden, rekrutiert. Diese Patienten füllten nach informierter Aufklärung und Einwilligung den zu validierenden NYHA-Fragebogen (siehe Anhang) und als etabliertes Beurteilungskriterium des funktionellen Status den Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire (KCCQ, siehe Anhang) aus. Als Referenzmethode diente das standardmäßig durch den klinisch behandelnden Arzt in der Patientenakte dokumentierte NYHA-Stadium und das im Rahmen der klinischen Routine als Biomarker bestimmte NTproBNP (N-Terminal Pro B-Type Natriuretic Peptide), welches bekanntermaßen mit der Schwere der Herzinsuffizienz und der Prognose korreliert (19).

Der Fragebogen wurde im Anschluss drei unabhängigen, über den klinischen Verlauf geblindeten und in der Behandlung der Herzinsuffizienz erfahrenen Kardiologen vorgelegt, welche allein aufgrund der Informationen des Fragebogens für den einzelnen Patienten das NYHA-Stadium klassifizierten. Diese Einschätzung wurde auf Übereinstimmung mit dem klinisch dokumentierten NYHA-Stadium überprüft. Die vergebenen Stadien der verschiedenen Herzinsuffizienz-Spezialisten wurden ebenfalls auf Übereinstimmung analysiert. Außerdem wurde die Korrelation zu dem KCCQ und dem NTproBNP berechnet. Diese Ergebnisse wurden mit den Ergebnissen von der Validierungsstudie des Originalfragebogens verglichen.

Außerdem wurde überprüft, ob die Ergebnisse für verschiedene Patientengruppen gleichermaßen gelten. Dazu wurden Männer und Frauen, Patienten, welche über die Notaufnahme stationär aufgenommen wurden, und solche, die mit einer Einweisung eines niedergelassenen Facharztes stationär aufgenommen wurden, verschiedene

Alterskategorien und Patienten, welche die Fragebögen eigenständig ausgefüllt haben mit jenen, welche Unterstützung in Anspruch nahmen, verglichen.

2.1.1 Primäre Zielgröße / Hauptzielkriterium

Die primären Zielgrößen waren der Vergleich der Interrater-Reliabilität und der Übereinstimmung von klinischem NYHA-Stadium und Fragebogen-NYHA-Stadium mit den Ergebnissen der Validierungsstudie des Originalfragebogens und die Korrelation von Fragebogen-NYHA-Stadium mit weiteren Parametern (NTproBNP und Ergebnis des KCCQ).

2.1.2 Sekundäre Zielgrößen / Nebenzielkriterien

Sekundäre Zielgrößen waren Unterschiede der Zielgrößen der Hauptfragestellung bei verschiedenen Patientengruppen (aufgeteilt nach Geschlecht, Art der Aufnahme, Alter, Selbstständigkeit beim Ausfüllen des Fragebogens).

2.2 Studiendesign und Studienablauf

2.2.1 Studiendesign

Es handelte sich um eine monozentrische, nicht-interventionelle, prospektive Kohortenstudie. Die Studie wurde durch die medizinische Ethikkommission der Universität Oldenburg in der Sitzung vom 26.08.2020 beraten. Es lagen keine Bedenken gegen die Durchführung der Studie vor.

2.2.2 Fallzahlplanung

Die Übereinstimmung zwischen den verschiedenen Beurteilern des NYHA-Stadiums sollte durch eine "weighted kappa"-Analyse berechnet werden. Diese berechnet die Übereinstimmung zweier Untersucher unter Berücksichtigung der zufälligen Übereinstimmung und der erwarteten Häufigkeiten der vier Antwortmöglichkeiten (NYHA-Stadium I-IV). Die Fallzahl ergab sich aus der angestrebten Power, dem maximal tolerierten Alpha-Fehler und der Effektgröße.

Die Effektgröße wurde durch die Anzahl der Antwortmöglichkeiten, der erwarteten Häufigkeit der Antwortmöglichkeiten und den Kappa-Koeffizienten der Hypothesen sowie deren Differenz bestimmt (20).

Es wurde eine Power von 0,80 angestrebt und ein Fehler der 1. Art von 0,05 toleriert. Die NYHA-Klassifikation lässt vier Antwortmöglichkeiten zu. Die anhand der von Kubo et. al. durchgeführte Studie zur Entwicklung und Validierung des Fragebogens zu erwartenden Häufigkeiten der NYHA-Stadien waren 20 % (NYHA-Stadium I), 37 % (NYHA-Stadium II), 34 % (NYHA-Stadium III) und 9 % (NYHA-Stadium IV) (18).

Die aktuelle Studie sollte einen Vergleich mit der Validierungsstudie des Originalfragebogens von Kubo et. al. erlauben. In dieser lag die minimale Übereinstimmung zwischen der klinischen NYHA-Erhebung und der Erhebung des NYHA-Stadiums durch den Fragebogen bei $\kappa=0,55$. Die minimale Übereinstimmung zwischen zwei Beurteilern der Fragebögen lag bei $\kappa=0,73$ (18).

Die Nullhypothese wurde entsprechend als $\kappa=0,55$ definiert, was bedeutet, dass die Übereinstimmung zweier Beurteiler des Fragebogens nicht besser ist als die Übereinstimmung des klinisch erhobenen NYHA-Stadiums und des NYHA-Stadiums durch den Fragebogen.

Die Alternativhypothese wurde als $\kappa=0,73$ definiert. Das bedeutet, dass von einer ähnlichen Effektgröße ausgegangen wird, wie es in der Validierungsstudie des Originalfragebogens der Fall war.

Die Berechnung der Fallzahl wurde mit dem Statistikprogramm R durchgeführt. Da es sich um eine Klassifikation mit 4 Graden handelt, wurde der Befehl "Power4Cats" aus dem Paket "KappaSize" verwendet.

Dieser lieferte für die beschriebenen Werte eine benötigte Patientenzahl von 106 Patienten.

Um eine ausreichende Power auch beim "Drop-out" von Patienten gewährleisten zu können, wurde eine hierfür notwendige Erweiterung der Patientenzahl um 10% kalkuliert.

Dies ergab (gerundet) 117 Patienten.

2.2.3 Fragebögen

Der zu übersetzende Fragebogen unterliegt keiner Lizenz und ist somit frei nutzbar. Die deutsche Version stammt aus dem „Acorn Pivotal Clinical Trial“ - einer multizentrischen randomisierten kontrollierten Studie zur Sicherheit und Wirksamkeit des „Acorn CorCape Cardiac Support Devices“(21,22). Die Lizenz für den KCCQ wurde beantragt und ist erteilt worden.

2.2.4 Studienablauf

Die Studie wurde im St. Josephs-Hospital Cloppenburg durchgeführt. In der Rekrutierungs- bzw. Datenerhebungsphase wurde das Klinikinformationssystem täglich auf Neuaufnahmen mit der Aufnahmediagnose Herzinsuffizienz untersucht. Die entsprechenden Patienten wurden aufgesucht und über die Studie mündlich und schriftlich ausführlich informiert. Bei Bereitschaft zur Teilnahme wurde eine Einwilligungserklärung unterschrieben. Im Anschluss wurden den Patienten der NYHA-Fragebogen und der KCCQ vorgelegt. Die Patienten durften wählen, ob sie die Fragebögen selbstständig oder mit Unterstützung ausfüllen möchten. Dies wurde auf dem Fragebogen notiert. Im Anschluss wurde aus der Akte das klinisch von den behandelnden Ärzten erhobene NYHA-Stadium recherchiert. Sofern vorhanden, wurden weitere klinische Parameter wie das NTproBNP erhoben. Die Fragebögen und das Patientendatenblatt mit demographischen Daten, dem klinisch erhobenen NYHA-Stadium und ggf. weiteren klinischen Informationen wurden mithilfe einer Kodierliste pseudonymisiert. Sobald die benötigte Patientenzahl erreicht wurde, wurde die Rekrutierungs- bzw. Datenerhebungsphase abgeschlossen.

2.3 Ein- und Ausschlusskriterien

Einschlusskriterien waren die Volljährigkeit des Patienten, die Diagnose "Herzinsuffizienz" in der Patientenakte und die Erfüllung der Kriterien der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie zur Diagnose einer Herzinsuffizienz.

Ausschlusskriterien waren kognitive Einschränkungen, welche das Ergebnis des Fragebogens beeinträchtigen, z.B. Demenz sowie größere sprachliche Barrieren, z.B. aufgrund von Fremdsprachlichkeit. Ausgenommen waren zudem einwilligungs-unfähige Patienten.

2.4 Patientenauswahl

Es wurden insgesamt 155 Patienten mit der Diagnose Herzinsuffizienz gescreent. Nach Ausschluss der Patienten mit sprachlichen Barrieren aufgrund von Fremdsprachlichkeit (N=6) und kognitiven Einschränkungen (N=19) verblieben 130 Patienten als potenziell geeignete Studienteilnehmer. 13 Patienten entschieden sich gegen die Teilnahme an der Studie. Insgesamt willigten 117 Patienten mündlich und schriftlich nach Aufklärung über die Studie in die Teilnahme ein (siehe Abb. 1).

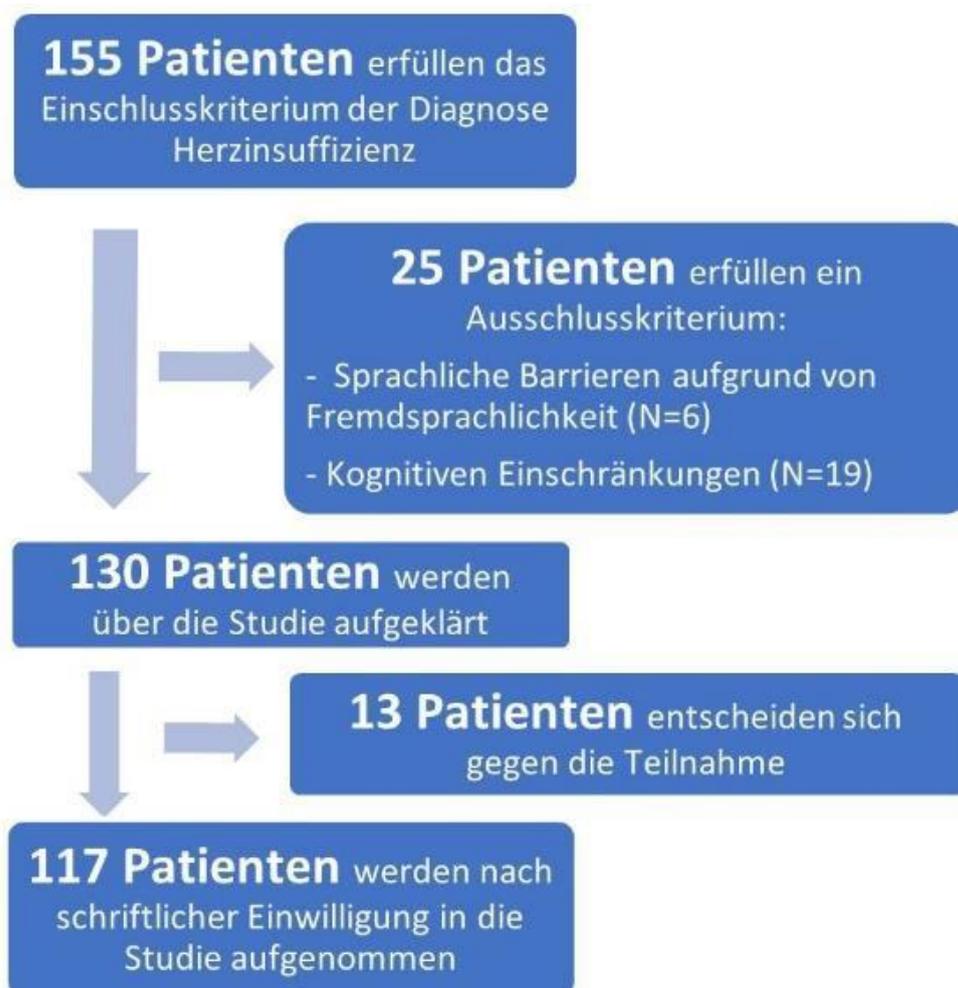


Abb. 1: Schema der Patientenauswahl

2.5 Datenerfassung

Alle Patienten füllten eigenständig und ggf. unter Anleitung den zu validierenden Fragebogen und den KCCQ aus. Zudem wurden das Datum der Rekrutierung, die Inanspruchnahme von Hilfe beim Ausfüllen, die Art der stationären Aufnahme (mit Einweisung durch einen niedergelassenen Arzt, als Notfall über die Notaufnahme oder Verlegung innerhalb des Krankenhauses), der Hauptgrund der Aufnahme laut der Erstanamnese, das Geschlecht, das Geburtsjahr und das klinische NYHA-Stadium, welches durch den behandelnden Arzt im Krankenhaus vergeben wurde, vermerkt.

Es wurden aus der Akte Zusatzinformationen recherchiert, sofern diese vorhanden waren. Als Zusatzinformationen galten das NTproBNP (aus dem aktuellen Klinikaufenthalt), die linksventrikuläre Ejektionsfraktion (LVEF, echokardiographisch bestimmt innerhalb der letzten 3 Monate), die Genese der Herzinsuffizienz (laut Arztbrief oder der Akte) und das Vorliegen von folgenden Begleiterkrankungen:

- Chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD) (aus Arztbrief oder Akte).
- Arterieller Hypertonus (aus Arztbrief oder Akte).
- Vorhofflimmern (VHF): paroxysmal oder permanent (aus Arztbrief oder Akte).
- Niereninsuffizienz: eGFR < 60 ml/min/1,73 m² (oder aus Arztbrief oder Akte)
- Adipositas: BMI ≥ 30 kg/m² (oder aus Arztbrief oder Akte)
- Diabetes mellitus (aus Arztbrief oder Akte).

Aus dem KCCQ wurden folgende „Scores“ errechnet (vgl. Anhang):

1. Physical Limitation: Misst die körperlichen Einschränkungen des Patienten.
2. Symptom Stability: Misst die Dynamik der Symptomatik.
3. Symptom Frequency: Misst die Häufigkeit der Symptome.
4. Symptom Burden: Misst die subjektive Beeinträchtigung durch die Symptome.
5. Total Symptom Score: Mittelwert aus 3 und 4
6. Self-Efficacy: Misst die subjektive Eigenkompetenz des Patienten.
7. Quality of Life: Misst die Lebensqualität des Patienten.
8. Social Limitations: Misst die sozialen Einschränkungen durch die Krankheit.
9. Overall Summary Score: Mittelwert aus 1, 5, 7 und 8
10. Clinical Summary Score: Mittelwert aus 1 und 5

Für die Auswertung wurden die KCCQ Sub-Scores 1, 5, 7, 9 und 10 verwendet. Dabei misst der Physical Limitation Score die körperlichen Einschränkungen, was im Idealfall die alleinige Grundlage zur Vergabe eines NYHA-Stadiums ist. Die Scores 5, 9 und 10 geben als Mittelwerte anderer Scores einen guten Überblick über die Krankheitslast des Patienten. Der Quality-of-Life Score ist insbesondere deshalb interessant, weil eine subjektiv schlechtere Lebensqualität nicht zwingendermaßen mit der Schwere der Erkrankung zusammenhängt, jedoch die Vergabe des NYHA-Stadiums beeinflussen könnte. Es wurde aus Gründen der Übersichtlichkeit auf die separate Auswertung jedes Scores verzichtet.

2.6 Datenauswertung

2.6.1 Allgemeine Informationen zur Datenauswertung

Die Datenauswertung erfolgte mit der frei zugänglichen Software „R“ mit den Paketen „base“, „stats“, „Graphics“, „lrr“, „lpSolve“ und „dplyr“ (23, 24, 25, 26, 27).

Die Rohdaten beinhalteten den Code der Kodierliste, welche zur Pseudonymisierung der Patientendaten erstellt wurde, das Datum der Rekrutierung, die Inanspruchnahme von Hilfe beim Ausfüllen, die Art der Aufnahme, den Hauptgrund der Aufnahme, das Geschlecht, das Geburtsjahr, das klinische NYHA-Stadium, die drei NYHA-Stadien, welche durch die Bewertung des Fragebogens durch drei verschiedene Ärzte vergeben wurden (im Folgenden: „Fragebogen-NYHA-Stadium“), die Punkte der 10 Kategorien des KCCQ (s.o.), das NtproBNP, die binären Variablen, ob eine Herzinsuffizienz mit erhaltener Pumpfunktion (HFpEF, definiert als LVEF \geq 50% oder entsprechende Bezeichnung in der Patientenakte) oder eine Herzinsuffizienz mit reduzierter Pumpfunktion (HFrEF, definiert als LVEF $<$ 50% oder entsprechende Bezeichnung in der Patientenakte) (6) vorliegt, die linksventrikuläre Ejektionsfraktion, die Genese der Herzinsuffizienz und jeweils als binäre Variable das Vorliegen von folgenden Begleiterkrankungen: Chronisch obstruktive Lungenerkrankung, Arterieller Hypertonus, Vorhofflimmern, Niereninsuffizienz, Adipositas, Diabetes mellitus.

2.6.2 Berechnung weiterer Variablen

Es wurde eine neue Variable „age“ errechnet, welche das Alter des Patienten in Jahren angibt. Dazu wurde die „cbind“-Funktion verwendet.

```
NYHA<-cbind(NYHA,"age"=2021-NYHA$yob)
```

2.6.3 Auswertung Gesamtgruppe

Zur Beantwortung der Hauptfragestellung wurden die Berechnungen zunächst für die gesamte Gruppe durchgeführt, damit diese Ergebnisse später mit denen der Studie von Kubo et. al verglichen werden können.

2.6.3.1 Deskriptive Statistik der Gesamtgruppe

Für alle metrischen Variablen wurden die Mittelwerte inklusive Standardabweichungen (SD, standard deviation) sowie Minimal- und Maximalwerte berechnet. Dies traf auf die Scores des KCCQ, das NTproBNP, die LVEF und das Alter zu. Die Berechnung erfolgte mit Hilfe der „sapply“-Funktion.

```
sapply(NYHA, function(cl) list(means=mean(cl,na.rm=TRUE),sds=sd(cl,na.rm=TRUE)))  
sapply(NYHA, function(cl) list(mins=min(cl,na.rm=TRUE),+maxs=max(cl,na.rm=TRUE)))
```

Für alle nominal oder ordinal skalierten Variablen wurde die Häufigkeit der Ausprägungen bestimmt. Dies traf auf alle verbleibenden Parameter zu. Hierzu wurde die „data.frame“-Funktion benutzt.

```
data.frame(table(NYHA$Name der Spalte))
```

2.6.3.2 Analyse der Interrater-Übereinstimmung und Korrelation zu funktionellen Parametern der Gesamtgruppe

Um die Übereinstimmung der verschiedenen Ärzte bezüglich des vergebenen NYHA-Stadiums beurteilen zu können, wurden Kreuztabellen erstellt. Diese wurde mit der „table“-Funktion erstellt. Das NYHA-Stadium jedes Patienten wurde von 4 Ärzten beurteilt: dem klinischen Arzt und von drei Ärzten anhand des Fragebogens (im Folgenden: „Fragebogenarzt bzw -ärzte“). Folglich werden 6 Kreuztabellen erstellt (klinischer Arzt x Fragebogenarzt 1, klinischer Arzt x Fragebogenarzt 2, klinischer Arzt x Fragebogenarzt 3, Fragebogenarzt 1 x Fragebogenarzt 2, Fragebogenarzt 1 x Fragebogenarzt 3, Fragebogenarzt 2 x Fragebogenarzt 3).

Bsp.:

```
kreuztabelle1<-table(NYHA$cl_nyha,NYHA$q_nyha_1)
```

```
print(kreuztabelle1)
```

(Entsprechendes Vorgehen für die weiteren Kreuztabellen)

Für jede Kreuztabelle wurde die Anzahl der Fälle mit Übereinstimmung beider Beurteiler (Summe der diagonalen Felder in der Tabelle), in wieviel Prozent die Beurteilung übereinstimmte und das weighted kappa berechnet. Diese Ergebnisse wurden dann später mit denen der Validierungsstudie des Originalfragebogens verglichen, da dort dieselben Methoden angewandt wurden. Für die Berechnung des weighted kappa wurde mit den Paketen „Irr“ und „lpSolve“ gearbeitet.

```
dfa<-NYHA[,c("cl_nyha","q_nyha_1")]
```

```
kappa2(dfa,"squared")
```

Die Korrelation des Fragebogen-NYHA zu den weiteren funktionellen Parametern wurde für jeden der drei Fragebogenärzte und das klinische NYHA-Stadium einzeln mit dem Spearman-Rank-Korrelationskoeffizienten errechnet.

```
cor.test(NYHA$x,NYHA$y,method = "spearman",use = "complete.obs")
```

x= klinisches NYHA-Stadium und NYHA-Stadien der drei Fragebogenärzte

y=NTproBNP, KCCQ-Werte „1. Physical Limitation“, „5. Total Symptom Score“, „7. Quality of Life“, „9. Overall Summary Score“, „10. Clinical Summary Score“

2.6.4 Erstellen von Subgruppen

Es wurden Subgruppen bezüglich des Geschlechtes, der Art der Aufnahme und des Alters erstellt. Ursprünglich war geplant, eine weitere Subgruppe bezüglich der Inanspruchnahme von Hilfe beim Ausfüllen des Fragebogens zu erstellen. Da jedoch lediglich 3 von 117 Patienten den Fragebogen selbstständig ausgefüllt haben, wurde wegen der geringen Fallzahl dieser Gruppe auf diese Analyse verzichtet.

Es gab die Geschlechtskategorien männlich, weiblich oder divers, wobei sich kein Patient der Kategorie divers zuordnete. Es wurden die Untergruppen „male_nyha“ und „female_nyha“ ebenfalls mit der „subset“-Funktion gebildet.

```
male_nyha<-subset(NYHA,sex==0,select = case:age)
```

```
female_nyha<-subset(NYHA,sex==1,select = case:age)
```

Es gab vier verschiedene Kategorien der Art der Aufnahme: „Notfall über die Notaufnahme“, „Einweisung durch einen niedergelassenen Arzt“, „Verlegung innerhalb des Krankenhauses“ und „unbekannt“. Da nur fünf Patienten nach einer Verlegung innerhalb des Krankenhauses für die Studie rekrutiert wurden und nur bei einem Patienten hierzu keine Daten vorlagen, wurde auf die Analyse dieser Untergruppen aufgrund der geringen Fallzahl verzichtet. Erstellt wurden die Subgruppen „ad1“ (Notfall über die Notaufnahme) und „ad2“ (Einweisung durch einen niedergelassenen Arzt). Dazu wurde ebenfalls die „subset“-Funktion genutzt.

```
ad1<-subset(NYHA,ad==1,select = case:age)
```

```
ad2<-subset(NYHA,ad==2,select = case:age)
```

Der Einfachheit halber werden diese Gruppen im Folgenden als „Notfall“ und „Einweisung“ bezeichnet.

Es wurden im Weiteren fünf Altersgruppen erstellt. Die Altersgruppe „age1“ inkludierte alle Patienten, die jünger als 60 Jahre alt waren, die Gruppe „age2“ alle Patienten, welche zwischen 60 und 69 Jahre alt waren, die Gruppe „age3“ alle Patienten, welche zwischen 70 und 79 Jahre alt waren, die Gruppe „age4“ alle Patienten, welche zwischen 80 und 89 Jahre alt waren und die Gruppe „age5“ alle Patienten, welche 90 Jahre alt oder älter waren. Die Gruppen wurden mit der „subset“-Funktion erstellt.

```
age1<-subset(NYHA,age<60,select = case:age)
age2<-subset(NYHA,age>=60&age<70,select = case:age)
age3<-subset(NYHA,age>=70&age<80,select = case:age)
age4<-subset(NYHA,age>=80&age<90,select = case:age)
age5<-subset(NYHA,age>=90,select = case:age)
```

2.6.4.1 Deskriptive Statistik der Subgruppen

Es wurden dieselben Funktionen zur Beschreibung der deskriptiven Statistik angewandt wie bei der Hauptgruppe (s.o.).

2.6.4.2 Vergleich der Subgruppen

Im Anschluss wurden die Subgruppen auf signifikante Unterschiede untersucht. Da es jeweils nur eine Datenerhebung pro Patienten gab, handelt es sich ausschließlich um unverbundene Stichproben.

Bei den Subgruppen bezüglich der Aufnahmeart und des Geschlechts gab es nur zwei Subgruppen. Hier wurde für alle metrischen Variablen mit Annahme einer Normalverteilung (Alter) der t-Test verwendet.

Beispiel: t.test(NYHA\$age~NYHA\$sex)

Für alle metrischen Variablen, bei denen keine Normalverteilung angenommen wurde (Scores des KCCQ, NTproBNP und LVEF) wurde der Wilcoxon-Mann-Whitney-Test verwendet.

Beispiel: wilcox.test(NYHA\$ef~NYHA\$sex)

Bei allen kategorialen Variablen (alle verbleibenden Variablen) wurde der Chi-Quadrat-Test genutzt.

Beispiel: `chisq.test(NYHA$cause_ad,NYHA$sex)`

Bei den fünf Subgruppen bezüglich des Alters wurde bei allen metrischen Variablen davon ausgegangen, dass sie nicht normalverteilt sind. Deshalb wurde der nicht-parametrische Kruskal-Wallis-Test verwendet.

Beispiel: `kruskal.test(NYHAage$`1_kccq_pl`~NYHAage$sage_gr)`

Dieser Test vergleicht alle Gruppen und ein signifikantes Ergebnis zeigt lediglich, dass irgendwo zwischen den Subgruppen ein signifikanter Unterschied besteht. Um diesen genauer zu untersuchen, müssen post-hoc Analysen durchgeführt werden. Dazu wurde der paarweise Wilcoxon-Rank-Test mit der Bonferroni-Korrektur zur Neutralisierung der Alphafehler-Kumulierung bei multiplen Vergleichen verwendet.

Beispiel: `pairwise.wilcox.test(NYHAage$`1_kccq_pl`,NYHAage$sage_gr,p.adjust="bonferroni")`

2.6.4.3 Analyse der Interrater-Übereinstimmung und Korrelation zu funktionellen Parametern der Subgruppen

Um die Interrater-Validität und Korrelation zu funktionellen Parametern der einzelnen Subgruppen zu testen, wurden die gleichen Methoden angewandt wie in der Analyse der Hauptgruppe. Im Anschluss konnte verglichen werden, ob bestimmte Subgruppen besser oder schlechter abschneiden als der Durchschnitt.

3. Ergebnisse

3.1 Ergebnisse der Hauptfragestellung

3.1.1 Patientencharakteristika allgemein

Von den 117 Patienten der Studie waren 71 (60,7%) männlich, 46 (39,3%) weiblich und keiner divers (0%). Das Durchschnittsalter lag bei 77 ± 10 Jahren, der jüngste Patient war 38 Jahre alt, der älteste Patient war 95 Jahre alt. Insgesamt hatten 45 Patienten (38,5%) eine Herzinsuffizienz mit erhaltener Pumpfunktion (LVEF $\geq 50\%$), 67 Patienten (57,3%) eine Herzinsuffizienz mit reduzierter Pumpfunktion (LVEF $< 50\%$) und in 5 Fällen (4,3%) lag keine aktuelle Beurteilung der linksventrikulären Ejektionsfraktion vor. Bei den Patienten mit reduzierter Pumpfunktion lag die durchschnittliche LVEF bei $37,9 \pm 7,8\%$, minimal 20% bis maximal 48%. Das NTproBNP wurde in 62 Fällen (53,0%) bestimmt. Der Mittelwert lag bei 5794 pg/ml (Normwert < 125 pg/ml, Maximale Bestimmungsgrenze des Labors 35.000 pg/ml). Die Standardabweichung betrug 8385 pg/ml, minimal 112 pg/ml, maximal 35.000 pg/ml (siehe Tab. 1).

Tab. 1: Patientencharakteristika

Patientencharakteristika	
Männliches Geschlecht, Anzahl (%)	71 (60,7)
Alter zum Ende der Datenerfassung, Jahre; Mittelwert (SD; Minimalwert; Maximalwert)	77 (10; 38; 95)
HFrEF, Anzahl (%)	67 (57,3)
EF der Patienten mit HFrEF, Mittelwert in % (SD; Minimalwert; Maximalwert)	37,9 (7,8; 20; 48)
NTproBNP, Mittelwert in pg/ml (SD; Minimalwert; Maximalwert)	5794,0 (8385,4; 112; 35000)

Die Genese der Herzinsuffizienz war in 41,9% (N=49) der Fälle unbekannt. In 21,4% (N=25) handelte es sich um eine ischämische Kardiomyopathie, in 8,5% (N=10) um eine hypertensive Kardiomyopathie und in 12,8% (N=15) um eine dilatative Kardiomyopathie. Bei 3,4% (N=4) war die Genese entzündlich. Klappenvitien wie z.B. eine Aortenklappenstenose waren in 9,4% (N=11) ursächlich. Es gab jeweils einen Patienten (0,9%) mit einer ethyltoxischen Kardiomyopathie, einem kongenitalen Herzfehler und einer hypertrophen-obstruktiven Kardiomyopathie (siehe Tab. 2).

Tab. 2: Genese der Herzinsuffizienz, Anzahl (%)

Genese der Herzinsuffizienz	Anzahl (%)
Unbekannt	49 (41,9)
Ischämische Kardiomyopathie	25 (21,4)
Dilatative Kardiomyopathie	15 (12,8)
Klappenvitien (z.B. Aortenklappenstenose)	11 (9,4)
Hypertensive Kardiomyopathie	10 (8,5)
Entzündlich	4 (3,4)
Ethyltoxische Kardiomyopathie	1 (0,9)
Kongenitaler Herzfehler	1 (0,9)
HOCM	1 (0,9)

Es wurde zudem das Vorliegen von Nebendiagnosen erfasst. Es lag eine COPD bei 14,5% (N=17), eine arterielle Hypertonie bei 71,8% (N=84), ein VHF bei 65,8% (N=77), eine Niereninsuffizienz bei 53,8% (N=63), eine Adipositas 38,5% (N=45) und ein Diabetes mellitus bei 35,0% (N=41) der Patienten vor (siehe Tab. 3).

Tab. 3: Erfasste Nebenerkrankungen, Anzahl der erkrankten Patienten (%)

Nebenerkrankung	Anzahl der erkrankten Patienten (%)
arterieller Hypertonus	84 (71,8)
VHF (permanent / paroxysmal)	77 (65,8)
Niereninsuffizienz	63 (53,8)
Adipositas BMI \geq 30 kg/m ²	45 (38,4)
Diabetes mellitus	41 (35,0)
COPD	17 (14,5)

Es kamen 58 (49,6%) Patienten als Notfall über die Notaufnahme, 53 (45,3%) Patienten wurden durch einen niedergelassenen Arzt ins Krankenhaus eingewiesen und 5 (4,3%) Patienten wurden primär wegen eines anderen Grundes aufgenommen, entwickelten eine Dekompensation ihrer Herzinsuffizienz im Verlauf des stationären Aufenthaltes und wurden innerhalb des Krankenhauses verlegt. Bei einem Patienten (0,8%) wurde diese Information nicht notiert.

Der Hauptgrund für die stationäre Aufnahme war in 65,0% (76 Fällen) Dyspnoe, in 12,8% (15 Fällen) Wassereinlagerungen jeglicher Art, darunter zählten Beinödeme, Pleuraergüsse oder ein Lungenödem, in 12,0% (14 Fällen) eine Herzrhythmusstörung, welche zur akuten Dekompensation führte, in 4,3% (5 Fällen) ein anderer Grund wie eine Synkope oder eine Therapienebenwirkung und in 6,0% (7 Fällen) erfolgte die Aufnahme aus einem anderen Grund und die Herzinsuffizienz dekompensierte erst während des stationären Aufenthaltes (siehe Tab. 4).

Tab. 4: Grund der Krankenhausbehandlung, Anzahl (%)

Grund der Krankenhausbehandlung	Anzahl (%)
Dyspnoe	76 (65,0)
Ödeme, einschließlich Lungenödem und Pleuraerguss	15 (14,5)
Herzrhythmusstörung	14 (12,0)
Anderer Grund, kardiale Dekompensation im Verlauf	7 (6,0)
Anderer kardialer Grund, z.B. Therapienebenwirkung, Synkope	5 (4,3)

Der Stationsarzt vergab folgende NYHA-Stadien: 8-mal (6,8%) Stadium I, 37-mal (31,6%) Stadium II, 53-mal (45,3%) Stadium III und 19-mal (16,2%) Stadium IV.

Durch die Bewertung der Fragebögen wurde das NYHA-Stadium I je 5-mal (4,3%), durch die Bewerter 1 und 2, und 8-mal (6,8%) durch den Bewerter 3 vergeben. Das NYHA-Stadium II wurde 39-mal (33,3%) durch den Bewerter 1, 34-mal (29,1%) durch den Bewerter 2, und 71-mal (30,7%) durch den Bewerter 3 vergeben. Das NYHA-Stadium III wurde je 49-mal (41,9%) durch den Bewerter 1 und 2, und 35-mal (29,9%) durch den Bewerter 3 vergeben. Das NYHA-Stadium IV wurde 17-mal (14,5%) durch den Bewerter 1, 29-mal (24,8%) durch den Bewerter 2, und 3-mal (2,6%) durch den Bewerter 3 vergeben. Der Bewerter 1 gab 7-mal (6,0%) an, aufgrund der Informationen des Fragebogens kein NYHA-Stadium bestimmen zu können. Die Bewerter 2 und 3 vergaben bei jedem Fragebogen ein NYHA-Stadium (siehe Abb. 2).

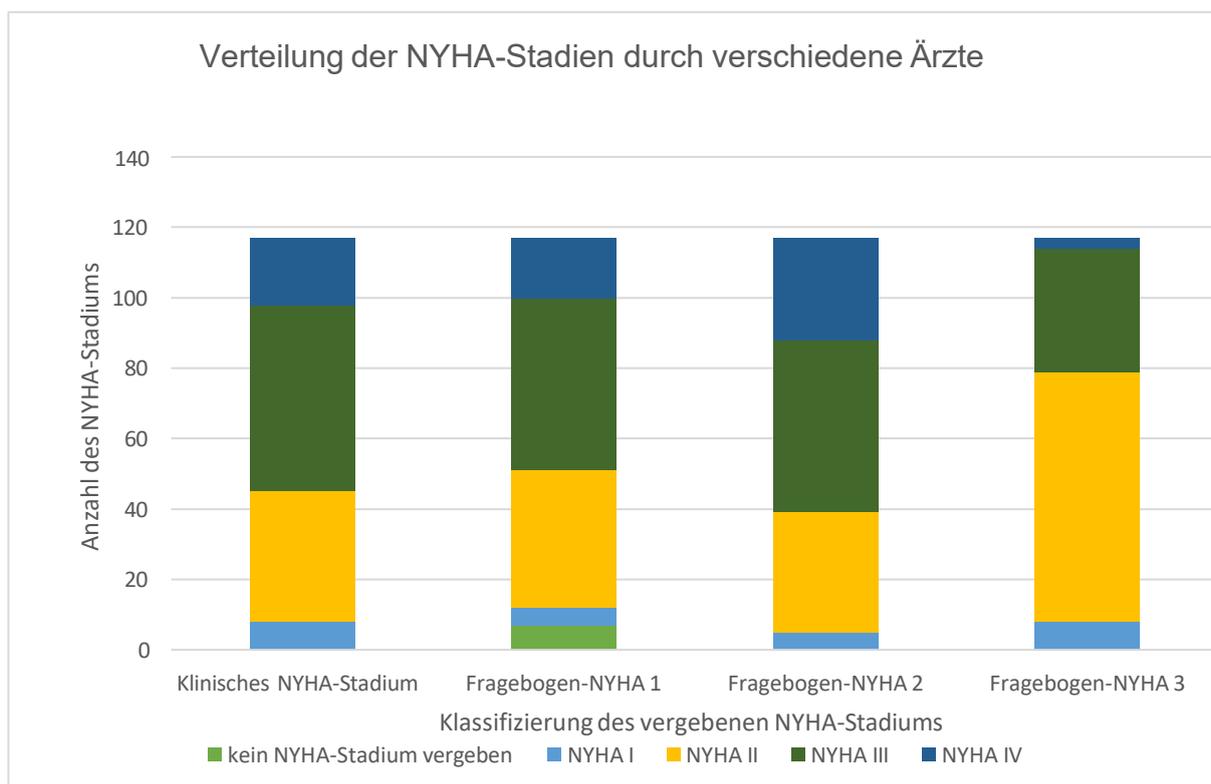


Abb. 2: Verteilung der NYHA-Stadien durch verschiedene Ärzte

Die Scores des KCCQ können Werte zwischen 0 und 100 annehmen, wobei 0 für viele Symptome und 100 für gar keine Symptome spricht. Der Physical-Limitation-Score lag durchschnittlich bei 45,3 (SD 29,9) Punkten, der Symptom-Stability-Score bei 32,9 (SD 23,8) Punkten, der Symptom-Frequency-Score bei 51,1 (SD 25,8) Punkten, der Symptom-Burden-Score bei 58,7 (SD 28,1) Punkten und der Total-Symptom-Score bei 54,9 (SD 25,8) Punkten. Bei den Scores, welche weitere Parameter der Krankheit neben den Symptomen abfragen, erreichte der Self-Efficacy-Score durchschnittlich 28,2 (SD 27,9) Punkte, der Quality-of-Life-Score 49,7 (SD 32,0) Punkte und der Social-Limitations-Score 49,0 (SD 32,6) Punkte. Der Overall-Summary-Score lag im Mittel bei 49,7 (SD 25,1) Punkten und der Clinical-Summary-Score bei 50,2 (SD 24,5) Punkten.

Insgesamt nahmen 114 Patienten (97,4%) Hilfe beim Ausfüllen der Fragebögen an, nur 3 (2,6%) Patienten füllten den Fragebogen eigenständig aus.

3.1.2 Ergebnisse der Analyse der Interrater-Übereinstimmung und Korrelation zu funktionellen Parametern der Hauptgruppe

Für die Analyse der Interrater-Übereinstimmung wurden insgesamt 6 Kreuztabellen erstellt, für die jeweils die Übereinstimmung und das „weighted Cohens Kappa (κ)“ berechnet wurde (siehe Tab. 5-10).

Tab.5: Übereinstimmungen des klinischen Arztes und des Fragebogenarztes 1

		Fragebogenarzt 1				
		0	1	2	3	4
Klinischer Arzt	1	0	2	1	5	0
	2	3	1	19	11	3
	3	3	2	13	27	8
	4	1	0	6	6	6

Übereinstimmung: 48,1 % (N=54) $\kappa = 0,19$ $p = 0,03$

Tab.6: Übereinstimmungen des klinischen Arztes und des Fragebogenarztes 2

		Fragebogenarzt 2				
		0	1	2	3	4
Klinischer Arzt	1	0	1	2	4	1
	2	0	2	15	16	4
	3	0	2	14	22	15
	4	0	0	3	7	9

Übereinstimmung: 38,0% (N=47) $\kappa = 0,28$ $p = 0,002$

Tab.7: Übereinstimmungen des klinischen Arztes und des Fragebogenarztes 3

		Fragebogenarzt 3				
		0	1	2	3	4
Klinischer Arzt	1	0	1	5	2	0
	2	0	4	28	5	0
	3	0	3	29	20	1
	4	0	0	9	8	2

Übereinstimmung: 43,6% (N=51) $\kappa = 0,26$ $p < 0,001$

Tab.8: Übereinstimmungen des Fragebogenarztes 1 und des Fragebogenarztes 2

		Fragebogenarzt 2				
		0	1	2	3	4
Fragebogen- arzt 1	0	0	1	5	1	0
	1	0	3	1	1	0
	2	0	1	24	13	1
	3	0	0	4	33	12
	4	0	0	0	1	16

Übereinstimmung: 65,0% (N=76) $\kappa = 0,66$ $p < 0,0001$

Tab. 9: Übereinstimmungen des Fragebogenarztes 1 und des Fragebogenarztes 3

		Fragebogenarzt 3				
		0	1	2	3	4
Fragebogen- arzt 1	0	0	2	5	0	0
	1	0	3	2	0	0
	2	0	3	35	1	0
	3	0	0	23	26	0
	4	0	0	6	8	3

Übereinstimmung: 57,3% (N=67) $\kappa = 0,51$ $p < 0,0001$

Tab. 10: Übereinstimmungen des Fragebogenarztes 2 und des Fragebogenarztes 3

		Fragebogenarzt 3				
		0	1	2	3	4
Fragebogen- arzt 2	0	0	0	0	0	0
	1	0	4	1	0	0
	2	0	3	29	2	0
	3	0	1	34	14	0
	4	0	0	7	19	3

Übereinstimmung: 42,7% (N=50) $\kappa = 0,46$ $p < 0,001$

Die Übereinstimmungen messen dabei nur, in wie vielen Fällen die zwei Bewerter zu exakt dem gleichen Ergebnis gekommen sind. Beim „weighted Kappa“ wird das Ausmaß der Abweichung bei unterschiedlichen Ergebnissen mit einbezogen. Das bedeutet, dass wenn ein Fragebogenarzt einem Patienten das NYHA-Stadium I zugeordnet hat und der andere Fragebogenarzt das NYHA-Stadium IV, wird diese Unstimmigkeit stärker gewichtet als bei einer Vergabe der NYHA-Stadien II und III an denselben Patienten. Kappa kann Werte von -1 bis +1 annehmen. Ein Wert von 0 würde einer Übereinstimmung entsprechen, welche allein durch zufällige Übereinstimmungen zu erklären wäre (28). Werte <1 würden für noch weniger Übereinstimmung als zufällige Übereinstimmungen sprechen. Der Wert +1 würde für eine perfekte Übereinstimmung sprechen. Landis und Koch haben im Jahr 1977 einen Vorschlag zur Interpretation von Kappa-Werten erstellt, Altman hat im Jahr 1991 einen weiteren Vorschlag zur Interpretation von Kappa entworfen (siehe Tabelle 11).

Tab. 11: Interpretationshilfen von Landis und Koch im Vergleich zu Altman

Kappa (κ)	Interpretation	
	Landis und Koch (1977)	Altman (1991)
ab .80	fast perfekt	sehr gut
ab .60	substanziell	gut
ab .40	moderat	moderat
ab .20	mäßig	gering
0 – .20	gering	mangelhaft
< 0.00	mangelhaft	–

Angepasst nach Landis und Koch (1977) und Altman (1991)

Quelle: Hemmerich, W. (2019). StatistikGuru: Cohen's Kappa für zwei Rater berechnen. Retrieved from <https://statistikguru.de/rechner/cohens-kappa-zwei-rater-berechnen.html> (Stand: 10.2.22 9:40 Uhr)

Die Übereinstimmung zwischen dem klinischen Arzt und dem Fragebogenarzt 1 betrug 48,1% ($\kappa=0,19$; $p=0,03$), die Übereinstimmung mit dem Fragebogenarzt 2 betrug 38,0% ($\kappa=0,28$; $p=0,002$) und die Übereinstimmung mit dem Fragebogenarzt 3 betrug 43,6% ($\kappa=0,26$; $p=0,0008$). Die Übereinstimmungen des klinischen Arztes mit den Fragebogenärzten 2 und 3 wäre demnach durch Landis und Koch als „mäßig“ bezeichnet werden, nach Altmann nur als „gering“. Die Übereinstimmungen des klinischen Arztes mit dem Fragebogenarzt 1 wäre nach Landis und Koch als „gering“ einzustufen, nach Altmann sogar als „mangelhaft“ (siehe Tab. 12).

Tab. 12: Zusammenfassung der Kreuztabellen 1-3: Vergleich des klinischen Arztes mit den Fragebogenärzten

Klinischer Arzt x Fragebogenarzt 1	Übereinstimmung: 48,1 % (N=54) $\kappa = 0,19$ $p = 0,03$
Klinischer Arzt x Fragebogenarzt 2	Übereinstimmung: 38,0% (N=47) $\kappa = 0,28$ $p = 0,002$
Klinischer Arzt x Fragebogenarzt 3	Übereinstimmung: 43,6% (N=51) $\kappa = 0,26$ $p < 0,001$

Die Fragebogenärzte untereinander zeigten insgesamt eine stärkere Übereinstimmung, jedoch mit deutlichen Unterschieden zwischen den Paaren. So stimmten der Fragebogenarzt 1 und Fragebogenarzt 2 in 65,0% ($\kappa=0,66$; $p<0,0001$) überein, der Fragebogenarzt 1 und Fragebogenarzt 3 in 57,3% ($\kappa=0,51$; $p<0,0001$) und der Fragebogenarzt 2 und der Fragebogenarzt 3 in 42,7% ($\kappa=0,46$; $p<0,0001$). Landis und Koch würden somit die Übereinstimmungen der Fragebogenärzte 1 und 2 als „substanziell“, Altmann als „gut“ bezeichnen. Die anderen zwei Vergleiche würden nach beiden Autoren als „moderat“ gelten (siehe Tab. 13).

Tab. 13: Zusammenfassung der Kreuztabellen 4-6: Vergleich der Fragebogenärzte untereinander

Fragebogenarzt 1 x Fragebogenarzt 2	Übereinstimmung: 65,0% (N=76) $\kappa = 0,66$ $p<0,0001$
Fragebogenarzt 1 x Fragebogenarzt 3	Übereinstimmung: 57,3% (N=67) $\kappa = 0,51$ $p<0,0001$
Fragebogenarzt 2 x Fragebogenarzt 3	Übereinstimmung: 42,7% (N=50) $\kappa = 0,46$ $p<0,001$

Sowohl die Übereinstimmungen als auch die berechneten Kappa-Werte zeigen also eine höhere Interrater-Validität zwischen den verschiedenen Fragebogenärzten als zwischen dem klinischen Arzt und den Fragebogenärzten.

Der Spearman-Rank-Koeffizient, auch genannt Rho (ρ), ordnet die Werte der Variablen, vergibt Ränge und berechnet dann die Korrelation zwischen den Rängen. Er kann wie Kappa Werte zwischen -1 und +1 annehmen. 0 bedeutet keine Korrelation. +1 bedeutet perfekte Korrelation der Ränge. -1 würde die perfekte negative Korrelation der Ränge bedeuten (29)

Das klinische NYHA-Stadium zeigte zu allen untersuchten Scores des KCCQ eine negative Korrelation. Dies entspricht dem erwarteten Ergebnis, denn je höher das NYHA-Stadium ist, desto mehr Symptome hat der Patient, desto geringer werden die Scores des KCCQ ausfallen.

Der Korrelationskoeffizient ρ lag für alle Scores des KCCQ zwischen -0,19 und -0,27, wobei alle Werte statistisch signifikant mit p-Werten $<0,05$ waren. Die stärkste Korrelation mit -0,27 wurde mit dem Physical-Limitation-Score gemessen, die geringste Korrelation mit -0,19 mit dem Total-Symptom-Score. Die Korrelation mit dem NTproBNP lag bei $\rho=0,38$ ($p=0,002$). Diese positive Korrelation war zu erwarten, da mit steigendem NYHA-Stadium auch ein Anstieg des NTproBNP zu erwarten ist.

Die NYHA-Stadien der Fragebogen-Ärzte korrelierten insgesamt gut mit den Scores des KCCQ. Der Korrelationskoeffizient ρ nahm Werte von -0,43 bis -0,69 an, die p-Werte waren stets $<0,0001$. Insgesamt die geringste Korrelation war zum Quality-of-Life-Score zu sehen ($\rho= -0,43/-0,45/-0,44$). Die stärkste Korrelation bestand zum Overall-Summary-Score ($\rho= -0,69/-0,64/-0,55$). Zu den Werten des NTproBNP bestand hingegen keine signifikante Korrelation (vgl. Anhang).

3.1.3 Vergleich zur Validierungsstudie des englischsprachigen Fragebogens

Das Patientenkollektiv der Studie von Kubo et al. bestand aus 116 Patienten in 4 verschiedenen Herzinsuffizienz-Kliniken. Der Fragebogen wurde mithilfe einer Krankenschwester oder einem medizinischen Fachangestellten ausgefüllt. Zudem wurde das NYHA-Stadium durch den behandelnden Arzt in der Klinik bestimmt. Viele Patienten nahmen im Rahmen einer Routine-Kontrolle an der Studie teil.

Der Klinikarzt der Studie von Kubo et al. vergab 23-mal (19,8%) das NYHA-Stadium I, 43-mal (37,1%) das NYHA-Stadium II, 39-mal (33,6%) das NYHA-Stadium III und 11-mal (9,5%) das NYHA-Stadium IV (18).

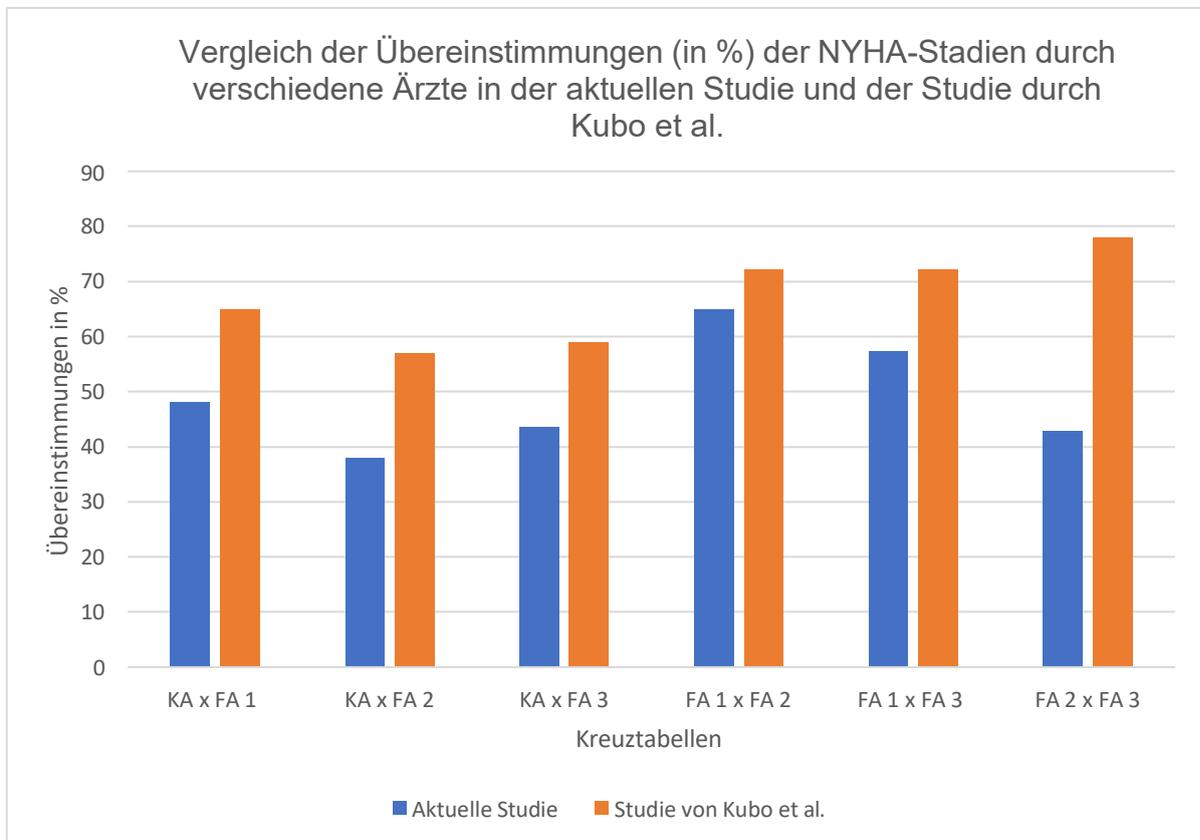


Abb. 3: Vergleich der Übereinstimmungen (in %) der NYHA-Stadien durch verschiedene Ärzte in der aktuellen Studie und der Studie durch Kubo et. al.; KA: klinischer Arzt; FA: Fragebogenarzt

Man erkennt hier einen deutlichen Unterschied zu dieser aktuellen Studie. Dort vergab der Stationsarzt deutlich seltener das NYHA-Stadium I (8-mal, 6,8 %) und etwas seltener das NYHA-Stadium II (37-mal, 31,6 %), dafür jedoch häufiger die NYHA-Stadien III (53-mal, 45,3 %) und IV (19-mal, 16,2 %). Ein Grund dafür könnte das stationäre Setting im Vergleich zum ambulanten Setting gewesen sein.

Die Übereinstimmungen des Klinikarztes der Studie von Kubo et al. mit den Fragebogenärzten lagen bei 65% mit $\kappa=0,63$, 57% mit $\kappa=0,55$ und 59% mit $\kappa=0,56$ (18). Die Studie des deutschsprachigen Fragebogens zeigte hier eine geringere Übereinstimmung (48,1%, $\kappa=0,19$ / 38,0%, $\kappa=0,28$ / 43,6%, $\kappa=0,26$).

Die Übereinstimmungen der Fragebogen-Ärzte untereinander waren in der englischsprachigen Studie sehr hoch (72%, $\kappa=0,74$ / 72%, $\kappa=0,73$ / 78%, $\kappa=0,78$) (9). Auch hier zeigte die Studie des deutschsprachigen Fragebogens eine geringere Übereinstimmung (65,0%, $\kappa=0,66$ / 57,3%, $\kappa=0,51$ / 42,7%, $\kappa=0,46$). Ähnlich war jedoch die deutlich höhere Übereinstimmung der Fragebogenärzte untereinander im Vergleich zu der Übereinstimmung des Klinikarztes zur den Fragebogenärzten (siehe Abb. 3 und Abb. 4).

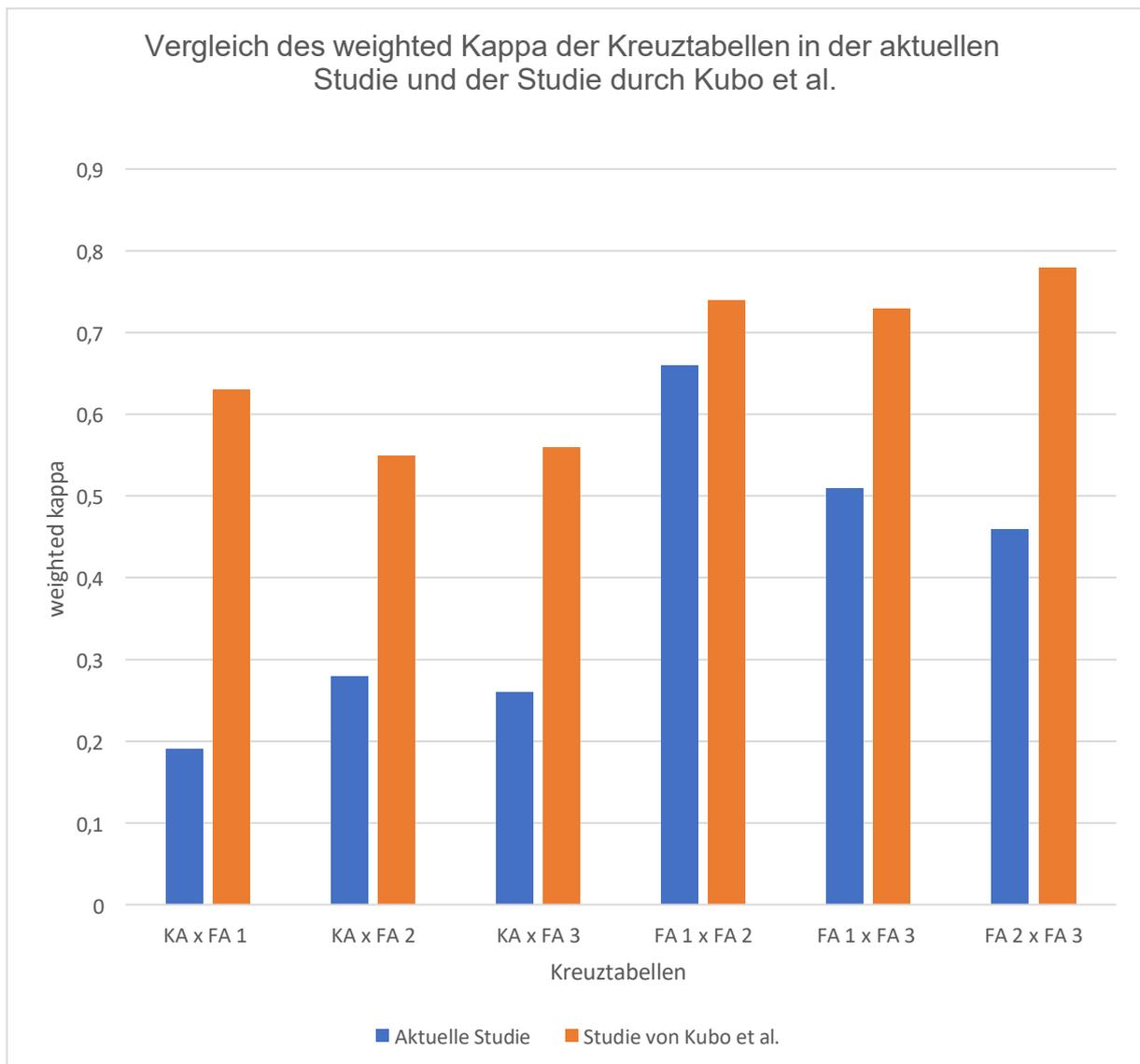


Abb. 4: Vergleich des weighted Kappa der Kreuztabellen in der aktuellen Studie und der Studie durch Kubo et al.; KA: klinischer Arzt; FA: Fragebogenarzt

3.2 Ergebnisse der Nebenfragestellung

3.2.1 Ergebnisse der Subgruppen bezüglich des Geschlechts

3.2.1.1 Patientencharakteristika und Vergleich der Geschlechtergruppen

Die Gruppe der männlichen Patienten bestand aus 71 Personen und die Gruppe der weiblichen Patienten aus 46 Personen. Das Durchschnittsalter der Frauen (81 Jahre \pm 10 Jahre) war signifikant höher als das Durchschnittsalter der Männer (75 \pm 10 Jahre) ($p=0,003$).

Es hatten signifikant mehr Männer eine Herzinsuffizienz mit reduzierter Pumpfunktion ($p=0,004$). Es hatten 69,0% (N=49) der Männer eine Herzinsuffizienz mit reduzierter Pumpfunktion, jedoch nur 39,1% (N=18) der Frauen. Die LVEF, das NTproBNP, die vergebenen NYHA-Stadien sowie die erreichten Scores des KCCQ waren nicht signifikant verschieden. Die Genese sowie das Vorliegen von Nebenerkrankungen waren ebenfalls nicht signifikant unterschiedlich.

Bei der Art sowie beim Grund der Aufnahme gab es signifikante Unterschiede. Männer kamen häufiger als Notfall über die Notaufnahme als Frauen (Männer: 56,3%, N=40; Frauen: 39,1%, N=18). Frauen kamen häufiger mit einer Einweisung durch einen niedergelassenen Arzt (Männer: 40,8%, N=29; Frauen: 52,2%, N=24) oder durch eine Verlegung innerhalb des Krankenhauses (Männer: 1,4%, N=1; Frauen: 8,7%, N=4; $p=0,05$).

Sowohl Männer als auch Frauen kamen in der Mehrzahl der Fälle aufgrund von Dyspnoe (Männer: 64,8%, N=46; Frauen: 65,2%, N=30). Bei den anderen Aufnahme Gründen gab es jedoch Unterschiede. Männer kamen häufiger aufgrund von Bein- oder Lungenödemen oder einem Pleuraerguss (Männer: 15,5 %, N=11; Frauen: 8,7%, N=4) oder aufgrund von Herzrhythmusstörungen (Männer: 15,5%, N=11; Frauen: 6,5%, N=3).

Frauen kamen häufiger aufgrund anderer Gründe, wie z.B. Therapienebenwirkungen oder Synkopen (Männer: 2,8%, N=2; Frauen: 6,5%, N=3) oder die Aufnahme erfolgte aus einem anderen Grund und die kardiale Dekompensation entwickelte sich erst im Verlauf (Männer: 1,4%, N=1; Frauen: 13,0%, N=6) (siehe Abb. 5). Die Signifikanztestung mittels Chi-Square-Test ergab einen p-Wert von 0,04.

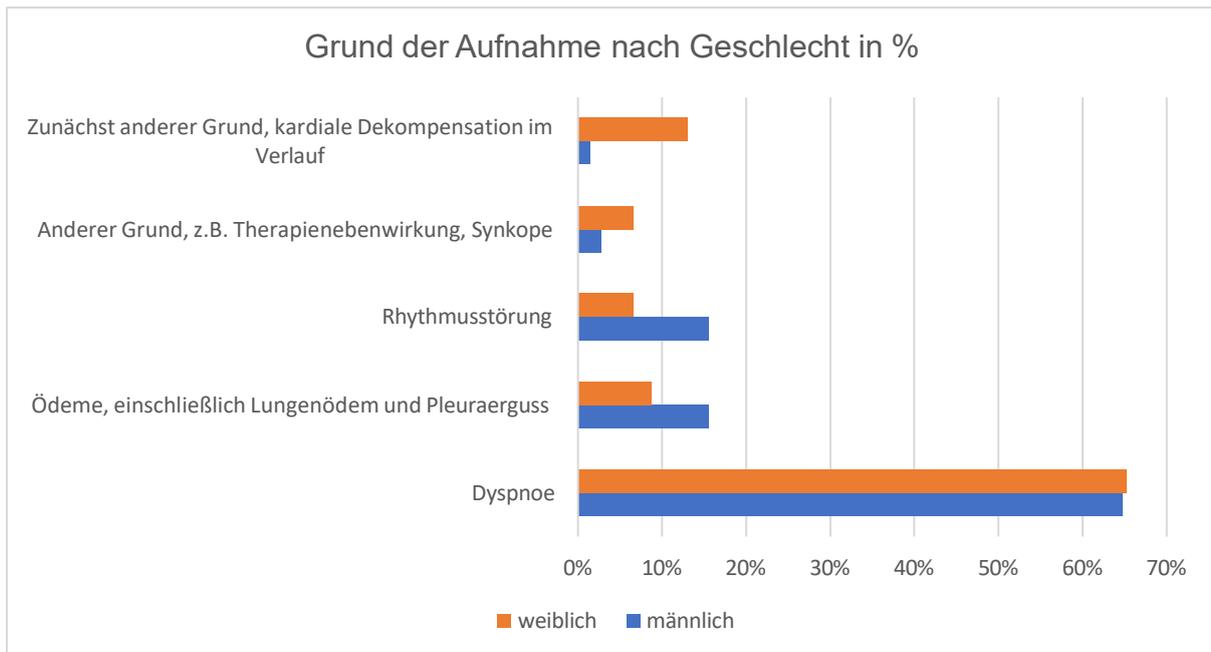


Abb. 5: Grund der Aufnahme nach Geschlecht in %

3.2.1.2 Ergebnisse der Analyse der Interrater-Übereinstimmung und Korrelation zu funktionellen Parametern der Geschlechtergruppen

Im Vergleich von Männern und Frauen wurde eine höhere Übereinstimmung der NYHA-Stadien bei den Männern zu beobachten. Dies war sowohl zwischen dem klinischen Arzt und den Fragebogenärzten als auch zwischen den verschiedenen Fragebogenärzten der Fall. Auch das errechnete Kappa war stets in der Gruppe der Männer höher. Die Interrater-Validität war somit bei den Männern besser. Die Ergebnisse bei den Männern waren immer signifikant. Bei den Frauen waren die Übereinstimmungen zwischen den Fragebogenärzten signifikant, die Übereinstimmungen zwischen dem klinischen Arzt und den Fragebogenärzten jedoch nicht (vgl. Tab. 14, Abb. 6 und Abb. 7).

Tab. 14: Zusammenfassung der Ergebnisse der Kreuztabellen nach Geschlecht

Kreuztabelle	Männer	Frauen
Klinischer Arzt x Fragebogenarzt 1	Übereinstimmung: 47,9 % (N= 34) $\kappa = 0,28$ $p=0,01$	Übereinstimmung: 43,5 % (N=20) $\kappa = 0,033$ $p=0,82$
Klinischer Arzt x Fragebogenarzt 2	Übereinstimmung: 42,3 % (N=30) $\kappa = 0,32$ $p=0,01$	Übereinstimmung: 37,0 % (N=17) $\kappa = 0,21$ $p= 0,12$
Klinischer Arzt x Fragebogenarzt 3	Übereinstimmung: 46,5 % (N=33) $\kappa = 0,33$ $p=0,001$	Übereinstimmung: 39,1 % (N=18) $\kappa = 0,10$ $p=0,39$
Fragebogenarzt 1 x Fragebogenarzt 2	Übereinstimmung: 67,6 % (N=48) $\kappa = 0,66$ $p<0,0001$	Übereinstimmung: 60,9 % (N=28) $\kappa = 0,66$ $p<0,0001$
Fragebogenarzt 1 x Fragebogenarzt 3	Übereinstimmung: 64,8 % (N= 46) $\kappa = 0,59$ $p<0,0001$	Übereinstimmung: 45,7 % (N=21) $\kappa = 0,38$ $p= 0,001$
Fragebogenarzt 2 x Fragebogenarzt 3	Übereinstimmung: 46,6 % (N=33) $\kappa = 0,51$ $p<0,0001$	Übereinstimmung: 37,0 % (N=17) $\kappa = 0,38$ $p<0,0001$

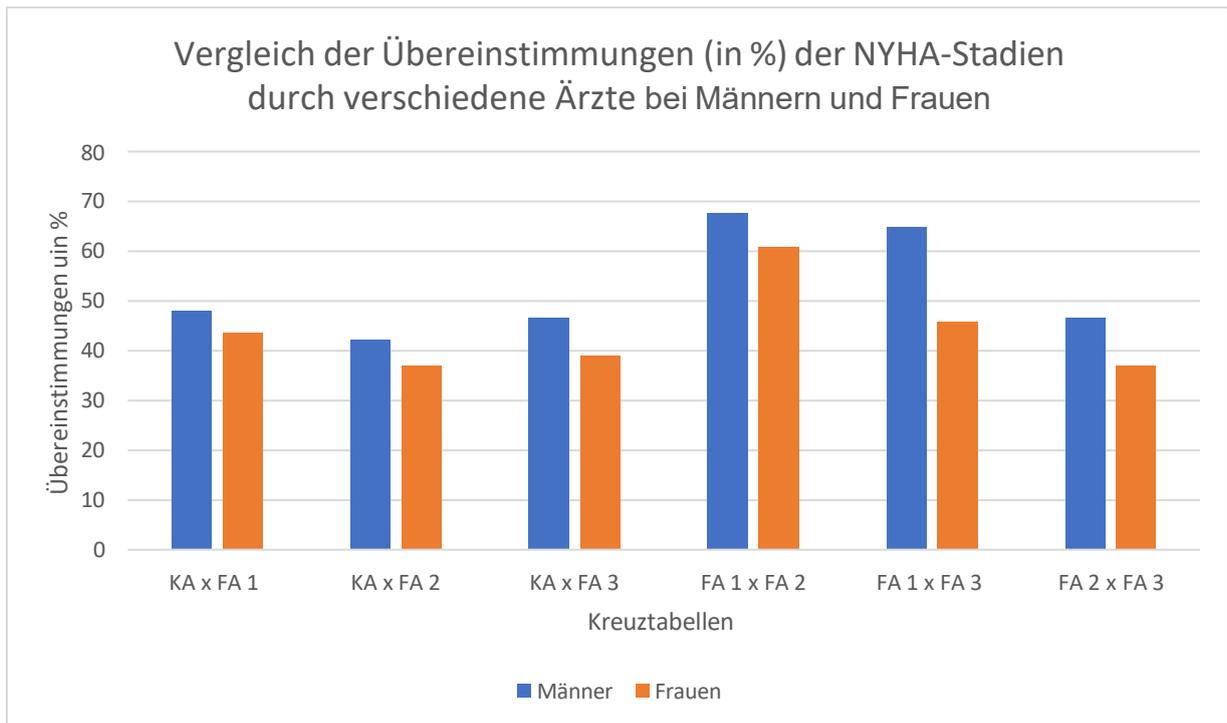


Abb. 6: Vergleich der Übereinstimmung (in %) der NYHA-Stadien bei Männern und Frauen. KA: Klinischer Arzt; FA: Fragebogenarzt

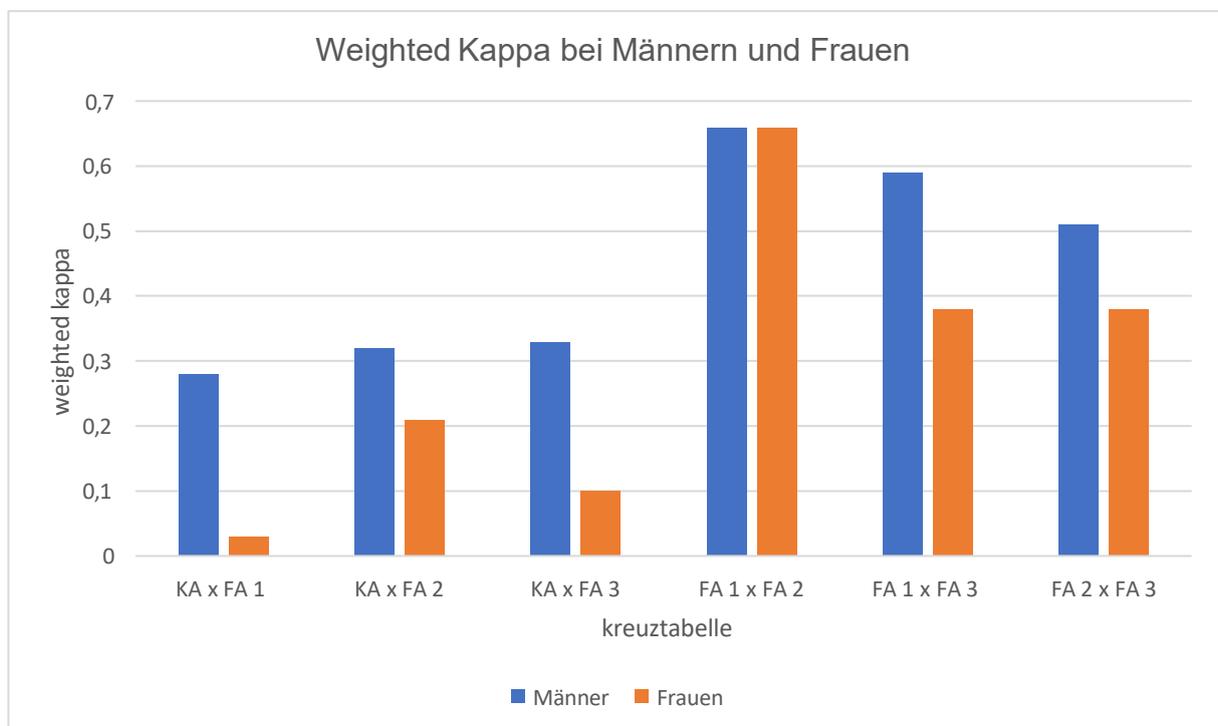


Abb. 7: Weighted Kappa bei Männern und Frauen. KA: Klinischer Arzt; FA: Fragebogenarzt

Bei der Analyse der Korrelation der NYHA-Stadien zu den Scores des KCCQ ist zu beobachten, dass bei den Männern sowohl das klinische NYHA-Stadium als auch die Fragebogen-NYHA-Stadien eine signifikante negative Korrelation mit den Scores des KCCQ aufwiesen (Abb. 8). Das klinische NYHA-Stadium der Männer wies zudem eine signifikante positive Korrelation mit dem NTproBNP auf ($p=0,042$; $p=0,01$), die Fragebogen-NYHA-Stadien wiesen keine signifikante Korrelation zum NTproBNP auf ($p=0,27$; $p=0,1/p=0,17$; $p=0,3/ p=0,09$; $p=0,6$). Bei den Frauen korrelierte das klinische NYHA-Stadium weder mit den Scores des KCCQ (Abb. 8) noch mit dem NTproBNP signifikant ($p=0,28$; $p=0,17$). Die Fragebogen-NYHA-Stadien aller Bewerter korrelierten jedoch signifikant mit den Scores des KCCQ (negative Korrelation). Zum NTproBNP bestand auch bei den Frauen keine signifikante Korrelation ($p=0,13$; $p=0,52/p=0,06$; $p=0,75/ p=-0,03$; $p=0,86$) (siehe Anhang).

Die Stärke der Korrelation wurde durch den Spearman Rank-Koeffizienten Rho (ρ) angegeben. Sowohl bei Männern als auch bei Frauen war die Korrelation des klinischen NYHA-Stadiums zu den Scores des KCCQ kleiner als die Korrelation der Fragebogen-NYHA-Stadien zu den Scores des KCCQ (siehe Abb. 8). Bei den Analysen des klinischen NYHA-Stadiums zu den Scores des KCCQ lag ρ bei den Männern zwischen $-0,24$ und $-0,35$ ($p<0,05$ für alle Scores), bei den Frauen lag ρ zwischen $-0,10$ und $-0,19$ ($p>0,05$ für alle Scores).

Die Analysen der Korrelation der Fragebogen-NYHA-Stadien und der Scores des KCCQ zeigten bei den Männern und Frauen eine ähnlich starke Korrelation (Männer: ρ zwischen -0,44 und -0,68; $p < 0,0001$ für alle Berechnungen; Frauen: ρ zwischen -0,34 und -0,70; $p < 0,02$ für alle Berechnungen, siehe Anhang).

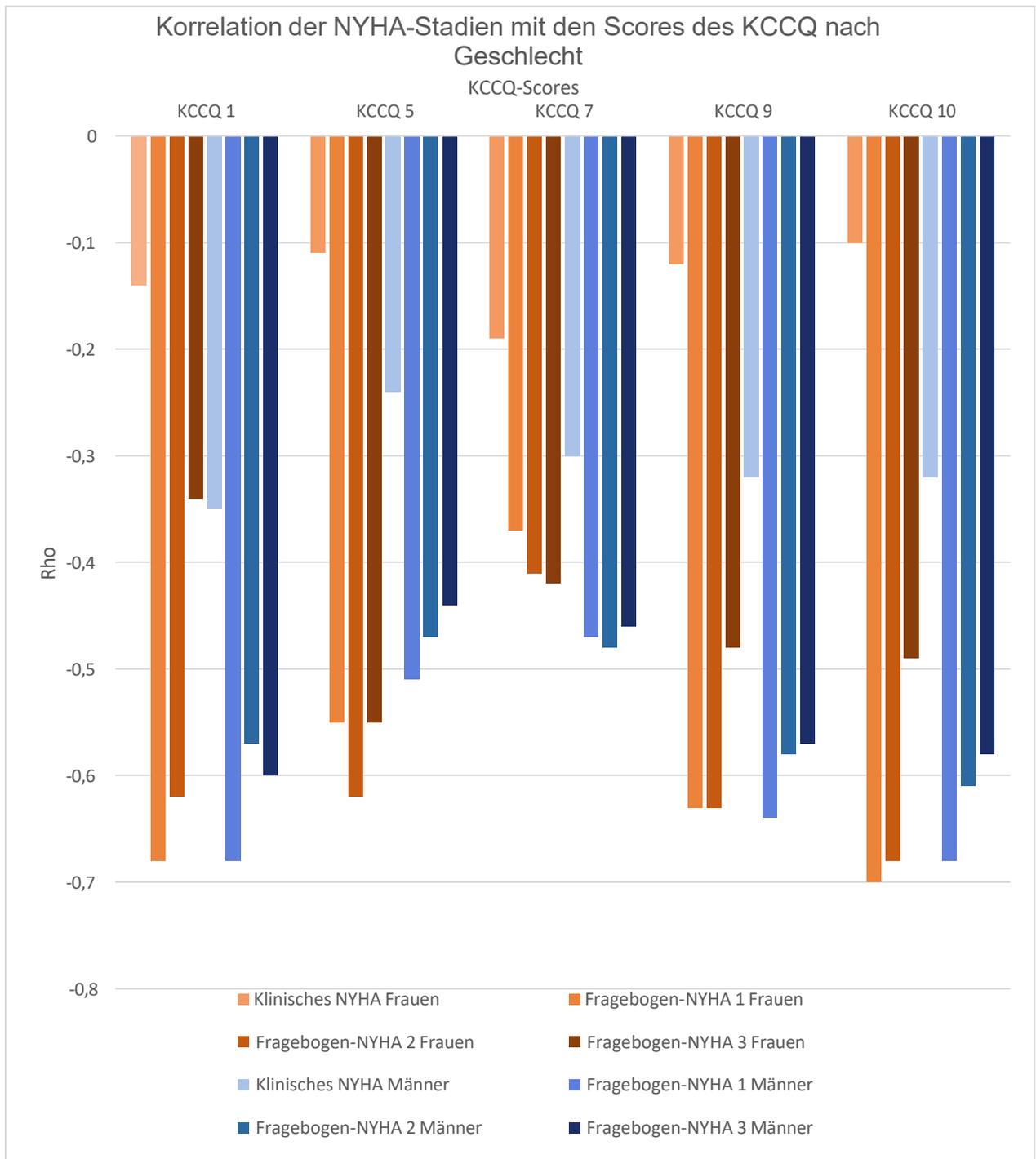


Abb. 8: Korrelation der NYHA-Stadien mit den Scores des KCCQ nach Geschlecht

3.2.2 Ergebnisse der Subgruppen bezüglich der Aufnahme

3.2.2.1 Patientencharakteristika und Vergleich der Aufnahmegruppen

Wie bereits erwähnt, wurden aufgrund der geringen Fallzahl an Aufnahmen durch Verlegung und unbekannter Art der Aufnahme lediglich die Subgruppen „Notfall“ und „Einweisung“ erstellt (vgl. 2.6.2 Erstellen von Subgruppen).

Die Gruppen waren ungefähr gleich groß (Notfall: 58 Patienten; Einweisung: 53 Patienten). Es gab keine signifikanten Unterschiede bezüglich der Geschlechterverteilung oder des Alters.

Patienten mit einer reduzierten LVEF, welche als Notfall kamen, hatten durchschnittlich eine geringere LVEF ($38,3\% \pm 9,1\%$) als Patienten, welche mit einer Einweisung kamen ($43,1\% \pm 6,2\%$) ($p=0,02$). Des Weiteren erzielten Notfall-Patienten durchschnittlich einen höheren ($38,4 \pm 21,6$) Symptom-Stability-Score als eingewiesene Patienten ($27,8 \pm 24,3$) ($p=0,01$). Die Häufigkeit einer Herzinsuffizienz mit reduzierter Pumpfunktion, die vergebenen NYHA-Stadien, die anderen Scores des KCCQ, das NTproBNP, die Genese der Herzinsuffizienz sowie das Vorliegen von Nebenerkrankungen waren nicht signifikant verschieden. Ebenso gab es keinen signifikanten Unterschied hinsichtlich des Aufnahmegrundes.

3.2.2.2 Ergebnisse der Analyse der Interrater-Übereinstimmung und Korrelation zu funktionellen Parametern der Aufnahmegruppen

Der Vergleich der Kreuztabellen der Gruppe der Notfallpatienten und den eingewiesenen Patienten zeigte keine relevanten Unterschiede zwischen den Gruppen (vgl. Anhang).

Die Korrelationsanalyse zeigt, dass in beiden Gruppen die Korrelation der Fragebogen-NYHA-Stadien zu allen Scores des KCCQ signifikant negativ korrelierte. Das klinische NYHA-Stadium korrelierte lediglich bei den Notfallpatienten mit dem Quality-of-Life-Score ($\rho=-0,3$, $p=0,03$) und bei den eingewiesenen Patienten mit dem NTproBNP ($\rho=0,52$, $p=0,004$) signifikant. Das klinische NYHA-Stadium korrelierte ansonsten in keiner der Gruppen mit einem weiteren Parameter signifikant. Ebenso gab es keine weitere signifikante Korrelation des NTproBNP zu den NYHA-Stadien eines anderen Bewerter (siehe Tab. 5).

Die Korrelation zum Physical-Limitation-Score und zum Total-Symptom-Score schien bei den Patienten, welche mit einer Einweisung ins Krankenhaus kamen, etwas stärker zu sein. Die Werte für Rho waren fast durchgängig etwas größer. Beim Physical-Limitation-Score lag Rho bei den Notfallpatienten bei -0,65 (Fragebogen-NYHA 1), -0,59 (Fragebogen-NYHA 2) und -0,45 (Fragebogen-NYHA 3). Bei den Patienten mit einer Einweisung lag Rho hingegen bei -0,70 (Fragebogen-NYHA 1), -0,66 (Fragebogen-NYHA 2) und -0,55 (Fragebogen-NYHA 3). Beim Total-Symptom-Score sind ähnliche Ergebnisse erzielt worden (Notfall: $\rho=-0,52$ (Fragebogen-NYHA 1), $\rho=-0,54$ (Fragebogen-NYHA 2) und $\rho=-0,34$ (Fragebogen-NYHA 3) $p<0,01$ für alle Werte; Einweisung: $\rho=-0,55$ (Fragebogen-NYHA 1), $\rho=-0,59$ (Fragebogen-NYHA 2) und $\rho=-0,61$ (Fragebogen-NYHA 3) $p<0,0001$ für alle Werte). Beim Quality-of-Life-Score war die Korrelation bei den Notfallpatienten etwas stärker (Notfall: $\rho=-0,55$ (Fragebogen-NYHA 1), $\rho=-0,52$ (Fragebogen-NYHA 2) und $\rho=-0,44$ (Fragebogen-NYHA 3) $p<0,001$ für alle Werte; Einweisung: $\rho=-0,28$ (Fragebogen-NYHA 1), $\rho=-0,40$ (Fragebogen-NYHA 2) und $\rho=-0,12$ (Fragebogen-NYHA 3) $p<0,05$ für alle Werte). Beim Overall-Summary-Score und beim Clinical-Summary-Score waren keine Trends erkennbar (siehe Tab. 15).

Tab. 15: Ergebnisse des Spearman Rank Koeffizienten nach Art der Aufnahme

Notfall	KCCQ 1	KCCQ 5	KCCQ 7	KCCQ 9	KCCQ 10	NTproBNP
Klinisches NYHA	$\rho=-0,24$ $p=0,08$	$\rho=-0,23$ $p=0,08$	$\rho=-0,30$ $p=0,03$	$\rho=-0,25$ $p=0,06$	$\rho=-0,24$ $p=0,07$	$\rho=0,26$ $p=0,2$
Fragebogen-NYHA 1	$\rho=-0,65$ $p<0,0001$	$\rho=-0,52$ $p<0,0001$	$\rho=-0,55$ $p<0,0001$	$\rho=-0,64$ $p<0,0001$	$\rho=-0,64$ $p<0,0001$	$\rho=0,12$ $p=0,5$
Fragebogen-NYHA 2	$\rho=-0,59$ $p<0,0001$	$\rho=-0,54$ $p<0,0001$	$\rho=-0,52$ $p<0,0001$	$\rho=-0,61$ $p<0,0001$	$\rho=-0,63$ $p<0,0001$	$\rho=0,016$ $p=0,9$
Fragebogen-NYHA 3	$\rho=-0,45$ $p=0,0005$	$\rho=-0,34$ $p=0,01$	$\rho=-0,44$ $p=0,001$	$\rho=-0,44$ $p=0,0005$	$\rho=-0,41$ $p=0,001$	$\rho=-0,19$ $p=0,3$
Einweisung	KCCQ 1	KCCQ 5	KCCQ 7	KCCQ 9	KCCQ 10	NTproBNP
Klinisches NYHA	$\rho=-0,34$ $p=0,01$	$\rho=0,003$ $p=1$	$\rho=-0,10$ $p=0,5$	$\rho=-0,16$ $p=0,3$	$\rho=-0,18$ $p=0,2$	$\rho=0,52$ $p=0,004$
Fragebogen-NYHA 1	$\rho=-0,70$ $p<0,0001$	$\rho=-0,55$ $p<0,0001$	$\rho=-0,28$ $p=0,04$	$\rho=-0,62$ $p<0,0001$	$\rho=-0,73$ $p<0,0001$	$\rho=0,34$ $p=0,07$
Fragebogen-NYHA 2	$\rho=-0,66$ $p<0,0001$	$\rho=-0,59$ $p<0,0001$	$\rho=-0,40$ $p=0,003$	$\rho=-0,64$ $p<0,0001$	$\rho=-0,73$ $p<0,0001$	$\rho=0,27$ $p=0,2$
Fragebogen-NYHA 3	$\rho=-0,55$ $p<0,0001$	$\rho=-0,61$ $p<0,0001$	$\rho=-0,12$ $p=0,002$	$\rho=-0,62$ $p<0,0001$	$\rho=-0,67$ $p<0,0001$	$\rho=0,31$ $p=0,1$

3.2.3 Ergebnisse der Subgruppen bezüglich des Alters

3.2.3.1 Patientencharakteristika und Vergleich der Altersgruppen

Es wurden fünf Altersgruppen erstellt. Die meisten Patienten (N=49, 41,9%) waren zwischen 80 und 89 Jahre alt. Die zweitgrößte Gruppe waren die 70- bis 79-jährigen Patienten (N=36, 30,8%). Die drittgrößte Gruppe waren die 60- bis 69-jährigen Patienten (N=16, 13,7%). Am wenigsten Patienten gab es in den Randgruppen (<60 Jahre: N=9, 7,8%; ≥ 90 Jahre: N=7; 6,0%).

Die Gruppen unterschieden sich signifikant in der Geschlechterverteilung. In den jüngeren Gruppen überwiegt der Anteil der Männer deutlich, mit steigendem Alter wächst auch der Frauenanteil. (siehe Abb. 9) In der jüngsten Gruppe (<60 Jahre) sind zu 88,9% (N=8) Männer, in der zweitjüngsten sind 68,8% (N=11) Männer. Die

mittlere Altersgruppe besteht ebenso zum überwiegenden Teil (72,2%, N=26) aus Männern. Erst ab der Altersgruppe 80 bis 89 Jahre kehrt sich die Verteilung um (53,1% Frauen, N=26). Bei den Über-90-jährigen gab es mehr Frauen (57,1%, N=4). Die Verteilung in den höheren Altersklassen war dabei jedoch ausgeglichener als in den jüngeren Altersklassen (siehe Abb. 9). Die Unterschiede der Verteilung waren signifikant ($p=0,03$). In den Post-hoc-Analysen waren die Unterschiede der Gruppen <60 Jahre und 80 bis 89 Jahren ($p=0,05$) und der Gruppen 70 bis 79 Jahre und 80 bis 89 Jahre ($p=0,03$) signifikant.

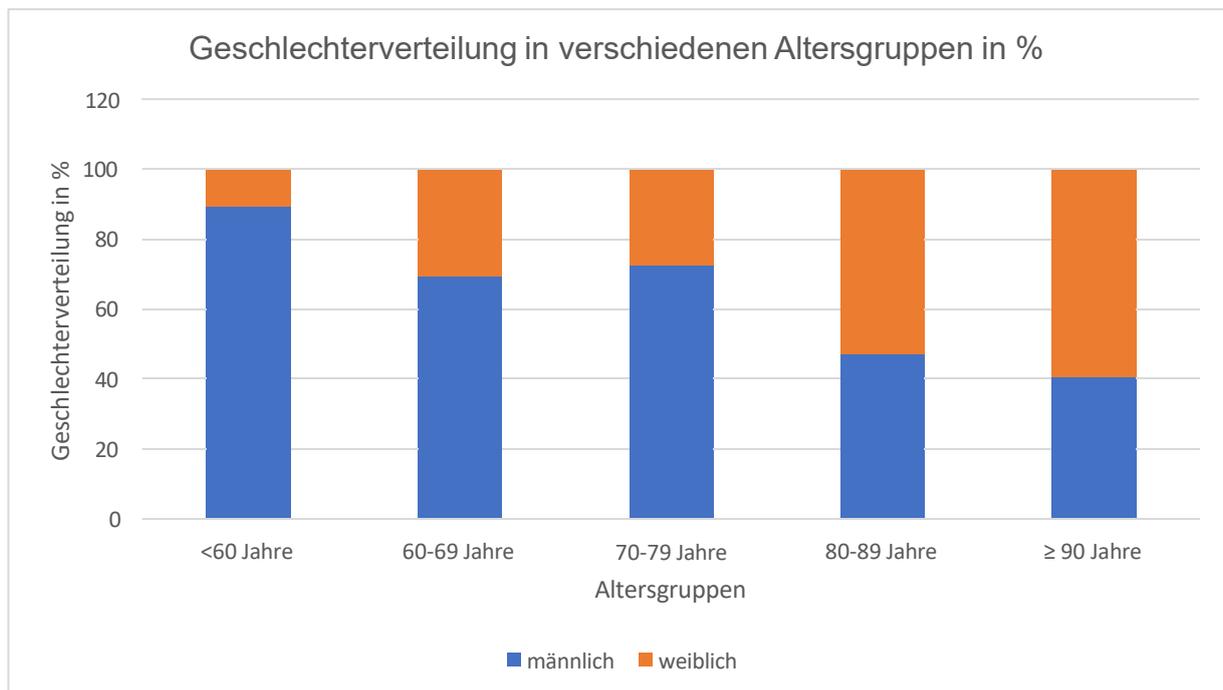


Abb. 9: Geschlechterverteilung in verschiedenen Altersgruppen in %

Es gab zudem signifikante Unterschiede beim Physical-Limitation-Score des KCCQ. Je jünger die Patienten, desto besser der Score (Kruskal-Wallis-Test: $p=0,01$). In den Post-hoc-Analysen war der Unterschied der jüngsten Gruppe (<60 Jahre) und der Gruppe 80-89 Jahren signifikant ($p=0,05$). Die anderen Scores des KCCQ unterschieden sich in den verschiedenen Altersgruppen nicht signifikant (siehe Anhang).

Bei den vergebenen NYHA-Stadien gab es lediglich bei dem Fragebogenarzt 1 einen signifikanten Unterschied der Häufigkeiten der NYHA-Stadien in den verschiedenen Altersgruppen. Dabei hatten jüngere Patientin vermehrt geringere NYHA-Stadien und mit steigendem Alter wurde öfter das NYHA-Stadium IV vergeben ($p=0,04$). In den Post-hoc-Analysen waren die Unterschiede der Häufigkeiten zwischen der jüngsten Gruppe (<60 Jahre) und der Gruppe der 70- bis 79-Jährigen ($p=0,03$) und der Gruppe der 80- bis 89-Jährigen ($p=0,01$) signifikant. Bei den anderen Fragebogenärzten und dem klinischen Arzt gab es bei der Vergabe der NYHA-Stadien keine signifikanten Unterschiede.

Die Genese der Herzinsuffizienz war in den Altersgruppen verschieden. In der Gruppe der <60-Jährigen war die Genese häufiger bekannt als in den älteren Gruppen und war gleichmäßiger verteilt. In älteren Gruppen waren öfter Klappenvitien und eine ischämische Kardiomyopathie als Genese der Herzinsuffizienz angegeben. Die Unterschiede waren signifikant ($p=0,03$). Die Unterschiede zwischen der Gruppe der <60-Jährigen und der 80- bis 89-Jährigen waren in der Post-hoc-Analyse signifikant ($p=0,0006$).

Der Anteil der Herzinsuffizienz mit reduzierter Pumpfunktion, die LVEF, das NTproBNP und das Vorliegen von Nebenerkrankungen war nicht signifikant unterschiedlich. Die Art und der Grund der Aufnahme waren ebenfalls nicht signifikant verschieden.

3.2.3.2 Ergebnisse der Analyse der Interrater-Übereinstimmung und Korrelation zu funktionellen Parametern der Altersgruppen

Durch die geringen Fallzahlen, insbesondere in den Randgruppen der <60-Jährigen ($N=9$) und ≥ 90 -Jährigen ($N=7$) war die Aussagekraft der Analysen leider begrenzt. Der dritte Fragebogen-Arzt vergab z.B. allen 9 Patienten der jüngsten Altersgruppe das NYHA-Stadium II, sodass hier für die entsprechenden Kreuztabellen $\kappa=0$ errechnet wurde, trotz guter Übereinstimmung. Dennoch konnten gewisse Tendenzen festgestellt werden.

Es zeigte sich, dass die Übereinstimmungen der NYHA-Stadien der verschiedenen Fragebogenärzten in allen Altersgruppen größer sind als die zwischen dem klinischen NYHA-Stadium und dem Fragebogen-NYHA-Stadium (siehe Abb. 10). Dieser Effekt war jedoch verschieden stark ausgeprägt.

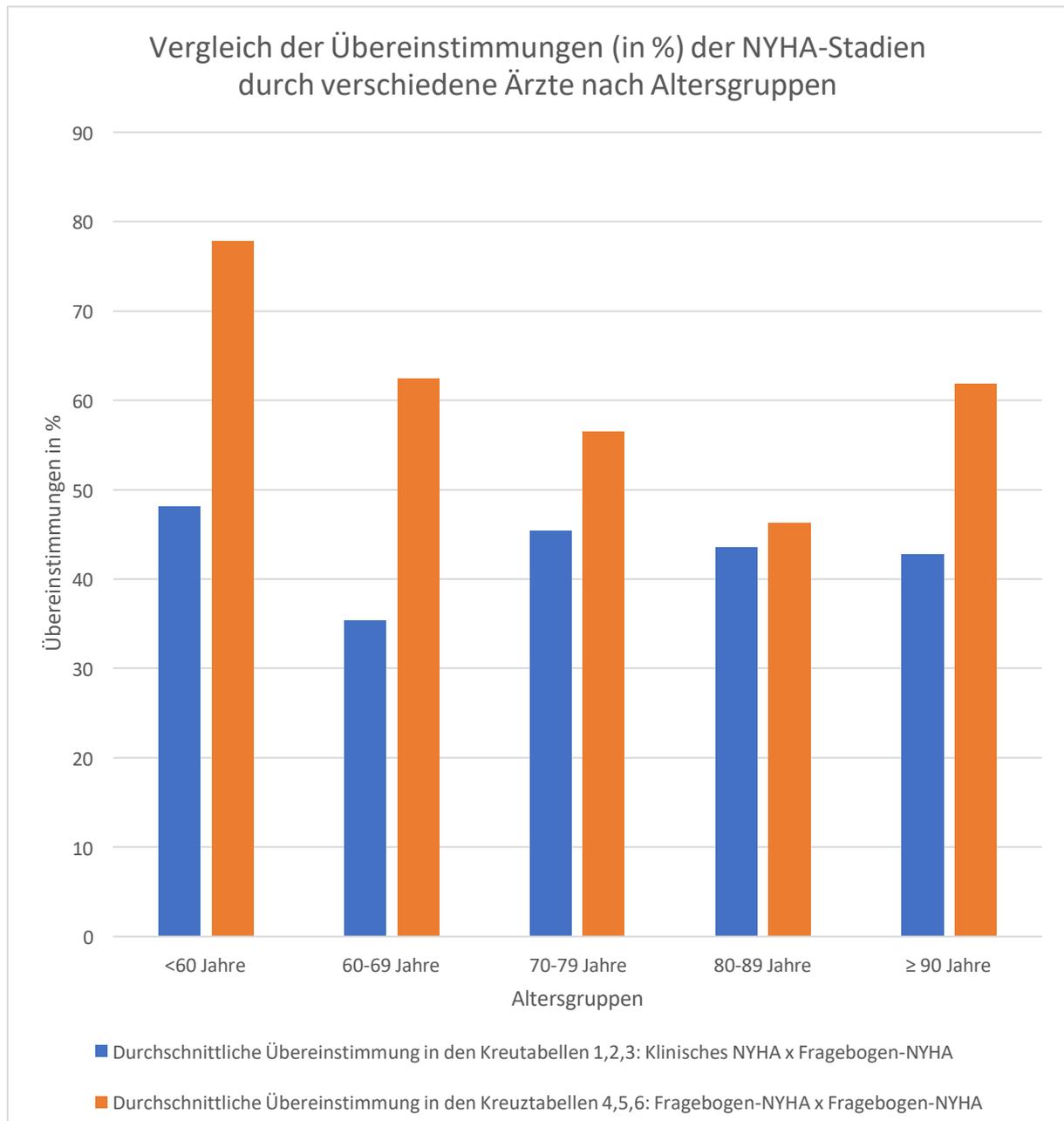


Abb. 10: Vergleich der Übereinstimmungen (in %) der NYHA-Stadien durch verschiedene Ärzte nach Altersgruppen

In den Altersgruppen der <60-Jährigen und 60-69-Jährigen war der Effekt besonders stark. Die Übereinstimmung in den Kreuztabellen 1,2 und 3 der <60-Jährigen, also der Vergleich des klinischen NYHA-Stadiums mit dem Fragebogen-NYHA-Stadium, lag bei durchschnittlich 48,1%. Die durchschnittliche Übereinstimmung der Kreuztabellen 4,5 und 6, also der Vergleich der verschiedenen Fragebogen-NYHA-Stadien, lag bei 77,8% und somit um 29,7% höher als der Durchschnitt der ersten drei Kreuztabellen. Für die Altersgruppe der 60-69-Jährigen waren die Ergebnisse ähnlich (Durchschnitt Kreuztabellen 1,2,3: 35,4%; Durchschnitt Kreuztabellen 4,5,6: 62,5%; Differenz: 27,1%). Die Differenz der Übereinstimmung nahm in der Altersgruppe der 70-79-Jährigen stark ab (Durchschnitt Kreuztabellen 1,2,3: 45,4%; Durchschnitt Kreuztabellen 4,5,6: 56,5%; Differenz: 11,1%) und war in der Gruppe der 80-89-Jährigen kaum noch vorhanden (Durchschnitt Kreuztabellen 1,2,3: 43,6%; Durchschnitt Kreuztabellen 4,5,6: 46,3%; Differenz: 2,7%). In der Gruppe der ≥ 90 -Jährigen war wieder ein größerer Unterschied zu erkennen (Durchschnitt Kreuztabellen 1,2,3: 42,8%; Durchschnitt Kreuztabellen 4,5,6: 61,9%; Differenz: 19,1%). Zudem fiel auf, dass die Übereinstimmungen bei den ersten drei Kreuztabellen (klinisches NYHA x Fragebogen-NYHA) in den verschiedenen Altersgruppen ungefähr konstant blieben, sich die Übereinstimmungen der letzten drei Kreuztabellen (Fragebogen-NYHA x Fragebogen-NYHA) in den verschiedenen Altersgruppen jedoch deutlich unterscheiden (siehe Abb. Abb. 10 und Anhang).

Tab. 16: Zusammenfassung der Analyse der Kreuztabellen der verschiedenen Altersgruppen. Übereinstimmung in % (Absolute Anzahl), Weighted Kappa (κ) und p-Wert.

Alter	Kreuz- tabelle 1	Kreuz- tabelle 2	Kreuz- tabelle 3	Kreuz- tabelle 4	Kreuz- tabelle 5	Kreuz- tabelle 6
<60 Jahre	55,6% (N=5) $\kappa= 0,46$ $p= 0,04$	44,4% (N=4) $\kappa=0,4$ $p=0,14$	44,4% (N=4) $\kappa=0$ $p=-$	88,9% (N=8) $\kappa=0,80$ $p=0,01$	77,8% (N=7) $\kappa=0$ $p=-$	66,7% (N=6) $\kappa=0$ $p=-$
60-69 Jahre	37,5% (N=6) $\kappa= -0,73$ $p=0,47$	25,0% (N=4) $\kappa=0,08$ $p=0,75$	43,8% (N=7) $\kappa=0,05$ $p=0,8$	62,5% (N=10) $\kappa=0,67$ $p=0,002$	75,0% (N=12) $\kappa=0,45$ $p=0,03$	50,0% (N=8) $\kappa=0,46$ $p=0,007$
70-79 Jahre	50,0% (N=18) $\kappa= 0,16$ $p=0,35$	44,4% (N=16) $\kappa=0,12$ $p=0,43$	41,7% (N=15) $\kappa=0,23$ $p=0,11$	61,1% (N=22) $\kappa=0,65$ $p<0,0001$	66,7% (N=24) $\kappa=0,65$ $p<0,0001$	41,7% (N=15) $\kappa=0,49$ $p<0,0001$
80-89 Jahre	44,9% (N=22) $\kappa=0,17$ $p=0,19$	42,9% (N=21) $\kappa=0,27$ $p=0,05$	42,9% (N=21) $\kappa=0,29$ $p=0,008$	61,2% (N=30) $\kappa=0,59$ $p<0,0001$	42,9% (N=21) $\kappa=0,44$ $p<0,0001$	34,7% (N=17) $\kappa=0,36$ $p=0,0002$
≥ 90 Jahre	42,7% (N=3) $\kappa= 0,60$ $p=0,08$	28,6% (N=2) $\kappa=0,60$ $p=0,07$	57,1% (N=4) $\kappa=0,70$ $p=0,03$	85,7% (N=6) $\kappa=0,93$ $p=0,01$	42,9% (N=3) $\kappa=0,53$ $p=0,06$	57,1% (N=4) $\kappa=0,63$ $p=0,04$

Die Kappa-Werte konnten in der jüngsten Altersgruppe aus dem o.g. Grund nicht adäquat bewertet werden. In den restlichen Gruppen zeigten sich jeweils deutlich bessere Werte, bedeutet näher an 1, in jenen Kreuztabellen, welche die verschiedenen Fragebogen-NYHA-Stadien vergleichen. Bei diesen Berechnungen waren fast alle Werte signifikant ($p<0,05$, eine Ausnahme: $p=0,06$). Die Werte für Kappa wurden dabei mit steigender Altersgruppe in allen Kreuztabellen besser. Diese Verbesserung war in den ersten drei Kreuztabellen (klinisches NYHA x Fragebogen-NYHA) noch ausgeprägter, sodass in der ältesten Gruppe der ≥ 90 -Jährigen nur noch ein sehr geringer Unterschied festzustellen war (siehe Tab. 16).

Wenn man die Korrelation der NYHA-Stadien mit den Scores des KCCQ verglich, fiel auf, dass mit steigendem Alter insgesamt eine bessere Korrelation erreicht wird. Beim klinischen NYHA-Stadium gab es in den jüngeren Altersgruppen keine signifikante Korrelation. In der Gruppe der 80-89-Jährigen gab es lediglich eine signifikante, jedoch eher schwache Korrelation zum Quality-of-Life-Score des KCCQ ($\rho=-0,34$; $p=0,02$). In der ältesten Gruppe hingegen korrelierten fast alle Scores des KCCQ signifikant und stark mit dem klinischen NYHA-Stadium (Physical-Limitation-Score: $\rho=-0,64$, $p=0,1$; Total-Symptom-Score: $\rho=-0,81$, $p=0,03$; Quality-of-Life -Score: $\rho=-0,78$, $p=0,04$; Overall-Summary-Score: $\rho=-0,81$, $p=0,03$; Clinical-Summary-Score: $\rho=-0,81$, $p=0,03$). In dieser Gruppe lagen leider zu wenige Werte des NTproBNP vor, um diese analysieren zu können (siehe Anhang).

Die Analyse der NYHA-Stadien durch die Fragebogenärzte zeigte einen ähnlichen Trend. In der jüngsten Altersgruppe gab es lediglich eine signifikante Korrelation (die vergebenen NYHA-Stadien durch den Fragebogenarzt 2 und dem Quality-of-Life-Score: $\rho=-0,70$, $p=0,04$). In der Altersgruppe der 60-69-Jährigen gab es bereits mehrere signifikante Korrelationen der NYHA-Stadien der verschiedenen Fragebogenärzten mit den verschiedenen Scores des KCCQ (insg. 7 signifikante Korrelationen bei 15 berechneten Kombinationen, p -Werte zwischen $-0,51$ und $-0,60$ $p<0,04$.) In den höheren Altersgruppen zeigten nahezu alle Analysen eine signifikante Korrelation. Eine Ausnahme bildete hier die Altersgruppe der >90 -Jährigen. Hier korrelierten die vergebenen NYHA-Stadien aller Fragebogenärzte nicht signifikant mit dem Quality-of-Life-Score (siehe Anhang).

Das NTproBNP zeigte in allen Altersgruppen weder mit dem klinischen NYHA-Stadium noch mit den NYHA-Stadien der Fragebogenärzte eine signifikante Korrelation (siehe Anhang).

4. Diskussion

Die Hauptfragestellung dieser Studie war es zu klären, ob der zu validierende deutschsprachige Fragebogen im klinischen Szenario ähnliche Ergebnisse bezüglich der Interrater-Reliabilität liefert wie der englischsprachige Originalfragebogen. Die Übereinstimmungen der Fragebogenärzte untereinander waren nicht so hoch wie in der Studie von Kubo et al., jedoch lagen die Übereinstimmungen der Fragebogenärzte des deutschsprachigen Fragebogens in einem guten Bereich. Zudem war deutlich zu erkennen, dass die Übereinstimmungen der Fragebogenärzte untereinander deutlich höher war als zwischen dem klinischen Arzt und den Fragebogenärzten. Diese Differenz war in der aktuellen Studie sogar noch größer als in der Studie von Kubo et al.

Die Übereinstimmungen zwischen dem klinischen Arzt und dem Fragebogen-Arzt waren sehr ähnlich zu den Ergebnissen von Subramanian et al., welche 2005 das klinisch bestimmte NYHA-Stadium mit dem NYHA-Stadium, welches aufgrund der Informationen des KCCQ erstellt wurde, verglichen (30). Die Übereinstimmungen zwischen dem klinisch bestimmten NYHA-Stadium und dem NYHA-Stadium, welches durch die Informationen des Fragebogens dieser Studie erstellt wurde, und die Übereinstimmungen des klinischen NYHA-Stadiums und dem NYHA-Stadium, welches durch die Informationen des KCCQ erstellt wurde, waren vergleichbar.

Zudem wurde der KCCQ als weiterer Bezugspunkt verwendet. Der KCCQ korreliert nicht nur mit dem NYHA-Stadium, sondern auch mit funktionellen Beeinträchtigungen, gemessen am 6-Minuten-Gehtest (15). Das klinische NYHA-Stadium korrelierte mit allen getesteten Scores des KCCQ signifikant. Allerdings war eine deutlich stärkere Korrelation mit den Fragebogen-NYHA-Stadien zu erkennen.

Das Fragebogen-NYHA-Stadium korrelierte jedoch nicht zum NTproBNP, wohingegen das klinische NYHA-Stadium eine signifikante Korrelation aufwies. Ein möglicher Grund hierfür könnte sein, dass das NTproBNP auch bei anderen Krankheiten erhöht sein kann wie z.B. Diabetes mellitus Typ II oder chronischem Nierenversagen. Zudem ist der Wert vom Alter abhängig (31). Ärzte neigen dazu, an ältere Patienten mit mehr Komorbiditäten ein höheres NYHA-Stadium zu vergeben (32). Es könnte hier einen Zusammenhang geben.

Diese Ergebnisse weisen insgesamt darauf hin, dass der deutschsprachige Fragebogen ein wertvolles Instrument zur genaueren Einschätzung des NYHA-Stadiums eines Patienten darstellen kann.

Bei der Betrachtung der Subgruppen fiel ein deutlicher Unterschied zwischen Männern und Frauen bezüglich des klinischen NYHA-Stadiums auf. Das klinische NYHA-Stadium der männlichen Patienten korrelierte mit dem Fragebogen-NYHA-Stadium, den Scores des KCCQ und dem NTproBNP. Das klinische NYHA-Stadium der weiblichen Patienten korrelierte mit keinem dieser Parameter. Im Gegensatz dazu korrelierte das Fragebogen-NYHA-Stadium bei beiden Geschlechtern mit den Scores des KCCQ und weist eine moderate bis gute Übereinstimmung der verschiedenen Fragebogenärzte auf. Hejjaji et al. zeigten, dass es keine geschlechterspezifischen Unterschiede des KCCQ hinsichtlich der Konstruktvalidität, interner und Retest-Reliabilität, der Fähigkeit, Veränderungen zu messen oder der Vorhersagekraft für Hospitalisation oder Mortalität gibt (33). Dies weist darauf hin, dass Frauen im klinischen Setting durch eine rein ärztliche Beurteilung weniger genau eingeschätzt werden und in besonderem Maße von einem Fragebogen zur Selbsteinschätzung profitieren könnten.

Savarese und D'Amario untersuchten 2018 ebenfalls Unterschiede von Männern und Frauen mit der Diagnose Herzinsuffizienz. Dabei fanden sie heraus, dass Frauen häufiger eine Herzinsuffizienz mit erhaltener Pumpfunktion haben und durchschnittlich älter sind als Männer mit Herzinsuffizienz (34). Beides traf auch auf das Patientenkollektiv dieser Studie zu. Zudem konnte beobachtet werden, dass Männer öfter eine ischämische Kardiomyopathie haben und Frauen öfter eine hypertensive Kardiomyopathie mit diastolischer Dysfunktion sowie Klappenvitien. Frauen haben zudem häufiger Komorbiditäten und insgesamt eine höhere Symptomlast. Dennoch sind die Hospitalisierungsrate und die Mortalität bei Männern höher als bei Frauen. Frauen sind in Studien oft unterrepräsentiert, sodass unklar ist, ob alle Aussagen zur Pathophysiologie, Diagnostik und Therapie einer Herzinsuffizienz auf Männer und Frauen im gleichen Maße zutreffen (34). Es ist festzuhalten, dass sich eine Herzinsuffizienz bezüglich der Ätiologie, Symptomatik und Prognose bei Männern und Frauen unterscheidet. Auch die klinische Einschätzung des Schweregrades scheint bei Frauen mit den aktuellen Methoden weniger präzise zu sein. Dies unterstreicht einmal mehr, dass mehr geschlechtsspezifische Forschung in diesem Gebiet notwendig ist.

Die Art der Aufnahme schien wenig Einfluss auf die Übereinstimmungen der NYHA-Stadien durch verschiedene Ärzte und die Korrelation zu den funktionellen Parametern zu haben. Beide Gruppen haben ähnliche Ergebnisse erzielt. Insgesamt ist wenig Literatur zu den Unterschieden zwischen Notfallpatienten, welche eigenständig die Notaufnahme aufsuchen, und denen, die von einem Facharzt eingewiesen werden, zu finden. Auch hier wäre weitere Forschung interessant, um auf die verschiedenen Patiententypen besser eingehen zu können.

Die Altersgruppen zeigten eine unterschiedliche Geschlechterverteilung. In den jüngeren Gruppen gab es deutlich mehr Männer als Frauen, was sich mit zunehmendem Alter ausgleicht, bis die Frauen leicht in der Überzahl waren. Das passt zu den bisherigen Erkenntnissen, dass die Herzinsuffizienz absolut mehr Männer als Frauen betrifft (1), die Frauen bei Diagnosestellung jedoch meist älter sind (34). Zudem gab es signifikante Unterschiede beim Physical-Limitation-Score des KCCQ. Je jünger die Patienten, desto besser der Score. Es ist allgemein bekannt, dass Menschen mit dem Alter weniger mobil und körperlich schwächer werden, sodass dieses Ergebnis zu erwarten war. Bei dem Fragebogenarzt 1 gab es signifikante Unterschiede der Häufigkeit der vergebenen NYHA-Stadien in den verschiedenen Altersgruppen, wobei jüngere Patienten vermehrt niedrigere NYHA-Stadien hatten. Dies ist insofern interessant, weil Williams et al. herausfanden, dass Ärzte oft höhere NYHA-Stadien an ältere Patienten mit mehr Komorbiditäten vergeben (32), und man annehmen könnte, dass der Arzt durch das Wissen um das Alter und die Begleiterkrankungen des Patienten voreingenommen gewesen sei. In diesem Fall hatte der Arzt jedoch nur den Fragebogen ohne weitere Informationen zur Verfügung. Es deutet darauf hin, dass es eher die allgemein reduzierte Fitness eines älteren, komorbiden Menschen ist, welche ein höheres NYHA-Stadium zustande kommen lässt, als das Wissen des Arztes um die Vorgeschichte des Patienten. Einschränkend muss man hier erwähnen, dass diese Beobachtung nur bei einem der drei Fragebogenärzte und nicht beim klinischen Arzt gemacht wurde.

Es war außerdem eine Tendenz erkennbar, dass die Übereinstimmungen der verschiedenen Ärzte in den Altersgruppen verschieden waren. Die Übereinstimmungen zwischen dem klinischen Arzt und den Fragebogenärzten waren in den Altersgruppen relativ konstant, während die Übereinstimmungen der Fragebogenärzten untereinander in den jüngeren Gruppen höher waren. Es könnte darauf hinweisen, dass

der Fragebogen die Symptome alltäglicher Limitierung jüngerer Menschen besser abfragt als die von älteren Menschen. Die Korrelation zu den Scores des KCCQ war hingegen in den älteren Gruppen stärker. Dies war sowohl bei den klinischen NYHA-Stadien als auch bei den Fragebogen-NYHA-Stadien zu beobachten. Der KCCQ scheint sich hier vom Fragebogen dieser Studie zu unterscheiden und scheint eher die Symptome älterer Patienten besser abzufragen.

5. Schlussfolgerung

Das klinisch erhobene NYHA-Stadium wird zwar sowohl im Alltag als auch in Studien viel verwendet, es gibt jedoch wenig Literatur zur Inter- und Intrarater-Reliabilität. Zudem ist die Einteilung auf vier Stadien begrenzt. Dies vereinfacht die Anwendung, kann jedoch auch geringe Besserungen oder Verschlechterungen verschleiern.

Der KCCQ als validierter Fragebogen umfasst 15 Fragen auf 4 DIN-A-4-Seiten und ist in der Berechnung der verschiedenen Scores relativ aufwendig. Der Vorteil ist hingegen, dass er sehr differenziert verschiedene Facetten der Symptomlast beschreibt. Zudem unterliegt der KCCQ einer Lizenz und kann nicht kostenfrei genutzt werden.

Der Fragebogen dieser Studie kann im klinischen Alltag einen Mittelweg darstellen. Er ist in englischer Fassung validiert und hat in dieser Studie in deutscher Fassung ähnlich gute Ergebnisse erzielt. Er ist mit sieben Fragen auf zwei DIN A4-Seiten deutlich pragmatischer als der KCCQ und auch in der Auswertung weniger zeitaufwendig. Das resultierende NYHA-Stadium kann bei leitliniengerechten Therapieentscheidungen helfen. Hierbei ist das NYHA-Stadium jedem Kardiologen ein Begriff, wobei der Punktwert der KCCQ-Scores nicht direkt einem NYHA-Stadium und somit auch einer leitliniengerechten Therapieempfehlung zuzuordnen ist. Dennoch sind die Symptome zum Zeitpunkt der Erfassung genauer dokumentiert als bei alleiniger Dokumentation des NYHA-Stadiums. Dies kann vor allem im Praxisalltag bei longitudinaler und langfristiger Betreuung der Patienten sinnvoll sein. Nach einer Änderung der Therapie könnten zum Beispiel einzelne Fragen schon anders beantwortet werden, auch wenn in der Gesamtauswertung noch das gleiche NYHA-Stadium vergeben wird. Sowohl der englische als auch der deutsche Fragebogen unterliegen keiner Lizenz, was zu einer größeren Bereitschaft der Anwendung führen könnte. Auch die Möglichkeit, den Fragebogen in zwei Sprachen anbieten zu können, sollte nicht unterschätzt werden. In Zeiten der Zuwanderung und mit Zunahme von geflüchteten Patienten kann dies eine Möglichkeit darstellen, um auch bei durch Fremdsprachlichkeit erschwelter Kommunikation eine gute Erfassung der Symptomlast und die damit verbundene adäquate Therapie sicherzustellen.

Die Studie zeigt, dass das klinische NYHA-Stadium für einige Patientengruppen besser oder schlechter mit den Scores des KCCQ korreliert. Insbesondere Frauen scheinen oft weniger präzise eingeschätzt zu werden. Hier könnte der Fragebogen

zu einer genaueren Erfassung des NYHA-Stadiums und folglich zu einer Verbesserung der Behandlungsqualität führen.

Dabei muss der Fragebogen nicht die bisher übliche Erfassung des NYHA-Stadiums durch das Anamnesegespräch ersetzen, sondern könnte diese vielmehr ergänzen und objektivieren. Patienten könnten den Fragebogen z.B. im Wartezimmer, ggf. mit Unterstützung, ausfüllen. Dies würde einen geringen Mehraufwand im Alltag bei großem Zusatznutzen darstellen.

Insgesamt stellt der Fragebogen eine valide, kostengünstige und unaufwändige Methode dar, um die Qualität der Patientenversorgung zu verbessern.

6. Zusammenfassung / Summary

Hintergrund

Herzinsuffizienz ist eine häufige Erkrankung, welche durch den demographischen Wandel voraussichtlich weiter an Bedeutung zunehmen wird. Zur Einschätzung des Schweregrades und Festlegung der medikamentösen Stufentherapie wird die NYHA-Klassifikation verwendet. Die Trennschärfe insbesondere der mittleren NYHA-Stadien ist gering. Insgesamt wurde die Interrater-Reliabilität in Studien kaum überprüft. Kubo et al. entwarfen einen englischsprachigen Fragebogen, welcher die Interrater-Reliabilität deutlich verbesserte. Diese Studie prüft, ob die deutsche Übersetzung des Fragebogens vergleichbare Ergebnisse liefert.

Methoden

Es wurden 173 Patienten, welche mit der Diagnose Herzinsuffizienz im St. Josefs Hospital Cloppenburg behandelt wurden, eingeschlossen. Sie beantworteten den zu validierenden Fragebogen und den KCCQ. Zudem wurde das durch den behandelnden Arzt vergebene NYHA-Stadium sowie das NTproBNP aus der Akte ermittelt. Der zu validierende Fragebogen wurde drei geblindeten, unabhängigen Kardiologen zur Bestimmung des NYHA-Stadiums vorgelegt. Es wurde die Übereinstimmung zwischen dem NYHA-Stadium des klinischen Arztes und den NYHA-Stadien der Fragebogenärzte verglichen. Zudem wurde das weighted kappa berechnet. Zusätzlich wurde die Korrelation der vergebenen NYHA-Stadien zu den Scores des KCCQ und dem NTproBNP geprüft. Hierzu wurde der Spearman-Rank-Koeffizient verwendet. Es erfolgte der Vergleich mit der Validierungsstudie des englischsprachigen Fragebogens. Im Folgenden wurden Subgruppen bezüglich des Geschlechtes, der Art der Aufnahme und des Alters gebildet, um zu prüfen, ob in den Gruppen unterschiedliche Ergebnisse erzielt werden.

Ergebnisse

Die Übereinstimmungen des klinischen Arztes mit den Fragebogenärzten (48,1 %, $\kappa=0,19$ / 38,0 %, $\kappa=0,28$ / 43,6 %, $\kappa=0,26$) waren geringer als die Übereinstimmungen zwischen den Fragebogenärzten untereinander (65,0 %, $\kappa=0,66$ / 57,3 %, $\kappa=0,51$ / 42,7 %, $\kappa=0,46$). Dies stimmt mit den Ergebnissen der Validierungsstudie des englischsprachigen Fragebogens überein, auch wenn hier die Übereinstimmungen insgesamt größer waren (zwischen dem klinischen Arzt und den Fragebogenärzten 65 %, $\kappa=0,63$ / 57 %, $\kappa=0,55$ / 59 %, $\kappa=0,56$ und zwischen den Fragebogenärzten unter-

einander 72 %, $\kappa=0,74$ / 72 %, $\kappa=0,73$ / 78 %, $\kappa=0,78$). Die Korrelation zu den Scores des KCCQ war sowohl beim klinischen NYHA-Stadium als auch bei den Fragebogen-NYHA-Stadien signifikant, wobei durchgehend eine stärkere Korrelation bei den Fragebogen-NYHA-Stadien beobachtet werden konnte (klinisches NYHA: Rho -0,19 bis -0,27, $p < 0,05$; Fragebogen-NYHA: Rho -0,43 bis -0,69, $p < 0,0001$). Anders verhielt es sich mit der Korrelation zum NTproBNP. Hier war lediglich die Korrelation zum klinischen NYHA-Stadium signifikant (Rho=0,38, $p=0,002$).

Die Untersuchung der Nebenfragestellungen zeigte, dass die Übereinstimmungen der NYHA-Stadien in der Gruppe der männlichen Patienten größer waren. Dies galt sowohl für die Übereinstimmungen zwischen dem klinischen Arzt und den Fragebogenärzten (Männer: 47,9 %, $\kappa=0,28$ / 42,3 %, $\kappa=0,32$ / 46,5 %, $\kappa=0,33$; $p < 0,01$; Frauen: 43,5 %, $\kappa=0,03$ / 37,0 %, $\kappa=0,21$ / 39,1 %, $\kappa=0,10$; $p > 0,1$) als auch die Übereinstimmungen der Fragebogenärzte untereinander (Männer: 67,6 %, $\kappa=0,66$ / 64,8 %, $\kappa=0,59$ / 46,6 %, $\kappa=0,51$; $p < 0,0001$; Frauen: 60,9 %, $\kappa=0,66$ / 45,7 %, $\kappa=0,38$ / 37,0 %, $\kappa=0,38$; $p < 0,001$). Die Korrelation zu den Scores des KCCQ war vergleichbar. Das klinische NYHA-Stadium der Männer korrelierte als einziges mit dem NTproBNP.

Die Art der Aufnahme zeigte keine relevanten Unterschiede.

Die Altersgruppen zeigten geringere Übereinstimmungen der NYHA-Stadien zwischen dem klinischen Arzt und den Fragebogenärzten im Vergleich zu den Übereinstimmungen der Fragebogenärzte untereinander. Dieser Effekt war in den Gruppen jedoch unterschiedlich stark. Bei <70-jährigen Patienten und bei den <90-jährigen Patienten war der Effekt besonders ausgeprägt. Die Korrelation der NYHA-Stadien zu den Scores des KCCQ war in den älteren Gruppen besser.

Diskussion

Der Fragebogen erzielte ähnliche Ergebnisse wie der Originalfragebogen. Er kann helfen, die NYHA-Stadien genauer zu erfassen. Dabei scheinen insbesondere Frauen von der Verwendung eines Fragebogens zu profitieren.

Summary

Background

Heart failure is a common disease which will gain even more importance due to demographic change. The NYHA-Classification describes the severity of heart failure and defines the medical treatment, though the accuracy especially of middle NYHA-classes is poor. The interrater-reliability is barely reviewed. Kubo et al. designed an english questionnaire which improved interrater-reliability. This survey is meant to validate the german translation of this questionnaire.

Methods

173 patients who were hospitalised because of heart failure in the St. Josefs Hospital in Cloppenburg were included. They answered the german questionnaire and the KCCQ. NYHA-Class determined by the physician at the site and the NTproBNP were looked up in the patient's records. Three blinded and independent cardiologists determined a NYHA-Class for each patient by the information from the questionnaire. Concordance between clinical NYHA-Class and NYHA-Class from the questionnaire was examined. Besides weighted kappa was calculated. The correlation of NYHA-Class and KCCQ-Scores and NTproBNP was tested by using the Spearman-Rank-coefficient. Results were compared to results from Kubo et al. Then cluster analysis regarding the gender, type of admission and age were performed.

Results

Concordance between clinical NYHA-Class and NYHA-Classes from the questionnaire (48,1 %, $\kappa=0,19$ / 38,0 %, $\kappa=0,28$ / 43,6 %, $\kappa=0,26$) was lower than concordance between NYHA-Classes by different graders (65,0 %, $\kappa=0,66$ / 57,3 %, $\kappa=0,51$ / 42,7 %, $\kappa=0,46$). This was similar to the results by Kubo et al., though their concordances were higher in general (concordances between clinical NYHA-Class and NYHA-Classes from the questionnaire: 65 %, $\kappa=0,63$ / 57 %, $\kappa=0,55$ / 59 %, $\kappa=0,56$ and between NYHA-Classes by different graders: 72 %, $\kappa=0,74$ / 72 %, $\kappa=0,73$ / 78 %, $\kappa=0,78$). The correlation between KCCQ-Scores and all NYHA-Classes was significant, although it was stronger for NYHA-Class determined by questionnaire (clinical NYHA-Classes: Rho between -0,19 and -0,27, $p < 0,05$; NYHA-Class by questionnaire: Rho between -0,43 and -0,69, $p < 0,0001$).

On the contrary, only the correlation between clinical NYHA-Class and NTproBNP was significant (Rho=0,38, $p=0,002$).

The cluster analysis showed higher concordance between NYHA-Classes in the group with male patients. This applied to concordance between clinical NYHA-Class and NYHA-Classes from the questionnaire (men: 47,9 %, $\kappa=0,28$ / 42,3 %, $\kappa=0,32$ / 46,5 %, $\kappa=0,33$; $p<0,01$; women: 43,5 %, $\kappa=0,03$ / 37,0 %, $\kappa=0,21$ / 39,1 %, $\kappa=0,10$; $p>0,1$) as well as concordance between NYHA-Classes by different graders (men: 67,6 %, $\kappa=0,66$ / 64,8 %, $\kappa=0,59$ / 46,6 %, $\kappa=0,51$; $p<0,0001$; women: 60,9 %, $\kappa=0,66$ / 45,7 %, $\kappa=0,38$ / 37,0 %, $\kappa=0,38$; $p<0,001$). Correlation between NYHA-Classes and KCCQ-Scores was similar. NTproBNP only correlates significantly with the clinical NYHA-Class in the male group.

There were no relevant differences regarding the type of admission.

Also within the age groups, concordance between clinical NYHA-Class and NYHA-Classes from the questionnaire was lower than concordance between NYHA-Classes by different graders. This effect was strongest for patients younger than 70 years or older than 90 years. Correlation between NYHA-Classes and KCCQ-Scores was better for elderly patients.

Discussion

The german questionnaire brings similar results as the english questionnaire. It can help define NYHA-Class more precisely, especially for women.

7. Literatur

1. Deutsche Herzstiftung e.V. (Hrsg). 33. Deutscher Herzbericht 2021. Frankfurt am Main; 2022.
2. Savarese G, Becher PM, Lund LH, Seferovic P, Rosano GMC, Coats AJS. Global burden of heart failure: a comprehensive and updated review of epidemiology. *Cardiovasc Res* 2023 Jan, 118(17): 3272-3287.
3. Nowossadeck E, Prütz F, Teti A. Population change and the burden of hospitalization in Germany 2000–2040: Decomposition analysis and projection. *PLoS ONE* 2020 Dec, 15 (12): e0243322.
4. Holstiege J, Akmatov MK, Störk S, Steffen A, Bätzing J. Higher prevalence of heart failure in rural regions: a population-based study covering 87% of German inhabitants. *Clin Res Cardiol* 2019 Oct,108(10):1102–6.
5. Zimmerman A, Da Silveira AD, Solomon SD, Rohde LE. NYHA classification for decision-making in heart failure: Time to reassess? *Eur J Heart Fail* 2023 Jul,25(7):929–32.
6. White DP, Myers MM. The Classification of Cardiac Diagnosis. *JAMA* 1921 Oct, 77(18): 1414-1415.
7. Bundesärztekammer (BÄK) Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Chronische Herzinsuffizienz – Langfassung, Version 4.0. 2023 [cited 2024 July 23]. DOI: 10.6101/AZQ/000510.
8. Raphael C, Briscoe C, Davies J, Whinnett ZI, Manisty C, Sutton R, et al. Limitations of the New York Heart Association functional classification system and self-reported walking distances in chronic heart failure. *Heart* 2007 Apr,93(4):476–82.
9. Caraballo C, Desai NR, Mulder H, Alhanti B, Wilson FP, Fiuzat M, et al. Clinical Implications of the New York Heart Association Classification. *J Am Heart Assoc* 2019 Dec, 8(23): e014240.
10. Mogle J, Buck H, Zambroski C, Alvaro R, Vellone E. Cross-Validation of the Minnesota Living With Heart Failure Questionnaire. *J Nurs Scholarsh* 2017 Sept, 49(5):513-520.
11. Bilbao A, Escobar A, Carcía-Perez L, Navarro G, Quirós R. The Minnesota living with heart failure questionnaire: comparison of different factor structures. *Health Qual of Live Outcomes* 2016 Feb, 17:14:23.
12. Garin O, Ferrer M, Pont À, Wiklund I, Van Ganse E, Vilagut G et al. Evidence on the global measurement model of the Minnesota Living with Heart Failure Questionnaire. *Qual Life Res* 2013 Dec, 22(10): 2675-84.
13. Napier R, McNulty S, Eton DT, Redfield MM, AbouEzzeddine O, Dunlay SM. Comparing Measures to Assess Health-Related Quality of Life in Heart Failure With Preserved Ejection Fraction. *JACC Heart Fail* 2018 Jul, 6(7):552-560.
14. Gonzales-Saenz de Tejada M, Bilbao A, Ansola L, Quirós R, García-Perez L, Navarro G et al. Responsiveness and minimal clinically important difference of the Minnesota living with heart failure questionnaire. *Health Qual Life Outcomes* 2019 Feb, 17 (1):36.
15. Green CP, Porter CB, Bresnahan DR, Spertus JA. Development and evaluation of the Kansas City cardiomyopathy questionnaire: A new health status measure for heart failure. *J Am Coll Cardiol* 2000 Apr,35(5):1245–55.

16. Nassif M, Fine JT, Dolan C, Reaney M, Addepalli P, Allen VD et al. Validation of the Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire in Symptomatic Obstructive Hypertrophic Cardiomyopathy. *JACC Heart Fail* 2022 Aug, 10(8):531-539.
17. Greene SJ, Butler J, Spertus JA, Hellkamp AS, Vaduganathan M, DeVore AD et al. Comparison of New York Heart Association Class and Patient-Reported Outcomes for Heart Failure With Reduced Ejection Fraction. *JAMA Cardiol* 2021 May, 6(5):522-531.
18. Kubo SH, Schulman S, Starling RC, Jessup M, Wentworth D, Burkhoff D. Development and validation of a patient questionnaire to determine New York heart association classification. *J Card Fail* 2004 Jun;10(3):228–35.
19. Doust JA, Pietrzak E, Dobson A, Glasziou P. How well does B-type natriuretic peptide predict death and cardiac events in patients with heart failure: systematic review. *BMJ* 2005 Mar,330(7492):625.
20. Bujang MA, Baharum N. Guidelines of the minimum sample size requirements for Cohen’s Kappa. *Epidemiol Biostat Public Health*. 2017;14(2):e12267-1-e12267-10.
21. Mann DL, Acker MA, Jessup M, Sabbah HN, Starling RC, Kubo SH. Clinical Evaluation of the CorCap Cardiac Support Device in Patients With Dilated Cardiomyopathy. *Ann Thorac Surg* 2007 Oct, 84(4):1226–35.
22. Mann DL, Acker MA, Jessup M, Sabbah HN, Starling RC, Kubo SH. Rationale, design, and methods for a pivotal randomized clinical trial for the assessment of a cardiac support device in patients with New York health association class III-IV heart failure. *J Card Fail* 2004 Jun,10(3):185–92.
23. Ihaka R, Gentleman R. R: A Language for Data Analysis and Graphics. *J Comput Graph Stat* 1996 Sept,5(3):299–314.
24. R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
25. Matthias Gamer, Jim Lemon and Ian Fellows Puspendra Singh <puspendra.pusp22@gmail.com> (2019). irr: Various Coefficients of Interrater Reliability and Agreement. R package version 0.84.1. <https://CRAN.R-project.org/package=irr>
26. Michel Berkelaar and others (2020). lpSolve: Interface to 'Lp_solve' v. 5.5 to Solve Linear/Integer Programs. R package version 5.6.15. <https://CRAN.R-project.org/package=lpSolve>
27. Hadley Wickham, Romain François, Lionel Henry, Kirill Müller and Davis Vaughan (2023). dplyr: A Grammar of Data Manipulation. R package version 1.1.2. <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>
28. Hemmerich W. StatistikGuru: Cohen’s Kappa für zwei Rater berechnen. 2019 [Internet, cited 2023 Jan 24]. Available from: <https://statistikguru.de/rechner/cohens-kappa-zwei-rater-berechnen.html>
29. Schober P, Boer C, Schwarte LA. Correlation coefficients: Appropriate use and interpretation. *Anesth Analg* 2018 May,126(5):1763–8.
30. Subramanian U, Weiner M, Gradus-Pizlo I, Wu J, Tu W, Murray MD. Patient perception and provider assessment of severity of heart failure as predictors of hospitalization. *Heart Lung* 2005 Mar-Apr,34(2):89–98.
31. Maries L, Manitu I. Diagnostic and prognostic values of B-type natriuretic peptides (BNP) and N-terminal fragment brain natriuretic peptides (NT-pro-BNP). *Cardiovasc J Afr* 2013 Aug, 24(7):286–9.

32. Williams BA, Doddamani S, Troup MA, Mowery AL, Kline CM, Gerringier JA, et al. Agreement between heart failure patients and providers in assessing New York Heart Association functional class. *Heart Lung* 2017 Jul-Aug,46(4):293–9.
33. Hejjaji V, Tang Y, Coles T, Jones PG, Reeve BB, Mentz RJ et al. Psychometric Evaluation of the Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire in Men and Women With Heart Failure. *Circ Heart Fail* 2021 Sept, 14(9): e008284.
34. Savarese G, D’Amario D. Sex differences in heart failure. *Adv Exp Med Biol* 2018:1065:529-544

8. Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen beteiligten Personen meinen großen Dank aussprechen, die mich bei der Anfertigung meiner Doktorarbeit unterstützt haben.

Ich möchte mich in besonderem Maße bei PD Dr. Sven Meyer, meinem Doktorvater, für die hervorragende Betreuung bei der Umsetzung der gesamten Arbeit bedanken.

Zudem gilt mein Dank PD Dr. Stephan Lüders, welcher mich als Zweitbetreuer vor allem bei der Datenerhebung erheblich unterstützte sowie der gesamten Abteilung für Innere Medizin des St. Josefs Hospitals in Cloppenburg, ohne die diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre.

Außerdem möchte ich Dr. Claus Lüers, Dr. Dorit Knappe und PD Dr. Henrik Fox für die qualifizierte Bewertung der Fragebögen danken.

Meiner Mutter, meiner gesamten restlichen Familie und meinem Mann danke ich für ihre Geduld, ihre Ermutigungen und Zusprüche während des Studiums und der Arbeit an dieser Dissertation.

9. Anhang

Abkürzungsverzeichnis

COPD	Chronisch obstruktive Lungenerkrankung
HFpEF	Heart Failure with Preserved Ejection Fraction (Herzinsuffizienz mit erhaltener linksventrikulärer Ejektionsfraktion)
HFrEF	Heart Failure with Reduced Ejection Fraction (Herzinsuffizienz mit reduzierter linksventrikulärer Ejektionsfraktion)
KCCQ	Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire
LVEF	Linksventrikuläre Ejektionsfraktion
NTproBNP	N-Terminal Pro B-Type Natriuretic Peptide
NYHA	New York Heart Association
SD	Standard deviation (Standardabweichung)
VHF	Vorhofflimmern

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Schema der Patientenauswahl.....	7
Abb. 2	Verteilung der NYHA-Stadien durch verschiedene Ärzte.....	18
Abb. 3	Vergleich der Übereinstimmungen (in %) der NYHA-Stadien durch verschiedene Ärzte in der aktuellen Studie und der Studie durch Kubo et al.....	25
Abb. 4	Vergleich des weighted Kappa der Kreuztabellen in der aktuellen Studie und der Studie durch Kubo et al.....	26
Abb. 5	Grund der Aufnahme nach Geschlecht in %.....	28
Abb. 6	Vergleich der Übereinstimmung (in %) der NYHA-Stadien bei Männern und Frauen.....	30
Abb. 7	Weighted Kappa bei Männern und Frauen. KA: Klinischer Arzt; FA: Fragebogenarzt.....	30
Abb. 8	Korrelation der NYHA-Stadien mit den Scores des KCCQ nach Geschlecht.....	32
Abb. 9	Geschlechterverteilung in verschiedenen Altersgruppen in %.....	36
Abb. 10	Vergleich der Übereinstimmungen (in %) der NYHA-Stadien durch verschiedene Ärzte nach Altersgruppen.....	38

Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Patientencharakteristika... ..	15
Tab. 2	Genese der Herzinsuffizienz, Anzahl (%).....	16
Tab. 3	Erfasste Nebenerkrankungen, Anzahl der erkrankten Patienten (%).....	17
Tab. 4	Grund der Krankenhausbehandlung, Anzahl, (%).....	17
Tab. 5	Kreuztabelle der Übereinstimmungen des klinischen Arztes und des Fragebogenarztes 1.....	19
Tab. 6	Kreuztabelle der Übereinstimmungen des klinischen Arztes und des Fragebogenarztes 2.....	19
Tab. 7	Kreuztabelle der Übereinstimmungen des klinischen Arztes und des Fragebogenarztes 3.....	20
Tab. 8	Kreuztabelle der Übereinstimmungen des Fragebogenarztes 1 und des Fragebogenarztes 2.....	20
Tab. 9	Kreuztabelle der Übereinstimmungen des Fragebogenarztes 1 und des Fragebogenarztes 3.....	20
Tab. 10	Kreuztabelle der Übereinstimmungen des Fragebogenarztes 2 und des Fragebogenarztes 3.....	20
Tab. 11	Gegenüberstellung der Interpretationshilfen von Landis und Koch im Vergleich zu Altmann	21
Tab. 12	Zusammenfassung der Kreuztabellen 1-3: Vergleich des klinischen Arztes mit den Fragebogenärzten.....	22
Tab. 13	Zusammenfassung der Kreuztabellen 4-6: Vergleich der Fragebogenärzte untereinander	23
Tab. 14	Zusammenfassung der Ergebnisse der Kreuztabellen nach Geschlecht.....	29
Tab. 15	Ergebnisse des Spearman Rank Koeffizienten nach Art der Aufnahme.....	35

Tab. 16	Zusammenfassung der Analyse der Kreuztabellen der verschiedenen Altersgruppen. Übereinstimmung in % (Absolute Anzahl), Weighted Kappa (κ) und p-Wert	40
---------	---	----

Deutscher Fragebogen zur Validierung

Standardisierte Erfassung der NYHA-Klasse

Patientendaten:

Name:

Vorname:

Geburtsdatum:

Generelle Information:

Ihnen werden ein paar Fragen zu Ihrem Gesundheitszustand gestellt.

Bitte beantworten sie diese Fragen so gut wie möglich, so wie sie am besten ihren Gesundheitszustand beschreiben. Alle Antworten sollen auf ihren eigenen Erfahrungen basieren. Bitte füllen sie den Fragebogen unbedingt allein und selbständig aus.

Fragen können mit Ja/Nein oder mit einer dieser 4 Antworten beantwortet werden:

- **nie** oder zu keiner Zeit
- **selten**, ein kleiner Teil der Zeit, oder gelegentlich
- **manchmal**, einen moderaten Teil der Zeit
- **häufig**, den überwiegenden Teil der Zeit

Bitte beantworten Sie alle zutreffenden Fragen.

1. a. Wie oft gehen Sie Treppen (8-12 Schritte) hinauf und hinunter?

nie → b. Vermeiden Sie Treppensteigen, weil es sie müde oder kurzatmig macht?
 nein ja **weiter mit Frage 2**

selten }
 manchmal } c. Wie oft werden Sie kurzatmig oder müde, wenn Sie unter normalen Bedingungen und in normalem Tempo eine Treppe hinauf- oder hinuntergehen?
 häufig }
 nie selten manchmal häufig
d. Wie oft werden Sie kurzatmig oder müde, wenn Sie schnell eine Treppe hinauf- oder hinuntergehen?
 nie selten manchmal häufig **weiter mit Frage 2**

2. a. Wie oft gehen sie anstrengender Arbeit nach oder langanhaltender Anstrengung bei der Arbeit oder in der Freizeit?

nie → b. Glauben sie, sie würden kurzatmig werden oder müde, wenn sie diesen Aktivitäten nachgehen?
 nein ja **weiter mit Frage 3**

selten }
 manchmal } c. Wie oft werden sie kurzatmig oder müde, wenn sie anstrengende Arbeit oder längere Anstrengungen machen?
 häufig }
 nie selten manchmal häufig **weiter mit Frage 3**

3. a. Wie oft gehen Sie spazieren, draußen oder drinnen, auf ebenem Boden, in normalem Tempo, unter normalen Bedingungen?

nie → b. Vermeiden Sie Spaziergänge, weil es Sie kurzatmig oder müde macht?
 nein ja **weiter mit Frage 4**

selten }
 manchmal } c. Wie oft würden Sie kurzatmig oder müde, wenn Sie weniger als 100 Meter gehen?
 häufig }
 nie selten manchmal häufig
d. Wie oft würden Sie kurzatmig oder müde, wenn Sie weniger als 200 Meter gehen?
 nie selten manchmal häufig
e. Wie oft bemerken Sie, dass Sie langsamer als sonst gehen ?
 nie selten manchmal häufig **weiter mit Frage 4**

4. a. Wie oft werden Sie kurzatmig oder müde, wenn Sie sitzen, und nichts tun, oder werden sie kurzatmig, wenn Sie schlafen?

- nie selten manchmal häufig

weiter mit Frage 5

5. a. Wie oft gehen Sie eine Steigung hinauf?

nie



b. Vermeiden Sie es Steigungen hinauf zu gehen, weil es Sie kurzatmig oder müde macht?

- nein ja

weiter mit Frage 6

selten

manchmal

häufig



c. Wie oft werden Sie kurzatmig oder müde, wenn Sie bei normalem Wetter eine Steigung hinaufgehen? ?

- nie selten manchmal häufig

weiter mit Frage 6

6. a. Wie oft gehen Sie bei kaltem/windigen oder heißen/schwülen Wetter raus?

nie



b. Vermeiden Sie, kaltes/windiges oder heißes/schwüles Wetter, weil es sie kurzatmig oder müde macht?

- nein ja

weiter mit Frage 7

selten

manchmal

häufig



c. Wie oft werden Sie kurzatmig oder müde, wenn Sie bei kaltem/windigen oder heißen/schwülen Wetter nach draußen gehen?

- nie selten manchmal häufig

weiter mit Frage 7

7. a. Auf einer Skala von 1-10, wobei eine 10 vollkommen normal ist und eine 1 beinahe Tod bedeuten würde, wie würden Sie sich selbst bewerten?

- 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire

Herzinsuffizienz-Fragebogen (Kansas City)

Folgende Fragen beziehen sich auf Ihre **Herzschwäche** und wie sich diese auf Ihr Leben auswirkt. Bitte Sie, folgende Fragen zu lesen und zu beantworten. Dabei gibt es keine richtigen oder falschen Antworten. Bitte geben Sie die Antwort an, die am besten auf Sie zutrifft:

1. **Herzschwäche** wirkt sich auf verschiedene Menschen unterschiedlich aus. Manche spüren eher Kurzatmigkeit, während andere eher Müdigkeit empfinden. Bitte geben Sie an, in welchem Ausmaß **Herzbeschwerden** (zum Beispiel Kurzatmigkeit oder Müdigkeit) während der letzten 2 Wochen Ihre Fähigkeit beeinträchtigt haben, die folgenden Tätigkeiten auszuführen:

Bitte ein Kästchen auf jeder Zeile ankreuzen.

Tätigkeit	Sehr beeinträchtigt	Ziemlich beeinträchtigt	Mäßig beeinträchtigt	Ein wenig beeinträchtigt	Überhaupt nicht beeinträchtigt	Aus anderen Gründen beeinträchtigt oder Tätigkeit nicht ausgeführt
Sich ankleiden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Duschen/Baden	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Ca. 100 m auf ebener Strecke gehen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Garten- oder Hausarbeit erledigen, Einkaufstaschen tragen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Ohne Pause eine Etage Treppen steigen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
Schnell laufen oder sich beeilen (z. B. um Sie den Bus erreichen wollen)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

2. Haben sich Ihre **Herzbeschwerden** (zum Beispiel Kurzatmigkeit, Müdigkeit oder Schwellen der Knochen) im Vergleich zu vor 2 Wochen geändert?

[Ihre **Herzbeschwerden** sind jetzt:

Viel schlechter	Etwas schlechter	Unverändert	Etwas besser	Viel besser	Ich hatte während der letzten Wochen keine Beschwerden
<input type="checkbox"/>					

3. Wie oft waren während der letzten 2 Wochen Ihre Fuß-, Knochel oder Beine morgens beim Aufstehen geschwollen?

keine	3-mal pro Woche oder öfter, aber nicht jeden Tag	1- bis 2-mal pro Woche	Weniger als einmal pro Woche	Niemals während der letzten 2 Wochen
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4. Wie sehr haben Ihnen die **Schwellungen** der Fuß-, Knochel oder Beine während der letzten 2 Wochen zu schaffen gemacht?

Sehr	Ziemlich	Mäßig	Ein wenig	Überhaupt nicht	Ich hatte keine Schwellungen
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				

5. Wie oft hat **Müdigkeit** während der letzten 2 Wochen im Durchschnitt Ihre Fähigkeit beeinträchtigt, das zu tun, was Sie tun wollten?

Ständig	[mehrmals am Tag	mindestens einmal am Tag	3-mal pro Woche oder öfter, aber nicht jeden Tag	1- bis 2-mal pro Woche	Weniger als einmal pro Woche	Niemals während der letzten 2 Wochen
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

6. Wie sehr hat Ihnen Ihre **Müdigkeit** während der letzten 2 Wochen zu schaffen gemacht?

Sehr	Ziemlich	Mäßig	Ein wenig	überhaupt nicht	Ich spielte keine Müdigkeit
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				

7. Wie oft hat **Kurzatmigkeit** während der letzten 2 Wochen im Durchschnitt Ihre Fähigkeit beeinträchtigt, das zu tun, was Sie tun wollten?

Ständig	Mehrmals am Tag	mindestens einmal am Tag	3-mal pro Woche oder öfter, aber nicht jeden Tag	1- bis 2-mal pro Woche	Weniger als einmal pro Woche	Niemals während der letzten 2 Wochen
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8_ Wie sehr hat Ihnen Ihre **Kurzatmigkeit** während der letzten 2 Wochen zu schaffen gemacht?

Sehr	Ziemlich	Mäßig	Ein wenig	Überhaupt nicht	knapp erspürte keine Kurzatmigkeit
<input type="checkbox"/>	DI				

9_ Wie oft waren Sie während der letzten 2 Wochen im Durchschnitt gezwungen, wegen **Kurzatmigkeit** im Sitzen oder von mindestens 3 Minuten gestützt zu schlafen?

Jede Nacht	3-mal pro Woche oder öfter, aber nicht jede Nacht	1- bis 2-mal pro Woche	Weniger als einmal pro Woche	Niemals während der letzten 2 Wochen
<input type="checkbox"/>	DI	DI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10_ **Herzbeschwerden** können sich aus verschiedenen Gründen verschlimmern. Wie sicher sind Sie, dass Sie wissen, was zu tun oder wer anzurufen ist, wenn sich Ihre **Herzbeschwerden** verschlimmern?

überhaupt nicht sicher	Nicht sehr sicher	Einigenmaßen sicher	Ziemlich sicher	völlkommen sicher
<input type="checkbox"/>	DI	DI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

11_ Wie gut wissen Sie darüber Bescheid, was Sie selbst tun können, damit sich Ihre **Herzbeschwerden** nicht verschlimmern (z.B. Gewichtskontrolle, salzarme Ernährung, usw.)?

überhaupt nicht	Ich weiß es nicht sehr gut	Ich weiß es einigermaßen	Ich weiß es ziemlich gut	Ich weiß es sehr gut
<input type="checkbox"/>	DI	DI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

12_ In welchem Ausmaß hat Ihre **Herzschwäche** während der letzten 2 Wochen Ihre Lebensfreude beeinträchtigt?

Sehr beeinträchtigt	Ziemlich beeinträchtigt	Mäßig beeinträchtigt	Ein wenig beeinträchtigt	Überhaupt nicht beeinträchtigt
<input type="checkbox"/>	DI	DI	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

13_ \Wie \iirden Sie sich fuhle wenn Sie den Rest Ihres Lebens mit liner **Henschwiiche**, so wie sie jetzt gerade ist, verbringen mussten?

Vollkommen unzufrieden Gro.Bten eils unzufrieden Weder zufrieden noch unzufrieden Grolltenteils zufrieden Vo!Jkommen zufrieden

14_ Wie oft waren Sie wahrend der letzten 2 Wochen wegen Ihrer Herz.,;chwachle ent:mutigt od|er deprimiert?

Standig Die meiste Zeit Gelegentlich Selten Ni,emals

15_ In welchem Aus.mal3 hat sich Ill!e **Herzschwiche** aufllu:e Lebensweise ausgewirkt?
Bitte geben Sie an, wie Ihre **Herzschlwache** Iht-e Teilnahme an folgenden Tatigkeiten wameaUd der letzten 2 \lifochen beeintrach.tigt haben konnte_

Bitte ein Kastchen auf jeder Zeile ankreuzen

Tatigkeit	Sehr beeintrachtigt	Ziemlich beeintrachtigt);laffig beeintrachtigt	Ein wenig beeintrachtigt	DlJerhaupt nicht beeintrachtigt	Aus anderen Grunden beeintrachtigt ode.r TiiitigkeH n.icht ausgeruh:r f
Hobbys, Freizeitaktivitaten	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
iu-bei atigkeiten im und um das Haus	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Besuche bei Familienmitgliedern oder Freunden	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Intime oder sexuelle Beziehungen	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anleitung zur Auswertung des KCCQ

The Kansas City Cardiomyopathy Questionnaire Scoring Instructions

There are 10 summary scores within the KCCQ, which are calculated as follows:

1. Physical Limitation

- Code responses to each of Questions 1a-fas follows:

Extremely limited = 1
Quite a bit limited = 2
Moderately limited = 3
Slightly limited = 4
Not at all limited = 5
Limited for other reasons or did not do = *<missing value>*

- If at least three of Questions 1a-f are not missing, then compute

Physical Limitation score = $100 * [(\text{mean of Questions 1a-f actually answered}) - 1] / 4$

(see footnote at end of this document for explanation of meaning of "actually answered")

2. Symptom Stability

- Code the response to Question 2 as follows:

Much worse = 1
Slightly worse = 2
Not changed = 3
Slightly better = 4
Much better = 5
I've had no symptoms over the last 2 weeks = 3

- If Question 2 is not missing, then compute

Symptom Stability Score = $100 * [(Question 2) - 3] / 4$

3. Symptom Frequency

- Code responses to Questions 3, 5, 7 and 9 as follows:

Question 3
Every morning = 1
3 or more times a week but not every day = 2
1-2 times a week = 3
Less than once a week = 4
Never in the past 2 weeks = 5

3. Symptom Frequency (cont.)

Questions 5 and 7

All of the time = 1
 Several times a day = 2
 At least once a day = 3
 3 or more times a week but not every day =
 1-2 times a week = 5
 Less than once a week = 6
 Never over the past 2 weeks = 7

Question 9

Every night = 1
 3 or more times a week but not every day = 2
 1-2 times a week = 3
 Less than once a week = 4
 Never over the past 2 weeks = 5

- If at least two of Questions 3, 5, 7 and 9 are not missing, then compute:

$S3 = [(Question\ 3) - 1] / 6$
 $S5 = [(Question\ 5) - 1] / 6$
 $S7 = [(Question\ 7) - 1] / 6$
 $S9 = [(Question\ 9) - 1] / 4$

Symptom Frequency Score = $ICIO * (\text{mean of } S3, S5, S7 \text{ and } S9)$

4. Symptom Burden

- Code responses to each of Questions 4, 6 and 8 as follows:

Extremely bothersome = 1
 Quite a bit bothersome = 2
 Moderately bothersome = 3
 Slightly bothersome = 4
 Not at all bothersome = 5
 I've had no swelling/fatigue/shortness of breath = 5

- If at least one of Questions 4, 6 and 8 is not missing, then compute

Symptom Burden Score = $ICIO * [(\text{mean of Questions 4, 6 and 8 actually answered}) - 1] / 4$

5. Total Symptom Severity

= mean of the following available symptom scores:
 Symptom Frequency Score
 Symptom Burden Score

6. Self-Efficacy

- Code responses to Questions 10 and 11 as follows:

Question 10

Not at all sure = 1
 Not very sure = 2
 Somewhat sure = 3
 Mostly sure = 4
 Completely sure = 5

Question 11

Do not understand at all = 1
 Do not understand very well = 2
 Somewhat understand = 3
 Mostly understand = 4
 Completely understand = 5

- If at least one of Questions 10 and 11 is not missing, then compute

$$\text{Self-Efficacy Score} = 100 * [(\text{mean of Questions 10 and 11 actually answered}) - 1] / 4$$

7. Quality of Life

- Code responses to Questions 12, 13 and 14 as follows:

Question 12

It has extremely limited my enjoyment of life = 1
 It has limited my enjoyment of life quite a bit = 2
 It has moderately limited my enjoyment of life = 3
 It has slightly limited my enjoyment of life = 4
 It has not limited my enjoyment of life at all = 5

Question 13

Not at all satisfied = 1
 Mostly dissatisfied = 2
 Somewhat satisfied = 3
 Mostly satisfied = 4
 Completely satisfied = 5

Question 14

I felt that way all of the time = 1
 I felt that way most of the time = 2
 I occasionally felt that way = 3
 I rarely felt that way = 4
 I never felt that way = 5

Quality of Life (c1 Int.)

- If at least one of Questions 12, 13 and 14 is not missing, then compute

$$\text{Quality of Life Score} = 100 * [(\text{mean of Questions 12, 13 and 14 actually answered}) - 1] / 4$$

8. Social Limitation

- Code responses to each of Questions 15a-d as follows:

Severely limited = 1
 Limited quite a bit = 2
 Moderately limited = 3
 Slightly limited = 4
 Did not limit at all = 5
 Does not apply or did not do for other reasons = *<mbsing value>*

- If at least two of Questions 15a-d are not missing, then compute

$$\text{Social Limitation Score} = 100 * [(\text{mean of Questions 15a-d actually answered}) - 1] / 4$$

9. Overall Summary Score

= mean of the following available summary scores:

Physical Limitation Score
 Total Symptom Score
 Quality of Life Score
 Social Limitation Score

10. Clinical Summary Score

= mean of the following available summary scores:

Physical Limitation Score
 Total Symptom Score

Note: references to "means of questions actually answered" imply the following:

If there are n questions in a scale, and the subject must answer m to score the scale, but the subject answers only $n-i$, where $n-i \geq m$, calculate the mean of those questions as

$$(\text{sum of the responses to those } n-i \text{ questions}) / (n-i)$$

not

$$(\text{sum of the responses to those } n-i \text{ questions}) / n$$

If doing these calculations seems like too much trouble, consider using one of our tools - available at

www.clinicaloutcomes.org;

SAS or SPSS code

Excel spreadsheets

Web data services

Ergebnisse der Hauptfragestellung

Korrelation von NYHAs zu KCCQ und NTproBNP mit dem Spearman Rank Koeffizienten Rho (ρ):

	KCCQ 1	KCCQ 5	KCCQ 7	KCCQ 9	KCCQ 10	NTproBNP
Klinisches NYHA-Stadium	$\rho = -0,27$ $p = 0,003$	$\rho = -0,19$ $p = 0,04$	$\rho = -0,25$ $p = 0,006$	$\rho = -0,24$ $p = 0,008$	$\rho = -0,24$ $p = 0,009$	$\rho = 0,38$ $p = 0,002$
Fragebogen-NYHA 1	$\rho = -0,68$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,54$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,43$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,64$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,69$ $p < 0,0001$	$\rho = 0,22$ $p = 0,08$
Fragebogen-NYHA 2	$\rho = -0,59$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,54$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,45$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,60$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,64$ $p < 0,0001$	$\rho = 0,14$ $p = 0,3$
Fragebogen-NYHA 3	$\rho = -0,51$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,48$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,44$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,53$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,55$ $p < 0,0001$	$\rho = 0,04$ $p = 0,7$

Ergebnisse der Nebenfragestellungen - Unterschiede der Geschlechtergruppen

Zusammenfassung der Ergebnisse der Kreuztabellen nach Geschlecht

Kreuztabelle	Männer	Frauen	Hauptgruppe
Klinischer Arzt x Fragebogen- arzt 1	Übereinstimmung: 47,9 % (N= 34) $\kappa = 0,277$ $p=0,01$	Übereinstimmung: 43,5 % (N=20) $\kappa = 0,0325$ $p=0,82$	Übereinstimmung: 48,1 % (N=54) $\kappa = 0,19$ $p= 0,03$
Klinischer Arzt x Fragebogen- arzt 2	Übereinstimmung: 42,3 % (N=30) $\kappa = 0,321$ $p=0,01$	Übereinstimmung: 37,0 % (N=17) $\kappa = 0,213$ $p= 0,12$	Übereinstimmung: 38,0% (N=47) $\kappa = 0,279$ $p= 0,002$
Klinischer Arzt x Fragebogen- arzt 3	Übereinstimmung: 46,5 % (N=33) $\kappa = 0,325$ $p= 0,001$	Übereinstimmung: 39,1 % (N=18) $\kappa = 0,101$ $p=0,39$	Übereinstimmung: 43,6% (N=51) $\kappa = 0,256$ $p= 0,001$
Fragebogenarzt 1 x Fragebo- genarzt 2	Übereinstimmung: 67,6 % (N=48) $\kappa = 0,662$ $p<0,0001$	Übereinstimmung: 60,9 % (N=28) $\kappa = 0,661$ $p<0,0001$	Übereinstimmung: 65,0% (N=76) $\kappa = 0,664$ $p<0,0001$
Fragebogenarzt 1 x Fragebo- genarzt 3	Übereinstimmung: 64,8 % (N= 46) $\kappa = 0,588$ $p<0,0001$	Übereinstimmung: 45,7 % (N=21) $\kappa = 0,38$ $p= 0,001$	Übereinstimmung: 57,3% (N=67) $\kappa = 0,509$ $p>0,0001$
Fragebogenarzt 2 x Fragebogenarzt 3	Übereinstimmung: 46,6 % (N=33) $\kappa = 0,507$ $p<0,0001$	Übereinstimmung: 37,0 % (N=17) $\kappa = 0,38$ $p<0,0001$	Übereinstimmung: 42,7% (N=50) $\kappa = 0,457$ $p<0,0001$

Ergebnisse des Spearman Rank Koeffizienten nach Geschlecht

Männer	KCCQ 1	KCCQ 5	KCCQ 7	KCCQ 9	KCCQ 10	NTproBNP
Klinisches NYHA	$\rho = -0,35$ $p = 0,003$	$\rho = -0,24$ $p = 0,05$	$\rho = -0,30$ $p = 0,01$	$\rho = -0,32$ $p = 0,007$	$\rho = -0,32$ $p = 0,007$	$\rho = 0,42$ $p = 0,01$
Fragebogen-NYHA 1	$\rho = -0,68$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,51$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,47$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,64$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,68$ $p < 0,0001$	$\rho = 0,27$ $p = 0,11$
Fragebogen-NYHA 2	$\rho = -0,57$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,47$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,48$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,58$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,61$ $p < 0,0001$	$\rho = 0,17$ $p = 0,31$
Fragebogen-NYHA 3	$\rho = -0,60$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,44$ $p = 0,0001$	$\rho = -0,46$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,57$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,58$ $p < 0,0001$	$\rho = 0,09$ $p = 0,59$

Frauen	KCCQ 1	KCCQ 5	KCCQ 7	KCCQ 9	KCCQ 10	NTproBNP
Klinisches NYHA	$\rho = -0,14$ $p = 0,36$	$\rho = -0,11$ $p = 0,46$	$\rho = -0,19$ $p = 0,21$	$\rho = -0,12$ $p = 0,42$	$\rho = -0,10$ $p = 0,51$	$\rho = 0,28$ $p = 0,17$
Fragebogen-NYHA 1	$\rho = -0,68$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,55$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,37$ $p = 0,01$	$\rho = -0,63$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,70$ $p < 0,0001$	$\rho = 0,13$ $p = 0,52$
Fragebogen-NYHA 2	$\rho = -0,62$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,62$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,41$ $p = 0,004$	$\rho = -0,63$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,68$ $p < 0,0001$	$\rho = 0,06$ $p = 0,75$
Fragebogen-NYHA 3	$\rho = -0,34$ $p = 0,02$	$\rho = -0,55$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,42$ $p = 0,004$	$\rho = -0,48$ $p = 0,0007$	$\rho = -0,49$ $p = 0,0005$	$\rho = -0,03$ $p = 0,86$

Ergebnisse der Nebenfragestellungen - Unterschiede nach Art der Aufnahme

Zusammenfassung der Ergebnisse der Kreuztabellen nach Art der Aufnahme

Kreuztabelle	Notfall	Einweisung
Klinischer Arzt x Fragebogenarzt 1	Übereinstimmung 41,4% (N=24) $\kappa=0,19$ $p=0,134$	Übereinstimmung 49,1% (N=26) $\kappa=0,13$ $p=0,314$
Klinischer Arzt x Fragebogenarzt 1	Übereinstimmung 36,2% (N=21) $\kappa=0,27$ $p=0,04$	Übereinstimmung 45,3% (N=24) $\kappa=0,30$ $p=0,02$
Klinischer Arzt x Fragebogenarzt 1	Übereinstimmung 44,8% (N=26) $\kappa=0,19$ $p=0,05$	Übereinstimmung 43,4% (N=23) $\kappa=0,30$ $p=0,02$
Fragebogenarzt 1 x Fragebogenarzt 2	Übereinstimmung 69,0% (N=40) $\kappa=0,71$ $p<0,0001$	Übereinstimmung 62,2% (N=33) $\kappa=0,65$ $p<0,0001$
Fragebogenarzt 1 x Fragebogenarzt 3	Übereinstimmung 63,8% (N=37) $\kappa=0,45$ $p<0,0001$	Übereinstimmung 52,8% (N=28) $\kappa=0,55$ $p<0,0001$
Fragebogenarzt 2 x Fragebogenarzt 3	Übereinstimmung 43,1% (N=25) $\kappa=0,43$ $p<0,0001$	Übereinstimmung 45,3% (N=24) $\kappa=0,53$ $p<0,0001$

Ergebnisse des Spearman Rank Koeffizienten nach Art der Aufnahme

Notfall	KCCQ 1	KCCQ 5	KCCQ 7	KCCQ 9	KCCQ 10	NTproBNP
Klinisches NYHA	$\rho=-0,24$ $p=0,08$	$\rho=-0,23$ $p=0,08$	$\rho=-0,30$ $p=0,03$	$\rho=-0,25$ $p=0,06$	$\rho=-0,24$ $p=0,07$	$\rho=0,26$ $p=0,2$
Fragebogen-NYHA 1	$\rho=-0,65$ $p<0,0001$	$\rho=-0,52$ $p<0,0001$	$\rho=-0,55$ $p<0,0001$	$\rho=-0,64$ $p<0,0001$	$\rho=-0,64$ $p<0,0001$	$\rho=0,12$ $p=0,5$
Fragebogen-NYHA 2	$\rho=-0,59$ $p<0,0001$	$\rho=-0,54$ $p<0,0001$	$\rho=-0,52$ $p<0,0001$	$\rho=-0,61$ $p<0,0001$	$\rho=-0,63$ $p<0,0001$	$\rho=0,016$ $p=0,9$
Fragebogen-NYHA 3	$\rho=-0,45$ $p=0,0005$	$\rho=-0,34$ $p=0,01$	$\rho=-0,44$ $p=0,001$	$\rho=-0,44$ $p=0,0005$	$\rho=-0,41$ $p=0,001$	$\rho=-0,19$ $p=0,3$

Einweisung	KCCQ 1	KCCQ 5	KCCQ 7	KCCQ 9	KCCQ 10	NTproBNP
Klinisches NYHA-Stadium	$\rho=-0,34$ $p=0,01$	$\rho=0,003$ $p=1$	$\rho=-0,10$ $p=0,5$	$\rho=-0,16$ $p=0,3$	$\rho=-0,18$ $p=0,2$	$\rho=0,52$ $p=0,004$
Fragebogen-NYHA 1	$\rho=-0,70$ $p<0,0001$	$\rho=-0,55$ $p<0,0001$	$\rho=-0,28$ $p=0,04$	$\rho=-0,62$ $p<0,0001$	$\rho=-0,73$ $p<0,0001$	$\rho=0,34$ $p=0,07$
Fragebogen-NYHA 2	$\rho=-0,66$ $p<0,0001$	$\rho=-0,59$ $p<0,0001$	$\rho=-0,40$ $p=0,003$	$\rho=-0,64$ $p<0,0001$	$\rho=-0,73$ $p<0,0001$	$\rho=0,27$ $p=0,2$
Fragebogen-NYHA 3	$\rho=-0,55$ $p<0,0001$	$\rho=-0,61$ $p<0,0001$	$\rho=-0,12$ $p=0,002$	$\rho=-0,62$ $p<0,0001$	$\rho=-0,67$ $p<0,0001$	$\rho=0,31$ $p=0,1$

Ergebnisse der Nebenfragestellungen - Unterschiede der Altersgruppen

Zusammenfassung der Analyse der Kreuztabellen der verschiedenen Altersgruppen. Übereinstimmung in % (Absolute Anzahl), Weighted Kappa (κ) und p-Wert.

Alter	Kreuztabelle 1	Kreuztabelle 2	Kreuztabelle 3	Kreuztabelle 4	Kreuztabelle 5	Kreuztabelle 6
<60 Jahre	55,6% (N=5) $\kappa = 0,46$ $p = 0,04$	44,4% (N=4) $\kappa = 0,4$ $p = 0,14$	44,4% (N=4) $\kappa = 0$ $p = -$	88,9% (N=8) $\kappa = 0,80$ $p = 0,01$	77,8% (N=7) $\kappa = 0$ $p = -$	66,7% (N=6) $\kappa = 0$ $p = -$
60-69 Jahre	37,5% (N=6) $\kappa = -0,73$ $p = 0,47$	25,0% (N=4) $\kappa = 0,08$ $p = 0,75$	43,8% (N=7) $\kappa = 0,05$ $p = 0,8$	62,5% (N=10) $\kappa = 0,67$ $p = 0,002$	75,0% (N=12) $\kappa = 0,45$ $p = 0,03$	50,0% (N=8) $\kappa = 0,46$ $p = 0,007$
70-79 Jahre	50,0% (N=18) $\kappa = 0,16$ $p = 0,35$	44,4% (N=16) $\kappa = 0,12$ $p = 0,43$	41,7% (N=15) $\kappa = 0,23$ $p = 0,11$	61,1% (N=22) $\kappa = 0,65$ $p < 0,0001$	66,7% (N=24) $\kappa = 0,65$ $p < 0,0001$	41,7% (N=15) $\kappa = 0,49$ $p < 0,0001$
80-89 Jahre	44,9% (N=22) $\kappa = 0,17$ $p = 0,19$	42,9% (N=21) $\kappa = 0,27$ $p = 0,05$	42,9% (N=21) $\kappa = 0,29$ $p = 0,008$	61,2% (N=30) $\kappa = 0,59$ $p < 0,0001$	42,9% (N=21) $\kappa = 0,44$ $p < 0,0001$	34,7% (N=17) $\kappa = 0,36$ $p = 0,0002$
≥ 90 Jahre	42,7% (N=3) $\kappa = 0,60$ $p = 0,08$	28,6% (N=2) $\kappa = 0,60$ $p = 0,07$	57,1% (N=4) $\kappa = 0,70$ $p = 0,03$	85,7% (N=6) $\kappa = 0,93$ $p = 0,01$	42,9% (N=3) $\kappa = 0,53$ $p = 0,06$	57,1% (N=4) $\kappa = 0,63$ $p = 0,04$

Ergebnisse des Spearman Rank Koeffizienten der Altersgruppen

<60 Jahre	KCCQ 1	KCCQ 5	KCCQ 7	KCCQ 9	KCCQ 10	NTproBNP
Klinisches NYHA-Stadium	$\rho = -0,59$ $p = 0,09$	$\rho = -0,47$ $p = 0,2$	$\rho = -0,29$ $p = 0,5$	$\rho = -0,40$ $p = 0,3$	$\rho = -0,59$ $p = 0,09$	$\rho = 0,70$ $p = 0,1$
Fragebogen-NYHA 1	$\rho = -0,55$ $p = 0,1$	$\rho = -0,42$ $p = 0,3$	$\rho = -0,55$ $p = 0,1$	$\rho = -0,55$ $p = 0,1$	$\rho = -0,55$ $p = 0,1$	$\rho = 0,51$ $p = 0,3$
Fragebogen-NYHA 2	$\rho = -0,62$ $p = 0,08$	$\rho = -0,54$ $p = 0,1$	$\rho = -0,70$ $p = 0,04$	$\rho = -0,62$ $p = 0,08$	$\rho = -0,62$ $p = 0,08$	$\rho = 0,21$ $p = 0,7$
Fragebogen-NYHA 3	-	-	-	-	-	-

60-69 Jahre	KCCQ 1	KCCQ 5	KCCQ 7	KCCQ 9	KCCQ 10	NTproBNP
Klinisches NYHA-Stadium	$\rho = 0,30$ $p = 0,3$	$\rho = 0,11$ $p = 0,7$	$\rho = -0,03$ $p = 0,9$	$\rho = 0,08$ $p = 0,8$	$\rho = 0,26$ $p = 0,3$	$\rho = 0,25$ $p = 0,5$
Fragebogen-NYHA 1	$\rho = -0,48$ $p = 0,06$	$\rho = -0,42$ $p = 0,1$	$\rho = -0,51$ $p = 0,04$	$\rho = -0,53$ $p = 0,03$	$\rho = -0,60$ $p = 0,01$	$\rho = -0,29$ $p = 0,4$
Fragebogen-NYHA 2	$\rho = -0,36$ $p = 0,2$	$\rho = -0,33$ $p = 0,2$	$\rho = -0,46$ $p = 0,07$	$\rho = -0,44$ $p = 0,09$	$\rho = -0,45$ $p = 0,08$	$\rho = 0,019$ $p = 1$
Fragebogen-NYHA 3	$\rho = -0,53$ $p = 0,03$	$\rho = -0,34$ $p = 0,2$	$\rho = -0,60$ $p = 0,02$	$\rho = -0,57$ $p = 0,02$	$\rho = -0,57$ $p = 0,02$	$\rho = 0,17$ $p = 0,6$

70-79 Jahre	KCCQ 1	KCCQ 5	KCCQ 7	KCCQ 9	KCCQ 10	NTproBNP
Klinisches NYHA-Stadium	$\rho = -0,29$ $p = 0,08$	$\rho = -0,10$ $p = 0,6$	$\rho = -0,12$ $p = 0,5$	$\rho = -0,19$ $p = 0,3$	$\rho = -0,22$ $p = 0,2$	$\rho = 0,31$ $p = 0,2$
Fragebogen-NYHA 1	$\rho = -0,50$ $p = 0,002$	$\rho = -0,45$ $p = 0,006$	$\rho = -0,27$ $p = 0,1$	$\rho = -0,50$ $p = 0,002$	$\rho = -0,56$ $p = 0,0003$	$\rho = 0,32$ $p = 0,2$
Fragebogen-NYHA 2	$\rho = -0,53$ $p = 0,0009$	$\rho = -0,43$ $p = 0,009$	$\rho = -0,32$ $p = 0,05$	$\rho = -0,50$ $p = 0,002$	$\rho = -0,55$ $p = 0,0005$	$\rho = 0,16$ $p = 0,5$
Fragebogen-NYHA 3	$\rho = 0,45$ $p = 0,006$	$\rho = -0,42$ $p = 0,01$	$\rho = -0,37$ $p = 0,03$	$\rho = -0,52$ $p = 0,001$	$\rho = -0,51$ $p = 0,002$	$\rho = -0,07$ $p = 0,7$

80-89 Jahre	KCCQ 1	KCCQ 5	KCCQ 7	KCCQ 9	KCCQ 10	NTproBNP
Klinisches NYHA-Stadium	$\rho = -0,24$ $p = 0,1$	$\rho = -0,15$ $p = 0,3$	$\rho = -0,34$ $p = 0,02$	$\rho = -0,22$ $p = 0,1$	$\rho = -0,18$ $p = 0,2$	$\rho = 0,24$ $p = 0,3$
Fragebogen-NYHA 1	$\rho = -0,73$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,57$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,50$ $p = 0,0003$	$\rho = -0,66$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,72$ $p < 0,0001$	$\rho = 0,14$ $p = 0,5$
Fragebogen-NYHA 2	$\rho = -0,63$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,58$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,47$ $p = 0,0007$	$\rho = -0,59$ $p < 0,0001$	$\rho = -0,66$ $p < 0,0001$	$\rho = 0,03$ $p = 0,9$
Fragebogen-NYHA 3	$\rho = -0,50$ $p = 0,0003$	$\rho = -0,49$ $p = 0,0004$	$\rho = -0,43$ $p = 0,002$	$\rho = -0,46$ $p = 0,0009$	$\rho = -0,54$ $p < 0,0001$	$\rho = 0,06$ $p = 0,8$

≥ 90 Jahre	KCCQ 1	KCCQ 5	KCCQ 7	KCCQ 9	KCCQ 10	NTproBNP
Klinisches NYHA-Stadium	$\rho = -0,64$ $p = 0,1$	$\rho = -0,81$ $p = 0,03$	$\rho = -0,78$ $p = 0,04$	$\rho = -0,81$ $p = 0,03$	$\rho = -0,81$ $p = 0,03$	-
Fragebogen-NYHA 1	$\rho = -0,88$ $p = 0,009$	$\rho = -0,93$ $p = 0,003$	$\rho = -0,47$ $p = 0,3$	$\rho = -0,93$ $p = 0,003$	$\rho = -0,93$ $p = 0,003$	-
Fragebogen-NYHA 2	$\rho = -0,93$ $p = 0,002$	$\rho = -0,95$ $p = 0,0008$	$\rho = -0,59$ $p = 0,16$	$\rho = -0,95$ $p = 0,0008$	$\rho = -0,95$ $p = 0,0008$	-
Fragebogen-NYHA 3	$\rho = -0,78$ $p = 0,03$	$\rho = -0,91$ $p = 0,005$	$\rho = -0,55$ $p = 0,2$	$\rho = -0,81$ $p = 0,03$	$\rho = -0,91$ $p = 0,005$	-