

Kosten und Lebensqualität bei ambulanter vs. stationärer kardiologischer Rehabilitation – ein gesundheitsökonomischer Ansatz

Bernd Schweikert^a, Katharina Korber^{a,b} und Reiner Leidl^b für die SARAH-Forschungsgruppe¹

^a *Institut für Gesundheitsökonomie und Management im Gesundheitswesen, Helmholtz-Zentrum München, www.helmholtz-muenchen.de/igm*

^b *Gesundheitsökonomie und Management, Fakultät für Betriebswirtschaft, Ludwig-Maximilians Universität München, www.health.bwl.lmu.de*

Bericht zur Rehabilitationswissenschaftlichen Forschung Nr. 2

Dezember 2011

**Fakultät für Betriebswirtschaft
Ludwig-Maximilians-Universität München**



Online: <http://epub.ub.uni-muenchen.de/>

¹ Weitere Mitglieder: Harry Hahmann, Klinik Schwabenland, Isny-Neutrauchburg, Jürgen M. Steinacker und Yufei Liu, Sektion Sport und Rehabilitationsmedizin des Klinikums der Universität Ulm, Armin Imhof und Wolfgang Koenig, Innere Medizin II, Kardiologie, Klinikum der Universität Ulm sowie Rainer Muehe, Institut für Biometrie der Universität Ulm.

Zusammenfassung

Hintergrund: Die ischämischen Herzerkrankungen wie der Myokardinfarkt gewinnen in Deutschland, unter anderem auf Grund des demographischen Wandels, zunehmend auch ökonomisch an Bedeutung. Die sich an die Phase der Akutversorgung anschließende kardiologische Rehabilitation wurde bisher in Deutschland überwiegend stationär durchgeführt.

Ziel: Das Ziel der SARA-Studie war es, basierend auf einem klinischen Versuch, die Kosten für die unterschiedlichen Rehabilitationsmaßnahmen sowie die erzielten Effekte hinsichtlich der Lebensqualität zu ermitteln und die Ergebnisse von ambulanter und stationärer Rehabilitation miteinander zu vergleichen.

Methoden: Es wurde eine kontrollierte Beobachtungsstudie mit 163 Patienten durchgeführt, die einem comprehensive cohort design folgte. Die Beobachtung erstreckte sich über einen Zeitraum von 12 Monaten nach der Rehabilitation. Die Kosten wurden anhand der Kostenrechnung der Rehazentren und anhand der Patientenangaben zu einer retrospektiven Kostenbefragung ermittelt. Die gesundheitsbezogene Lebensqualität wurde mit dem EuroQol (EQ-5D) gemessen und bewertet.

Ergebnisse: Über den gesamten Beobachtungszeitraum konnten die Daten von 140 Patienten ausgewertet werden, d.h. es wurde eine Rücklaufquote von 86% erreicht. Die Studie ergab einen deutlichen Lebensqualitätsgewinn, sowohl bei der stationären, als auch bei der ambulanten Rehabilitationsmaßnahme; diese Verbesserung der Lebensqualität bleibt bei beiden Settings größtenteils über den gesamten Nachbeobachtungszeitraum erhalten. Zwischen den Settings gab es allerdings keinen statistisch signifikanten Unterschied. Bei den direkten Kosten war das ambulante Setting auf Grund der niedrigeren tagesgleichen Kosten um 760€ günstiger als die stationäre Rehabilitation.

Diskussion: Einschränkungen der Studie ergeben sich durch die geringe Bereitschaft der Patienten, sich wie vorgesehen randomisieren zu lassen, was eine entsprechende Analyse verhinderte und zu einer geringen Besetzung des ambulanten Arms führte; ferner konnten nur Kosten jeweils einer Angebotseinheit untersucht werden. Stärken sind im Einsatz vorab getesteter Messinstrumente, im hohen Rücklauf und in der Plausibilität der Angaben zu finden.

Schlussfolgerung: Auch nach Betrachtung der indirekten Kosten und der statistischen Anpassung der Daten kann ein Kostenvorteil einer ambulanten Rehabilitationsmaßnahme gegenüber einer stationären Maßnahme nicht ausgeschlossen werden.

1. Projektübersicht

Die Studie begleitete einen klinischen Versuch zur Evaluation des Vergleichs von ambulanter und stationärer kardiologischer Rehabilitation. In zwei Pilotstudien war vor der Messung der ökonomischen Zielgrößen eine methodische Prüfung zur Eignung der zentralen Messinstrumente in diesem Indikationsgebiet durchgeführt worden. Auf der Seite der Lebensqualitätsmessung fand eine Pilotstudie zum EuroQol 5D statt, der die Messung von Nutzwerten ermöglicht (Schweikert et al. 2006). Auf der Seite der Kosten wurde eine Pilotstudie zu einem von Patienten retrospektiv auszufüllenden Kostenfragebogen durchgeführt, in dem Institutionen übergreifend Kostendaten über jeweils drei Monate gesammelt werden können (Schweikert et al. 2008). Für die Kostenmessung in der stationären Versorgung wurde ein geeignetes Kostenrechnungsverfahren entwickelt. Die ökonomische Evaluation erfolgte in Kooperation mit den klinischen Partnern der SARAH Studie am Universitätsklinikum Ulm und der Schwabenlandklinik in Isny (Schweikert et al. 2009).

2. Hintergrund und Ziel der Studie

2.1 Ökonomische Bedeutung des Herzinfarktes

Im Jahr 2008 beliefen sich laut der Gesundheitsberichterstattung des Statistischen Bundesamtes die medizinischen Kosten für ischämische Herzkrankheiten (I20-I25) in Deutschland auf rund 6,2 Mrd. €, wovon gut 1,8 Mrd. € durch den akuten Myokardinfarkt verursacht wurden. Zugleich waren dem akuten Myokardinfarkt etwa 62.000 verlorene Erwerbstätigkeitsjahre zuzuschreiben. Gemäß der Statistik der Deutschen Rentenversicherung wurden ebenfalls 2008 zudem gut 25600 Anschlussheilbehandlungen bei Versicherten bis zum 65. Lebensjahr nach ischämischer Herzkrankheit durchgeführt (Deutsche Rentenversicherung 2009).

Ein weiterer zentraler Aspekt liegt im demographischen Wandel der Gesellschaft, durch welchen die Krankheitslast aufgrund von Herzkreislauferkrankungen (Schulz et al. 2004) und insbesondere aufgrund ischämischer Herzkrankheiten in Zukunft noch an Bedeutung gewinnen wird (Wiesner et al. 2002).

2.2 Kardiologische Rehabilitation

In Deutschland wird im Vergleich mit anderen Ländern wesentlich häufiger, ja fast überwiegend auf die stationäre kardiologische Rehabilitation als Versorgungsform zurückgegriffen. Vor dem Hintergrund enger werdender Budgets wurden jedoch seit Mitte der 90er Jahre des letzten Jahrhunderts verstärkt Modellprojekte zum Vergleich ambulanter und stationärer Versorgungsformen in der Rehabilitation durchgeführt (vgl. etwa Badura 1995; Vom Orde et al. 2002). Ein Vergleich auf Basis eines randomisierten Versuchs war ebenso wie eine gesundheitsökonomische Begleitung aus einer breiten gesamtgesellschaftlichen Perspektive nicht vorhanden.

2.3 Fragestellung

Vorgesehen war eine vollständige gesundheitsökonomische Evaluation des zu Grunde liegenden klinischen Versuchs aus einer gesamtgesellschaftlichen Perspektive.

Im Einzelnen wurden folgende Fragestellungen bearbeitet:

- Welche Kosten entstehen durch die ambulante bzw. stationäre Rehabilitation nach einem akuten Myokardinfarkt? Dabei soll unterschieden werden zwischen direkten Kosten (für die Versorgung und anderen Aufwand in Zusammenhang mit der Erkrankung) und indirekten Kosten (des Arbeitsausfalls).
- Wie unterscheiden sich die beiden Studienarme ambulant und stationär hinsichtlich der gesundheitsbezogenen Lebensqualität vor und unmittelbar nach den Rehabilitationsmaßnahmen sowie zu den Messzeitpunkten der Nachbeobachtung?
- Wie ist die Wirtschaftlichkeit der ambulanten Versorgung im Vergleich zur stationären Rehabilitation über den gesamten Beobachtungszeitraum von einem Jahr anhand der inkrementellen Kosten-Nutzwert-Relation (Kosten pro qualitätsadjustiertes Lebensjahr, QALY) einzuschätzen?

3. Methoden

3.1 Studiendesign

Einbezogen in die Studie wurden Patienten, die nach einem akuten koronaren Herzereignis (akuter Myokardinfarkt, instabile Angina Pectoris) in der Universitätsklinik Ulm behandelt wurden und bei welchen eine ambulante Rehabilitation potenziell möglich war (Entfernung des Wohnortes zum Rehasentrum <50 km).

Im Rahmen der Studie gab es zwei alternative Therapien. Zum einen die konventionelle stationäre Rehabilitation, durchgeführt in der Klinik Schwabenland, Isny. Zum anderen die Möglichkeit der ambulanten Rehabilitation gemäß den Richtlinien der Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation in der Abteilung Sport- und Rehabilitationsmedizin der Universität Ulm.

Im Anschluss an die eigentlichen Rehabilitationsmaßnahmen erfolgte ein für beide Arme gleiches Schema der nachfolgenden ambulanten Betreuung.

Vorgesehen war eine prospektive, kontrollierte Studie (comprehensive cohort design). In diese wurden neben den randomisierten Armen auch nicht zur Randomisation bereite Probanden, die sich gemäß ihrer Präferenz für ein Rehabilitationssetting entschieden, in die Studie einbezogen (Muche et al. 2003) Insgesamt waren je ca. 100 Patienten pro Behandlungsarm geplant. Die Messung der Kosten und Effekte erfolgte über einen Zeitraum von 12 Monaten nach der Rehabilitation.

3.2 Methoden zur Messung von Kosten und Effekten

Die Kosten der Intervention wurden in direkte Kosten im Rahmen der stationären Rehabilitation, direkte Kosten der Versorgung außerhalb der stationären Rehabilitation und in die indirekten Kosten gegliedert. Eine Diskontierung der Kosten war aufgrund der unter einem Jahr liegenden Beobachtungszeit nicht erforderlich. Alle Kosten wurden, soweit nicht in 2004 erhoben, inflationsbereinigt für das Basisjahr 2004 ausgewiesen.

Die Kosten für die Rehabilitation an sich wurden anhand der Routedokumentation der Einrichtungen sowie mit Hilfe von Patientenfragebögen gemessen. Die monetäre Bewertung der erbrachten Leistungen erfolgte basierend auf der Kostenrechnung der

Rehazentren. Krankheitskosten, die im Anschluss an die Rehabilitation entstanden wurden über ein retrospektives Kostenbuch ermittelt. Die Bewertung erfolgte gemäß den Empfehlungen der AG MEG (Krauth et al. 2005). Insgesamt basiert die Bewertung der direkten und indirekten Kosten auf einer gesamtgesellschaftlichen Perspektive.

Auf der Effektseite misst der ökonomische Studienteil alle gesundheitlichen Ergebnisse anhand des Endpunktes der QALYs (quality adjusted life years / qualitätsadjustierte Lebensjahre), die alle Effekte der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (und Lebenslänge) zusammenfassen. Zur Messung dieser Effekte wurde der Lebensqualitätsfragebogen der EuroQol Gruppe (www.euroqol.org) EQ-5D zusammen mit einer Gesamtbewertung durch die Patienten mit Hilfe einer Visuellen Analogskala (VAS) eingesetzt, wodurch – unter Berücksichtigung der Zeitdauer der Gesundheitszustände – die angestrebte QALY-Berechnung ermöglicht wurde.

4. Projektverlauf

Bis zum Ende der Rekrutierungsperiode konnten 163 Patienten in die Studie eingeschlossen werden, von denen 51 ambulant und 112 stationär rehabilitiert wurden.

Eine genauere Untergliederung der Stichprobe nach Kriterien wie Geschlecht, Schulabschluss und Beschäftigungsstatus der Probanden veranschaulicht Tabelle 1:

Tabelle 1: Zusammensetzung der Stichprobe

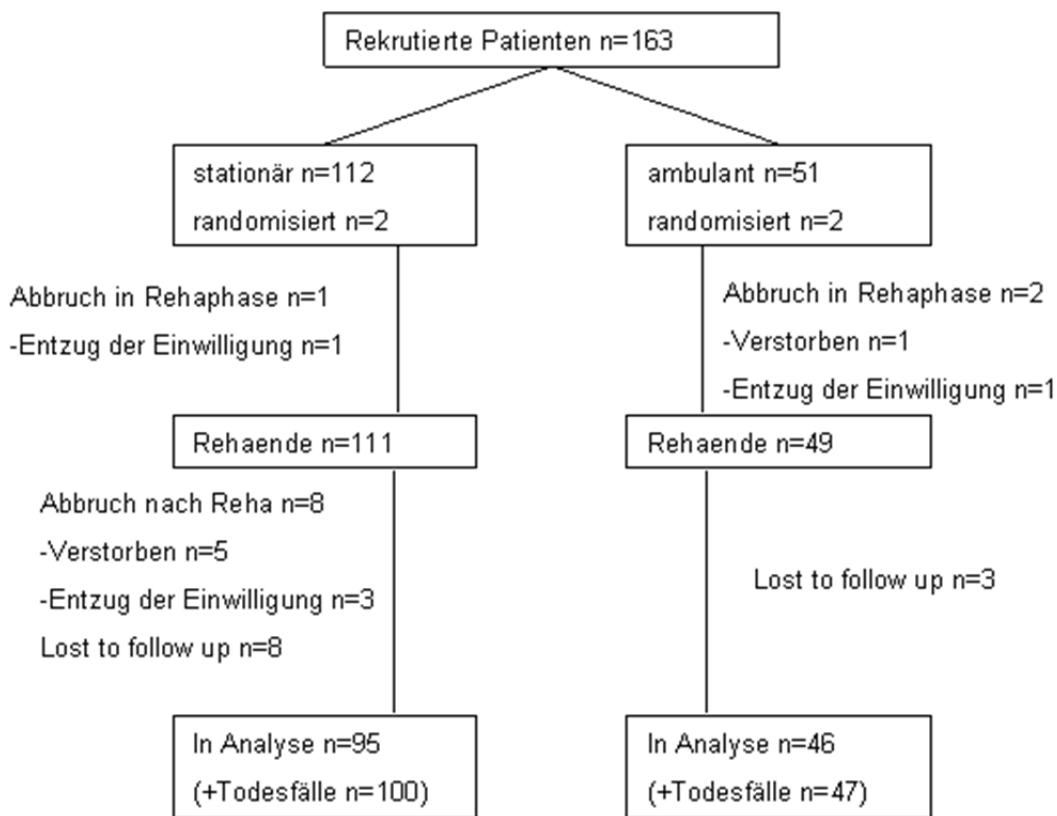
	Stationär =112		Ambulant=51		Gesamt n=163		P wert
	N	Anteile	N	Anteile	N	Anteile	
Geschlecht							
Männer	88	79%	39	76%	127	78%	0,764
Frauen	24	21%	12	24%	36	22%	
Schulabschluss							
Haupt Volksschule	73	69%	25	54%	98	64%	0,157
Realschule	19	18%	11	24%	30	20%	
FH Reife	4	4%	2	4%	6	4%	
Abitur	8	8%	6	13%	14	9%	
Anderer	2	2%	2	4%	4	3%	
Beschäftigungsstatus							
Voll-/ Teilzeit	58	52%	29	57%	87	59%	0,193
Arbeitslos	3	3%	1	2%	4	3%	
Nicht erwerbstätig	3	3%	2	4%	5	3%	
Rente/ Pension	40	36%	12	24%	52	35%	
k.A.	8	7%	7	14%	15	9%	
	Mw.	Std.	Mw.	Std.	Mw.	Std.	
BMI	27,4	3,8	28,4	5,1	27,7	4,2	0,201
Age	56,7	9,9	54,4	10,25	56,0	10,4	0,252

Wie deutlich zu erkennen ist, sind in der Stichprobe wesentlich mehr Männer eingeschlossen als Frauen (78% vs. 22%). Auch sind über die Hälfte der Betroffenen entweder Voll- oder Teilzeit beschäftigt (59%). Des Weiteren kann man der Tabelle ebenfalls entnehmen, dass Teilnehmer im ambulanten Setting im Durchschnitt jünger waren als die Teilnehmer im stationären Setting.

Der P Wert ergibt sich aus dem statistischen Vergleich der beiden Gruppen und gibt an, ob Zusammenhänge zwischen den Settings und bestimmten Kriterien bestehen, beispielsweise ob der Schulabschluss einen Einfluss auf die gewählte Rehabilitationsmaßnahme hat. Die P-Werte hier liegen jedoch in einem Bereich, in dem ein signifikanter Einfluss der Kriterien auf die Wahl eines bestimmten Settings auszuschließen ist.

Die Aufteilung der Patienten auf die beiden Behandlungsarme im Zeitverlauf ist in der folgenden Graphik dargestellt:

Abbildung 1: Patientenfluss der SARAH-Studie



Eine Auswertung der Studie als randomisierter Versuch war aufgrund der geringen Bereitschaft der Probanden, sich zufällig zuteilen zu lassen, nicht möglich. Ursprünglich wurde von einer Randomisationsbereitschaft von ca. 20-30% ausgegangen. Letztlich realisiert werden konnte jedoch nur ein Anteil von 2,5%. (Insgesamt waren lediglich vier von 163 Patienten zur Randomisation bereit, von denen jeweils zwei den beiden Armen zugewiesen wurden.) Zudem gab es einen deutlich höheren Anteil an Patienten, welche die stationäre Rehabilitationsmaßnahme bevorzugten. Das Verhältnis ambulant:stationär betrug ca. 1:2. Somit konnte die Auswertung nur auf Basis einer kontrollierten Beobachtungsstudie erfolgen.

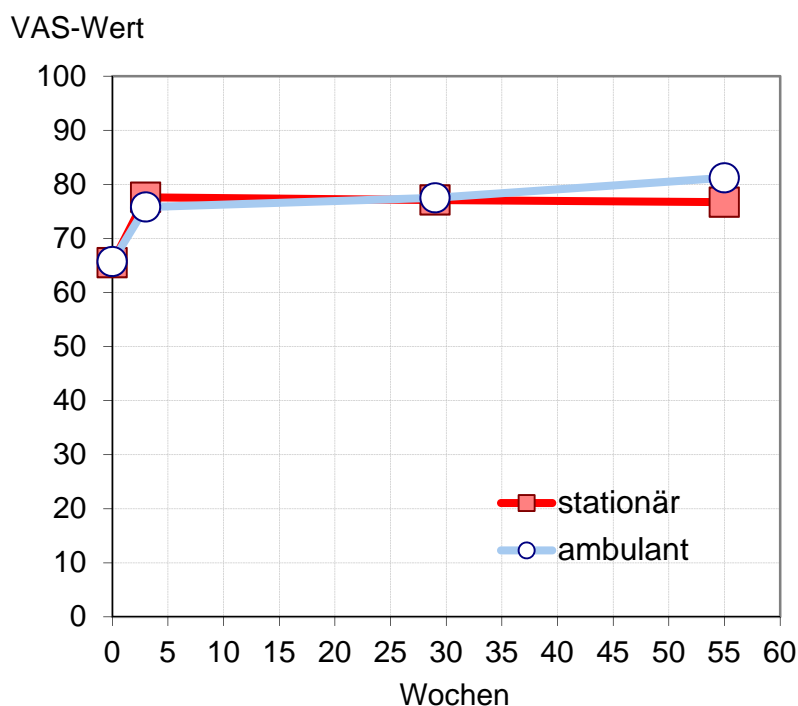
Die Beobachtung von Kosten und Effekten über den gesamten, vorgesehenen Nachbeobachtungszeitraum von 12 Monaten konnte bei 140 Patienten realisiert werden. Dies entspricht 86% der ursprünglichen Teilnehmerzahl.

5. Ergebnisse

5.1 Effekte

Im Rahmen der Effektmessung ergab sich ein deutlicher Lebensqualitätsgewinn sowohl im stationären als auch im ambulanten Setting der Rehabilitation. Im stationären Bereich kam es zu einer Verbesserung um 13 Punkte, im ambulanten um 10,4 Punkte auf der 100er Skala der VAS. Während sich beim stationären Setting nach der Rehabilitation die Lebensqualitätsscores auf dem erreichten Niveau hielten, war bei den ambulanten Probanden ein leicht aufsteigender Trend erkennbar (Abbildung 2). Werden diese Ergebnisse in die Zielgröße "qualitätsadjustierte Lebensjahre" transformiert ergibt sich zwischen den beiden Gruppen jedoch kein signifikanter Unterschied.

Abbildung 2: Entwicklung der Lebensqualität in den Behandlungsarmen über den Studienzeitraum, präferenzbasierte Gesamtbewertung



Anmerkung: Die Zeit in perfekter Gesundheit beträgt 0,01751 QALYS oder 6,4 Tage bei perfekter Gesundheit mehr in der ambulanten Rehabilitation. Dieser Wert ist jedoch nicht statistisch signifikant, d.h. ein möglicher Zusammenhang zwischen ambulanter Rehabilitation und höherer Lebensqualität kann nicht belegt werden.

5.2 Kosten

Die direkten Kosten der Rehabilitation waren im stationären Setting um 760€ höher, als im ambulanten Setting, wobei der Hauptunterschied in den tagesgleichen Kosten lag. Diese überstiegen die tagesgleichen Kosten der ambulanten Rehabilitation um das Zweifache.

Bezieht man allerdings die Nebenkosten beim ambulanten Setting mit ein, insbesondere die Fahrtkosten, so verringert sich der Kostenvorteil der ambulanten Reha auf 600€. In der nach-rehabilitativen Phase zeigten stationäre Patienten sowohl bei direkten als auch indirekten Komponenten höhere Kosten.

Bei der Analyse der (direkten und indirekten) Gesamtkosten über den Nachbeobachtungszeitraum von 12 Monaten und nach der Kontrolle für Kovariablen zeigten sich allerdings keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen den beiden Versorgungsformen. Die Ergebnisse sind in Tabelle 2. und Abbildung 3 dargestellt.

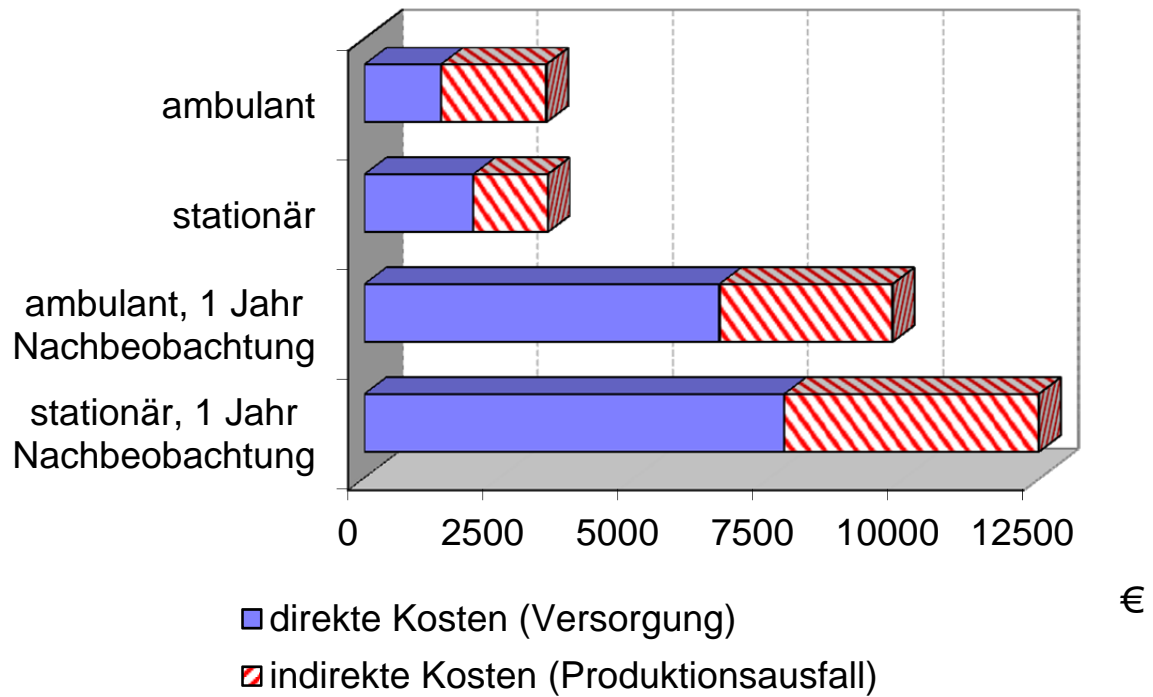
Tabelle 2: Kosten der Rehabilitation

	Stationär n=111			Ambulant n=49			Differenz	p*
	Struktur	Mw.	Std.	Struktur	Mw.	Std.		
Direkte medizinische in der Rehabilitation	57,7%	1956,4	354,5	35,5%	1193,6	236,3	762,8	<0,001
darunter:	0,0%			0,0%			0,0	
Therapeutische Leistungen	10,9%	368,7	2,08,52	12,6%	424,2	119,3	-55,5	
Ärztliche Leistungen	4,5%	152,2	11,4	4,3%	144,3	13,8	7,9	
Medikation	5,5%	186,8	80,8	5,4%	181,8	94,3	4,9	
„Hortelleistungen“ (tagesgl.)	36,9%	1248,9	187,8	13,2%	443,2	97,3	805,7	
Direkte nicht-medizinische Kosten	1,8%	59,35	11,09	6,4%	215,5	197,2	-156,18	
darunter:							0	
Hilfen	0,0%	0		0,2%	6,1	30,3	-6,1	
Fahrtkosten	1,8%	59,35	11,09	6,2%	209,5	197,9	-150,1	
Gesamte direkte Kosten	59,5%	2016,0	354,2	42,1%	1416,4	315,4	599,6	<0,001
Indirekte Kosten	40,5%	1372,3	1163,1	57,9%	1945,3	1697,3	-573,04	0,035
Gesamte Kosten Rehabilitation	100,0%	3388,1	1367,7	100,0%	3361,7	1856,5	26,57	0,925

* unadjustierter T-test für Hauptkostenkategorien, für multivariate kontrollierte Analyse

Aus der Tabelle ist ersichtlich, dass bei der stationären Rehabilitation die direkten Kosten 59,5% der Gesamtkosten ausmachen, die indirekten Kosten 40,5%. Im Gegensatz dazu ist bei der ambulanten Rehabilitation das Verhältnis genau anders herum. Hier liegt der Anteil der direkten Kosten an den Gesamtkosten mit 42,1% niedriger als im stationären Arm, dafür ist der Anteil der indirekten Kosten mit 57,9% höher. Auch erkennbar ist, dass die Anteile der ärztlichen Leistungen sowie der Medikation in beiden Armen annähernd identisch sind (4,5% und 5,5% im stationären Setting, 4,3% und 5,4% im ambulanten Setting).

Abbildung 3: Kosten der Rehabilitation von Patienten nach akutem Herzereignis



Anhand von Abbildung 3 zeigt sich, dass die indirekten Kosten vor allem zu Beginn der Studie, also während der Rehabilitationsphase, einen weitaus höheren Anteil der Gesamtkosten ausmachen. Die Begründung hierfür ist, dass während der Nachbeobachtungszeit der Produktionsausfall zurückgeht, da die Beschäftigung teilweise oder vollständig wieder aufgenommen wurde.

5.3 Kosten und Effekte

Die gemeinsame Auswertung von Kosten und Effekten in einem statistischen Modell ergab weder einen signifikanten Einfluss des Settings auf die Effekt- noch auf die Kostenseite. Es deutete sich eine Dominanz der ambulanten Rehabilitation an. Dieses Ergebnis ist jedoch durch erhebliche Unsicherheit eingeschränkt. Grundsätzlich sind in solchen Situationen verschiedene Interpretationen eines solchen Resultats durch Entscheidungsträger denkbar (Leidl et al. 2006). Eine wirtschaftliche Dominanz der stationären Rehabilitation („besser und billiger“) kann aber im vorliegenden Fall mit hoher Sicherheit abgelehnt werden.

6. Schlussfolgerungen

Die Ergebnisse der Studie beschreiben die ambulante Rehabilitation auch aus wirtschaftlicher Sicht als diskussionswürdige Alternative. Sie unterliegen aber einer Reihe von Einschränkungen: Auf Grund der geringen Randomisationsbereitschaft war ein Vergleich der Effektivität im randomisierten Teil des comprehensive cohort designs nicht möglich. Die resultierende Unausgewogenheit zwischen stationärem und ambulatem Setting ist als wichtige Einschränkung anzusehen, da in der ambulanten Gruppe nur etwa 50% der geplanten Teilnehmer rekrutiert werden konnten. Allerdings werden damit auch die Präferenzen der teilnehmenden Patienten wider gespiegelt. Ferner basieren die Daten der Nachbeobachtung ausschließlich auf den freiwilligen Angaben der Patienten. Positiv auf die Studie wirkt sich aus, dass es einen hohen Rücklauf an Patientenfragebögen gab und dass die so genannte “face validity“ der Probandenangaben, also die unmittelbare Plausibilität der Angaben sehr gut war. Weitere Einschränkungen bilden die erhebliche Unsicherheit der Resultate und das Problem, die settingspezifischen Kosten zu verallgemeinern: So ist die teilnehmende Klinik ein Universitätsinstitut und die betrachtete ambulante Rehabilitation nur eine von mehreren möglichen ambulanten Versorgungsvarianten. Künftige Studien können versuchen, Teile dieser Einschränkungen zu überwinden und beispielsweise – mit größeren Fallzahlen – verschiedene Ansätze der ambulanten Versorgung zu untersuchen.

8. Umsetzungsmöglichkeiten

Versorgung: Auf Basis der vorliegenden Resultate lässt sich die ambulante Rehabilitation von Patienten nach akutem Herzereignis weder hinsichtlich der gesamten medizinischen

Effektivität noch hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit ablehnen; vielmehr liegen erste Hinweise vor, dass sogar eine besonders kostengünstige Versorgung möglich ist. Deutlich ist auch, dass es klare und unterschiedliche Präferenzen der Patienten gibt, welches Setting – das ambulante oder das stationäre – sie für die Rehabilitation bevorzugen. Dies unterstreicht die Marktchancen für die ambulante Rehabilitation.

Forschung: Die Möglichkeit des Effektivitätsvergleichs verschiedener Settings sollte noch genauer untersucht werden. Beobachtungsstudien von Versicherten könnten Kostenprofile der Versorgung in längerer Perspektive beschreiben. Unter Einbezug medizinischer Kriterien sollte definiert werden, welchen Patientengruppen eine Wahlfreiheit der Versorgungsart angeboten werden könnte.

Literatur

Badura B (1995). *Qualitätsforschung im Gesundheitswesen : ein Vergleich ambulanter und stationärer kardiologischer Rehabilitation*. Weinheim u.a. :, Juventa-Verl.

Deutsche Rentenversicherung (2009). *Rehabilitation 2008. Statistik der Deutschen Rentenversicherung Bd. 174*. Berlin.

Krauth C, Hessel F, Hansmeier T, Wasem J, Seitz R, Schweikert B (2005). "[Empirical standard costs for health economic evaluation in Germany – a proposal by the working group methods in health economic evaluation] Article in German." *Gesundheitswesen* 67(10): 736-46.

Leidl R, Jacobi E, Knab J, Schweikert B (2006) Entscheidungen bei ‚schwierigen‘ Kosten-Effektivitätsrelationen am Beispiel eines klinischen Versuchs aus dem Bereich der Rehabilitation. *Das Gesundheitswesen* 68(4):249-256.

Muche R, Imhof A, SARA-Studiengruppe (2003). "Das Comprehensive Cohort Design als Alternative zur randomisierten kontrollierten Studie in der Rehabilitationsforschung: Vor- und Nachteile sowie Anwendung in der SARA-Studie." *Rehabilitation (Stuttg)* 42(6): 343-9.

Schulz E, Leidl R, König HH (2004) The impact of ageing on hospital care and long-term care - the example of Germany, *Health Policy* 67(1):57-74.

Schweikert B, Hahmann H, Leidl R (2006). "Validation of the EuroQuol questionnaire in cardiac rehabilitation." *Heart* 92(1): 62-7.

Schweikert B, Hahmann H, Leidl R (2008). "Development and first assessment of a questionnaire for health care utilization and costs for cardiac patients." *BMC Health Serv Res* 8:187.

Schweikert B, Hahmann H, Steinacker JM, Imhof A, Muche R, Koenig W, Liu Y, Leidl R (2009) Intervention study shows outpatient cardiac rehabilitation to be economically at least as attractive as inpatient rehabilitation, *Clinical Research in Cardiology* 98(12):787-95.

Steinacker JM, Liu Y, Muche R, Koenig W, Hahmann H, Imhof A, Kropf C, Brandstetter S, Schweikert B, Leidl R, Schiefer DH (2011) Long term effects of comprehensive cardiac rehabilitation in an inpatient and outpatient setting. *Swiss Medical Weekly*;140:w13141.

Vom Orde A, Schott T, Iseringhausen O (2002). "Behandlungsergebnisse der kardiologischen Rehabilitation und Kosten-Wirksamkeits-Relationen: Ein Vergleich stationärer und ambulanter Versorgungsformen." *Rehabilitation (Stuttg)* 41(2-3): 119-29.

Wiesner G, Grimm J, Bittner E (2002). "Vorausrechnungen des Herzinfarktgeschehens in Deutschland. Zur Entwicklung von Inzidenz und Prävalenz bis zum Jahre 2050 " *Bundesgesundheitsblatt - Gesundheitsforschung - Gesundheitsschutz* 45(5): 438-445.