



Online verfügbar unter www.sciencedirect.com

ScienceDirect

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/zefq>



MANAGEMENT DER GESUNDHEITSVERSORGUNG /
HEALTH CARE MANAGEMENT

Pilotstudie zur Evaluation des DMP Koronare Herzkrankheit – Entwicklung einer Methodik und erste Ergebnisse



*A pilot study to evaluate the DMP for coronary heart disease –
Development of a methodology and first results*

Timo Schulte^a, Monika Mund^{b,*}, Ludwig Hofmann^b,
Alexander Pimperl^a, Birger Dittmann^a,
Helmut Hildebrandt^a

^a OptiMedis AG, Hamburg

^b Kassenärztliche Bundesvereinigung, Berlin

Eingegangen/submitted 15. Juni 2015; überarbeitet/revised 5. November 2015; akzeptiert/accepted 5. November 2015

SCHLÜSSELWÖRTER

Disease Management
Programme;
Propensity Score
Matching;
koronare
Herzkrankheit;
GKV-
Abrechnungsdaten

KEYWORDS

Disease management
programs;

Zusammenfassung Zur Frage der Wirksamkeit von Disease Management Programmen in Deutschland liegen bisher mehrere Studien zur Indikation Diabetes Typ 2 vor. Die vorliegende Pilotstudie liefert methodische Erkenntnisse zu einer Evaluation des DMP Koronare Herzkrankheit (KHK), an dem gegenwärtig 1,7 Mio PatientInnen teilnehmen und zeigt erste Trends zu Mortalität, leitliniengerechter Medikation und Kostenentwicklungen. Wesentliche methodische Herausforderungen, die bei der Entwicklung einer geeigneten Matching Methode für die Indikation KHK zu beachten sind, konnten identifiziert werden. Die Ergebnisse zeigen positive Trends zugunsten des DMP hinsichtlich Mortalität, Kostenentwicklung und leitliniengerechter Medikation. Ein Matching Design ist auch bei der Indikation KHK anwendbar, die gewonnenen Erkenntnisse zur Versorgungsqualität können für eine gezielte Weiterentwicklung der Programme genutzt werden.

Abstract Regarding the effectiveness of disease management programs (DMPs) in Germany, several studies have been published on the DMP for type 2 diabetes. This pilot study provides methodological insights into evaluating the DMP for coronary heart disease (CHD), which currently includes 1.7 million participants, and reveals trends in healthcare outcomes for

* Korrespondenzadresse: Monika Mund, Kassenärztliche Bundesvereinigung, Herbert-Lewin-Platz 2, 10623 Berlin, Deutschland.
E-Mail: mmund@kbv.de (M. Mund).

propensity score
matching;
coronary heart
disease;
health insurance data

mortality, guideline adherent prescribing and costs. Major methodological challenges that need to be considered for the development of an appropriate matching method for this indication have been identified. The results show positive trends in favor of the DMP regarding mortality, costs and medication according to guidelines. A matching design is applicable to the CHD indication; the knowledge gained regarding the quality of care can be used for a targeted development of the program.

Hintergrund

In Deutschland wurden strukturierte Behandlungsprogramme (DMP) im Jahr 2002 durch den Gesetzgeber eingeführt und bundesweit implementiert. Programme zur Indikation Koronare Herzkrankheit (KHK) werden seit 2005 angeboten. Zu den Kernzielen des Programms gehören die Reduktion der Sterblichkeit und der kardiovaskulären Morbidität sowie die Erhaltung einer möglichst hohen Lebensqualität. Regelmäßige Arzttermine – unabhängig von bestehenden Beschwerden – bei denen erreichte Ziele gemeinsam mit dem Patienten überprüft und reflektiert werden, sollen die Umsetzung evidenzbasierter Therapieempfehlungen unterstützen. Patientenschulungen dienen der Motivationsförderung und Stärkung der Selbstmanagementfähigkeiten. Erreichte und nicht erreichte Ziele werden Patienten und Ärzten in regelmäßigen Abständen zurückgespiegelt, dazu dienen die von Ärzten zu erstellenden Dokumentationen, die bundesweit einheitlich gestaltet sind und elektronisch aus den Praxen an die auswertenden Einrichtungen gelangen. Bisher liegen zur Evaluation der DMP aus dem deutschen Versorgungskontext einige Studien zu Diabetes mellitus Typ 2 vor, die positive Tendenzen für Mortalität und verbesserte Prozessparameter für die DMP-Versorgung erkennen lassen [1].

Zur Evaluation des zweitgrößten DMP KHK mit 1,7 Mio. Teilnehmern [2] existieren bisher keine derartigen Vergleichsstudien.

Zielsetzung

Das vorrangige Ziel dieser Pilotstudie war es, eine Methodik zum Vergleich von Teilnehmern des DMP KHK gegenüber nicht teilnehmenden Patienten mit KHK auf Basis von GKV-Leistungsdaten zu entwickeln. Daneben sollen erste Trends zu den Effekten der DMP-Versorgung auf Mortalität, Prozessparameter und Kosten abgeleitet werden.

Methodik

Datenbasis

Die vorliegende Sekundärdatenanalyse [3] basiert auf einem Set von GKV-Abrechnungsdaten einerseits der AOK Baden-Württemberg (AOK BW) sowie andererseits der Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau (SVLFG), welche der OptiMedis AG im Rahmen der Integrierten Versorgung Gesundes Kinzigtal (IVGK) zur Verfügung gestellt wurden. Gesundes Kinzigtal ist eine populationsorientierte integrierte Vollversorgung mit dem Ziel, durch die Förderung kooperativer Strukturen und gezielte Investitionen in präventive Maßnahmen

die regionale Gesundheitsversorgung sektoren- und indikationsübergreifend zu verbessern [4]. Routinedaten von Krankenkassen beinhalten Informationen, die wichtige Erkenntnisse zu Struktur und Gesundheitszustand der Bevölkerung beziehungsweise zum Leistungsgeschehen und auch zur Therapiebewertung liefern können [5]. Für die vorliegende Analyse wurden Daten der Kalenderjahre 2005 bis 2013 genutzt. Insgesamt beinhaltet der Datensatz 56.240 Versicherte. Es wurde ausgeschlossen, dass im Rahmen dieser Analyse untersuchte Versicherte des DMP KHK zusätzlich auch an IVGK-spezifischen Programmen zur Verbesserung der Versorgung von Erkrankungen des Herz-Kreislaufsystems teilnehmen. Inwiefern indikationsübergreifende Ansätze wie z.B. Patientenschulungen einen Einfluss auf diese spezielle Patientengruppe haben, kann nicht abschließend beurteilt werden, weshalb im Rahmen der Analyse nochmals gesondert ausgewiesen wird, wie viele KHK-Patienten auch in die IVGK eingeschrieben wurden.

Die Feststellung einer Einschreibung in ein DMP wurde aus der Dokumentation der gesetzlichen Krankenkassen abgeleitet. Um einen individuellen Follow-Up-Zeitraum von mindestens drei Jahren zu gewährleisten, wurden Versicherte untersucht, deren Einschreibedatum vor dem 01.01.2010 lag. Dergestalt wurden 771 Versicherte als Teilnehmer des DMP KHK identifiziert, die für die weitere Analyse potenziell in Frage kamen (siehe Tabelle 1). Für jeden Programmteilnehmer wurde ein individueller dreijähriger Nachbeobachtungszeitraum berechnet.

Zielparame-ter

Wie bereits eingangs dargestellt, ist das Ziel dieser Auswertung die Gegenüberstellung von Parametern zur Ergebnisqualität (Mortalität beziehungsweise Überlebenszeiten), Prozessqualität (leitlinienkonforme Verordnungen) sowie zu Kosten. Die Mortalität wird relativ zum Einschreibzeitpunkt über einen Zeitraum von 12 Quartalen (hier 1.092 Tage) betrachtet.

Matchingverfahren

Für die komparative Messung von Interventionseffekten gelten randomisierte kontrollierte Studien (RCT) als Goldstandard, da diese, wenn sie korrekt durchgeführt werden, verzerrte Effektschätzungen (Bias) vermeiden. Wenn möglich, sollte daher auf dieses Studiendesign zurückgegriffen werden [6]. Eine RCT-Evaluation des DMP KHK ist aufgrund der bereits erfolgten flächendeckenden Einführung dieser Versorgungsform nicht möglich, als „second best“ Lösung bietet sich eine nicht-randomisierte, kontrollierte Interventionsstudie auf Basis von Leistungsdaten an. Hierbei erfolgt die Erstellung der Vergleichsgruppen durch ein sogenanntes

Matching-Verfahren. Im Rahmen der vorliegenden Analyse wurde ein Propensity Score Matching (PSM) verwendet [7,8]. Bei dieser Methode werden relevante Attribute der Patienten der Interventionsgruppe als Score zusammengefasst und möglichst ähnliche „Zwillinge“ gesucht. Dadurch soll ein möglicher Bias, der durch eine fehlende Randomisierung entstehen kann, reduziert werden [9]. Ziel des PSM ist es, Konfundierungseffekte weitestgehend zu eliminieren und eine Kontrollgruppe mit bestmöglicher Strukturgleichheit zu generieren. Durch den Vergleich statistischer Zwillinge lassen sich in der Folge zum Beispiel Effekte einer Intervention schätzen. Obwohl das Verfahren des *Exact Matching* in vielen Fällen genauer wäre, ist der große Nachteil von exakten Distanzkennzahlen der in der Regel resultierende Ausschluss großer Patientengruppen [10]. Der Ausschluss vieler Individuen kann als Störgröße wirken und gegebenenfalls größere Verzerrungen erzeugen als der Einschluss von weniger exakt gematchten Paaren [11].

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde eine Kombination von Propensity Score und Exact Matching genutzt, da etwa eine Abweichung von Alter und Geschlecht vor dem Hintergrund der geplanten Untersuchung der Überlebenszeit ausgeschlossen werden sollte. Es wurde zunächst für alle Versicherten mit KHK ein individueller Propensity Score unter Einschluss der im folgenden Kapitel aufgeführten Variablen berechnet, wobei solche Variablen, die im Anschluss exakt ausgeglichen werden sollten, nicht in das logistische Regressionsmodell einbezogen wurden. Im Anschluss wurde für die Teilnehmer der DMP KHK dann allerdings nur in entsprechenden Subpopulationen, z.B. gleichen Geschlechts, ein passender Zwilling gesucht.

Statistische Methode

Die Auswertung der nachfolgend dargestellten Ergebnisse erfolgte mit deskriptiven statistischen Methoden und Hypothesentests zur Beurteilung der statistischen Signifikanz von Unterschieden zwischen den Gruppen. Voraussetzung für die Auswertbarkeit eines Versicherten war das Vorhandensein vollständiger Daten zwei Jahre nach DMP-Einschreibung beziehungsweise bis zu dessen Tod. Zur Berechnung der Propensity Scores wurde die Software SPSS genutzt [12], für das exakte Matching wurden daran anschließend entsprechende Microsoft SQL-Skripte programmiert.

Ergebnisse

KHK-spezifische Modifikation eines Propensity Score basierten Matching Verfahrens

Für die DMP-KHK-Eingeschriebenen sowie für alle nicht eingeschriebenen Versicherten wurden zunächst mittels logistischer Regressionsmodelle für die Jahre 2006 bis 2009 Propensity Scores für das anschließende Matching berechnet, wobei jeweils eine potenzielle Einschreibung in das DMP KHK im Folgejahr die abhängige Variable darstellte. Dabei wurden in jedem Jahr alle der folgenden unabhängigen Variablen in die Modelle eingeschlossen, unabhängig davon, ob diese einen signifikanten Einfluss auf die Gruppenzugehörigkeit im Folgejahr aufwiesen:

- Anzahl Arzt-Fälle
- Anzahl Krankenhaus-Aufenthalte
- Anzahl in Apotheken eingelöster Arzneimittel-Rezepte, die über die GKV erstattet werden
- Dauer von Arbeitsunfähigkeiten in Tagen
- Dauer stationärer Rehabilitationen in Tagen
- Vorhandensein einer Pflegestufe 1-3 (als dichotome Variable ja/nein)
- Vorliegen einer ambulanten ICD10-Diagnose nach ICD-Gruppe [13] (alle ICD-Gruppen wurden als dichotome Variable Diagnose ja/nein kodiert)
- Vorliegen einer Verordnung nach therapeutischer Hauptgruppe gemäß ATC-Code (alle ATC-Hauptgruppen wurden als dichotome Variable Verordnung ja/nein kodiert)

Es wurden jedoch nicht alle möglichen Variablen in das logistische Regressionsmodell übergeben, da Einige aufgrund ihres zu erwartenden starken Zusammenhangs mit den Zielparametern (insbesondere der Überlebenszeit) exakt gematcht werden sollten. Um ein exaktes Matching mit dem PSM zu kombinieren, wurde das *nearest neighbor* Verfahren nicht im gesamten Datenbestand durchgeführt, sondern Zwillinge für einen DMP-KHK-Teilnehmer jeweils nur in Subpopulationen gesucht, welche exakt dieselben Ausprägungen der nachfolgend aufgeführten Variablen aufwiesen wie der Teilnehmer selbst:

- Alter (Geburtsdatum \pm 730 Tage)
- Geschlecht
- Krankenkassenzugehörigkeit (aufgrund abrechnungstechnischer Unterschiede)
- Vorliegen mindestens einer KHK-Diagnose bis Einschreibung [14]

Die maximal tolerierte Abweichung (caliper) der Scorewerte im *nearest neighbor* Verfahren betrug gemäß der von Austin [13] vorgeschlagenen Kalkulation ca. 0.04, wobei ebenfalls geringere Abweichungen bis 0.01 getestet wurden, um den trade-off zwischen optimaler Strukturgleichheit und ausreichender Gruppengröße einschätzen zu können. Den Versicherten der Untersuchungsgruppe wurden aufgrund des begrenzten Datensets jeweils statistische Zwillinge im Verhältnis 1:1 zugeordnet. Wurden im Zuge des Matchings mit entsprechendem caliper keine passenden Zwillinge gefunden beziehungsweise wurden die prinzipiell möglichen Zwillinge bereits anderen beobachteten Teilnehmern zugeordnet, wurde der Versicherte der Untersuchungsgruppe nicht gematcht und aus der weiteren Analyse ausgeschlossen („ohne Zurücklegen“).

KHK-spezifische Modifikationen des Matching-Verfahrens

Beim Matching mit einem caliper von 0.04 war die gewünschte Angleichung von Programmteilnehmern und statistischen Zwillingen zunächst nicht zufriedenstellend beziehungsweise zeigten sich Selektionsfehler (*inexact matching*). In den einzelnen Jahreskohorten zeigten sich auch nach Matching weiterhin Unterschiede der beiden Gruppen in Bezug auf die Anzahl der Krankenhaufälle, die Anzahl der Arztbesuche, die durchschnittliche Dauer der

Arbeitsunfähigkeiten und insbesondere die Kosten vor Programmbeginn. Die Unterschiede waren für die Kohorten aus 2008, 2009 auch nach Matching signifikant (t-Test mit p-Wert 0.05) beziehungsweise die *standardized difference* (für die Berechnung siehe [15]), die als Gütemaß des PSM genutzt wird, war nach dem Matching weiterhin außerhalb der als gut eingestuften Spannbreite von ± 10 (für die Definition eines Grenzwertes siehe z.B. [16]). Deshalb wurde die Bildung der Matching-Subpopulationen zunächst um Vorjahres-Gesamtkostenklassen (≤ 500 , 500-1.000, 1.000-2.000, 2.000-5.000, 5.000-10.000, 10.000-20.000, 20.000-50.000 >50.000; einbezogen wurden Arzneimittelkosten, Kosten für Arbeitsunfähigkeiten, Arztkosten inkl. ambulanter Dialyse, Krankenhauskosten, Kosten für stationäre Rehabilitation und Kuren. Nur die Kosten für sonstige Leistungen mussten aufgrund teils unvollständiger Datenlieferungen ausgeschlossen werden) erweitert.

Durch das zusätzliche Matching innerhalb der Kostenklassen konnten zwar die signifikanten Kostenunterschiede, nicht aber alle Unterschiede in Bezug auf die Inanspruchnahme (zum Beispiel Anzahl der Krankenhaufälle) ausgeglichen werden. Eine Detailanalyse ergab, dass DMP-KHK-Teilnehmer verstärkt im Anschluss an einen Krankenhausaufenthalt (136 von 771 DMP-KHK-Versicherten hatten 90 Tage zuvor einen KH-Aufenthalt, davon bekamen 55,9% eine KHK-assoziierte Hauptdiagnose: I20-I25, I46, I50, I61, I63, I64) eingeschrieben wurden, was in einem Matching mit Variablen des Vorjahres nicht ausgeglichen werden kann. Diese Teilnehmer stellen allerdings eine besondere Risikogruppe ab Programmbeginn dar und verzerren daher die Gruppenvergleichbarkeit erheblich. Als Reaktion darauf wurde das Matching erneut modifiziert. Zum einen wurde das Vorliegen eines KHK-assoziierten Krankenhausaufenthaltes 180 Tage vor Einschreibung (die potenziellen Zwillinge erhielten das Datum des Teilnehmers; einbezogen wurden gemäß KBV die folgenden ICD-Codes: I20-I25, I46, I50, I61, I63, I64) ebenfalls in Subkategorien gematcht, zum anderen der caliper im Propensity Score Matching auf 0.02 reduziert, da eine Abweichung von 0.04 als zu ungenau eingeschätzt wurde. Letztlich wurde diese Matching-Variante unter Verwendung von Kostenklassen ausgewählt, um erste Ergebnisse zu Effekten des DMP KHK auf dieser Basis zu ermitteln. Ein Durchlauf dieser recht restriktiven Variante auf einem sehr viel größeren Datenset, welches deutlich mehr Zwillingspaare ermöglichen würde, wäre allerdings sehr wünschenswert.

Resultierende Studienpopulation

Letztlich konnte für 191 Versicherte (24,8% der im Datensatz enthaltenen DMP-Teilnehmer) ein passender Vergleichspartner ermittelt werden. In dieser Variante wurden alle signifikanten Unterschiede der metrischen Variablen ausgeglichen und die Anteilsdifferenzen der dichotomen Variablen in bestimmten Diagnosekategorien von einem Maximum vor Matching von 65,2% auf eine maximale Differenz von 7,9% nach Matching reduziert. Bezüglich der methodischen Vorgehensweise des Ergebnisvergleichs ist zu erwähnen, dass der Gruppenvergleich nicht pro Kalenderjahr, sondern relativ zum Einschreibzeitpunkt des DMP-Teilnehmers erfolgte, wobei dem statistischen Zwilling das Datum seines

Partners zugeordnet wurde. Ein relatives Jahr umfasste ab Einschreibung 364 Tage. Der Ausschluss eines Großteils der DMP-KHK-Teilnehmer resultierte aus dem ex ante nicht vorhersehbaren, in der Entwicklung jedoch letztlich doch sehr restriktiv ausgestalteten Matching-Verfahren. Dieses Problem sollte in einem größeren Datenset jedoch weniger gewichtig sein. Die Implikationen des letztlich unvermeidlichen Ausschlusses vieler Teilnehmer der Untersuchungsgruppe im Rahmen dieser Analyse werden in der Diskussion aufgegriffen. Zudem muss darauf hingewiesen werden, dass 31 Patienten der Untersuchungsgruppe (16,2%) sich nach Einschreibung ins DMP auch in die IVGK eingeschrieben haben, wobei ausgeschlossen wurde, dass diese dort spezielle Programme zur Behandlung von Herz-Kreislauf-Erkrankungen in Anspruch genommen haben.

Versorgungseffekte auf Basis des gewählten Matching-Designs

Mortalität

Im zweiten von den drei betrachteten Folgejahren verstarben signifikant weniger Versicherte in der Gruppe der DMP-Teilnehmer als in der Zwillinggruppe (4 [2,2%] vs. 12 [6,7%], Chi-Quadrat: 0,038*). Insgesamt über drei Jahre betrachtet wird ein signifikanter Unterschied zugunsten der DMP-Teilnehmer nur knapp verfehlt (20 [10,7%] vs. 33 [17,3%], Chi-Quadrat: 0,054). In der Kaplan-Meier-Überlebensfunktion (siehe [Abbildung 1](#)) zeigt sich in vergleichbarem Maße eine längere Überlebenszeit, wobei statistische Signifikanz ebenfalls nur knapp verfehlt wird (1.034,4 Tage vs. 991,3 Tage, Log-Rank: 0,053).

Leitliniengerechte Medikation

Als Prozessindikator wurde die Verordnung von Beta-blockern und Statinen beziehungsweise die Kombination dieser beiden Wirkstoffe mit ACE-Hemmern ausgewertet. Auf die Analyse der Verordnung von Thrombozytenaggregationshemmern (gemäß Leitlinien für alle KHK Patienten empfohlen) wurde verzichtet, da Acetylsalicylsäure während des betrachteten Zeitraumes formal nur für eine Subgruppe der KHK Patienten zu Lasten der GKV verordnungsfähig und dementsprechend in den vorliegenden Daten dokumentiert war.

DMP-Teilnehmer erhielten ab Programmbeginn in jedem Folgejahr signifikant häufiger eine Kombination aus Beta-blockern und Statinen, das Gleiche gilt für die zusätzliche Kombination dieser Wirkstoffe mit ACE-Hemmern, wobei der Unterschied vor Programmbeginn nicht signifikant ausfiel (siehe Tabelle 2).

Bei der Anzahl der Krankenhaufälle mit KHK-assoziierte Hauptdiagnose (I20-I25, I46, I50, I61, I63, I64) lässt sich hingegen kein signifikanter Unterschied nachweisen.

Kosten

Bei der Betrachtung der gesamten Versorgungskosten zeigt sich insgesamt in keinem der drei Folgejahre ein signifikanter Unterschied. Vergleicht man jedoch die

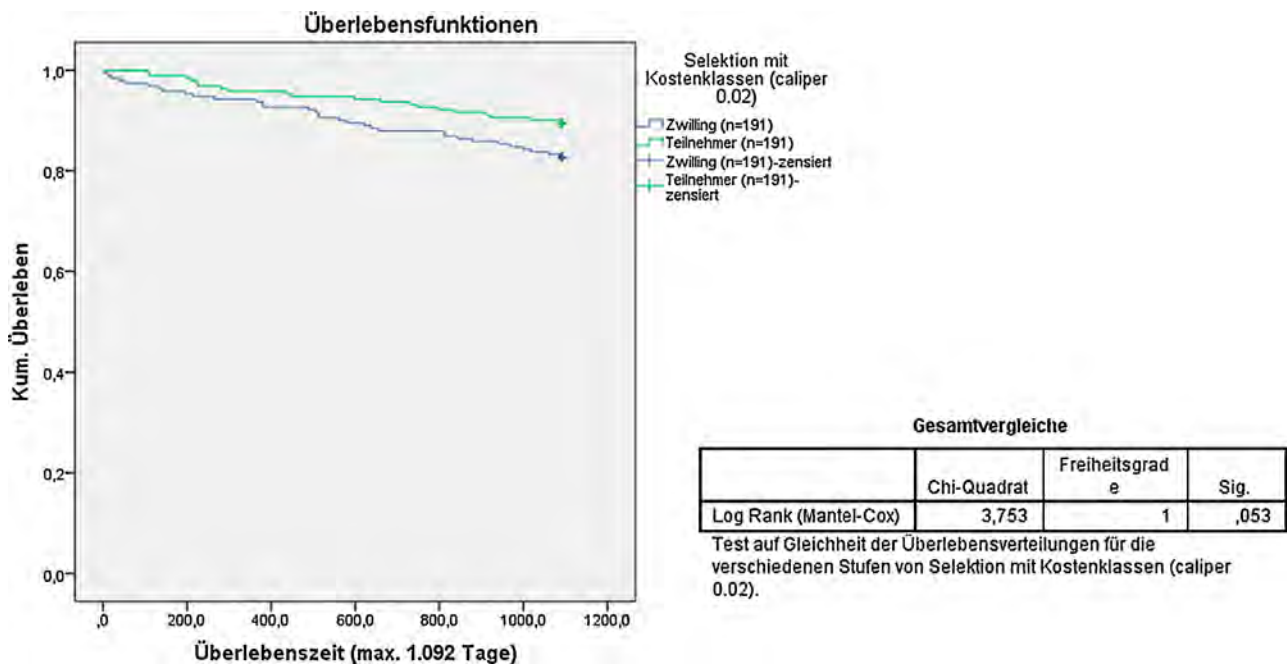


Abbildung 1 Vergleich Überlebensfunktionen

Kostenentwicklung der Programmteilnehmer vom Vorjahr der Einschreibung bis zum dritten Folgejahr mit der Kostenentwicklung der Nichtteilnehmer im gleichen Zeitraum (siehe [Abbildung 2](#)), so zeigt sich ein signifikanter, um knapp 10 Prozentpunkte geringerer Kostenanstieg zugunsten der DMP-Teilnehmer. (3.037,2€ auf 4.492,9€ vs. 3.540,4€ auf 5.579,3€).

Fazit und Diskussion

Die Pilotstudie liefert methodische Erkenntnisse für eine vergleichende Evaluation des DMP KHK und zeigt Trends zu Versorgungsergebnissen an einer kleinen Gruppe von vergleichbaren Patienten. Es konnte gezeigt werden, dass Besonderheiten des Versorgungsgeschehens bei der Entwicklung einer geeigneten Matchingmethode indikationsspezifisch zu berücksichtigen sind, um vergleichbare Gruppen zu generieren. Es erweist sich als sinnvoll, Merkmale mit signifikantem Einfluss auf die Zielvariablen (wie Alter und Geschlecht sowie zusätzlich KHK bedingte Hospitalisierung bis möglichst nahe zum Einschreibedatum) exakt zu matchen. Die Nutzung von Kostenklassen hat sich als zielführend erwiesen, da die historischen Kosten neben den dokumentierten Diagnosen ein guter Prädiktor zukünftiger Inanspruchnahme waren. Zu empfehlen ist weiterhin

ein möglichst enger Caliper im PSM, wobei das zur Verfügung stehende begrenzte Datenset hier Grenzen setzte. Die dargestellte Methodik erlaubt eine Abschätzung zum notwendigen Datenvolumen, wenn große, repräsentative Vergleichsgruppen gebildet werden sollen. Limitationen der Methodik liegen insbesondere im Ausschluss einer großen Gruppe an DMP-Teilnehmern, für die kein Matching-Partner identifiziert werden konnte. Zudem ist denkbar, dass die zugrundeliegende Versichertenpopulation bestehend aus AOK und SVLFG aufgrund ihrer Struktur einen Einfluss auf die Wirksamkeit von DMPs hat. Bei Verwendung eines entsprechend großen, krankenkassenübergreifenden Datensatzes ließen sich diese Limitationen ggf. reduzieren. Ein prospektives Vorgehen wäre zudem wünschenswert, dies war im Rahmen der vorliegenden Analyse jedoch nicht möglich.

Die Ergebnisse zeigen positive Trends zugunsten der DMP hinsichtlich Mortalität, Kostenentwicklung und leitliniengerechter Medikation. Limitationen bei der Aussagekraft dieser Ergebnisse liegen neben der kleinen Gruppengröße insbesondere in einem nicht auszuschließenden Selektionseffekt durch Ärzte und Patienten bei der Einschreibung in das DMP: Besonders motivierte Patienten wurden möglicherweise bevorzugt ins DMP eingeschrieben. Inwieweit dieser Effekt in der hier betrachteten Anfangsphase des DMP (2005-2009) durch hohe finanzielle Anreize zur DMP-Teilnahme für Ärzte als auch für Patienten konterkariert

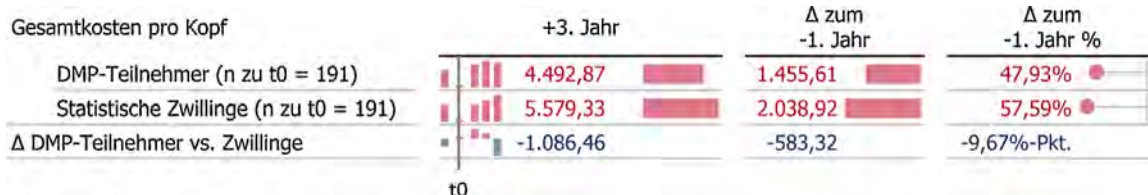


Abbildung 2 Vergleich Gesamtkostenentwicklung

wurde, (z.B. Wegfall der Praxisgebühr, Zusatzvergütungen), lässt sich nicht abschätzen. Weitere relevante Kriterien wie sozioökonomischer Status bzw. Raucherstatus konnten nicht berücksichtigt werden.

Der hier gezeigte Trend einer Mortalitätsenkung bestätigt Ergebnisse zweier für das DMP Diabetes mellitus Typ 2 vorliegender Vergleichsstudien [17,18]. Bei der leitliniengerechten Medikation zeigte sich wie auch bereits in anderen Studien [1] ein signifikanter Vorteil für die DMP-Teilnehmer. Leitlinienempfehlungen zur Medikation bei KHK Patienten basieren auf Evidenz aus randomisierten kontrollierten Studien, die einen mortalitätssenkenden Effekt für diese Wirkstoffe belegen, insofern scheint der beobachtete Trend bei der Mortalität durchaus plausibel.

Matching Designs als „zweitbeste Lösung“, wenn die Durchführung eines RCT nicht möglich ist, sind auch für die Diagnose KHK anwendbar und können insbesondere auch Hinweise für eine zielgerichtete Weiterentwicklung der Programme liefern, im vorliegenden Fall wären beispielsweise Maßnahmen zur weiteren Steigerung des Anteils von Patienten mit leitliniengerechter Medikation angemessen, da die erreichten Werte verbesserungsfähig erscheinen.

Interessenkonflikt

Kein Interessenkonflikt.

Appendix A. Zusätzliche Daten

Zusätzliche Daten verbunden mit diesem Artikel finden sich in der Online-Version unter: [doi:10.1016/j.zefq.2015.11.003](https://doi.org/10.1016/j.zefq.2015.11.003).

Literatur

- [1] Fuchs S, Henschke C, Blümel M, et al. Disease management programs for type 2 diabetes in Germany – a systematic literature review evaluating effectiveness. *Deutsches Arzteblatt International* 2014;111:453–63.
- [2] Kassenärztliche Bundesvereinigung. DMP KHK: Anzahl der eingeschriebenen Patienten [online]. 05.02.2015. Available: http://www.kbv.de/media/sp/DMP_KHK_Patienten.pdf.
- [3] Swart E, Gothe H, Geyer S, et al. Gute Praxis Sekundärdatenanalyse (GPS): Leitlinien und Empfehlungen. 3. Fassung. Das Gesundheitswesen 2015.
- [4] Hildebrandt H, Hermann C, Knittel R, et al. Gesundes Kinzigtal Integrated Care: Improving population health by a shared health gain approach and a shared savings contract. *International Journal of Integrated Care* 2010;10:1–15.
- [5] Grobe TG, Dörning H, Schwartz FW. BARMER GEK Arztreport 2011. St. Augustin: Asgard; 2011.
- [6] Rossi PH, Lipsey MW, Freeman HE. *Evaluation: A Systematic Approach*. 7. Aufl. Thousand Oaks: Sage Publications; 2003.
- [7] Rosenbaum PR, Rubin DB. The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects. *Biometrika* 1983;70:41–55.
- [8] D’Agostino RB. Tutorial in Biostatistics: Propensity Score Methods for Bias Reduction in the Comparison of a Treatment to a Non-Randomized Control Group. *Statistics in Medicine* 1998;17:2265–81.
- [9] Gensler S, Skiera B, Böhm M. Einsatzmöglichkeiten der Matching Methode zur Berücksichtigung von Selbstselektion. *Journal für Betriebswirtschaft* 2005;55:37–62.
- [10] Imai K, Keele L, Tingley D, et al. Unpacking the Black Box of Causality: Learning about Causal Mechanisms from Experimental and Observational Studies. *American Political Science Review* 2011;105(4), <http://dx.doi.org/10.1017/S0003055411000414>.
- [11] Rosenbaum PR, Rubin DB. Constructing a Control Group using Multivariate Matched Sampling Methods that incorporate the Propensity Score. *The American Statistician* 1985;39:33–8.
- [12] Thoemmes F. Propensity Score Matching in SPSS [online]. 2012. Available: <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1201/1201.6385.pdf>.
- [13] Austin PC. An Introduction to Propensity Score Methods for Reducing the Effects of Confounding in Observational Studies. *Multivariate Behavioral Research* 2011;46(3):399–424, <http://dx.doi.org/10.1080/00273171.2011.568786>.
- [14] Kassenärztliche Vereinigung Westfalen Lippe. DMP ICD-Code Positivliste. [online]. 08.08.2011. Available: https://www.kvwl.de/arzt/recht/kvwl/dmp.icd_code/dmp.icd_code.pdf.
- [15] Austin PC. A Critical Appraisal of Propensity-Score Matching in the Medical Literature between 1996 and 2003. *Statistics in Medicine* 2007;27:2037–49.
- [16] Murray PK, Singer M, Dawson NV, et al. Outcomes of Rehabilitation Services for Nursing Home Residents. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2003;84:1129–36.
- [17] Stock St, Drabik A, Büscher G, et al. German Diabetes Management Programs Improve Quality Of Care And Curb Costs. *Health Affairs* 2010;29(12):2197–205, <http://dx.doi.org/10.1377/hlthaff.2009.0799>.
- [18] Miksch A, Laux G, Ose D, et al. Is There a Survival Benefit Within a German Primary Care-Based Disease Management Program? *The American Journal of Managed Care* 2010;16(1).

Tabellen

Analyse DMP-Teilnehmer GKV-Routinedatensatz OptiMedis AG	DMP KHK Einschreibungen	DMP KHK Einschr. (kum.)
2005	23	23
2006	95	118
2007	141	259
2008	323	582
2009	189	771

Tabelle 1 (kum. = kumuliert nach Kalenderjahren)

	DMP-Teilnehmer (n zu t0 = 191)		Statistische Zwillinge (n zu t0 = 191)		Pearson χ^2 -Test Sig. (5%)
	Anzahl absolut	Anteil %	Anzahl absolut	Anteil %	
Versicherte mit VO (Komb. Betab./Statin) Vorjahr (-1)	77	40,3%	66	34,6%	,245
Versicherte mit VO (Komb. Betab./Statin) +1 Jahr	93	48,7%	58	30,4%	,000*
Versicherte mit VO (Komb. Betab./Statin) +2 Jahre	91	49,7%	60	33,3%	,002*
Versicherte mit VO (Komb. Betab./Statin) +3 Jahre	85	47,5%	61	36,3%	,035*
Versicherte mit VO (Komb. Betab./Statin/ACE) Vorjahr (-1)	63	33,0%	51	26,7%	,180
Versicherte mit VO (Komb. Betab./Statin/ACE) +1 Jahr	77	40,3%	47	24,6%	,001*
Versicherte mit VO (Komb. Betab./Statin/ACE) +2 Jahre	74	40,4%	44	24,4%	,001*
Versicherte mit VO (Komb. Betab./Statin/ACE) +3 Jahre	71	39,7%	47	28,0%	,022*

Tabelle 2 (t0 = Zeitpunkt der Einschreibung, die χ^2 Teststatistik bezieht sich auf den Gruppenvergleich mit p = 5%, VO = Arzneimittel-Verordnung, Komb. = Kombination, Betab. = Betablocker, ACE = ACE-Hemmer)