

Regionale Versorgungsaspekte des akuten Myokardinfarktes im Nordosten Deutschlands

Regional Aspects in Treatment of Patients with Acute Myocardial Infarction in the North-East of Germany

Autoren

Annett Salzwedel¹, Heinz Völler¹, Robert Reibis¹, Klaus Bonaventura², Steffen Behrens³, Rona Reibis^{1,4}

Institute

- 1 Professur für Rehabilitationswissenschaften, Universität Potsdam
- 2 Ernst von Bergmann Klinikum, Klinik für Kardiologie und Angiologie, Potsdam
- 3 Vivantes Humboldt Klinikum, Abteilung für Kardiologie und konservative Intensivmedizin, Berlin
- 4 Kardiologische Gemeinschaftspraxis am Park Sanssouci, Potsdam

Schlüsselwörter

Myokardinfarkt, Krankenhausmortalität, Bundesländer, Sekundärdatenanalyse, Nordost-Deutschland, Krankenkasse

Key words

myocardial infarction, hospital mortality, federal states, secondary data analysis, northeast of Germany, statutory health insurance

Bibliografie

DOI <https://doi.org/10.1055/s-0043-123907>

Dtsch Med Wochenschr 2018; 143: 1–8

© Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart · New York

ISSN 0012-0472

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. med. Heinz Völler
Universität Potsdam,
Professur für Rehabilitationswissenschaften,
Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam
Tel.: ++49/3 31/9 77 40 63
Fax: ++49/3 31/9 77 40 81
heinz.voeller@uni-potsdam.de

ZUSAMMENFASSUNG

Hintergrund In den letzten Jahrzehnten führte die leitliniengerechte Therapie des akuten Myokardinfarktes (MI) zu einer Mortalitätsreduktion in Deutschland, wobei zwischen einzelnen Bundesländern erhebliche Unterschiede beschrieben werden. Ziel war es daher, die aktuelle Versorgungssituation von Patienten mit MI in der Region Nordost-Deutschland (Berlin, Brandenburg [BRB] und Mecklenburg-Vorpommern [MV]) zu

untersuchen und Prädiktoren der 1-Jahresmortalität unter Berücksichtigung der regionalen Zuordnung zu identifizieren.

Methode Auf Basis pseudonymisierter Abrechnungsdaten einer gesetzlichen Krankenversicherung wurden für das Jahr 2012 anhand des ICD 10-Codes I21 und I22 von 1 387 084 Versicherten insgesamt 6733 Patienten mit stationärer Aufnahme bei MI gefiltert. Neben der Krankenhaus- und 1-Jahresmortalität wurden potenzielle Prognoseprädiktoren unter Berücksichtigung von Komorbiditäten, periinfaenziellen Prozeduren und sekundärpräventiver Pharmakotherapie erfasst und im Ländervergleich analysiert.

Ergebnisse Sowohl die Krankenhaus- als auch die 1-Jahresmortalitätsrate der einzelnen Länder (Berlin 13,6 resp. 27,5%, BRB 13,9 resp. 27,9%, MV 14,4 resp. 29,0%) war vergleichbar zur Gesamtrate (13,9% resp. 28,0%) und im Ländervergleich weitgehend identisch. Die multiple Analyse der Einflussfaktoren auf die 1-Jahresmortalität identifizierte vor allem die Koronarangiografie (OR 0,42, 95% KI 0,35–0,51, $p < 0,001$) und die Umsetzung der pharmakologischen Leitlinienempfehlungen (OR 0,14, 95% KI 0,12–0,17, $p < 0,001$) als wesentliche Maßnahmen zur Risikoreduktion. Bei beiden Einflussfaktoren lagen univariat keine statistischen Unterschiede zwischen den drei Bundesländern vor.

Schlussfolgerung Die vorliegenden Daten lassen auf eine vergleichbare stationäre und poststationäre Versorgung und 1-Jahresprognose von Patienten mit akutem MI in den Bundesländern Berlin, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern in der untersuchten Population schließen, wobei insbesondere der Durchführung einer Koronarangiografie und der adäquaten Umsetzung einer leitliniengerechten Pharmakotherapie prognostische Bedeutung zukommt.

ABSTRACT

Background In recent decades, guideline-based therapy of myocardial infarction has led to a considerable reduction in myocardial infarction mortality. However, there are relevant differences in acute care and the extent of infarction mortality. The objective of this survey was to analyze the current care situation of patients with acute myocardial infarction in the region of northeast Germany (Berlin, Brandenburg and Mecklenburg-Vorpommern).

Methods Based on pseudonymized data from a statutory health insurance of 1 387 084 persons, a total of 6733 patients

with inpatient admission at MI were filtered using the ICD10 code I21 and I22 for 2012. Total inhospital mortality and 1-year mortality and prognostic parameters were evaluated and analyzed in country comparisons.

Results Both the hospital mortality rate and the 1-year mortality rate of the individual countries (Berlin 13.6 resp. 27.5%, respectively, BRB 13.9 and 27.9%, MV 14.4 and 29.0%, respectively) were comparable to the overall rate (13.9% or 28.0%) and in the country comparison. In the multiple analysis, the 1-year mortality was determined by the invasive strategy (OR 0.42, 95% CI 0.35–0.51, $p < 0.001$) as well as by the

implementation of the guidelines-based secondary prevention (OR 0.14, 95% CI 0.12–0.17, $p < 0.001$). There were no statistical differences between the three federal states.

Conclusion The investigated population of patients with acute MI in Berlin, Brandenburg and Mecklenburg-Vorpommern demonstrated a comparable inpatient and post-hospital care and 1-year prognosis regardless of the federal state assignment. Referral to coronary angiography and adequate implementation of evidence-based medication demonstrated a significant prognostic impact.

Einleitung

Kardiovaskuläre Erkrankungen haben weiterhin eine herausragende prognostische sowie ökonomische Bedeutung und stellen seit Jahrzehnten die Hauptursache in der deutschen Todesursachenstatistik dar [1–3]. Die Lebenszeitprävalenz eines akuten Myokardinfarktes beträgt in der Altersgruppe von 40–79 Jahren in Deutschland aktuell 4,7% (Frauen 2,5%, Männer 7%) [4]. Mit Einführung der akuten Revaskularisationstherapie, der Optimierung sekundärpräventiver Maßnahmen einschließlich der leitliniengerechten Pharmakotherapie und der konsequenten Durchsetzung des öffentlichen Rauchverbotes konnte in den letzten zwei Dekaden die Mortalität von Patienten mit akutem Myokardinfarkt signifikant reduziert werden [5–7]. Bei insgesamt gesichertem Rückgang der Infarktsterblichkeit auch in Deutschland sind zwischen den Bundesländern hingegen ausgeprägte regionale Unterschiede zu verzeichnen [8–10].

Während die Sterbeziffer bei akutem Myokardinfarkt 2014 in Berlin nahezu 20% unter dem Bundesdurchschnitt lag, wurde für die Länder Sachsen-Anhalt und Brandenburg eine Erhöhung zwischen 40 und 50% festgestellt [11]. Als ursächlich für regionale Differenzen werden Disparitäten in der Verfügbarkeit invasiver Prozeduren, der pharmakologischen Akut- und Sekundärversorgung sowie der bestehenden Risikofaktorenlast vermutet [12].

Aktuell sind nur wenige Daten verfügbar, welche die reale Versorgungssituation von Patienten mit akutem Myokardinfarkt überregional adressieren und damit eine Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Regionen in Deutschland ermöglichen. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, anhand einer Analyse aktueller Sekundärdaten einer gesetzlichen Krankenversicherung die gegenwärtige Versorgungspraxis in einer ausgewählten Region Deutschlands detailliert abzubilden.

Methoden

Population und Datenbasis

Der Datensatz enthielt Informationen von 1387084 Versicherten (durchschnittliches Alter $60,9 \pm 18,2$ Jahre, 46,3% Männer) einer großen regionalen gesetzlichen Krankenversicherung aus den Jahren 2007 bis 2013 aus den Bundesländern Berlin (523630 Versicherte), Brandenburg (499246 Versicherte) und Mecklenburg-Vor-

pommern (364208 Versicherte). Zur Datenselektion für das Berichtsjahr 2012 wurden die Filterkriterien des International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD-10-Code), des Operationen- und Prozedurenschlüssels (OPS) sowie des anatomisch-therapeutisch-chemischen Klassifikationssystems (ATC-Code) eingesetzt (► Tab. 1). In die Untersuchung wurden sämtliche Personen eingeschlossen, die mit einer Entlassungsdiagnose akuter Myokardinfarkt (ICD-10: I21) oder rezidivierender Myokardinfarkt (ICD-10: I22) im Jahr 2012 vollstationär behandelt wurden. Eine Differenzierung nach klinischen Varianten des Myokardinfarktes (ST-Hebungsinfarkt, Nicht-ST-Hebungsinfarkt) konnte anhand des Datensatzes nicht vorgenommen werden.

Neben den Krankenhaus- und 1-Jahresmortalitätsdaten wurde über den OPS die Durchführung interventioneller Maßnahmen im Gesamten sowie im Ländervergleich dokumentiert. Die Auswertung der Prozeduren erfolgte anhand der im Verlauf von bis zu 12 Wochen nach stattgehabtem MI stationär und ambulant durchgeführten invasiven Eingriffe (diagnostischer Herzkatheter, perkutane Koronarintervention, aortokoronare Bypassoperation). Daten zur prästationären periinfaziellen Mortalität lagen methodisch bedingt nicht vor.

Die Umsetzung pharmakologischer Leitlinienempfehlungen zur Therapie der koronaren Herzkrankheit [13] wurde anhand der ambulanten Verordnungen über den ATC-Code ermittelt, die im Jahr nach stattgehabtem MI abgerechnet wurden. Dabei wurden Thrombozytenaggregationshemmer, RAAS-Blocker (ACE-Hemmer oder Angiotensin-II-Rezeptorantagonisten), Beta-Blocker sowie eine lipidmodifizierende Therapie als Wirkstoffgruppen erfasst. Die Anzahl der abgerechneten Wirkstoffgruppen wurde als Maß einer leitliniengerechten Pharmakotherapie operationalisiert und die kumulative Verordnung von mindestens drei Wirkstoffklassen vs. weniger Klassen analysiert.

Zur multiplen Analyse von Einflussfaktoren auf die 1-Jahresmortalität wurden aus den Abrechnungsdaten Variablen zu vorhandenen demografischen Daten, Komorbiditäten, stationär vorgenommenen Invasivprozeduren und der abgerechneten Medikation extrahiert.

Standardisierung und Statistik

Zur Gewährleistung einer überregionalen Vergleichbarkeit erfolgte die Berechnung der Mortalität altersstandardisiert entsprechend einer regionalen Standardbevölkerung. Dabei wurden die

► **Tab. 1** Filterkriterien zur Identifikation und Beschreibung der Zielpopulation.

Parameter	Filterkriterium
Kardiale Primär Diagnosen	ICD-10-Code
akuter Myokardinfarkt	I21
rezidivierender Myokardinfarkt	I22
Komorbiditäten	
Diabetes mellitus	E10 – E14
arterieller Bluthochdruck	I10 – I15
pAVK	I73
Herzinsuffizienz	I50
Störungen des Lipidstoffwechsels	E78
zerebrovaskuläre Erkrankungen	I60 – I69
Vorhofflimmern und Vorhofflattern	I48
Invasive Prozeduren	OPS
diagnostischer Herzkatheter	1 – 273 1 – 277, 1 – 279
PCI	8 – 837
CABG	5 – 361, 5 – 362
Pharmakotherapie	ATC-Code
TAH	B01AC
RAAS-Hemmer	C09A/B/C/D
Beta-Blocker	C07
CSE-Hemmer	C10AA/C10AX09 / C10BA/C10BX

pAVK: periphere arterielle Verschlusskrankheit, PCI: percutaneous coronary intervention (perkutane Koronarintervention), CABG: coronary artery bypass grafting (aortokoronarer Venenbypass), TAH: Thrombozytenaggregationshemmer, RAAS-Hemmer: Renin-Angiotensin-Aldosteron-System-Hemmer (ACE-Hemmer oder Angiotensin-II-Rezeptor-Antagonisten), CSE-Hemmer: Cholesterin-Synthese-Hemmer.

Bevölkerungszahlen des statistischen Bundesamtes zum Stichtag 31.12.2011 zugrunde gelegt [14]. Die Ermittlung der altersstandardisierten Krankenhaus- und 1-Jahresmortalitätsraten erfolgte auf Basis der Population der identifizierten Myokardinfarkt-Patienten.

Deskriptive Statistiken wurden für metrische Variablen als Mittelwert ± Standardabweichung, kategoriale als n und Prozent dargestellt. Univariate Gruppenunterschiede wurden mittels Chi²-Test für kategoriale Variablen sowie einer Varianzanalyse (one-way-ANOVA) und dem t-Test für metrische Variablen ermittelt. Die regionalen Differenzen in den Überlebensfunktionen wurden mit dem Log-Rang-Test (Mantel-Cox) bestimmt.

Zur Ermittlung der Prädiktoren auf die 1-Jahresmortalität nach Myokardinfarkt wurden alle Todesfälle innerhalb von 365 Tagen nach Indexereignis ohne kardiale und extrakardiale Differenzierung erfasst. Final wurde der Einfluss definierter Parameter (Alter, Geschlecht, Bundesland gemäß Wohnort, Komorbiditäten, die Durchführung von Koronarangiografien und PCI sowie die poststationäre leitliniengerechte Pharmakotherapie (mindestens 3 Wirkstoffgruppen) auf die 1-Jahresmortalität mittels binärer logistischer Regression analysiert. Um eine Verzerrung der Ergebnisse aufgrund fehlender Informationen zum prästationären wie auch stationären Verlauf (z. B. periinterventionelle Dekompensati-

on) zu vermeiden, wurde hierbei die Population der 5786 Patienten zugrunde gelegt, die aus dem Krankenhaus lebend entlassen wurden. Des Weiteren wurde auf eine komplexere Modellierungsmethodik verzichtet, um der begrenzten Aussagekraft der Datenbasis hinsichtlich der Verlaufsparemeter wie auch anamnestischer psychosozialer, demografischer und klinischer Patientencharakteristika Rechnung zu tragen.

Für statistische Tests und multiple Analysen wurde das Programmpaket SPSS V22.0 verwendet. Das Signifikanzniveau wurde für alle Tests auf 5 % festgelegt.

Ergebnisse

Krankenhaus- und 1-Jahresmortalität

6733 Patienten (56,7 % Männer, durchschnittliches Alter 73,7 ± 13,0) wurden im Jahr 2012 aufgrund eines akuten Myokardinfarktes in der untersuchten Region hospitalisiert. Zwischen den Bundesländern bestanden signifikante Alters- und Geschlechtsdifferenzen, wobei BB die älteste Population und MV den höchsten Frauenanteil aufwies (► **Tab. 2**).

► **Tab. 2** Charakteristik von Patienten mit Myokardinfarkt nach Bundesländern.

Kategorie	Gesamt n = 6733	BE n = 2438	BB n = 2617	MV n = 1678	p-Wert
Alter (Jahre)	73,7 ± 13,0	72,6 ± 13,4	74,4 ± 12,7	73,8 ± 12,6	<0,001
männlich (n/%)	3.817 (56,7)	1446 (59,3)	1446 (55,3)	925 (55,1)	0,005
Komorbiditäten (Anzahl)	2,9 ± 1,5	2,8 ± 1,5	2,9 ± 1,5	2,9 ± 1,4	0,138
Diabetes mellitus (n/%)	3321 (49,3)	1158 (47,5)	1316 (50,3)	847 (50,5)	0,078
Hyperlipoproteinämie (n/%)	3860 (57,3)	1468 (60,2)	1475 (56,4)	917 (54,6)	0,001
arterielle Hypertonie (n/%)	5779 (85,8)	2019 (82,8)	2283 (87,2)	1477 (88,0)	<0,001
Herzinsuffizienz (n/%)	2.265 (33,6)	832 (34,1)	862 (32,9)	571 (34,0)	0,622
zerebrovask. Erkrankungen (n/%)	1561 (23,2)	527 (21,6)	599 (22,9)	435 (25,9)	0,005
Vorhofflimmern (n/%)	1480 (22,0)	453 (18,6)	677 (25,9)	350 (20,9)	<0,001
pAVK (n/%)	1082 (16,1)	438 (17,8)	384 (14,7)	264 (15,7)	0,009
Prozeduren					
Koronarangiografie (n/%)	5076 (75,5)	1861 (76,3)	1945 (74,3)	1270 (75,7)	0,240
PCI (n/%)	4012 (59,6)	1519 (62,3)	1477 (56,4)	1016 (60,5)	<0,001
CABG (n/%)	537 (6,5)	163 (6,7)	199 (7,6)	75 (4,5)	<0,001
poststationäre Pharmakotherapie¹					
1881 (84,4)	4954 (85,6)	1831 (86,8)		1242 (85,8)	0,078
TAH (n/%)	5037 (87,1)	1875 (88,9)	1877 (84,2)	1285 (88,8)	<0,001
RAAS-Hemmer (n/%)	4996 (86,3)	1835 (87,0)	1919 (86,1)	1242 (85,8)	0,567
Beta-Blocker (n/%)	5115 (88,4)	1893 (89,7)	1967 (88,2)	1255 (86,7)	0,023
CSE-Hemmer (n/%)	4640 (80,2)	1712 (81,1)	1759 (78,9)	1169 (80,8)	0,149

BE: Berlin. BB: Brandenburg. MV: Mecklenburg-Vorpommern. pAVK: periphere arterielle Verschlusskrankheit. PCI: perkutane Koronarintervention. CABG: aortokoronare Bypassoperation. TAH: Thrombozytenaggregationshemmer. RAAS-Hemmer: Renin-Angiotensin-Aldosteron-System-Hemmer (ACE-Hemmer oder Angiotensin II-Rezeptor-Antagonisten). CSE-Hemmer: Cholesterin-Synthese-Hemmer. EBM-Medikation: leitliniengerechte Pharmakotherapie mit mindestens 3 Wirkstoffgruppen.

¹ bezogen auf die entlassenen Patienten (n = 5786)

Für einzelne Komorbiditäten waren im Ländervergleich zwar signifikante Unterschiede zu verzeichnen, die Gesamtrate der vorhandenen Begleiterkrankungen von 2,9 war jedoch im Ländervergleich identisch zur Gesamtrate. 5786 Patienten (57,9% Männer, 72,8 ± 13,0 Jahre) überlebten die stationäre Akutphase des Myokardinfarktes in den drei Bundesländern im Jahr 2012. Dabei waren Männer mit 69,3 ± 12,9 Jahren im Mittel 8,2 Jahre jünger als Frauen mit 77,5 ± 11,6 Jahren ($p < 0,001$). Die ~~Gesamt-Krankenhaus-Mortalität~~ (13,9%) war weder im Vergleich zu den einzelnen Bundesländern, noch im direkten Vergleich der Länder untereinander signifikant different (► **Tab. 3**).

Die altersstandardisierte 1-Jahresmortalität zeigt den Anteil der innerhalb des ersten Jahres nach Indexereignis verstorbenen Patienten unter Annahme einer regional vergleichbaren Altersstruktur. Hierbei waren keine signifikanten Unterschiede zwischen der Gesamtrate (28,0%) und den Raten der einzelnen Bundesländer (Berlin 27,5%, Brandenburg 27,9%, Mecklenburg-Vorpommern 29,0%) sowie im Vergleich zwischen den einzelnen Bundesländern zu verzeichnen (► **Tab. 3**).

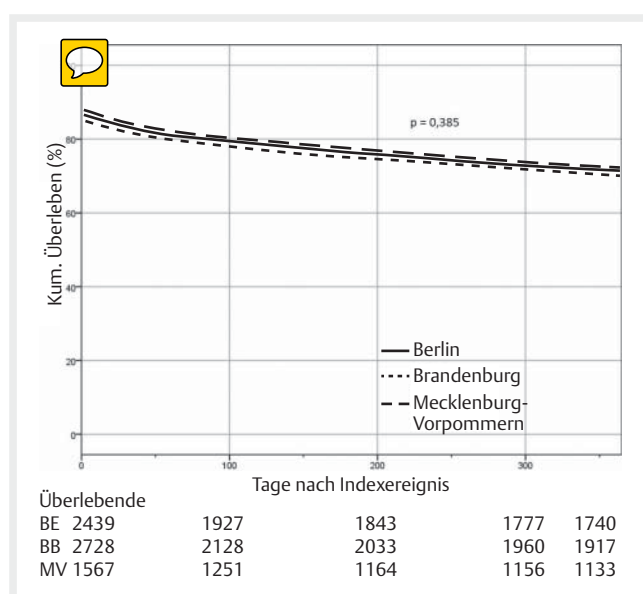
Die nicht adjustierten Überlebensfunktionen der Infarktpopulation für das erste Jahr nach Indexereignis ergaben im Ländervergleich keine statistisch signifikanten Unterschiede (► **Abb. 1**). Es zeigte sich bundeslandunabhängig ein Maximum der Sterblichkeit in den ersten postinfarziellen 20 Tagen, die 50% der im Verlauf des ersten Jahres verstorbenen Patienten nicht überlebten.

Interventionelle und pharmakologische Therapien

Diagnostische Koronarangiografien wurden bei einem Gesamtniveau von 75,5% bei Patienten mit MI in den drei Bundesländern vergleichbar oft durchgeführt (Berlin 76,3%, Brandenburg 74,3%, MV 75,7%, $p = 0,24$, ► **Tab. 2**). Eine primäre PCI erfolgte durchschnittlich bei 59,6% der Patienten, wobei die Prozedur in Berlin signifikant häufiger dokumentiert wurde als in Brandenburg und MV (62,3 vs. 56,4 vs. 60,5%, $p < 0,001$). Eine aortokoronare Bypassoperation wurde im Mittel bei 6,5% der Patienten vorgenommen. Die Rate operativer Revaskularisationen schien jedoch für Brandenburg mit 7,6% gegenüber Berlin (6,7%, $p < 0,001$) und Mecklenburg-Vorpommern (4,5%, $p < 0,001$) signifikant erhöht.

► **Tab. 3** Direkt standardisierte Krankenhaus- und 1-Jahresmortalitätsraten.

Bundesland	Gesamt %	(95% KI)	Männer %	(95% KI)	Frauen %	(95% KI)
Krankenhausmortalität						
Berlin	13,6	(12,2 – 15,2)	13,6	(11,6 – 15,9)	13,6	(11,7 – 15,8)
Brandenburg	13,9	(12,5 – 15,3)	13,3	(11,5 – 15,4)	14,4	(12,5 – 16,5)
MVP	14,4	(12,6 – 16,4)	14,2	(11,8 – 16,9)	14,6	(12,0 – 17,7)
Gesamt	13,9	(13,0 – 14,8)	13,6	(12,4 – 14,9)	14,2	(13,0 – 15,5)
1-Jahresmortalität						
Berlin	27,5	(25,4 – 29,7)	28,8	(25,8 – 32,0)	26,2	(23,4 – 29,3)
Brandenburg	27,9	(26,0 – 30,0)	29,5	(26,6 – 32,5)	26,4	(23,8 – 29,2)
MVP	29,0	(26,5 – 31,7)	30,3	(26,6 – 34,3)	27,7	(24,3 – 31,6)
Gesamt	28,0	(26,8 – 29,3)	29,4	(27,6 – 31,3)	26,6	(25,0 – 28,4)

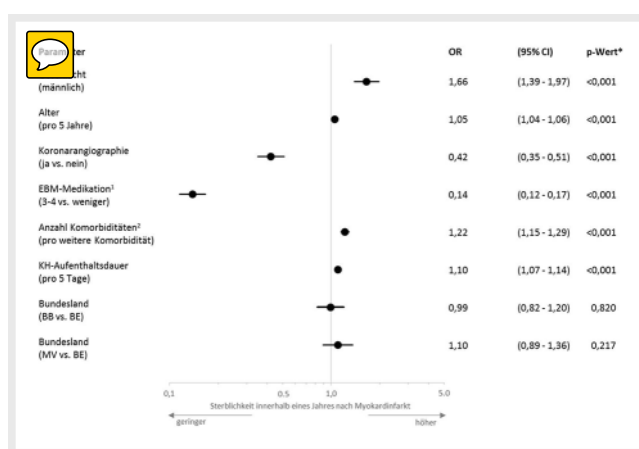


► **Abb. 1** Überlebensfunktionen nach Myokardinfarkt im Verlauf eines Jahres im Ländervergleich. Weitgehend deckungsgleiche Überlebenskurven der Länder Berlin, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern.

Eine leitlinienbasierte medikamentöse Sekundärprävention konnte bei 85,6% der Patienten ermittelt werden. Der Anteil adäquat eingestellter Patienten war zwischen den drei Bundesländern vergleichbar (Berlin 86,8% vs. BRB 84,4% vs. MV 85,8%, $p = n. s.$, ► **Tab. 2**).

Prädiktoren der 1-Jahresmortalität nach akutem Myokardinfarkt

In der untersuchten Population war die Durchführung einer Koronarangiografie mit konsekutiver perkutaner Koronarintervention mit einer um 58% geringeren Sterblichkeitswahrscheinlichkeit (Odds Ratio [OR] 0,42, 95% KI 0,35 – 0,51, $p < 0,001$) und die leitliniengerechte Pharmakotherapie mit mindestens 3 Wirkstoff-



► **Abb. 2** Prädiktoren der 1-Jahresmortalität. Ein erhöhtes Alter, das männliche Geschlecht sowie eine erhöhte Anzahl an Komorbiditäten sind mit einer Erhöhung der 1-Jahresmortalität assoziiert, während die primär invasive Strategie und die Umsetzung der pharmakologischen Leitlinienempfehlungen als prognostisch positive Determinanten einzuordnen sind. ¹ leitliniengerechte Pharmakotherapie mit Kombinationen aus Thrombozytenaggregationshemmern, ACE-Hemmern oder Angiotensin-II-Rezeptor-Antagonisten, Beta-Blockern, Statinen, ² relevante Komorbiditäten (Diabetes mellitus, Störungen des Lipoproteinstoffwechsels, arterielle Hypertonie, Herzinsuffizienz, zerebrovaskuläre Erkrankungen), *binäre logistische Regression (R^2 nach Nagelkerke = 0,33), $n = 5786$

gruppen mit einer um 86% geringeren Sterblichkeitswahrscheinlichkeit (OR 0,14, 95% KI 0,12 – 0,17, $p < 0,001$) innerhalb des ersten Jahres nach Indexereignis assoziiert. Im Gegensatz dazu erhöhte das Alter die Wahrscheinlichkeit, innerhalb eines Jahres nach Myokardinfarkt zu versterben um 5% pro 5-Jahres-Schritt (OR 1,05, 95% KI 1,04 – 1,06, $p < 0,001$). Weitere Determinanten der 1-Jahresmortalität waren das männliche Geschlecht (OR 1,66, 95% KI 1,39 – 1,97, $p < 0,001$), die Anzahl vorhandener Komorbiditäten (pro weiterer Komorbidität, OR 1,22, 95% KI 1,15 – 1,29, $p < 0,001$) sowie die Krankenhausaufenthaltsdauer (pro weiteren 5 Tagen, OR 1,10, 95% KI 1,07 – 1,14, $p < 0,001$) (► **Abb. 2**). Für

das jeweilige Bundesland selbst wurde hingegen keinerlei unabhängiger Einfluss auf die Mortalität nachgewiesen (Brandenburg vs. Berlin: OR 0,99, 95 % KI 0,82 – 1,20, $p = 0,820$; Mecklenburg-Vorpommern vs. Berlin: OR 1,10, 95 % KI 0,89 – 1,36, $p = 0,217$).

Diskussion

Die vorliegende Untersuchung ermöglicht eine ländervergleichende Analyse der Versorgungsstruktur des akuten Myokardinfarktes im Nordosten Deutschlands.

Die Gesamt-Krankenhausmortalität (13,9 %) war weder im Vergleich zu den einzelnen Bundesländern, noch im direkten Vergleich der Länder untereinander signifikant different. Unsere Daten belegen für die Bundesländer Berlin, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern einen hohen Versorgungsgrad hinsichtlich der Koronarangiografie-Raten, die bei drei Viertel aller Infarktpatienten als invasive Leitstrategie durchgeführt wurde. Dabei war die Häufigkeit einer unmittelbaren invasiven Prozedur (Koronarangiografie) für die Flächenländer Brandenburg und Mecklenburg vergleichbar zu der der Stadt Berlin. Dies steht im Widerspruch zu der gängigen Meinung einer Unterversorgung ländlicher Gebiete mit interventionskardiologischen Optionen. Wenn ein Infarktpatient das Krankenhaus lebend erreicht, wird er in Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern in gleichem Maße invasiv diagnostiziert wie die Patienten in Berlin. Auf Basis einer bundesweiten Erhebung berichteten Freisinger et al. für das Jahr 2009 von Koronarangiografie-Raten von 73,1 % beim STEMI und 55 % beim NSTEMI, die von Interventionsraten von 48,1 % (primäre PCI) begleitet waren [15]. Bezüglich primär invasivem Prozedere liegt der Nordosten Deutschlands im europäischen Vergleich zwar insgesamt auf einem überdurchschnittlichen Niveau, auffallend ist jedoch die vergleichsweise geringe PCI-Rate von 59,6 %, die in der Literatur bei bis zu 85 % beschrieben wird [16, 17]. Fokussiert man allerdings auf Daten von Patienten mit ähnlicher Altersstruktur, werden wiederum vergleichbare Raten von 43 % angegeben [18]. Im Ländervergleich lag die PCI-Rate in Berlin signifikant höher als in BRB und MV bei dort vermehrt durchgeführter operativer Revaskularisation. Möglicherweise werden Patienten mit Hochrisiko-Konstellationen für eine PCI aufgrund fehlendem herzchirurgischen back-up unmittelbar einer aortokoronaren Bypassoperation zugewiesen.

Bei einer 1-Jahresmortalität von 28,0 % unterschieden sich die Raten der drei untersuchten Bundesländer ebenfalls nicht signifikant voneinander. Die Ergebnisse entsprechen ~~der von Heller et al. in~~ der vom Design vergleichbaren Analyse von Abrechnungsdaten [19]. In einer ähnlich konzipierten französischen Untersuchung zeigte sich sowohl eine deutlich geringere Krankenhausmortalität von 8 % als auch eine geringere 3-Jahresmortalität von 20 % [20]. Das bundesweite MITRA-Plus-Register beschrieb für den Zeitraum von 2000 – 2009 eine 1-Jahresmortalität von 13,7 % [21]. In Anbetracht des höheren Alters und der höheren Belastung mit Komorbiditäten der hier untersuchten Population scheint die ermittelte Mortalitätsrate zwar hoch, jedoch nicht überraschend.

Die postinfarzielle pharmakologische Sekundärprävention zur Modifikation kardiovaskulärer Risikofaktoren zeigt eine gesicherte Evidenz zur Prognoseverbesserung [22, 23]. Insgesamt erfolgte

im Jahre 2012 in den drei Bundesländern die Umsetzung der aktuellen Leitlinienempfehlungen in einem vergleichbaren Ausmaß. Die Adhärenz lag dabei auf einem vergleichsweise hohen Niveau [24]. Im kontemporären multinationalen EUROASPIRE-IV-Register mit Erfassung der Sekundärprävention von KHK-Patienten ließ sich eine weitgehend vergleichbare Verordnung der Substanzgruppen dokumentieren [25].

Während in den vorliegenden Daten ein erhöhtes Alter, das männliche Geschlecht sowie eine erhöhte Anzahl an Komorbiditäten als klassische Prognosefaktoren mit einer Erhöhung der 1-Jahresmortalität assoziiert waren, identifizierte die multiple Analyse die primär invasive Strategie und die Umsetzung der pharmakologischen Leitlinienempfehlungen als prognostisch positive Determinanten. Die Zuordnung zu einem Bundesland zeigte einen neutralen Effekt. Der prognostisch günstige Effekt einer primär invasiven Strategie konnte im deutschen MONICA/KORA-Herzinfarktregister ebenfalls an einer vergleichbar älteren Population nachgewiesen werden [26]. Übereinstimmend wurde im MITRA-Plus-Register die invasive Reperfusionstrategie als Prädiktor der 1-Jahresmortalität auch unabhängig von der periinfarziellen linksventrikulären Pumpleistung objektiviert [27].

Die vorliegende Untersuchung zeigt eine erhebliche Diskrepanz zu den aktuellen Daten des Herzberichtes 2016 [28]. Dieser beschreibt insbesondere bei der altersbereinigten Sterbeziffer Abweichungen vom Bundesdurchschnitt in den neuen Bundesländern, so eine Überschreitung von über 48,3 % für das Land Brandenburg und 23,3 % für Mecklenburg-Vorpommern bei einer Unterschreitung von 18,5 % für Berlin. Methodisch ist anzumerken, dass diese Sterbeziffer alle an einem Myokardinfarkt verstorbenen Patienten bezogen auf die durchschnittliche Bevölkerung des jeweiligen Jahres erfasst, wogegen die Krankenhausmortalität nur die Patienten berücksichtigt, bei denen es überhaupt zu einer stationären Aufnahme gekommen ist und die 1-Jahresmortalität sich auf das erste Jahr nach Indexereignis bezieht. Weiterhin ist ein Selektionsbias durch die Erfassung von Versicherten nur einer, allerdings mitgliederstarken, gesetzlichen Krankenkasse nicht auszuschließen. Zwar kann in Bezug auf den Einsatz invasiver Prozeduren und die Verordnung von Pharmazeutika eine hinreichende Repräsentativität des Datensatzes unterstellt werden. Hinsichtlich der Risikofaktorenlast der Population, die nachweisbar mit psychosozialen Faktoren, Bildung und Lebensstil assoziiert ist, muss jedoch von einer größeren Verzerrung ausgegangen werden, da die Versichertenstruktur auch nach einer adäquaten (Alters-) Standardisierung höchstwahrscheinlich nicht der Gesamtbevölkerungsstruktur der jeweils untersuchten Region entspricht. Der Kontrast zwischen den vorliegenden Ergebnissen und den jährlich publizierten Übersichtsdaten dürfte daher zumindest zu einem Teil auf die Bevölkerungsstruktur selbst und individuelle Merkmale der Einwohner der unterschiedlichen Regionen, aber auch auf eine erhebliche, sich aus prästationären Sterbefällen ergebende Differenz zurückzuführen sein. Basierend auf den analysierten Daten kann gleichwohl geschlussfolgert werden, dass, wenn ein Patient im Rahmen eines akuten Myokardinfarktes ein Krankenhaus erreicht, sowohl die (interventionelle) Akutversorgung als auch die pharmakologische Sekundärprävention und daraus resultierend die Krankenhaus- und 1-Jahresmor-

talität für die Länder Berlin, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern vergleichbar ist.

Limitationen

Eine allgemein akzeptierte methodische Einschränkung bei der Analyse von Sekundärdaten stellt die unbekannt Validität und Reliabilität der zugrundeliegenden Informationen dar [29]. Eine Validierung der Daten, zum Beispiel in Form eines Abgleichs mit Krankenakten, war nicht möglich, sodass ein Einschluss etwa von Fehldiagnosen nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann. Der Einfluss der ambulanten Versorgung vor und nach dem Indexereignis wurde nicht beurteilt. Eine weitere Einschränkung stellt die Summation der unterschiedlichen klinischen Ausprägungen des akuten Koronarsyndroms (ST-Hebungsinfarkt und Nicht-ST-Hebungsinfarkt) zu einer Abrechnungsentität dar. Bei bekannt divergierender Kurzzeitmortalität von STEMI und NSTEMI sind mögliche konfundierende Einflüsse nicht ausgeschlossen.

Prognostisch relevante Parameter wie kardiovaskuläre, psychokognitive und genetische Risikofaktoren sowie Informationen über Lebensstilparameter, insbesondere Daten zum Nikotinkonsum, waren in der Datenbasis zweckentsprechend nicht hinreichend kodiert und konnten daher nicht in die Berechnung einbezogen werden. Hinsichtlich der Bevölkerungsstruktur der untersuchten Bundesländer z. B. in Bezug auf sozioökonomische Parameter kann eine eingeschränkte Repräsentativität des Datensatzes nicht ausgeschlossen werden. Darüber hinaus sind sämtliche regionalen Vergleiche vorliegender Untersuchung wohnort- und nicht behandlungsbezogen. Möglicherweise sind die Effekte daher insbesondere für den Vergleich der Länder Berlin und Brandenburg verzerrt, da für die im Berliner Umland lebenden Patienten von einer hohen Behandlungsrate innerhalb der Hauptstadt ausgegangen werden muss.

Schlussfolgerung

Zusammenfassend deuten die vorliegenden Daten auf eine vergleichbare stationäre und postakute Versorgungsqualität des Myokardinfarktes zwischen den Bundesländern Berlin, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern hin. Prognostisch bedeutsam sind hierbei insbesondere die Durchführung einer Koronarangiografie sowie die konsequente pharmakotherapeutische Sekundärprävention, die im Jahr 2012 in der untersuchten Population bundeslandübergreifend in vergleichbar hohem Maße eingesetzt wurden. Für die Objektivierung der kompletten Versorgungskette im regionalen Vergleich ist jedoch eine weiterführende Analyse prästationärer Parameter der Infarktversorgung notwendig.

KERNAUSSAGEN

- Es konnten keine signifikanten Abweichungen bei der standardisierten 1-Jahresmortalität zwischen den Bundesländern Berlin, Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern ermittelt werden.
- Die Häufigkeit invasiver diagnostischer Prozeduren sowie die Verordnung einer leitliniengerechten Pharmakothera-

pie nach Myokardinfarkt sind zwischen den drei Bundesländern ebenfalls vergleichbar.

- Die poststationäre 1-Jahresmortalität wurde durch nicht modifizierbare Parameter wie Alter und männliches Geschlecht negativ beeinflusst.
- Die Durchführung einer Koronarangiografie und Einhaltung einer leitliniengerechten Pharmakotherapie reduziert die Sterblichkeit in der poststationären Phase des Myokardinfarktes im Verlauf eines Jahres nach Indexereignis unabhängig vom untersuchten Bundesland.

Interessenkonflikt

Die Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

- [1] Deckert A, Winkler V, Meisinger C et al. Myocardial infarction incidence and ischemic heart disease mortality: overall and trend results in reparatriates, Germany. *Eur J Public Health* 2014; 24: 127–133
- [2] Robert Koch-Institut (ed). Gesundheit in Deutschland 2015. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GesInDtld/GesInDtld_inhalt.html (last accessed on 7 June 2016)
- [3] Gesundheitsberichterstattung des Bundes: Sterbefälle, Sterbeziffern (je 100000 Einwohner, altersstandardisiert) (ab 1998). Gliederungsmerkmale: Jahre, Region, Alter, Geschlecht, Nationalität, ICD-10, Art der Standardisierung. www.gbe-bund.de/gbe10/
- [4] Gößwald A, Schienkiewitz A, Nowossadeck E et al. Prevalence of myocardial infarction and coronary heart disease in adults aged 40–79 years in Germany results of the German Health Interview and Examination Survey for Adults [DEGS1]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz* 2013; 56: 650–655
- [5] Schmucker J, Wienbergen H, Seide S et al. Smoking ban in public areas is associated with a reduced incidence of hospital admissions due to ST-elevation myocardial infarctions in non-smokers. Results from the Bremen STEMI Registry. *Eur J Prev Cardiol* 2014; 21: 1180–1186
- [6] Zeymer U, Zahn R, Senges J et al. Herzinfarktregister in Deutschland. Konsequenzen für die Arzneimitteltherapie bei Patienten mit akutem ST-Strecken-Hebungsinfarkt. *Der Internist* 2010; 51: 1324–1327, 1329
- [7] Stockburger M, Maier B, Fröhlich G et al. The emergency medical care of patients with acute myocardial infarction—results from the First Medical Contact Study in the context of the Berlin Myocardial Infarction Registry. *Dtsch Arztebl Int* 2016; 113: 497–502
- [8] Andersohn F, Schlattmann P, Roll S et al. Regional variation of mortality from ischemic heart disease in Germany from 1998 to 2007. *Clin Res Cardiol* 2010; 99: 511–518
- [9] Stang A, Stang M. An inter-state comparison of cardiovascular risk factors in Germany: towards an explanation of high ischemic heart disease mortality in Saxony-Anhalt. *Dtsch Arztebl Int* 2014; 111: 530–536
- [10] Gaber E, Wildner M. Sterblichkeit, Todesursachen und regionale Unterschiede. http://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Gesundheitsberichterstattung/GBEDownloadsT/sterblichkeit.pdf?__blob=publicationFile (last accessed on 4 March 2015).
- [11] Dornquast C, Kroll LE, Neuhauser HK et al. Regional differences in the prevalence of cardiovascular disease – results from the German Health Update (GEDA) from 2009–2012. *Dtsch Arztebl Int* 2016; 113: 704–711

- [12] Bohley S, Stang A. The regional myocardial infarction registry of Saxony-Anhalt (RHESA) in Germany – rationale and study protocol. *BMC Cardiovasc Disord* 2015; 15: 45
- [13] Roffi M, Patrono C, Collet JP et al. 2015 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation: Task Force for the Management of Acute Coronary Syndromes in Patients Presenting without Persistent ST-Segment Elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2016; 37: 267–315
- [14] DESTATIS – Federal Statistical Office of Germany: Vorläufige Ergebnisse der Bevölkerungsfortschreibung auf Grundlage des Zensus 2011: (Zensusdaten mit dem Stand vom 10.04.2014). https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Bevoelkerung/Bevoelkerungsstand/VorlBevoelkerungsfortschreibung5124103119004.pdf?__blob=publicationFile (last accessed on 27 November 2014)
- [15] Freisinger E, Fuerstenberg T, Malyar NM et al. German nationwide data on current trends and management of acute myocardial infarction: discrepancies between trials and real-life. *Eur Heart J* 2014; 35: 979–988
- [16] Kristensen SD, Laut KG, Fajadet J et al. Reperfusion therapy for ST elevation acute myocardial infarction 2010/2011: current status in 37 ESC countries. *Eur Heart J* 2014; 35: 1957–1970
- [17] Ribas N, Meroño O et al. Secondary prevention strategies after an acute ST-segment elevation myocardial infarction in the AMI code era: beyond myocardial mechanical reperfusion. *BMC Cardiovasc Disord* 2017; 17: 54
- [18] Martin AC, Dumas F, Spaulding C et al. Management and decision-making process leading to coronary angiography and revascularization in octogenarians with coronary artery disease: Insights from a large single-center registry. *Geriatr Gerontol Int* 2015; 15: 544–552
- [19] Heller G, Babitsch B, Günster C et al. Mortality following myocardial infarction in women and men: an analysis of insurance claims data from inpatient hospitalizations. *Dtsch Arztebl Int* 2008; 105: 279–285
- [20] Blin P, Philippe F, Bouée S et al. Outcomes following acute hospitalised myocardial infarction in France: An insurance claims database analysis. *Int J Cardiol* 2016; 219: 387–393
- [21] Zeymer U, Jünger C, Zahn R et al. Aktuelle 1-Jahressterblichkeit von Patienten nach akutem koronarem Syndromen. Resultate des MITRA-Plus-Registers. *Clin Res Cardiol* 2011; 100 (1): P1647
- [22] Amann U, Kirchberger I, Heier M et al. Long-term survival in patients with different combinations of evidence-based medications after incident acute myocardial infarction: results from the MONICA/KORA Myocardial Infarction Registry. *Clinical Research in Cardiology* 2014; 103: 655–664
- [23] Jünger C, Zahn R et al. Effects of a secondary prevention combination therapy with an aspirin, an ACE inhibitor and a statin on 1-year mortality of patients with acute myocardial infarction treated with a beta-blocker. Support for a polypill approach. *Curr Med Res Opin* 2011; 27: 1563–1570
- [24] Ergatoudes C, Thunström E, Rosengren A et al. Long-term secondary prevention of acute myocardial infarction (SEPAT) – guidelines adherence and outcome. *BMC Cardiovasc Disord* 2016; 16: 226
- [25] Kotseva K, Wood D, De Bacquer D et al. EUROASPIRE IV: A European Society of Cardiology survey on the lifestyle, risk factor and therapeutic management of coronary patients from 24 European countries. *Eur J Prev Cardiol* 2016; 23: 636–648
- [26] Amann U, Kirchberger I, Heier M et al. Acute myocardial infarction in the elderly: Treatment strategies and 28-day-case fatality from the MONICA/KORA myocardial infarction registry. *Catheter Cardiovasc Interv* 2016; 87: 680–688
- [27] Zeymer U, Bauer T, Gersh BJ et al. Beneficial effect of reperfusion therapy beyond the preservation of left ventricular function in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction. *Int J Cardiol* 2011; 146: 177–180
- [28] Deutsche Herzstiftung e.V (Hrsg) 28. Deutscher Herzbericht 2016. Frankfurt, 2016. 240 Seiten. <http://www.herzstiftung.de/herzbericht>
- [29] Bowles D, Damm O, Greiner W. Gesundheitsbezogene Versorgungsforschung mit GKV-Routinedaten – Grenzen am Beispiel der Prophylaxe venöser Thromboembolien in der Hüft- und Kniegelenkendoprothetik. *Gesundh ökon Qual manag* 2011; 16: 96–107