

Aus der Klinik am See
Rehabilitationszentrum für Innere Medizin, Rüdersdorf b. Berlin

DISSERTATION

Evaluation der Ergebnisqualität kardiologischer Rehabilitation –
Bedeutung von Einflussfaktoren auf den Rehabilitationserfolg

zur Erlangung des akademischen Grades
Doctor rerum medicarum (Dr. rer. medic.)

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité – Universitätsmedizin Berlin

von

Annett Salzwedel

aus Rüdersdorf

Datum der Promotion: 04.09.2015

INHALTSVERZEICHNIS

ZUSAMMENFASSUNG DER PUBLIKATIONEN.....	3
1 Abstrakt.....	3
2 Einleitung.....	5
3 Methodik.....	6
3.1 Datenerhebung.....	6
3.2 Entwicklung einer Messgröße des Rehabilitationserfolges.....	8
3.3 Statistik.....	9
4 Ergebnisse.....	10
4.1 Patientencharakteristik.....	10
4.2 Der Reha-Erfolgs-Score: ein multiples Ergebniskriterium.....	11
4.3 Determinanten des multiplen Ergebniskriteriums.....	11
5 Diskussion.....	14
5.1 Charakteristika des multiplen Ergebniskriteriums.....	14
5.2 Zusammensetzung des multiplen Ergebniskriteriums.....	15
5.3 Einflussfaktoren des Rehabilitationserfolges.....	16
5.4 Limitationen und Perspektiven.....	17
5.5 Schlussfolgerung.....	18
6 Literaturverzeichnis.....	19
EIDESSTATTLICHE VERSICHERUNG, ANTEILSERKLÄRUNG.....	24
AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN.....	26
Outcome quality of in-patient cardiac rehabilitation in elderly patients – identification of relevant parameters.....	26
Ergebnismessung und -bewertung kardiologischer Rehabilitation anhand von Qualitätsindikatoren – eine Methodenbeschreibung.....	36
Outcome-basierte Einrichtungvergleiche in der stationären kardiologischen Rehabilitation – Ergebnisse aus dem Projekt EVA-Reha® Kardiologie.....	46
Impact of Clinical and Sociodemographic Patient Characteristics on the Outcome of Cardiac Rehabilitation in Older Patients.....	55
LEBENS LAUF.....	63
PUBLIKATIONS LISTE.....	64
DANKSAGUNG.....	69

ZUSAMMENFASSUNG DER PUBLIKATIONEN

1 Abstrakt

Einleitung: Die kardiologische Rehabilitation (CR) wirkt auf unterschiedliche physiologische und psychologische Patientenparameter nach akutem kardiologischem Ereignis ein und soll so den Gesundheitsstatus des Patienten ganzheitlich verbessern. Vorliegende Arbeit hatte zum Ziel, das Rehabilitationsergebnis anhand eines komplexen Scores zu quantifizieren und darüber hinaus unabhängige Einflussgrößen (Patientenmerkmale) auf den Rehabilitationserfolg zu ermitteln.

Methodik: Die Arbeit ist Teil der prospektiven Registerstudie EVA-Reha[®] Kardiologie, in die in der Pilotphase zwischen 02/2009 und 06/2010 1253 kardiologische Rehabilitanden (70,9 ± 7,0 Jahre, 78,1 % männl.) in 12 Kliniken konsekutiv eingeschlossen worden sind. Aus einer Vielzahl von soziodemographischen (z. B. Alter, Geschlecht) und klinischen Variablen (z. B. Indikation zur CR, diagnostische, Leistungs-, Labor-, subjektive Parameter) wurden rehabilitationsrelevante, änderungssensitive Qualitätsindikatoren identifiziert und in Schweregrade kategorisiert. Die Bewertungen des Wechsels von Schweregraden zum Ende der CR (Punktevergabe von -1 = verschlechtert bis +2 = sehr gebessert) wurden in einem Score zusammengeführt. Unabhängige Einflussgrößen dieses Scores wurden mit Hilfe eines gemischten Modells unter Berücksichtigung der Kliniken als zufälligem Effekt ermittelt.

Ergebnisse: Zur Quantifizierung des Rehabilitationserfolges konnte ein multiples Ergebniskriterium (MEK) aus 13 Qualitätsindikatoren der Dimensionen ‚kardiovaskuläre Risikofaktoren‘, ‚körperliche Leistungsfähigkeit‘ und ‚subjektive Gesundheit‘ gebildet werden, bei dem patientenindividuell lediglich interventionsbedürftige Variablen Berücksichtigung fanden. Als effektstärkste unabhängige Einflussgrößen erwiesen sich das Rauchverhalten, die Durchführung eines Belastungs-EKGs bzw. eines Depressivitäts-Screenings sowie die Rehabilitationskliniken selbst.

Schlussfolgerung: Anhand des MEK kann der individuelle Erfolg einer kardiologischen Rehabilitationsmaßnahme beurteilt werden. Dieser Score scheint zum einen als Benchmarkgröße für outcome-basierte Einrichtungsvergleiche, zum anderen als Zielgröße für weitere klinische bzw. wissenschaftliche Untersuchungen geeignet zu sein. So konnten schlüssige Einflussgrößen auf den Rehabilitationserfolg identifiziert werden, die künftig bei der Bewertung des Rehabilitationserfolges Beachtung finden und für die zielgerichtete Behandlungssteuerung älterer Patienten genutzt werden sollten.

Abstract

Background: During cardiac rehabilitation (CR), the overall patient health status after an acute cardiac event should be enhanced by the simultaneous improvement of several physiological and psychological patient outcomes. This investigation aimed to quantify the rehabilitation success using a multiple score. Additionally, independent predictors (patient characteristics) on the rehabilitation outcome should be determined.

Methods: This thesis is a part of the prospective registry EVA-Reha[®] Cardiology. During the pilot period (02/2009 to 06/2010), 1,253 cardiac patients (70.9 ± 7.0 years, 78.1 % men) were consecutively enrolled in 12 CR centres. A multitude of sociodemographic (e. g. age, gender) and clinical (e. g. indication for CR, diagnostic, exercise, and laboratory parameters) variables were documented. Of these, CR-related and change-sensitive indicators were identified and divided into degrees of severity. Changes of severity degrees were rated at discharge from CR with points between -1 (worsened) and +2 (greatly improved), which were used to construct a score. Independent predictors of these score were analysed using a mixed model with a random intercept for the centre effect.

Results: A multiple outcome criterion (MOC) was developed using 13 indicators in three domains (cardiovascular risk factors, exercise capacity, and subjective health). Only patient indicators requiring intervention were taken into consideration. Strongest independent predictors of MOC were smoking behaviour, performance of an exercise stress test or a depression screening test, and the CR centres themselves.

Conclusion: The patient's individual success of a CR-program can be evaluated using the MOC. This measure seems to be suitable for outcome based centre profiling and can be used for further clinical and scientific investigations. In the differentiated evaluation of rehabilitation success, the identified predictors should be taken into account. Additionally, they can be used to better tailor CR to the needs of older cardiac patients.

2 Einleitung

Während der kardiologischen Rehabilitation soll der Patient durch individuell abgestimmte interdisziplinäre Maßnahmen den bestmöglichen Gesundheitszustand erlangen und somit zu sozialer und/oder beruflicher Teilhabe befähigt werden. Bei unterschiedlichen funktionalen und strukturellen Einschränkungen und häufig vorliegender Multimorbidität der Rehabilitanden differiert deren Ausgangssituation dabei erheblich. Für die Messung des Rehabilitationserfolges resultiert hieraus eine erhebliche methodische Herausforderung.

Bislang wird die Effektivität der Behandlung in der stationären kardiologischen Rehabilitation (CR) an einzelnen oder wenigen kombinierten Endpunkten wie Mortalität und Rehospitalisierung im mittelfristigen Verlauf, der Veränderung einzelner Leistungswerte im Rehabilitationszeitraum (z. B. Steigerung der maximalen Leistungsfähigkeit im Belastungs-EKG) oder der Zielwerterreichung von kardiovaskulären Risikofaktoren (z. B. Blutdruck oder LDL-Cholesterin) abgeschätzt [1,2]. Keine dieser Größen ist jedoch geeignet, den unmittelbar aus der Rehabilitationsmaßnahme resultierenden Gesundheitsstatus eines Patienten umfassend zu quantifizieren. Zum einen wird der Komplexität der Indikationen, der Patientenpopulation und der Behandlungen kaum Rechnung getragen, zum anderen können aus Einzelparametern wie z. B. dem Cholesterinwert keine Aussagen zum Gesamtbehandlungsergebnis eines Patienten getroffen werden. Mittel- oder langfristig erhobene Parameter wie Mortalitäts- und Rehospitalisierungsraten unterliegen nicht kontrollierbaren, nach der CR wirksamen Einflussfaktoren und sind somit ebenfalls nicht für die Quantifizierung des Rehabilitationserfolges verwendbar. Darüber hinaus sind diese Raten während der CR naturgemäß gering, müssen die Patienten doch bei Aufnahme einen stabilen Zustand aufweisen.

Die Effektivität einer Rehabilitationsmaßnahme - als Ausdruck des Erfolges der ärztlichen und therapeutischen Behandlung - wird aufgrund der fehlenden Quantifizierungsmethode bislang in keinem der implementierten Qualitätssicherungsprogramme der Kostenträger hinreichend abgebildet [3], obgleich diese Qualitätsdimension neben der Struktur- und Prozessqualität sowie der Patientenzufriedenheit international als essentiell für die Bewertung von Gesundheitseinrichtungen betrachtet wird [4-6].

Vorliegende Arbeit beschreibt die Entwicklung eines aus verschiedenen Indikatoren zusammengesetzten Scores zur Beurteilung des Rehabilitationserfolges sowie die Untersuchung dieser Größe hinsichtlich ihrer bestimmenden Charakteristika. Zusätzlich sollten patientenbezogene Einflussgrößen auf den Rehabilitationserfolg bestimmt werden, die im

Hinblick auf die Verwendung der Methode im Rahmen von Einrichtungsvergleichen als Grundlage eines fundierten Risikoadjustierungskonzeptes unabdingbar sind [7].

3 Methodik

Die Arbeit ist Teil der prospektiven Registerstudie EVA-Reha[®] Kardiologie, in die zwischen 02/2009 und 01/2014 ca. 7500 kardiologische Rehabilitanden der Techniker Krankenkasse in bis zu 22 Kliniken konsekutiv eingeschlossen worden sind. Für die Umsetzung der Untersuchungsziele wurden Teilpopulationen des Projektes mit unterschiedlichen Einschlusszeiten genutzt. Ein Hauptteil der Untersuchungsergebnisse resultiert aus der Pilotphase des Projektes, in der bis Juni 2010 1253 Patienten in 12 Rehabilitationskliniken rekrutiert werden konnten.

Die Patienten durchliefen ein standardisiertes kardiologisches Rehabilitationsprogramm mit einer mittleren Dauer von 21 Tagen. Neben der Trainingstherapie sind Patientenschulungen (Ernährung, Risikofaktorenmanagement, Lebensstil) und die psychologische Betreuung (Einzel- oder Gruppenbetreuung zur Krankheitsbewältigung) zentrale Inhalte [8,9].

Während der Rehabilitationsmaßnahme verstorbene oder ins Krankenhaus rückverlegte Patienten wurden von der Untersuchung ausgeschlossen.

3.1 Datenerhebung

Für die Identifikation geeigneter Indikatoren des Rehabilitationserfolges wie auch von Einflussfaktoren erfolgte eine umfangreiche Dokumentation von soziodemographischen (z. B. Alter, Geschlecht, Bildungsniveau, Lebenssituation) und klinischen Variablen (z. B. Indikation zur CR, kardiovaskuläre Risikofaktoren, Komorbiditäten sowie Struktur- und Funktionsparameter und subjektive psycho-physische Daten der Patienten bei Rehabilitationsbeginn und -ende; Tabelle 1) [10,11]. Hierfür wurde im Vorfeld das kardiologische Modul der Software EVA-Reha[®] entwickelt [12-13], dessen Inhalte auf Leitlinien nationaler und internationaler Fachgesellschaften und Ergebnissen großer Register basieren [z. B. 14-19]. Korrekturen am zugrundeliegenden Prüfbogen wurden in Abständen nach Dokumentationsaufwand-/Nutzenverhältnis und medizinisch-logischer Sinnhaftigkeit unter Mitwirkung der Kardiologen beteiligter Kliniken vorgenommen.

Tabelle 1. Dokumentierte Parameter [11]

Soziodemographische Parameter	<ul style="list-style-type: none">- Alter, Geschlecht- Bildungsabschluss- Lebenssituation- Pflegestufe- Erwerbstätigkeit
Rehabilitationsindikation	<ul style="list-style-type: none">- ICD-10 Hauptdiagnose- Impairmentgruppen (postoperative bzw. konservative/interventionelle Fälle mit Fallgruppen)
Funktionell relevante Komorbiditäten	<ul style="list-style-type: none">- Angina pectoris- Herzinsuffizienz- Schlaganfall- pAVK- COPD- chronische Rückenschmerzen- Karzinom- Osteoarthritis/rheumatoide Arthritis/Osteoporose- sonstige (z. B. Lungenembolie, Myokarditis)
Risikofaktoren	<ul style="list-style-type: none">- Kardiale Familienanamnese- Arterielle Hypertonie- Hyperlipoproteinämie- Diabetes mellitus- Rauchen- BMI, Taillenumfang
Komplikationen	im Akutkrankenhaus, bei Rehabeginn und im Verlauf
Echokardiographie	Linksventrikuläre Funktion und Hypertrophie, Klappenvitien, pulmonale Hypertonie, Perikarderguss
Sonographie	Pleuraerguss
Körperliche Belastbarkeit	<ul style="list-style-type: none">- Ruhe- und Belastungs-EKG (Rhythmus, Frequenz, Blutdruck, Belastbarkeit)- NYHA-, CCS- und GOLD-Stadien- 6-Minuten-Gehtest
Labor	Gesamtcholesterin, HDL, LDL, Triglyceride, Kreatinin, Hämoglobin
Subjektive Gesundheit	<ul style="list-style-type: none">- HADS (Depressivität und Ängstlichkeit)- IRES-24 (Schmerzen, somatische Gesundheit, psychische Gesundheit)

ICD: International Classification of Diseases, pAVK: Periphere arterielle Verschlusskrankheit, COPD: Chronic Obstructive Pulmonary Disease, BMI: Body Mass Index, EKG: Elektrokardiogramm, NYHA: New York Heart Association, CCS: Canadian Cardiovascular Society, GOLD: Global Initiative For Chronic Obstructive Lung Disease, HDL: High Density Lipoprotein, LDL: Low Density Lipoprotein, HADS: Hospital Anxiety and Depression Scale, IRES: Indikatoren des Reha-Status

3.2 Entwicklung einer Messgröße des Rehabilitationserfolges

Die Entwicklung eines verschiedene Dimensionen beinhaltenden Scores zur Beurteilung des Rehabilitationserfolges setzt die Identifikation geeigneter Qualitätsindikatoren sowie deren Bewertung voraus. Hierfür wurden die dokumentierten Variablen in einem ersten Schritt bezüglich ihrer Änderungssensitivität, der Beeinflussbarkeit durch die kardiologische Rehabilitation und ihrer objektiven Messbarkeit getestet. Zudem mussten sie durch Rehabilitationsrelevanz, Zielgruppenspezifität sowie hinreichend häufiges Auftreten gekennzeichnet sein. Hierfür musste die Änderung eines Indikators zwischen Rehabilitationsbeginn und -ende mindestens eine mittlere Effektstärke (Cohen) sowie Änderungsraten für die Gesamtpopulation von mindestens 30 % aufweisen [10].

Die identifizierten Indikatoren wurden hinsichtlich ihres Schweregrades analog der Klassifikation internationaler Fachgesellschaften (z. B. für die arterielle Hypertonie bzw. das Lipidprofil nach den Guidelines for the Management of Hypertension bzw. der NECP Leitlinie) kategorisiert [18,19]. Veränderungen der Schweregradkategorien im Verlauf der CR wurden mit Punktwerten von -1 (verschlechtert) bis +2 (sehr gebessert) benotet, wobei ausschließlich interventionsbedürftige Werte eines Rehabilitanden berücksichtigt wurden (Abb. 1) [20]. Darüber hinaus wurden hierbei nur Messwertdifferenzen zwischen Beginn und Ende der CR oberhalb eines vordefinierten Grenzwertes einbezogen, um lediglich klinisch relevante Veränderungen zu berücksichtigen. Diese Minimal Important Differences (MID) wurden für die verwendeten Indikatoren aufgrund unzureichender Evidenz im Wesentlichen „expert opinion-based“ unter Mitwirkung der studienbeteiligten Kardiologen festgelegt (vgl. Tabelle 2) [11].

Abbildung 1. Qualitätsindikatoren des Rehabilitationserfolges: Bewertungsschema [20]

	Messzeitpunkt	Entlassung aus der Rehabilitation				
		Keine	Grad I	Grad II	Grad III	Grad IV
Aufnahme	Keine klinisch relevante Ausprägung	Nicht bewertet	-1	-1	-1	-1
	Ausprägung Grad I	1	0	-1	-1	-1
	Ausprägung Grad II	2	1	0	-1	-1
	Ausprägung Grad III	2	2	1	0	-1
	Ausprägung Grad IV	2	2	2	1	0

Die Bewertungen der relevant betroffenen Qualitätsindikatoren wurden zu einem multiplen Ergebniskriterium (MEK) zusammengefasst. Für jeden Rehabilitanden wurde das MEK als arithmetischer Mittelwert der Bewertungen interventionsbedürftiger Indikatoren berechnet:

$$\text{MEK} = \frac{\sum \text{Bewertungen}}{\text{Anzahl interventionsbedürftiger Parameter}}$$

3.3 Statistik

Für die deskriptiven Statistiken wurden stetige Variablen als mean \pm standard deviation (SD), kategoriale als Anzahl und Prozentsätze errechnet. Univariable Testungen erfolgten mittels T-Test, Chi-Quadrat-Test bzw. Varianzanalyse (ANOVA).

Im Rahmen der Promotionsarbeit wurde zur Überprüfung der Validität des MEK dessen Varianzaufklärung durch die einzelnen beinhalteten Qualitätsindikatoren mittels linearer Regression bestimmt.

Des Weiteren wurden univariat mit dem MEK assoziierte potentielle Einflussgrößen in einem allgemeinen linearen Modell (ANCOVA) analysiert, aus dem nicht-signifikante Faktoren in Abhängigkeit von der erklärten Varianz schrittweise ausgeschlossen wurden. Zuvor wurden die dichotomen Variablen Belastungs-EKG bzw. HADS-Screening (durchgeführt ja/nein) konstruiert, um die Power der multivariablen Analyse zu erhöhen. Die Assoziation der quantitativen Werte für die maximale Belastbarkeit bzw. Depressivität und Angst wurde somit nur für die Fälle ermittelt, bei denen zu Beginn der Rehabilitation ein Belastungs-EKG (72 % der Patienten) durchgeführt bzw. der HADS (33 %) erhoben worden war. Der resultierende Variablensatz wurde durch ein gemischtes Modell mit den festen Effekten Alter, Krankenhausverweildauer, Ruhe-Herzfrequenz (HF), systolischer Blutdruck, Depressionswert (HADS), maximale Belastbarkeit (jeweils z-standardisiert) und Geschlecht, Raucher, Belastungs-EKG durchgeführt (ja/nein), HADS-Fragebogen ausgefüllt (ja/nein) sowie einem Random Intercept zur Berücksichtigung des Effekts der Rehabilitationskliniken beschrieben. Zusätzlich wurde der mediane Unterschied zwischen den Kliniken berechnet [21].

Die Effektschätzer aller verwendeten Modelle wurden mit 95%-Konfidenzintervallen und Signifikanzwerten dargestellt, wobei p-Werte $< 0,05$ als statistisch signifikant betrachtet werden.

4 Ergebnisse

4.1 Patientencharakteristik

Von den 1253 Patienten der Pilotphase ($70,9 \pm 7,0$ Jahre, 78,1 % Männer) wurden der CR 406 Patienten (32,4 %) nach koronarer Bypass-OP (CABG) zugewiesen. Die zweithäufigste Indikation zur Rehabilitation war die Perkutane Koronarintervention (PCI) mit 253 Fällen (20,2 %), gefolgt von Klappenkorrekturen ($n = 179$, 14,3 %) sowie gefäßchirurgischen Eingriffen ($n = 83$, 6,6 %).

Nahezu ein Drittel aller Patienten wies einen komplikationsträchtigen akutmedizinischen Verlauf auf, wobei kardiologische Ereignisse wie therapiebedürftige Rhythmusstörungen/Reanimationen und kardiale Dekompensation (ca. 15 %) ebenso häufig waren wie Wundheilungsstörungen, Infektionen oder Bluttransfusionen. Komplikationen während der CR traten bei jedem sechsten Patienten auf, wobei Wundheilungsstörungen mit ca. 5 % im Vordergrund standen. Vorhofflimmern, eine moderate bzw. höhergradige LV-Dysfunktion ($LVEF \leq 40$ %), eine pulmonale Hypertonie oder ein Perikarderguss wurden bei jeweils 12 – 15 % der Patienten registriert. Eine höhergradige Mitralklappeninsuffizienz war mit 7 % ebenfalls nicht selten. Fast jeder zweite Patient wies eine prognostisch ungünstige linksventrikuläre Hypertrophie auf.

Nahezu die Hälfte aller Rehabilitanden (49,2 %) litt an mindestens einer funktionell bedeutsamen Komorbidität, wobei Rückenschmerzen bei 148 Patienten (11,6 %), Herzinsuffizienz (9,1 %) und die chronisch obstruktive Lungenerkrankung (COPD; 8,4 %) am häufigsten vertreten waren.

Kardiovaskuläre Risikofaktoren wies ein erwartungsgemäß hoher Anteil der Patienten auf: 83,3 % litten an einer arteriellen Hypertonie, 79,0 % an einer Hyperlipoproteinämie. 42,3 % der Patienten hatten eine positive Familienanamnese aufzuweisen. Ein Diabetes mellitus war bei 302 Patienten (24,1 %) bereits diagnostiziert. 60 Patienten (4,8 %) waren Raucher, jeder sechste Patient war adipös. Nahezu 80 % der Patienten lebten in Partnerschaft bzw. in einer Familie, über 95 % waren berentet. Nur wenige Rehabilitanden (2,1 %) waren auf Pflege (Stufe I oder II) angewiesen.

Die Charakteristika der in den verschiedenen Projektphasen verwendeten Populationen divergierten nur geringfügig; wesentliche Abweichungen waren nicht zu verzeichnen.

4.2 Der Reha-Erfolgs-Score: ein multiples Ergebniskriterium

Für die Beurteilung des Rehabilitationserfolges konnten 13 geeignete Qualitätsindikatoren in den drei Dimensionen kardiovaskuläre Risikofaktoren (Blutdruck; LDL-Cholesterin und Triglyceride bei bestehender koronarer Herzerkrankung), körperliche Leistungsfähigkeit (Herzfrequenz in Ruhe, maximale Belastbarkeit in Watt, maximale Distanz im 6-Min-Gehtest, Herzinsuffizienz und Angina pectoris) sowie subjektive Gesundheit (Schmerzen, somatische Gesundheit und psychisches Befinden nach IRES-24 sowie Depressivität und Ängstlichkeit nach HADS) identifiziert werden (Tabelle 2) [10,20].

Die patientenindividuellen Änderungen der Qualitätsindikatoren konnten in einem Score, dem MEK, zusammengefasst werden, der aufgrund der zugrundeliegenden Bewertung der Indikatoren durch Punktevergabe Werte auf einer Skala von -1 bis +2 annehmen kann (vgl. Abschnitt 4.2). Für die Patientenpopulation der Pilotphase (n = 1253) wurde für das MEK ein mittlerer Punktwert von $0,6 \pm 0,45$ ermittelt. Der Score war für alle getesteten Populationen annähernd normal verteilt.

Die Varianzaufklärung des MEK durch die Qualitätsindikatoren gestaltete sich hoch differenziert, wobei die Änderung der maximalen Gehstrecke im 6-Minuten-Gehtest sowie der maximalen Belastbarkeit in der Belastungsergometrie zwischen Aufnahme und Entlassung aus der CR mit 12,5 % bzw. 7,0 % und Signifikanzwerten $p < 0,001$ die stärkste Assoziation zeigten. Der Einfluss von Angina pectoris, Depressivität und Ängstlichkeit auf die Ausprägung des MEK hingegen war statistisch nicht nachweisbar ($p = 0,827/0,05/0,727$). Das Ergebnis der Regressionsanalyse ist für alle Indikatoren in Tabelle 2 dargestellt.

4.3 Determinanten des multiplen Ergebniskriteriums

Im Rahmen der Promotionsarbeit wurde der ursprünglich umfangreiche Variablensatz potentieller Einflussgrößen des Rehabilitationsergebnisses auf eine überschaubare Anzahl reduziert. Mit einem um 0,15 Punkte niedrigerem MEK zeigte das Rauchen im gemischten Modell den prägnantesten statistischen Zusammenhang (Raucher versus Nichtraucher bzw. Exraucher mit einer Abstinenzzeit von mehr als fünf Jahren, MEK -0,145; $p < 0,001$). Ebenfalls hochsignifikanten Einfluss hatten die Höhe des systolischen Blutdrucks (MEK +0,06 pro Steigerung des Blutdrucks um eine Standardabweichung i. H. v. 25,03 mmHg; $p < 0,001$) sowie die Herzfrequenz (MEK +0,04 pro SD = 15,02 beats/min; $p = 0,001$) bei Aufnahme in die CR (Abb. 2).

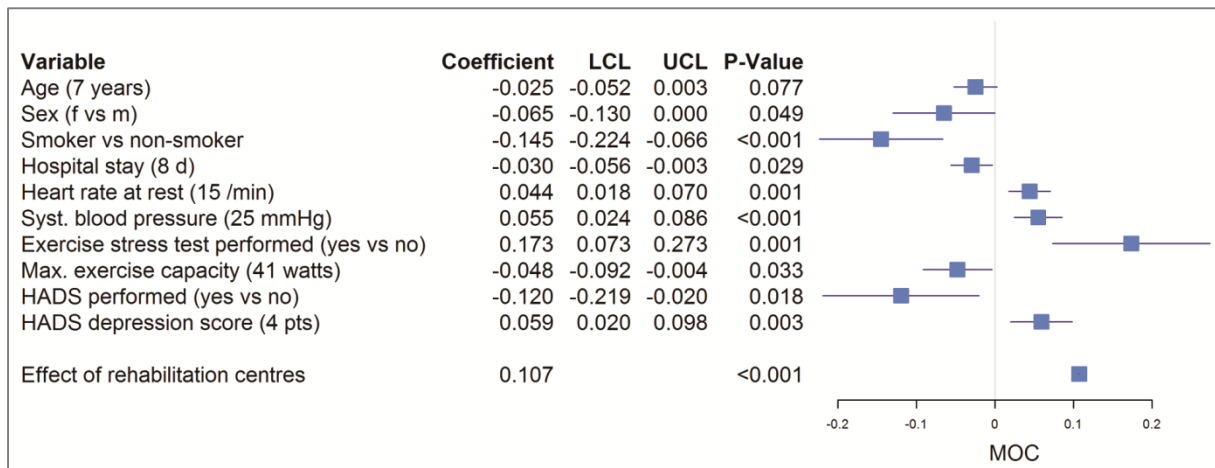
Tabelle 2. Qualitätsindikatoren des Rehabilitationserfolges: Interventionsbedarf, Änderungssensitivität und Anteile an der Varianz des multiplen Ergebniskriteriums (n = 1211)

Qualitätsindikator	Valide Fälle n/%	Cut off	n	Interventionsbedarf valide Fälle %	gesamt %	MID	Änderungen gesamt %	Effekt- stärke d	Koeffizient (95% CI)	P- Wert	Erklärte Varianz %
<i>Kardiovaskuläre Risikofaktoren</i>											
Arterielle Hypertonie	1204/99,4	≥140/90	505	41,9	41,7	5	89,5	0,39/0,35	0,135 (0,107–0,162)	<0,001	3,31
LDL-Cholesterin	1076/88,9	≥100	571	53,1	47,2	10	69,4	0,37	0,136 (0,110–0,161)	<0,001	3,92
Triglyceride	1051/86,8	≥150	336	32,0	27,7	15/30/100**	53,0	0,21	0,132 (0,098–0,166)	<0,001	2,10
<i>Körperliche Leistungsfähigkeit</i>											
Herzfrequenz (Ruhe)	1201/99,2	<55/>70	344	28,6	28,4	10	33,4	0,50	0,151 (0,119–0,184)	<0,001	3,06
Max. Belastbarkeit (Watt)	866/71,5	<150	838	96,8	69,2	10	69,5	0,58	0,178 (0,153–0,202)	<0,001	7,04
Max. Gehstrecke (Meter)	934/77,1	<550	884	94,6	73,0	50	64,8	0,66	0,210 (0,188–0,233)	<0,001	12,53
Herzinsuffizienz (NYHA)	577/47,6	>NYHA I	447	77,5	36,9	---	65,1	---	0,115 (0,079–0,151)	<0,001	1,44
Angina pectoris (CCS)	1211/100	≥CCS I	108	8,9	8,9	---	41,3	---	0,006 (-0,045–0,056)	0,827	0
<i>Subjektive Gesundheit</i>											
IRES-24:											
Schmerzen	750/61,9	<8	663	88,4	54,7	0,5	59,2	0,47	0,111 (0,082–0,139)	<0,001	2,16
Somatische Gesundheit	686/56,6	<8	667	97,2	55,1	0,5	44,0	0,44	0,107 (0,070–0,143)	<0,001	1,19
Psychisches Befinden	745/61,5	<8	709	95,2	58,5	0,5	36,1	0,57	0,129 (0,095–0,163)	<0,001	2,02
HADS:											
Depressivität	403/33,3	≥7	128	31,8	10,6	2	72,1	0,26	0,052 (<0,001–0,105)	0,050	0,14
Ängstlichkeit	401/33,1	≥7	130	32,4	10,7	2	61,5	0,23	0,011 (-0,050–0,071)	0,727	0

**in Abhängigkeit vom Ausgangswert: normal und Grad 1/Grad 2/Grad 3; MID: minimal important difference, CI: Konfidenzintervall, LDL: low density lipoprotein cholesterol, NYHA: New York Heart Association, CCS: Canadian Cardiovascular Society, IRES: Indikatoren des Reha-Status, HADS: hospital anxiety and depression scale

Ein Zusammenhang konnte darüber hinaus zwischen der Krankenhausverweildauer und der Höhe des MEK festgestellt werden: Für einen jeweils 8 Tage längeren Krankenhausaufenthalt verringerte sich das MEK um 0,03 Punkte ($p = 0,029$). Überdies war auch für Frauen gegenüber Männern ein weniger ausgeprägter Rehabilitationserfolg zu verzeichnen (MEK $-0,07$; $p = 0,049$). Ein Einfluss des Patientenalters auf das Ergebnis der Rehabilitationsmaßnahme konnte mit einem Signifikanzwert von $p = 0,07$ nicht nachgewiesen werden [22].

Abbildung 2. Determinanten des multiplen Ergebniskriteriums [22]



Metrische Variablen wurden z- standardisiert. Der Klinikeffekt wurde als zufälliger Effekt berechnet: Der mediane Unterschied zwischen zwei zufällig gewählten Rehabilitationskliniken beträgt 0,107 Punkte im MEK.

LCL/UCL: untere bzw. obere Konfidenzintervallgrenze, MOC: Multiples Ergebniskriterium (MEK), HADS: hospital anxiety and depression scale

Sowohl die Durchführung eines Belastungs-EKGs als auch die Erhebung des HADS waren für den Rehabilitationserfolg von Bedeutung. Gegenüber Patienten ohne Belastungstest zu Beginn der CR war das MEK für jene, bei denen ein Belastungstest durchgeführt wurde, um 0,17 Punkte erhöht ($p = 0,001$). Innerhalb dieser Gruppe verschlechterte sich das MEK um 0,05 Punkte für eine Erhöhung der maximalen Leistungsfähigkeit um 40,67 Watt (1 SD). Patienten, die bei Aufnahme in die CR den HADS-Fragebogen ausfüllten, erreichten ein um 0,12 Punkte niedrigeres MEK ($p = 0,018$). Allerdings erhöhte sich bei diesen Patienten pro 4,12 Punkte höherem Depressionswert das MEK um 0,06 Punkte.

Patienten ohne Belastungs-EKG waren gegenüber jenen, die den Test absolviert hatten, älter (72,2 vs. 70,4 Jahre, $p < 0,001$), häufiger weiblichen Geschlechts (32,3 vs. 18,7 %, $p < 0,001$), litten öfter an Komorbiditäten (58,7 vs. 46,4%, $p < 0,001$) bzw. Komplikationen bei Rehabilitationsbeginn (8,7 vs. 4,8 %, $p = 0,015$) und hatten im Mittel eine um 3,3 Tage längere

Zeit im Krankenhaus verbracht ($p < 0,001$). Gruppenunterschiede für den durchgeführten bzw. nicht durchgeführten HADS konnten nicht festgestellt werden.

Der Einfluss der Rehabilitationskliniken war mit einem medianen Unterschied von 0,11 Punkten im MEK ähnlich bedeutend wie das Rauchen (Abb. 2).

5 Diskussion

Auf der Grundlage einer durch soziodemographische, klinische und funktionelle Parameter umfassend und fundiert charakterisierten Studienpopulation konnten 13 für die Beurteilung des Rehabilitationserfolges geeignete Qualitätsindikatoren identifiziert und ein mehrfaktorieller Score, das MEK, entwickelt werden.

5.1 Charakteristika des multiplen Ergebniskriteriums

Das MEK entspricht dabei einer zusammengesetzten Messgröße (composite performance measure) [23], deren Basis die Änderungen der Qualitätsindikatoren im Verlauf der CR (Prä-Post-Design) bilden. Diese indirekte Veränderungsmessung wird für die differenzierte Erfassung von multiplen Rehabilitationsergebnissen als gut geeignet betrachtet [24-26]. Für den jeweiligen Patienten werden dabei ausschließlich bei Rehabilitationsbeginn oder -ende interventionsbedürftige Indikatoren berücksichtigt und im MEK zusammengefasst. Das Ergebnisprofil jedes Rehabilitanden kann somit unterschiedlich sein und daher den individuellen Rehabilitationsbedarf abbilden. Eine Reduktion der statistischen Effekte und der Aussagekraft durch Einbeziehung von nicht betroffenen Patienten, die keine relevanten Veränderungen erreichen können, wird dadurch vermieden [26]. Des Weiteren finden im Rahmen der entwickelten Methode erhaltenswerte Zustände Berücksichtigung, d. h. Indikatoren, die bei Rehabilitationsbeginn für einen Patienten nicht interventionsbedürftig, zum Ende der CR aber therapiepflichtig waren, wurden negativ gewertet.

Um eine Überbewertung von unwesentlichen Veränderungen, die keine Verbesserung des Gesundheitszustandes eines Patienten darstellen, zu vermeiden, wurden in das MEK nur klinisch relevante Messwertdifferenzen einbezogen. Die für jeden Indikator definierten MID (vgl. Abschnitt 4.2) beugen zudem der fehlerhaften Abschätzung des Rehabilitationserfolges durch Messfehler vor [27,28].

5.2 Zusammensetzung des multiplen Ergebniskriteriums

Die Indikatoren im MEK bilden durch die inhaltliche Zuordnung zu den drei Dimensionen kardiovaskuläre Risikofaktoren, körperliche Leistungsfähigkeit und subjektive Gesundheit die von der European Association of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation definierten Kernkomponenten und damit den komplexen interdisziplinären Behandlungsansatz der kardiologischen Rehabilitation ab [29]. Insbesondere sind hier die Trainingstherapie, die Ernährungsschulung, die Zielwerterreichung von Lipiden und Blutdruck sowie das psychologische Management zu nennen. Die Korrelation dieser Outcomeparameter mit der Prognose sowie deren positive Beeinflussbarkeit durch die Rehabilitation sind vielfach untersucht [9,30] und können als hinreichend evidenzbasiert eingestuft werden. Auch die aktuelle Leitlinie der European Society of Cardiology zum Management der stabilen koronaren Herzerkrankung betont den Stellenwert der Einstellung kardiovaskulärer Risikofaktoren, der Lebensstiländerung und Patientenedukation im Rahmen der CR [31].

Neben der inhaltlichen Relevanz konnte die Eignung der Indikatoren für die Bildung eines Reha-Erfolgs-Scores hinsichtlich struktureller Bedingungen wie insbesondere der Änderungssensitivität nachgewiesen werden. Bei der Prüfung anhand von 1211 Fällen zeigte sich allerdings eine inhomogene Verteilungsstruktur innerhalb des MEK. Während die Änderung der maximalen Gehstrecke im 6-Min-Gehtest sowie der maximalen Belastbarkeit zwischen Beginn und Ende der Rehabilitationsmaßnahme das MEK mit 7,0 % bzw. 12,5 % in überdurchschnittlichem Maße erklärte, konnte ein bestimmender Anteil der Indikatoren Angina pectoris und Ängstlichkeit bzw. Depressivität (HADS) am MEK nicht nachgewiesen werden (Tabelle 2).

Die durch die Indikatoren erklärte Varianz des MEK korreliert mit dem Anteil interventionsbedürftiger Fälle zu Beginn der CR an der Gesamtpopulation ($p = 0,005$). Die körperliche Leistungsfähigkeit war bei den Studienteilnehmern zu Beginn der CR stark herabgesetzt. So bestand hinsichtlich der maximalen Belastbarkeit im Belastungs-EKG in 69 % der Fälle Interventionsbedarf; die Ergebnisse des 6-Min-Gehtests waren in 73 % der Patienten nicht zufriedenstellend. Betrachtet man lediglich die Patienten, bei denen das Belastungs-EKG bzw. der Gehtest durchgeführt wurden, ergibt sich gar ein Interventionsbedarf von 97 bzw. 95 %. Die vorliegende Studie bestätigt die Ergebnisse von Ades et al., die die körperliche Fitness kardiologischer Patienten zu Beginn der CR insbesondere bei höherem Lebensalter als extrem gering beschreiben [32].

Angina pectoris trat bei Aufnahme in die CR lediglich bei 9 % der Patienten auf. Dieser geringe Anteil ist bei zumeist im Akuthaus erfolgter Operation bzw. Intervention plausibel. Auch die Depressivitäts- und Ängstlichkeitswerte waren in Bezug auf die Gesamtpopulation mit 10 % in relativ geringem Maße interventionsbedürftig ($HADS \geq 7$). Allerdings wurde der HADS-Fragebogen nur von ca. 33 % der Patienten ausgefüllt. Auf die Anzahl gültiger Fälle bezogen war bei 32 % der Patienten von einem Interventionsbedarf für Depressivität und Ängstlichkeit auszugehen. Diese Zahlen sind äquivalent zu Ergebnissen einer jüngeren Untersuchung, die im Vergleich zur Gesamtbevölkerung geringere Depressivitäts- und Ängstlichkeitswerte bei älteren kardiologischen Patienten konstatiert [33].

Obgleich den HADS-Werten für das MEK hinsichtlich der Gesamtstudienpopulation eine untergeordnete Bedeutung zuzukommen scheint, waren sie für betroffene Patienten doch von großer Bedeutung für das Rehabilitationsergebnis, die Besserung der entsprechenden Ausgangswerte somit ein entscheidendes Rehabilitationsziel. Die mangelnde Varianzaufklärung am MEK ist aller Wahrscheinlichkeit nach das Ergebnis überproportional fehlender Daten. Im Gegensatz dazu hat der Indikator Angina pectoris auch bei vollständig vorliegenden Datensätzen keinerlei erklärenden Effekt. Bei der Verwendung des MEK für weiterführende Untersuchungen sollte daher zum einen auf die umfassende Dokumentation der Depressivitäts- und Ängstlichkeitswerte wie auch aller anderen Indikatoren geachtet, zum anderen aber auf den Indikator Angina pectoris verzichtet werden.

5.3 Einflussfaktoren des Rehabilitationserfolges

Ausgehend von der umfassenden Parameterdokumentation konnten neun unabhängige Prädiktoren des durch das MEK operationalisierten Rehabilitationserfolges ermittelt werden, wobei das Rauchen, die Durchführung eines Belastungs-EKGs sowie des HADS-Screenings und die Kliniken selbst den stärksten Effekt aufwiesen (Abbildung 2).

Das Rauchen zählt zu den wichtigsten kardiovaskulären Risikofaktoren und ist mit einer verschlechterten Prognose in Bezug auf die Mortalität sowie hinsichtlich erneuter kardialer Ereignisse nach Erstmanifestation einer koronaren Herzerkrankung verbunden – Befunde, die auch in höherem Lebensalter ihre Gültigkeit nicht verlieren [34,35]. Neben Parametern der subjektiven Gesundheit misst das MEK die Änderung von LDL, Blutdruck und Herzfrequenz sowie die Steigerung der körperlichen Leistungsfähigkeit. Die Wirkung von cholesterinsenkenden und insbesondere antihypertensiven Medikamenten bei Rauchern ist allerdings umstritten. Die körperliche Belastbarkeit von Rauchern ist ebenso eingeschränkt wie

die Herzfrequenz-Reserve und -Reaktion [36]. Der negative Einfluss des Rauchens auf den Rehabilitationserfolg kann somit nicht überraschen.

Weniger plausibel scheint der Einfluss der ursprünglich für den Umgang mit fehlenden Daten konzipierten Variablen durchgeführtes/nicht durchgeführtes Belastungs-EKG bzw. HADS-Screening. Für Patienten, die zu Rehabilitationsbeginn ein Belastungs-EKG absolviert hatten, wurde gegenüber denjenigen ohne Belastungstest ein erheblich höheres MEK im gemischten Modell berechnet. Die Gründe, das Belastungs-EKG nicht durchzuführen, mögen vielfältiger Natur gewesen sein. Patientenseitig können Mobilitätseinschränkungen, eine besondere Schwere der Erkrankung und auch eine gering ausgeprägte Rehabilitationsmotivation Ursache sein. Innerhalb vorliegender Untersuchung haben überdurchschnittlich oft Frauen keinen Belastungstest durchgeführt. Darüber hinaus lassen längere Krankenhausliegezeiten, höheres Alter und Komorbiditäts- bzw. Komplikationsraten auf einen schlechteren Gesundheitsstatus schließen, der über eine möglicherweise später beginnende und weniger intensive Trainingstherapie in letzter Konsequenz zu einer weniger effektiven CR betroffener Patienten führte.

Für Patienten, die den Fragebogen zur Depressivitäts- und Ängstlichkeitssymptomatik nicht beantwortet haben, konnten hingegen keinerlei Besonderheiten aus den vorliegenden Daten identifiziert werden. Da Patienten, die diese Möglichkeit genutzt haben, jedoch insgesamt ein vermindertes MEK aufwiesen, kann – unabhängig vom Screeningergebnis – ein erhöhter persönlicher Betreuungsbedarf dieser Patienten gemutmaßt werden.

Der Einfluss der Rehabilitationskliniken auf das MEK stellt sich ebenfalls ausgeprägt dar, wobei der negative Bias durch die Teilnahme von Kliniken an einer Studie, die den Einrichtungsvergleich fokussiert, bedacht werden sollte. Die Wahl der Klinik ist damit von erheblicher Bedeutung für den Rehabilitationserfolg.

5.4 Limitationen und Perspektiven

Für die Bildung des MEK wurden sämtliche Variablen verwendet, die den im Abschnitt Methodik benannten Kriterien entsprechen. Dadurch resultierte eine unterschiedliche Anzahl von Qualitätsindikatoren in den Dimensionen. Mögliche Überbewertungen von Dimensionen sollen durch Mittelwertbildung über alle Indikatoren vermieden werden; eine detaillierte Prüfung eventueller Effekte wurde nicht vorgenommen. Die prognostische und klinische Bedeutung der verwendeten Qualitätsindikatoren kann als gesichert angesehen werden. Hierzu publizierte Studien fokussieren allerdings divergierende Outcomeparameter, Zeiträume und

Settings, so dass eine quantitative Vergleichbarkeit der Bedeutung der Indikatoren bzw. Dimensionen nicht gegeben ist. Aus diesem Grunde wurde auf eine Gewichtung innerhalb des MEK verzichtet. Die Indikatoren wurden für das Setting der stationären kardiologischen Rehabilitation (AHB) an einer älteren Patientenpopulation ermittelt. Sie sind ohne vorherige Evaluierung und ggf. Anpassung nicht auf andere Rehabilitationsformen oder Populationen übertragbar. Zusätzlich sollten für die allgemeine Verwendung insbesondere im Rahmen von Einrichtungsvergleichen die Korrelation des MEK mit der Prognose (kardiovaskulärer Rehospitalisierung, Mortalität und berufliche Wiedereingliederung) untersucht und ein fundiertes Risikoadjustierungskonzept entwickelt werden.

5.5 Schlussfolgerung

Mit dem MEK konnte eine Maßzahl zur Quantifizierung des individuellen Erfolges einer stationären kardiologischen Rehabilitationsmaßnahme entwickelt werden. Dieser Score scheint zum einen als Benchmarkgröße für outcome-basierte Einrichtungsvergleiche, zum anderen als Zielgröße für weitere klinische bzw. wissenschaftliche Untersuchungen geeignet zu sein. So konnten schlüssige Einflussgrößen des Rehabilitationserfolges identifiziert werden, die künftig für die zielgerichtete Behandlungssteuerung älterer Patienten genutzt werden könnten. Vorbehaltlich der Evaluierung des Scores anhand einer bundesweit für die kardiologische Rehabilitation repräsentativen Stichprobe und der Entwicklung eines prädiktorenbasierten Risikoadjustierungskonzeptes ist zu empfehlen, das MEK in die obligaten Qualitätssicherungsprogramme der Kostenträger zu implementieren, um die Dimension der Ergebnisqualität umfassend, wissenschaftlich fundiert und transparent abbilden zu können.

6 Literaturverzeichnis

1. Listerman J, Bittner V, Sanderson BK, Brown TM. Cardiac rehabilitation outcomes: impact of comorbidities and age. *J Cardiopulm Rehabil Prev* 2011;31:342-8.
2. Goel K, Lennon RJ, Tilbury RT, Squires RW, Thomas RJ. Impact of cardiac rehabilitation on mortality and cardiovascular events after percutaneous coronary intervention in the community. *Circulation* 2011;123:2344-52.
3. Marx R. Qualitätsanalysen und Qualitätssicherung in der kardiologischen Rehabilitation. *Dtsch Med Wochenschr* 2009;134:228-9.
4. Jäckel WH, Glattacker M. Forschungsansätze zur Effizienz-sicherung in der Rehabilitation- was ist getan und was ist notwendig? *Phys Rehab KurMed* 2006;16:126-33.
5. Porter ME. What is value in health care? *N Engl J Med* 2010;363:2477-81.
6. National Quality Forum. Guidance for Evaluating the Evidence Related to the Focus of Quality Measurement and Importance to Measure and Report. 2011. (Accessed July 29, 2014, at http://www.qualityforum.org/Publications/2011/01/Evidence_Task_Force.aspx.)
7. Iezzoni LI. Risk adjusting rehabilitation outcomes: an overview of methodologic issues. *Am J Phys Med Rehabil* 2004;83:316-26.
8. Karoff M, Held K, Bjarnason-Wehrens B. Cardiac rehabilitation in Germany. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2007;14:18-27.
9. Rauch B, Riemer T, Schwaab B, Schneider S, Diller F, Gohlke H, Schiele R, Katus H, Gitt A, Senges J; for the OMEGA study group. Short-term comprehensive cardiac rehabilitation after AMI is associated with reduced 1-year mortality: results from the OMEGA study. *Eur J Prev Cardiol* 2014;21:1060-9.
10. Salzwedel A, Nosper M, Röhrig B, Linck-Eleftheriadis S, Strandt G, Völler H. Outcome quality of in-patient cardiac rehabilitation in elderly patients – identification of relevant parameters. *Eur J Prev Cardiol* 2014;21:172-80.
11. Röhrig B, Salzwedel A, Linck-Eleftheriadis S, Völler H, Nosper M. Outcome-basierte Einrichtungsvergleiche in der stationären kardiologischen Rehabilitation – Ergebnisse aus dem Projekt EVA-Reha® Kardiologie. *Rehabilitation* 2015;54:45-52.

-
12. Noack M, Schneider T, Nosper M. EVA-Reha: Eine Software zur Unterstützung des ergebnisorientierten Qualitätsmanagements in der Rehabilitation. *Das Gesundheitswesen* 2005;67:289-95.
 13. MDK Rheinland-Pfalz. Evaluation der Rehabilitation. Das Modul Kardiologie. (Accessed July 29, 2014, at <http://www.mdk-rlp.de/eva-reha/?l=M5>.)
 14. Völler H, Reibis R, Pittrow D, Jannowitz C, Wegscheider K, Karmann B, Bestehorn K. Secondary prevention of diabetic patients with coronary artery disease in cardiac rehabilitation: risk factors, treatment and target level attainment. *Curr Med Res Opin* 2009;25:879-90.
 15. Vanhees L, De Sutter J, Gelada S N, Doyle F, Prescott E, Cornelissen V, Kouidi E, Dugmore D, Vanuzzo D, Börjesson M, Doherty P; EACPR. Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in defining the benefits to cardiovascular health within the general population: recommendations from the EACPR (Part I). *Eur J Prev Cardiol* 2012;19:670-86.
 16. Vanhees L, Geladas N, Hansen D, Kouidi E, Niebauer J, Reiner Z, Cornelissen V, Adamopoulos S, Prescott E, Börjesson M, Bjarnason-Wehrens B, Björnstad HH, Cohen-Solal A, Conraads V, Corrado D, De Sutter J, Doherty P, Doyle F, Dugmore D, Ellingsen Ø, Fagard R, Giada F, Gielen S, Hager A, Halle M, Heidbüchel H, Jegier A, Mazic S, McGee H, Mellwig KP, Mendes M, Mezzani A, Pattyn N, Pelliccia A, Piepoli M, Rauch B, Schmidt-Trucksäss A, Takken T, van Buuren F, Vanuzzo D. Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in the management of cardiovascular health in individuals with cardiovascular risk factors: recommendations from the EACPR (Part II). *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 2012;19:1005-33.
 17. Vanhees L, Rauch B, Piepoli M, van Buuren F, Takken T, Börjesson M, Bjarnason-Wehrens B, Doherty P, Dugmore D, Halle M; Writing Group, EACPR. Importance of characteristics and modalities of physical activity and exercise in the management of cardiovascular health in individuals with cardiovascular disease (Part III). *Eur J Prev Cardiol* 2012;19:1333-56.
 18. Grundy SM, Cleeman JI, Merz CN, Brewer HB Jr, Clark LT, Hunninghake DB, Pasternak RC, Smith SC Jr, Stone NJ; National Heart, Lung, and Blood Institute; American College of Cardiology Foundation; American Heart Association. Implications of recent clinical trials for the National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III guidelines. *Circulation* 2004;110:227-39.

-
19. Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, Cifkova R, Fagard R, Germano G, Grassi G, Heagerty AM, Kjeldsen SE, Laurent S, Narkiewicz K, Ruilope L, Rynkiewicz A, Schmieder RE, Boudier HA, Zanchetti A, Vahanian A, Camm J, De Caterina R, Dean V, Dickstein K, Filippatos G, Funck-Brentano C, Hellemans I, Kristensen SD, McGregor K, Sechtem U, Silber S, Tendera M, Widimsky P, Zamorano JL, Erdine S, Kiowski W, Agabiti-Rosei E, Ambrosioni E, Lindholm LH, Viigimaa M, Adamopoulos S, Agabiti-Rosei E, Ambrosioni E, Bertomeu V, Clement D, Erdine S, Farsang C, Gaita D, Lip G, Mallion JM, Manolis AJ, Nilsson PM, O'Brien E, Ponikowski P, Redon J, Ruschitzka F, Tamargo J, van Zwieten P, Waeber B, Williams B; Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension; European Society of Cardiology. 2007 Guidelines for the Management of Arterial Hypertension: The Task Force for the Management of Arterial Hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *J Hypertens* 2007;25:1105-87.
 20. Röhrig B, Nosper M, Linck-Eleftheriadis S, Strandt G, Salzwedel A, Völler H. Ergebnismessung und -bewertung kardiologischer Rehabilitation anhand von Qualitätsindikatoren – eine Methodenbeschreibung. *Rehabilitation* 2014;53:31-7.
 21. Larsen K, Merlo J. Appropriate assessment of neighborhood effects on individual health: integrating random and fixed effects in multilevel logistic regression. *Am J Epidemiol* 2005;161:81-8.
 22. Salzwedel A, Wegscheider K, Herich L, Rieck A, Strandt G, Völler H. Impact of Clinical and Sociodemographic Patient Characteristics on the Outcome of Cardiac Rehabilitation in Older Patients. *Aging Clin Exp Res* 2014; Nov 4. [Epub ahead of print]
 23. O'Brien SM, DeLong ER, Dokholyan RS, Edwards FH, Peterson ED. Exploring the behavior of hospital composite performance measures: an example from coronary artery bypass surgery. *Circulation* 2007; 116:2969-75.
 24. Farin E, Dudek A, Meffert CE, Glattacker M, Jäckel WH, Beckmann U, Polak U. Direkte und indirekte Veränderungsmessung in der ambulanten Rehabilitation muskuloskeletaler und kardiologischer Erkrankungen. *Phys Med Rehab Kuror* 2009;19:149-61.
 25. Meyer-Moock S, Moock J, Mittag O, Kohlmann T. Die faktorielle Struktur der direkten und der indirekten Veränderungsmessung in der medizinischen Rehabilitation - Analysen auf Itemebene. *Rehabilitation* 2012;51:118-28.

-
26. Mittag O, Kohlmann T, Meyer T, Meyer-Moock S, Meffert C, Farin E, Gerdes N, Pohontsch N, Moock J, Jelitte M, Löschmann C, Bitzer EM, Raspe H. Empirisch gestützte Empfehlungen für die patientenberichtete Veränderungsmessung in der medizinischen Rehabilitation. *Rehabilitation* 2013;52:119-25.
 27. Troosters T. How important is a minimal difference? *Eur Respir J* 2011;37:755-6.
 28. Turner D, Schünemann HJ, Griffith LE, Beaton DE, Griffiths AM, Critch JN, Guyatt GH. The minimal detectable change cannot reliably replace the minimal important difference. *J Clin Epidem* 2010;63:28-36.
 29. Piepoli MF, Corrà U, Adamopoulos S, Benzer W, Bjarnason-Wehrens B, Cupples M, Dendale P, Doherty P, Gaita D, Höfer S, McGee H, Mendes M, Niebauer J, Pogosova N, Garcia-Porrero E, Rauch B, Schmid JP, Giannuzzi P. Secondary prevention in the clinical management of patients with cardiovascular diseases. Core components, standards and outcome measures for referral and delivery: A Policy Statement from the Cardiac Rehabilitation Section of the European Association for Cardiovascular Prevention & Rehabilitation. Endorsed by the Committee for Practice Guidelines of the European Society of Cardiology. *Eur J Prev Cardiol.* 2012;21:664-81.
 30. Karoff M, Huber D, Karoff J, Kittel J. DGRW-Update: Rehabilitation bei Herz-Kreislaufkrankungen. Was gibt es Neues in der kardiologischen Rehabilitation? *Rehabilitation* 2010;49:207-16.
 31. Task Force Members, Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, Andreotti F, Arden C, Budaj A, Bugiardini R, Crea F, Cuisset T, Di Mario C, Ferreira JR, Gersh BJ, Gitt AK, Hulot JS, Marx N, Opie LH, Pfisterer M, Prescott E, Ruschitzka F, Sabaté M, Senior R, Taggart DP, van der Wall EE, Vrints CJ; ESC Committee for Practice Guidelines, Zamorano JL, Achenbach S, Baumgartner H, Bax JJ, Bueno H, Dean V, Deaton C, Erol C, Fagard R, Ferrari R, Hasdai D, Hoes AW, Kirchhof P, Knuuti J, Kolh P, Lancellotti P, Linhart A, Nihoyannopoulos P, Piepoli MF, Ponikowski P, Sirnes PA, Tamargo JL, Tendera M, Torbicki A, Wijns W, Windecker S; Document Reviewers, Knuuti J, Valgimigli M, Bueno H, Claeys MJ, Donner-Banzhoff N, Erol C, Frank H, Funck-Brentano C, Gaemperli O, Gonzalez-Juanatey JR, Hamilos M, Hasdai D, Husted S, James SK, Kervinen K, Kolh P, Kristensen SD, Lancellotti P, Maggioni AP, Piepoli MF, Pries AR, Romeo F, Rydén L, Simoons ML, Sirnes PA, Steg PG, Timmis A, Wijns W, Windecker S, Yildirim A, Zamorano JL. 2013 ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the Task Force on the management of stable coronary artery

-
- disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J.* 2013;34:2949-3003. Erratum in: *Eur Heart J.* 2014;35:2260-1.
32. Ades PA, Savage PD, Brawner CA, Lyon CE, Ehrman JK, Bunn JY, Keteyian SJ. Aerobic capacity in patients entering cardiac rehabilitation. *Circulation.* 2006;11:2706-12.
 33. Hinz A, Kittel J, Karoff M, Daig I. Anxiety and Depression in Cardiac Patients: Age Differences and Comparisons with the General Population. *Psychopathology.* 2011;44:289-95.
 34. Shah AM, Pfeffer MA, Hartley LH, Moyé LA, Gersh BJ, Rutherford JD, Lamas GA, Rouleau JL, Braunwald E, Solomon SD. Risk of all-cause mortality, recurrent myocardial infarction, and heart failure hospitalization associated with smoking status following myocardial infarction with left ventricular dysfunction. *Am J Cardiol.* 2010;106:911-6.
 35. Gellert C, Schöttker B, Brenner H. Smoking and all-cause mortality in older people: systematic review and meta-analysis. *Arch Intern Med.* 2012;172:837-44.
 36. Asthana A, Piper ME, McBride PE, Ward A, Fiore MC, Baker TB, Stein JH. Long-term effects of smoking and smoking cessation on exercise stress testing: three-year outcomes from a randomized clinical trial. *Am Heart J.* 2012;163:81-7.

EIDESSTATTLICHE VERSICHERUNG, ANTEILSERKLÄRUNG

„Ich, Annett Salzwedel, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema „Evaluation der Ergebnisqualität kardiologischer Rehabilitation – Bedeutung von Einflussfaktoren auf den Rehabilitationserfolg“ selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung (siehe „Uniform Requirements for Manuscripts (URM)“ des ICMJE -www.icmje.org) kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

Meine Anteile an den ausgewählten Publikationen entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem Betreuer, angegeben sind. Sämtliche Publikationen, die aus dieser Dissertation hervorgegangen sind und bei denen ich Autor bin, entsprechen den URM (s.o) und werden von mir verantwortet.

Die Bedeutung dieser eidesstattlichen Versicherung und die strafrechtlichen Folgen einer unwahren eidesstattlichen Versicherung (§156,161 des Strafgesetzbuches) sind mir bekannt und bewusst.“

Datum, Unterschrift

Anteilerklärung an den erfolgten Publikationen

Annett Salzwedel hatte an den folgenden Publikationen folgenden Anteil:

Bei dem Projekt EVA-Reha® Kardiologie handelt es sich um eine langfristige multizentrische Registerstudie, die mit einer Pilotphase (2008-2010) begann und 2014 bei bundesweiter Beteiligung von Rehabilitationskliniken abgeschlossen wurde. Frau Salzwedel war zunächst im Rahmen von Prüfer- und Steering Committee-Treffen an der Prüfbogengestaltung und -optimierung sowie an der Datenerhebung und -pflege beteiligt. Darüber hinaus hat sie eine eigene wissenschaftliche Fragestellung erarbeitet und sich für deren Bearbeitung umfassend in biometrische Methoden eingearbeitet. Die Anzahl und die konzeptionelle Reihenfolge der Publikationen resultieren aus der Projektarbeit und wurden von Frau Salzwedel wesentlich mitgestaltet.

Publikation 1: Salzwedel A, Nosper M, Röhrig B, Linck-Eleftheriadis S, Strandt G, Völler H. Outcome quality of in-patient cardiac rehabilitation in elderly patients – identification of relevant parameters. Eur J Prev Cardiol 2014;21:172-80.

Beitrag im Einzelnen: Die Arbeit beinhaltet die Identifikation und Beschreibung der den Rehabilitationserfolg charakterisierender Parameter. Hauptverantwortliche Manuskriptgestaltung: Erarbeitung des wissenschaftlichen Kontext, Beschreibung und Diskussion der Methodik und Ergebnisse

Publikation 2: Röhrig B, Nosper M, Linck-Eleftheriadis S, Strandt G, Salzwedel A, Völler H. Ergebnismessung und -bewertung kardiologischer Rehabilitation anhand von Qualitätsindikatoren – eine Methodenbeschreibung. Rehabilitation 2014;53:31-7.

Beitrag im Einzelnen: Revision und Erstellung der Endfassung des Manuskriptes, Präzisierung, Interpretation und Diskussion der Ergebnisse

Publikation 3: Röhrig B, Salzwedel A, Linck-Eleftheriadis S, Völler H, Nosper M. Outcome-basierte Einrichtungsvergleiche in der stationären kardiologischen Rehabilitation – Ergebnisse aus dem Projekt EVA-Reha® Kardiologie. Rehabilitation 2015;54:45-52.

Beitrag im Einzelnen: Erarbeitung des wissenschaftlichen Kontext, Diskussion der Ergebnisse, Beschreibung der methodischen Limitationen der im Projekt entwickelten Messgröße

Publikation 4: Salzwedel A, Wegscheider K, Herich L, Rieck A, Strandt G, Völler H. Impact of Clinical and Sociodemographic Patient Characteristics on the Outcome of Cardiac Rehabilitation in Older Patients. Aging Clin Exp Res. 2014; Nov 4. [Epub ahead of print]

Beitrag im Einzelnen: Erarbeitung der Fragestellung, inhaltliche und biostatistische Modellierung (u. a. ANOVA, ANCOVA, mixed model), Erarbeitung des wissenschaftlichen Kontext, Darstellung und Diskussion von Methodik und Ergebnissen.

Unterschrift, Datum und Stempel des betreuenden Hochschullehrers

Unterschrift des Doktoranden/der Doktorandin

AUSGEWÄHLTE PUBLIKATIONEN

Salzwedel A, Nosper M, Röhrig B, Linck-Eleftheriadis S, Strandt G, Völler H.

**Outcome quality of in-patient cardiac rehabilitation in elderly patients
– identification of relevant parameters**

Eur J Prev Cardiol 2014;21:172-80. <http://dx.doi.org/10.1177/2047487312469475>

Röhrig B, Nosper M, Linck-Eleftheriadis S, Strandt G, Salzwedel A, Völler H.

**Ergebnismessung und -bewertung kardiologischer Rehabilitation
anhand von Qualitätsindikatoren – eine Methodenbeschreibung**

Rehabilitation 2014;53:31-7. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0033-1341457>

Röhrig B, Salzwedel A, Linck-Eleftheriadis S, Völler H, Nosper M.

**Outcome-basierte Einrichtungsvergleiche in der stationären kardiologischen
Rehabilitation – Ergebnisse aus dem Projekt EVA-Reha® Kardiologie**

Rehabilitation 2015;54:45-52. <http://dx.doi.org/10.1055/s-0034-1395556>

Salzwedel A, Wegscheider K, Herich L, Rieck A, Strandt G, Völler H.

Impact of Clinical and Sociodemographic Patient Characteristics on the Outcome of Cardiac Rehabilitation in Older Patients

Aging Clin Exp Res. 2015;27:315-21. <http://dx.doi.org/10.1007/s40520-014-0283-2>

LEBENS LAUF

Mein Lebenslauf wird aus datenschutzrechtlichen Gründen in der elektronischen Version meiner Arbeit nicht veröffentlicht.

PUBLIKATIONSLISTE

Originalarbeiten

Cromme L, Völler H, Gäbler F, Salzwedel A, Taborski U. Computer-aided dosage in oral anticoagulation therapy using phenprocoumon. Problems and approaches. *Hamostaseologie* 2010;30:183-9.

Cromme L, Völler H, Gäbler F, Kunath J, Salzwedel A, Taborski U. Wirkstoffdosierung der oralen Antikoagulationstherapie in der Praxis. *Diabetes Stoffw Herz* 2013;22:29-37.

Salzwedel A, Nosper M, Röhrig B, Linck-Eleftheriadis S, Strandt G, Völler H. Outcome quality of in-patient cardiac rehabilitation in elderly patients - identification of relevant parameters. *Eur J Prev Cardiol* 2014;21:172-80.

Röhrig B, Nosper M, Linck-Eleftheriadis S, Strandt G, Salzwedel A, Völler H. Ergebnismessung und -bewertung kardiologischer Rehabilitation anhand von Qualitätsindikatoren – eine Methodenbeschreibung. *Rehabilitation* 2014;53:31-7.

Ringwald J, Lehmann M, Niemeyer N, Seifert I, Daubmann A, Wegscheider K, Salzwedel A, Luxembourg B, Eckstein R, Völler H. Travel habits and complications in patients treated with vitamin K antagonists: A cross sectional analysis. *Travel Med Infect Dis* 2014;12:258-63.

Dissmann R, Cromme LJ, Salzwedel A, Taborski U, Kunath J, Gäbler F, Heyne K, Völler H. Rechnergestützte Dosierung in der Antikoagulationstherapie mit Phenprocoumon. Validierung für den klinischen Einsatz. *Hamostaseologie* 2014;34:226-32.

Heidler MD, Salzwedel A, Liero H, Jöbges M, Völler H. Decannulation of critically ill patients after long-term mechanical ventilation – predictors from clinical routine data. *Advances in Rehabilitation* 2014;28:5-11.

Völler H, Salzwedel A, Nitardy A, Buhlert H, Treszl A, Wegscheider K. Effect of cardiac rehabilitation on functional and emotional status in patients after transcatheter aortic-valve implantation. *Eur J Prev Cardiol* 2015;22:568-74.

Salzwedel A, Wegscheider K, Herich L, Rieck A, Strandt G, Völler H. Impact of Clinical and Sociodemographic Patient Characteristics on the Outcome of Cardiac Rehabilitation in Older Patients. *Aging Clin Exp Res* 2015;27:315-21.

Röhrig B, Salzwedel A, Linck-Eleftheriadis S, Völler H, Nosper M. Outcome-basierte Einrichtungsvergleiche in der stationären kardiologischen Rehabilitation – Ergebnisse aus dem Projekt EVA-Reha® Kardiologie. *Rehabilitation* 2015;54:45-52.

Kongressbeiträge

Nosper M, Linck-Eleftheriadis S, Röhrig B, Strandt G, Buhlert H, Salzwedel A, Völler H für die Studiengruppe TK EVA-Reha. Ergebnisbewertung kardiologischer Rehabilitation – Ein Modell für faire Klinikvergleiche. *Herzmedizin* 2010;27:91-92.

Nosper M, Röhrig B, Linck-Eleftheriadis S, Strandt G, Salzwedel A, Völler H. Dokumentation und Identifikation von Parametern zur Ermittlung des Rehabilitationserfolges. 20. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium, Bochum 2011.

Völler H, Lehmann M, Niemeyer N, Seifert I, Strobel J, Eckstein R, Daubmann A, Wegscheider K, Salzwedel A, Ringwald J. Travel habits and complication rates in patients treated with vitamin K antagonists – a survey in German speaking countries. ESC, Paris 2011.

Völler H, Salzwedel A, Nosper M, Linck-Eleftheriadis S, Röhrig B, Nitardy A, Strandt G. Ergebnisqualität kardiologischer Rehabilitation bei älteren Patienten – Identifikation von Erfolgsparametern. DGK, Mannheim 2011.

Nosper M, Röhrig B, Linck-Eleftheriadis S, Strandt G, Salzwedel A, Völler H. Einrichtungsvergleichende Evaluation der Ergebnisqualität kardiologischer Rehabilitation. DRV-Schriften Band 93. Deutsche Rentenversicherung 2011. Berlin: Eigenverlag DRV-Bund.

Völler H, Salzwedel A, Röhrig B, Linck-Eleftheriadis S, Strandt G, Nosper M. Cardiac rehabilitation in the elderly: outcome measurement, quality enhancement and centre comparison. DGK, Mannheim 2012.

Völler H, Lehmann M, Niemeyer N, Seifert I, Strobel J, Eckstein R, Daubmann A, Wegscheider K, Salzwedel A, Ringwald J. Reiseverhalten und Komplikationsrate bei Patienten mit oraler Antikoagulation – eine Erhebung in deutschsprachigen Ländern. 21. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium, Hamburg 2012.

Röhrig H, Linck-Eleftheriadis S, Nosper M, Freidel K, Schlicht T, Salzwedel A, Völler H. Ergebnisqualität in der kardiologischen Rehabilitation: Erfassung und Bewertung. *Herzmedizin* 2013;30:43.

Völler H, Jannowitz C, Horack M, Karmann B, Salzwedel A, Halle M, Bestehorn K. Einfluss von Schulbildung auf Anzahl von Risikofaktoren, deren Management und Zielwerterreichung bei kardiologischer Rehabilitation. 21. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium, Hamburg 2012.

Völler H, Jannowitz C, Karoff M, Karmann B, Horack M, Salzwedel A, Gitt A. Unterschiede im Risikofaktoren-Management Koronarkrankter während kardiologischer Rehabilitation in Abhängigkeit vom Metabolischen Syndrom. 21. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium, Hamburg 2012.

Nitardy A, Jawari A, Salzwedel A, Buhlert H, Wegscheider K, Völler H. Effect of Cardiac Rehabilitation on functional and emotional status in Patients after Transcatheter Aortic-Valve Replacement. EuroPREvent, Dublin 2012.

Völler H, Daubmann A, Wegscheider K, Salzwedel A, Lehmann M, Niemeyer N, Seifert I, Strobel J, Eckstein R, Ringwald J. Travel habits and complication rates in patients treated with vitamin K antagonists – A survey in German speaking countries. EuroPREvent, Dublin 2012.

Salzwedel A, Nosper M, Röhrig B, Linck-Eleftheriadis S, Strandt G, Völler H. Cardiac rehabilitation in the elderly: outcome measurement, quality enhancement and center comparison. EuroPREvent, Dublin 2012.

Nitardy A, Jawari A, Salzwedel A, Buhlert H, Wegscheider K, Völler H. Rehabilitation bei Patienten nach kathetergestützter Aortenklappenimplantation (TAVI) im Vergleich zum konventionellen Aortenklappenersatz. DGPR, Berlin 2012.

Nitardy A, Salzwedel A, Wegscheider K, Jawari A, Buhlert H, Völler H. Effect of Cardiac Rehabilitation on functional and emotional status in Patients after Transcatheter Aortic-Valve Replacement. AHA, Los Angeles 2012.

Völler H, Salzwedel A, Buhlert H, Jawari A, Treszl A, Wegscheider K. Rehabilitation bei Patienten nach kathetergestützter Aortenklappenimplantation im Vergleich zum konventionellen Aortenklappenersatz. 22. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium; Mainz 2013.

Röhrig B, Linck-Eleftheriadis S, Nosper M, Freidel K, Schlicht T, Salzwedel A, Völler H. Ergebnisqualität in der kardiologischen Rehabilitation: Erfassung und Bewertung. DGPR, Berlin 2013.

Salzwedel A, Herich L, Wegscheider K, Strandt G, Völler H. In-patient cardiac rehabilitation in elderly patients - determinants of rehabilitation outcome. EFRR, Istanbul 2013.

Heidler MD, Salzwedel A, Völler H. Decannulation of patients after long-term mechanical ventilation – predictors from clinical routine data. EFRR, Istanbul 2013.

Salzwedel A, Reibis R, Kaminski S, Buhlert H, Wegscheider K, Balzer K, Völler H. Einfluss von Training und Patientencharakteristika auf die körperliche Leistungsfähigkeit bei kardiovaskulären Rehabilitanden. 23. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium, Karlsruhe 2014.

Salzwedel A, Wegscheider K, Herich L, Strandt G, Völler H. Klinische und soziodemographische Determinanten des Erfolges stationärer kardiologischer Rehabilitation bei älteren Patienten. 23. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium, Karlsruhe 2014.

Salzwedel A, Wegscheider K, Herich L, Strandt G, Völler H. Klinische und soziodemographische Determinanten des Erfolges stationärer kardiologischer Rehabilitanden bei älteren Patienten. DGK, Mannheim 2014.

Salzwedel A, Reibis R K, Kaminski S, Buhlert H, Wegscheider K, Balzer K, Völler H. Einfluss von Training und Patientencharakteristika auf die körperliche Leistungsfähigkeit bei kardiovaskulären Rehabilitanden. DGK, Mannheim 2014.

Völler H, Salzwedel A, Reibis R, Kaminski S, Buhlert H, Wegscheider K. Impact of training methods and patient characteristics on exercise capacity during inpatient cardiac rehabilitation. EuroPREvent, Amsterdam 2014.

Salzwedel A, Wegscheider K, Herich L, Strandt G, Völler H. Klinische und soziodemographische Determinanten des Erfolges stationärer kardiologischer Rehabilitation bei älteren Patienten. DGPR, Bad Segeberg 2014.

Völler H, Salzwedel A, Reibis R, Kaminski S, Buhlert H, Eichler S, Wegscheider K. Age and fitness level are strongest limitations of exercise capacity during inpatient cardiac rehabilitation. ESC, Barcelona 2014.

Völler H, Salzwedel A, Reibis R, Kaminski S, Buhlert H, Eichler S, Wegscheider K. Cardiopulmonary Exercise Testing is Predictive of Return to Work in Cardiac Patients After Rehabilitation. AHA, Chicago 2014.

Völler H, Salzwedel A, Reibis R, Kaminski S, Buhlert H, Eichler S, Wegscheider K. Aussagekraft spiroergometrischer Parameter im Hinblick auf die berufliche Wiedereingliederung kardiovaskulär erkrankter Patienten. 24. Rehabilitationswissenschaftliches Kolloquium, Augsburg 2015.

Völler H, Eichler S, Harnath A, Kamke W, Butter C, Jachczyk J, Schikora M, Salzwedel A. Postinterventionelle Versorgung von Patienten nach kathetergestützter Aortenklappenkorrektur – hat Frailty eine prognostische Bedeutung? DGK, Mannheim 2015.

Völler H, Salzwedel A, Reibis R, Kaminski S, Buhlert H, Eichler S, Wegscheider K. Wertigkeit der Spiroergometrie im Hinblick auf die berufliche Wiedereingliederung bei kardiologischen Erkrankungen. DGK, Mannheim 2015.

Salzwedel A, Rieck A, Völler H. Feasibility of an exercise stress test as an indicator of disease severity in cardiac rehabilitation patients. EuroPREvent, Lissabon 2015.

Völler H, Salzwedel A, Reibis R, Kaminski S, Buhlert H, Eichler S, Wegscheider K. Cardiopulmonary exercise testing variables as independent predictors of return to work in cardiac rehabilitation participants. EuroPREvent, Lissabon 2015.

Eichler S, Salzwedel A, Harnath A, Kamke W, Butter C, Krähe M, Schikora M, Jachczyk J, Völler H. Frailty and exercise capacity as meaningful parameters for postinterventional care in patients with transcatheter aortic valve implantation. EuroPREvent, Lissabon 2015.

Eichler S, Salzwedel A, Harnath A, Kamke W, Butter C, Krähe M, Schikora M, Jachczyk J, Völler H. Frailty and exercise capacity as meaningful parameters for postinterventional care in patients with transcatheter aortic valve implantation. ISPRM, Berlin 2015.

Posterpreis

Salzwedel A, Wegscheider K, Herich L, Strandt G, Völler H. Patient-related clinical and sociodemographic determinants of in-patient cardiac rehabilitation outcome in elderly patients. EuroPREvent, Amsterdam 2014.

DANKSAGUNG

Im Laufe meiner Promotionszeit sind mir immer wieder Menschen begegnet, die mich auf unterschiedlichste Weise unterstützt haben.

Prof. Dr. med. Heinz Völler, Klinik am See, Rüdersdorf, und Universität Potsdam, hat mir nicht nur Gelegenheit zu dieser Arbeit gegeben und sie begleitet, sondern auch Wege geebnet, Einsichten geschenkt und mit unerschütterlichem Optimismus geholfen, manche Durststrecke zu überwinden.

Ohne das großartige Engagement der Herren Gert Strandt, Techniker Krankenkasse Hamburg, Dr. phil. Manfred Nosper, MDK Rheinland-Pfalz, und Hermann Buhlert, Klinik am See, Rüdersdorf, hätte ich die Arbeit wohl gar nicht beginnen können.

Prof. Dr. rer. pol. Karl Wegscheider hat mit seinen Hinweisen meinen analytischen Verstand geschärft, meinen biometrischen Horizont erweitert und mich so in die Lage versetzt, auch über meine Doktorarbeit hinaus forschend tätig zu sein.

Meine Kolleginnen Kirsten Stolze und Sabine Wondra, Klinik am See, Rüdersdorf, haben jederzeit ein offenes Ohr für mich gefunden und Freud‘ und Leid mit mir geteilt.

Allen Genannten und auch den vielen nicht namentlich Erwähnten sei an dieser Stelle ganz herzlich gedankt.

Vor allem aber danke ich Dir, Frieda, für Dein Vertrauen, Dein Ertragen, für die größere oder kleinere Geduld und auch – immer mehr – für Dein Verständnis. Du bist die Beste!

Annett Salzwedel

Hoppegarten im Februar 2015