

## **14 Effekte des COVID-19-Lockdowns auf die stationäre Behandlung von Patienten mit Herzinfarkt, Schlaganfall und Hüftfraktur in Deutschland**

Dagmar Drogan, Waltraud Pfeilschifter, Karl Heinrich Scholz, Josef Zacher und Christian Günster

### **14.1 Einleitung**

Seit seinem offiziellen Ausbruch in China im Dezember 2019 hat das Coronavirus SARS-CoV-2 zu einer globalen Ausbreitung der Atemwegserkrankung COVID-19 geführt. Am 11. März 2020 stufte die Weltgesundheitsorganisation WHO die Verbreitung von SARS-CoV-2 als Pandemie ein. In weniger als acht Monaten ist die Zahl weltweit registrierter COVID-19-Fälle von 118.319 auf fast 46 Millionen gestiegen und mehr als eine Million Menschen starben an den Folgen der Erkrankung (WHO 2020). In Deutschland wurden die ersten Infektionen mit dem Coronavirus Ende Januar nachgewiesen. Durch frühe Eindämmungsmaßnahmen gelang es zunächst, eine weitere Ausbreitung des Virus zu verhindern. Anfang März stieg die Zahl der COVID-19-Fälle allerdings drastisch an und erreichte Mitte März ein vorläufiges Maximum.

Um den Verlauf der Pandemie zu verlangsamen und eine Überforderung des Gesundheitssystems zu verhindern, fassten die Bundesregierung und die Länder im März eine Reihe von Beschlüssen. Dazu gehörte die Absage von Großveranstaltungen, die Schließung von Kitas, Schulen, Universitäten, Restaurants, Sport- und Freizeiteinrichtungen, die Festlegung von Hygieneregeln sowie bundesweite Kontaktbeschränkungen (Bundesregierung 2020a, Bundesregierung 2020c). In Erwartung eines Anstiegs an COVID-19-Patienten verständigten sich Bund und Länder außerdem darauf, die Intensivkapazitäten zu verdoppeln und die Krankenhäuser aufzufordern, planbare stationäre Behand-

lungen auf unbestimmte Zeit zu verschieben (Bundesregierung 2020a). Die Eindämmungsmaßnahmen führten Ende März zu einem deutlichen Rückgang von Neuinfektionen, der zeitversetzt auch mit einem Rückgang von Todesfällen und stationär behandlungsbedürftigen COVID-19-Patienten einherging. Zugleich stehen seit Ende März bundesweit mehrere Tausend Intensivbetten für die Versorgung von COVID-19-Erkrankten zur Verfügung, über die jedoch erst mit Einführung des DIVI-Intensivregisters eine verbindliche Meldepflicht herrscht. Abgesehen von lokal begrenzten Ressourcenengpässen in Regionen mit hohem Infektionsgeschehen blieb die befürchtete Überlastung der stationären und intensivmedizinischen Behandlungskapazitäten aus. Daher durften die Kliniken ab Ende April schrittweise in den Regelbetrieb zurückkehren (BMG 2020).

Während der Fokus der Öffentlichkeit und der Politik primär auf den Pandemieverlauf gerichtet war, überschlugen sich seit April weltweit die Berichte über rückläufige Behandlungszahlen bei Herzinfarkt- und Schlaganfall-Patienten (Bhatt et al. 2020, De Filippo et al. 2020, de Havenon et al. 2020, De Rosa et al. 2020, Garcia et al. 2020, Gluckman et al. 2020, Huet et al. 2020, Kleroux et al. 2020, Mafham et al. 2020, Montaner et al. 2020, Naccarato et al. 2020, Nagamine et al. 2020, Pessoa-Amorim et al. 2020, Rodríguez-Leor et al. 2020, Rudilosso et al. 2020, Secco et al. 2020, Siegler et al. 2020, Solomon et al. 2020, Tam et al. 2020, Tejada Meza et al. 2020, Toniolo et al. 2020). Auch in deutschen Kliniken wurden im März/April des Jahres 2020 weniger dieser Notfallindikationen behandelt als vor dem Lockdown, wobei die Fallzahl-Rückgänge in den publizierten Studien unterschiedlich stark ausfielen (Bersano et al. 2020, DAK 2020, Hoyer et al. 2020, Kühlen et al. 2020, Rattka et al. 2020, Schlachetzki et al. 2020, Scholz et al. 2020, Seiffert et al. 2020, Slagman et al. 2020).

Erstaunlicherweise sanken bundesweit insbesondere die Behandlungen aufgrund von Herzinfarkt, Schlaganfall und vorübergehenden Durchblutungsstörungen im Gehirn, während das Fallzahl-Niveau verschiedener anderer Notfallindikationen (Aortendissektion und rupturiertes Aortenaneurysma, Appendektomie mit akutem Entzündungsgeschehen, Hüftfraktur) nahezu unverändert blieb (Günster et al. 2020). Diese Beobachtung wirft die Frage auf, wieso sich das Notfallgeschehen während des Lockdowns so unterschiedlich entwickelt hat, obwohl – mit Ausnahme der vorübergehenden zerebralen Durchblutungsstörungen – alle diese Erkrankungen sehr deutliche Symptome hervorrufen. Denkbar wären hier zum einen negative Auswirkungen regulatorischer Vorgaben. Allerdings galt der Beschluss von Bund und Ländern, Krankenhausbehandlungen zu verschieben, ausschließlich für planbare und nicht dringliche Indikationen (Bundesregierung 2020a). Die Behandlung von Notfall-Patienten war zu keinem Zeitpunkt reglementiert. So zeigten sich drastische Rückgänge bei elektiven endoprothetischen Eingriffen, während demgegenüber die operative Versorgung von Patienten mit Hüftfraktur nahezu unverändert stattfand (Günster et al. 2020, Liebensteiner et al. 2020). Mög-

licherweise könnten aber die empfohlenen bzw. später bundesweit verpflichtenden Kontaktbeschränkungen die Krankenhausaufnahmen bei kardiovaskulären Notfällen beeinflusst haben, sofern Notfallsymptome seltener durch Dritte wahrgenommen wurden. Darüber hinaus konnten ambulant tätige Ärzte ohne Sanktionierung ihre Sprechzeiten reduzieren bzw. die Praxen vorübergehend schließen (Kassenärztliche Bundesvereinigung 2020), was möglicherweise zu weniger Klinikeinweisungen geführt hat. Zumindest teilweise müssten sich diese Faktoren allerdings auch auf andere Notfallindikationen ausgewirkt haben.

Die mit den Eindämmungsmaßnahmen einhergehende Veränderung des Lebensumfelds könnte andererseits auch einen Einfluss auf das Auftreten von Herzinfarkten und Schlaganfällen gehabt haben. So hat sich im Zuge des Lockdowns die Konzentration einiger Luftschadstoffe verändert (Higham et al. 2020, Liu et al. 2020), die im Zusammenhang mit einem erhöhten Risiko von Herz-Kreislauf-Erkrankungen stehen (Thurston et al. 2017). Außerdem sank das Aktivitätslevel, wie Auswertungen mobiler Bewegungsdaten zeigen (Schlachetzki et al. 2020). Zwar gilt moderater, regelmäßiger Sport als kardioprotektiv, Belastungstrigger können aber bei Personen mit vorgeschädigten Gefäßen das Risiko kardiovaskulärer Ereignisse erhöhen (Kato et al. 2020). Denkbar ist weiterhin, dass in bestimmten Bevölkerungsgruppen der allgemeine Stresslevel aufgrund vermehrter Nutzung von Homeoffice oder Kurzarbeit gesunken ist. Selbst durch die vorübergehende Aussetzung aller Fußballspiele könnte ein Stressor weggefallen sein, da das Anschauen dieser Spiele in vielen Studien mit einem erhöhten Herzinfarkt-Risiko in Verbindung gebracht wurde (Lin et al. 2019). Diesen Hypothesen einer Senkung von kardiovaskulären Risiken stehen jedoch negative Tendenzen im Ernährungsverhalten entgegen (Ammar et al. 2020). Soziale Isolation, Existenzsorgen, eine beengte Wohnsituation sowie fehlende Kinder-Betreuungsangebote waren zudem für viele Menschen mit einer deutlich gestiegenen Belastung verbunden.

Die am weitesten verbreitete Hypothese erklärt den Rückgang der stationären Schlaganfall- und Herzinfarkt-Fälle damit, dass die betroffenen Patienten die notwendige Krankenhausbehandlung verzögert oder sogar völlig vermieden haben. In diesem Zusammenhang ist oft vom „Kollateralschaden“ der Eindämmungsmaßnahmen die Rede, da die optimale Behandlung von Herzinfarkten und Schlaganfällen nur in einem kritischen Zeitfenster möglich ist und jeder Zeitverzug das Risiko für Folgeerkrankungen, bleibende Behinderungen und vorzeitiges Versterben erhöht. Die Vermeidungshypothese wird im Wesentlichen durch drei Argumentationslinien gestützt:

1. Die Fallzahlrückgänge fielen bei Erkrankungsbildern mit milderer Symptomatik vielfach stärker aus als bei Erkrankungen, die mit einer schweren Symptomatik einhergehen und demzufolge nicht bagatellisiert werden können. Als Beispiel sei der überproportional starke Rückgang vorübergehender zerebraler Ischämien im Vergleich zu Schlaganfällen genannt (Günster et al. 2020, Hoyer et al. 2020, Teo et al. 2020).

2. Behandlungsverzögerungen durch eine verspätete medizinische Kontaktaufnahme wurden sowohl für Schlaganfall- als auch für Herzinfarkt-Patienten beschrieben (Hammad et al. 2020, Moroni et al. 2020, Naccarato et al. 2020, Pessoa-Amorim et al. 2020, Teo et al. 2020, Yang et al. 2020). Als Gründe für die verzögerte Inanspruchnahme medizinischer Versorgungsleistungen nannten dazu befragte Herzinfarkt-Patienten Angst vor einer COVID-19-Infektion und die Sorge, die ohnehin begrenzten stationären Behandlungskapazitäten noch weiter belasten zu müssen. Ein Teil der Patienten schrieb die Symptome außerdem einer COVID-19-Infektion zu (Hammad et al. 2020).
3. Aus den USA (Gluckman et al. 2020, Nagamine et al. 2020), Großbritannien (Wu et al. 2020) und Italien (De Rosa et al. 2020) liegen außerdem Hinweise auf eine erhöhte Sterblichkeit stationär behandelter Herzinfarkt- und Schlaganfall-Patienten vor, was auf eine Verminderung von Krankenhausaufnahmen milder Formen oder auf eine höhere Krankheitsschwere aufgrund verzögerter Vorstellung im Krankenhaus hinweist. Für Deutschland zeigt eine Auswertung von Krankenhausbehandlungen bei Versicherten der Barmer-Krankenkasse während des Lockdowns für Herzinfarkt-Patienten eine unveränderte Krankenhaussterblichkeit, während der Anteil der im Krankenhaus verstorbenen Schlaganfallpatienten von 8,5 auf 9,8% stieg (Seiffert et al. 2020).

Die Frage, ob Patienten trotz schwerer Notfallsymptome tatsächlich vor einer stationären Behandlung zurückgeschreckt sind, hat im Hinblick auf die steigenden COVID-19-Fallzahlen eine hohe Aktualität. Weltweit ist eine zweite Welle der Pandemie zu verzeichnen, auf die viele Länder mit einer erneuten Verschärfung der Eindämmungsmaßnahmen reagiert haben. In Deutschland wurden Anfang August erstmals wieder mehr als 1.000 neuinfizierte COVID-19-Patienten gemeldet, nachdem die Fallzahlen in den Monaten Mai bis Juli deutlich unter diesem Schwellenwert lagen. Ende September verständigten sich Bund und Länder daher auf eine Hotspot-Strategie, die bei Überschreitung kritischer Neuinfizierten-Zahlen regionale Beschränkungen vorsah (Bundesregierung 2020d). Trotz dieser Maßnahmen erreichten die Fallzahlen Mitte Oktober einen neuen bundesweiten Höchststand, sodass für den November weitreichende Kontaktbeschränkungen und die Schließung von Gaststätten und Freizeiteinrichtungen beschlossen wurden (Bundesregierung 2020b). Es ist absehbar, dass bis zum Vorliegen eines Impfstoffes und ausreichender Durchimpfung der Bevölkerung Eindämmungsmaßnahmen notwendig sein werden, um das Pandemiegeschehen zu verlangsamen und eine Überlastung des Gesundheitssystems zu vermeiden. Inwiefern bei regionalen oder bundesweiten Lockdowns ergänzende Maßnahmen zur Sicherstellung einer adäquaten Notfallversorgung von Nicht-COVID-19-Patienten notwendig sind, lässt sich nur durch Analyse der tatsächlichen Versorgungslage dieser Patienten während des bundesweiten Lockdowns bewerten.

Ziel dieses Beitrages ist es daher, auf Grundlage von Routinedaten aller AOK-Versicherten zu untersuchen, inwiefern sich stationär behandelte Notfall-Patienten in der frühen bundesweiten Lockdown-Phase von Notfall-Patienten des Vorjahres im Hinblick auf Komorbiditäten, Erkrankungsschwere, stationäre Behandlung und Sterblichkeit unterscheiden. Mit Herzinfarkt, Schlaganfall und Hüftfraktur adressiert der Beitrag dabei drei häufige Notfall-Indikationen, die dringlich stationär behandelt werden müssen. Für diese Erkrankungen stellten die Autoren in einer früheren Auswertung eine sehr unterschiedliche Fallzahldynamik während des Lockdowns fest (Günster et al. 2020). Im vorliegenden Beitrag wird nun neben der Analyse von Case Mix, Behandlungsverlauf und Outcome die Fallzahlentwicklung gezielt in Bezug auf die Betroffenheit einzelner Alters- und Geschlechtsgruppen untersucht.

## 14.2 Methodik

### 14.2.1 Datengrundlage

Die Analyse basiert auf den bundesweiten Abrechnungsdaten vollstationärer AOK-Krankenhauspatienten gemäß Datenaustauschverfahren nach § 301 Abs. 1 SGB V. Dieser Datensatz umfasst Angaben zum Zeitraum der stationären Behandlung, zu kodierten Diagnosen, durchgeführten Prozeduren, Verlegungen und anderen Entlassungsgründen sowie zum Versterben im Krankenhaus. Diese Daten wurden um Informationen aus den Versichertenverzeichnissen nach § 288 SGB V zum Überlebensstatus nach Ende der Krankenhausbehandlung ergänzt. Angaben zur Ausstattung der Kliniken wurden den strukturierten Qualitätsberichten der Krankenhäuser entnommen.

### 14.2.2 Studienpopulation

Wie in Günster et al. (2020) gingen stationäre Behandlungsfälle von AOK-Versicherten in die Analyse ein, die in der frühen bundesweiten Lockdown-Phase zwischen dem 16.03. und 05.04.2020 im Krankenhaus aufgenommen wurden. Als Vergleichsgruppe wurden Krankenhausfälle mit einem Aufnahme-datum vom 25.03. bis 14.04.2019 genutzt, um in beiden Jahren die drei Wochen vor den Osterfeiertagen abzudecken. Alle Auswertungen wurden beschränkt auf Versicherte, die den in Tabelle 1 beschriebenen Einschlusskriterien entsprechen.

STEMI-und NSTEMI-Patienten werden im Weiteren unter dem Begriff Herzinfarkt-Patienten zusammengefasst und die Schlaganfall-Patienten umfassen alle Versicherten mit Hirninfarkt bzw. Hirnblutung oder transitorischer ischämischer Attacke (TIA). Patienten mit einer operativ behandelten Hüftfraktur werden verkürzend als Hüftfraktur-Patienten bezeichnet.

Tab. 1 Einschlusskriterien der Studienpopulation

Notfall-Indikation	Einschlusskriterien
<b>Herzinfarkt</b>	
ST-Hebungsinfarkt (STEMI)	Hauptdiagnose ICD-10 I21.0, I21.1, I21.2, I21.3
Nicht-ST-Hebungsinfarkt (NSTEMI)	Hauptdiagnose ICD-10 I21.4
<b>Schlaganfall</b>	
Hirninfarkt und -blutung	Hauptdiagnose ICD-10 I61, I63, I64
Transitorische ischämische Attacke (TIA)	Hauptdiagnose ICD-10 G45
<b>Hüftfraktur</b>	
Hüftfraktur mit osteosynthetischer oder endoprothetischer Versorgung	Hauptdiagnose ICD-10 S72.0/1 ohne .02 UND OPS 5-790.0/1/2/3/4/5/7/8/9/k [e/f], 5-793.1/2/3/4/5/8/9/a/b/g/k [e/f], 5-794.0/1/2/3/4/7/8/a/b/g/k [e/f], 5-820.0/2/3/4/8/9/x

### 14.2.3 Charakteristika der Patienten, Behandlung und Outcomes

Für die Analyse der Fallzahl-Veränderungen wurden die männlichen und die weiblichen Versicherten beider Untersuchungszeiträume in jeweils fünf Altersgruppen eingeteilt: < 50 Jahre, 50–59 Jahre, 60–69 Jahre, 70–79 Jahre, 80+ Jahre. Bei den Hüftfraktur-Patienten wurden hier die unteren beiden Altersgruppen zusammengefasst (< 60 Jahre), da es kaum Personen unter 50 Jahren gab.

Die Versicherten wurden als COVID-19-Infizierte definiert, wenn ein labordiagnostischer Virusnachweis vorlag (Nebendiagnose U07.1!). Auf Basis der ICD-10-kodierten Nebendiagnosen wurden ferner die folgenden Begleiterkrankungen ausgewertet: Diabetes mellitus (E10–E14), Hyperlipidämie (E78), Hemiparese und Hemiplegie (G81), Hypertonie (I10–I15), Herzinsuffizienz (I11.0, I13.0, I13.2, I50), ischämische Herzkrankheiten (I20–I25), schwere infarktbedingte Komplikationen (I23), prähospitaler Herzstillstand (I46.0 in Kombination mit U69.13!), Vorhofflimmern und Vorhofflattern (I48), periphere arterielle Verschlusskrankheit (pAVK, I70.2), zerebrovaskuläre Erkrankung (I60–I69), schwere akute Infektion der Atemwege (J09–J22), COPD (J43, J44), Asthma (J45), Dysphagie/Schluckbeschwerden (R13.0, R13.9), neurologischer Neglect (R29.5), Sprech- und Sprachstörungen (R47), kardiogener Schock (R57.0), chronische Niereninsuffizienz (N18), Komplikationen durch orthopädische Endoprothesen, Implantate oder Transplantate (T84).

Angaben zur Verfügbarkeit eines Herzkatheterlabors (HKL) wurden den strukturierten Qualitätsberichten des Berichtsjahres 2018 entnommen. Als Klinikstandort mit dieser Behandlungsstruktur wurden dabei diejenigen Krankenhäuser eingestuft, für die eine Selbstangabe zu einem HKL gemäß Kapitel A-13

(Besondere apparative Ausstattung, Nummer AA69) vorlag oder die mindestens 10 OPS-Angaben zur perkutan-transluminalen Gefäßintervention an Herz und Koronargefäßen dokumentiert hatten (OPS 8-837, 8-83d). Kliniken mit Stroke Unit wurden auf Basis der strukturierten Qualitätsberichte des Berichtsjahres 2018 (Auswahlliste „Medizinische Leistungsangebote“ (B-[X].3) und (B-[X].8); Versorgungsschwerpunkt im Bereich Neurologie, Nummer VN24) identifiziert. Darüber hinaus wurden Kliniken mit mindestens 10 OPS-Angaben zur neurologischen Komplexbehandlung des akuten Schlaganfalls (OPS 8-981, 8-98b) als Kliniken mit Stroke Unit gewertet, weil die Angabe dieser Komplexbehandlung das Vorhandensein von Struktur- und Prozessmerkmalen spezialisierter Schlaganfall-Einheiten voraussetzt. Da die aus den Abrechnungsdaten ermittelten Diagnosen und Prozeduren nur für die Instituts-kennzeichen der Krankenhäuser vorliegen, wurden die standortbezogen vorliegenden Informationen zu HKL bzw. Stroke Unit auf der Ebene der Instituts-kennzeichen aggregiert. Sobald also mindestens ein Krankenhausstandort das entsprechende Strukturmerkmal aufwies, wurde auch dem übergeordneten Instituts-kennzeichen ein HKL bzw. eine Stroke Unit zugesprochen. Für alle Notfall-Indikationen wurde die mittlere Verweildauer sowie der Anteil der in eine Reha-Einrichtung entlassenen Patienten je Untersuchungszeitraum ermittelt. Darüber hinaus erfolgte auf Basis der Prozeduren-Angaben die Berechnung indikationsspezifischer Behandlungshäufigkeiten. Diese umfassten für Herzinfarkt die perkutane Koronarintervention (OPS 8-837.o, 8-837.1, 8-837.2, 8-837.5, 8-837.6, 8-837.k, 8-837.m, 8-837.p, 8-837.q, 8-837.t, 8-837.u, 8-837.v, 8-837.w, 8-83d.o, 8-83d.1, 8-83d.2), die Koronarangiografie (OPS 1-275.o, 1-275.1, 1-275.2, 1-275.3, 1-275.4, 1-275.5) und die Bypass-Operationen (OPS 5-361, 5-362, 5-363). Für alle Behandlungsfälle mit Schlaganfall wurden die Angaben zur neurologischen Komplexbehandlung (OPS 8-981, 8-98b) und zur künstlichen Beatmung gemäß Beatmungsdauer ausgewertet, während Angaben zur systemischen Thrombolyse (OPS 8-020.8) und zur Thrombektomie (OPS 8-836.80) nur bei Hirninfarkt-Fällen (ICD-10 I63) Berücksichtigung fanden. Zur Definition der präoperativen Verweildauer bei Hüftfraktur-Patienten wurden die OPS-Codes für osteosynthetische bzw. endoprothetische Eingriffe berücksichtigt (OPS 5-790.o/1/2/3/4/5/7/8/9/k (e/f), 5-793.1/2/3/4/5/8/9/a/b/g/k (e/f), 5-794.o/1/2/3/4/7/8/a/b/g/k (e/f), 5-820.o/2/3/4/8/9/x).

Als Outcome wurden die Sterblichkeit der Patienten während des Krankenhausaufenthaltes sowie die 30-Tage-Sterblichkeit ausgewertet. In den entsprechenden Ergebniskapiteln sind sowohl die Sterblichkeitsraten der Gesamtpopulation als auch alters- und geschlechtsspezifische Raten dargestellt.

#### 14.2.4 Statistische Analysen

Für stetige Variablen wie Alter und Verweildauer wurden Mittelwert und Standardabweichung berechnet. Für kategoriale Variablen wie Geschlecht wurden Anteile ermittelt. Unterschiede zwischen den Behandlungsgruppen 2019 und



2020 wurden mittels t-Test für unabhängige Stichproben (stetige Variablen) bzw. mittels  $\chi^2$ -Test oder exaktem Fisher-Test (kategoriale Variablen) geprüft. Um Effekte durch einen Versichertenzuwachs und geringfügige Verschiebungen der Alters- und Geschlechtszusammensetzung der AOK-Gesamtpopulation von 2019 auf 2020 bei dem Vergleich der Fallzahlen und der Sterblichkeit zwischen den Patienten vor und während des Lockdowns zu eliminieren, wurden die Fallzahlen des Jahres 2020 auf die Alters- und Geschlechtszusammensetzung aller AOK-Versicherten des ersten Quartals 2019 standardisiert. Zur Analyse der Fallzahlentwicklung wurde die standardisierte Hospitalisierungsrate je Tag während des Lockdowns mittels Poisson-Regression mit der täglichen Hospitalisierungsrate des Vorjahreszeitraums verglichen. Die dabei berechneten Inzidenzratenverhältnisse (Incidence rate ratios, IRR) stellen das Verhältnis der täglichen Behandlungsfälle 2020 gegenüber den täglichen Behandlungsfällen 2019 dar. IRR wurden sowohl für die Gesamtpopulation als auch differenziert nach Altersgruppe und Geschlecht ermittelt. Beim Vergleich der Hospitalisierungs- und Sterblichkeitsraten je Alters- und Geschlechtsgruppe erfolgte für die p-Werte eine Bonferroni-Korrektur für multiples Testen. Die Vorgaben der Leitlinie Gute Praxis Sekundärdatenanalyse (GPS) wurden für die Auswertungen des vorliegenden Beitrages beachtet.

## 14.3 Ergebnisse

### 14.3.1 Herzinfarkt

#### Versorgungssituation

##### *Fallzahl*

Die Studienpopulation umfasste 7.681 stationäre Behandlungsfälle aufgrund von Herzinfarkt, darunter 2.513 Behandlungsfälle mit einem ST-Streckenhebungsinfarkt (STEMI), charakterisiert durch ST-Streckenhebungen im EKG und den Verschluss eines großen Herzkranzgefäßes, und 5.168 Behandlungsfälle ohne infarkttypische ST-Streckenhebung im EKG (Nicht-ST-Hebungsinfarkt bzw. NSTEMI).

Auf die Lockdown-Phase vom 16. März bis 5. April 2020 entfielen insgesamt 2.093 NSTEMI-Behandlungen. Standardisiert auf die Versichertenpopulation des Jahres 2019 entspricht das 2.175 Fällen im Vergleich zu 3.075 im Vorjahreszeitraum. Der Fallzahl-Rückgang betrug beim NSTEMI somit 29% (IRR = 0,71; 95% KI 0,67–0,75; s. Abb. 1). Auffällig ist der überproportional starke Rückgang bei weiblichen Behandlungsfällen im Vergleich zu männlichen NSTEMI-Patienten. So reduzierte sich die NSTEMI-Fallzahl bei den Frauen um 39% (IRR = 0,61; 95% KI 0,56–0,67), während bei den Männern lediglich ein Rückgang von 24% zu verzeichnen war (IRR = 0,76; 95% KI 0,71–0,82). Sowohl bei männlichen als auch bei weiblichen NSTEMI-Fällen war die Altersgruppe 70–79 Jahre am stärksten vom Fallzahl-Rückgang betroffen.



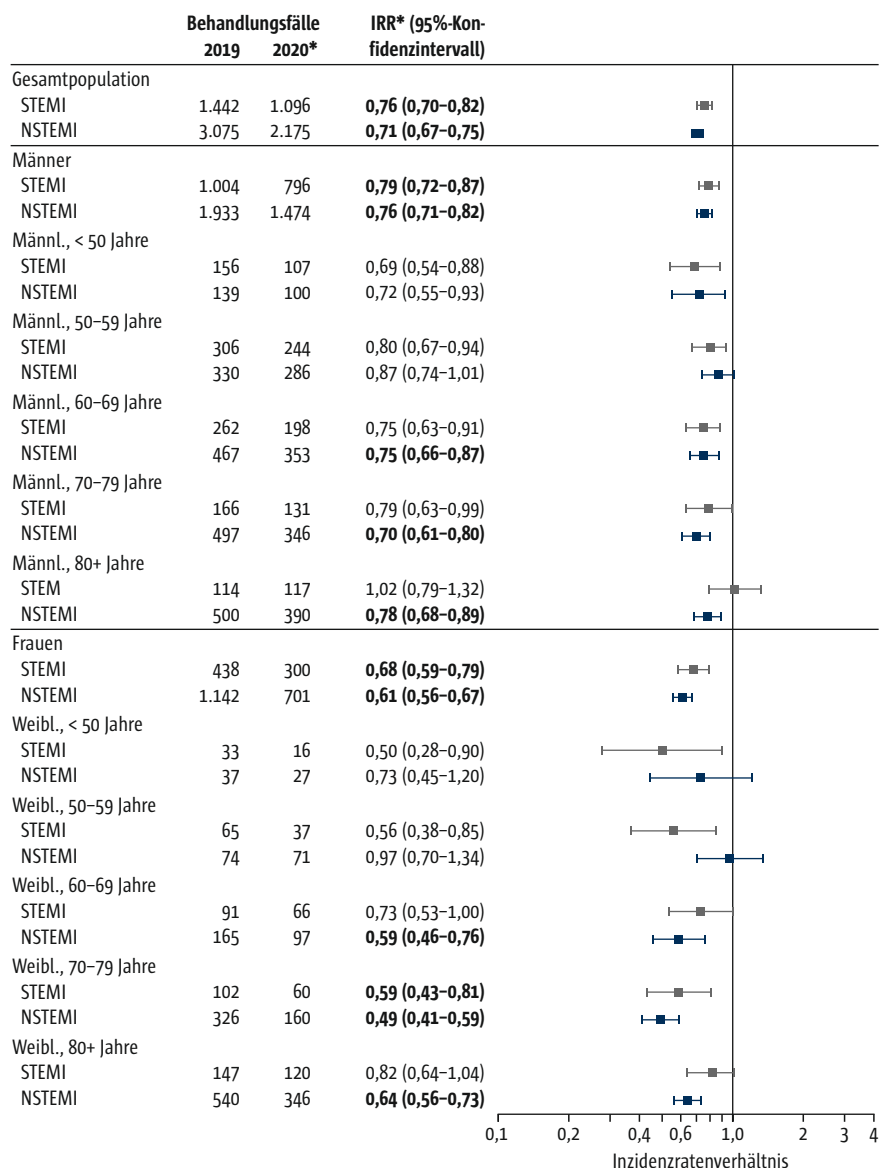


Abb. 1 Stationäre Fallzahlen und Inzidenzratenverhältnisse (IRR)\* für Behandlungen aufgrund von Herzinfarkt (STEMI, NSTEMI), 2020 im Vergleich zu 2019<sup>a</sup>

Fett gedruckte Werte: statistisch signifikant nach Adjustierung für multiples Testen.

\* Fälle 2020 standardisiert auf Versichertenpopulation 2019.

<sup>a</sup> jeweils 3 Kalenderwochen vor Ostern: 25.03.–14.04.2019 (KW 13–15) sowie 16.03.–05.04.2020 (KW 12–14, bundesweiter Lockdown)

Mit einem STEMI wurden 2019 insgesamt 1.442 Krankenhausfälle behandelt, während die Fallzahl im Zuge des Lockdowns auf 1.071 bzw. standardisiert

bzgl. der Population 2019 auf 1.096 abfiel. Mit einem IRR von 0,76 (95% KI 0,70–0,82) fiel der Fallzahl-Rückgang bei STEMI-Patienten somit schwächer aus als beim NSTEMI.

### Case Mix

STEMI-Fälle, die während der ersten drei Lockdown-Wochen stationär behandelt wurden, wiesen einen etwas geringeren Anteil an Frauen auf als STEMI-Fälle des entsprechenden Vorjahreszeitraums (s. Tab. 2). Bei NSTEMI-Fällen war neben einer geänderten Geschlechtsverteilung auch eine geänderte Altersverteilung während des Lockdowns zu beobachten. So sank

Tab. 2 Alter, Geschlecht und Begleiterkrankungen stationärer Behandlungsfälle aufgrund von Herzinfarkt (STEMI, NSTEMI), 2020 im Vergleich zu 2019<sup>a</sup>

	STEMI			NSTEMI		
	2019 (n = 1.442)	2020 (n = 1.071)	p-Wert <sup>b</sup>	2019 (n = 3.075)	2020 (n = 2.093)	p-Wert <sup>b</sup>
Alter in Jahren (MW ± STD)	64,9 ± 13,6	65,2 ± 13,7	0,5835	71,8 ± 12,9	70,6 ± 13,3	0,0011
Frauen, n (%)	438 (30,37)	289 (26,98)	0,0638	1.142 (37,14)	670 (32,01)	0,0001
<b>Begleiterkrankungen</b>						
COVID-19-Infektion, n (%)	0 (0)	4 (0,37)	0,0329	0 (0)	17 (0,81)	< 0,0001
prähospitaler Herzstillstand, n (%)	64 (4,44)	59 (5,51)	0,2187	33 (1,07)	22 (1,05)	0,9396
kardiogener Schock, n (%)	173 (12,00)	155 (14,47)	0,0685	114 (3,71)	71 (3,39)	0,5495
schwere infarktbedingte Komplikationen, n (%)	29 (1,39)	14 (1,31)	1,0000	8 (0,26)	4 (0,19)	0,7719
Vorhofflimmern und Vorhofflattern, n (%)	197 (13,66)	165 (15,41)	0,2181	770 (25,04)	512 (24,46)	0,6366
Hypertonie, n (%)	985 (68,31)	717 (66,95)	0,4705	2.409 (78,34)	1.648 (78,74)	0,733
Herzinsuffizienz, n (%)	635 (44,04)	427 (39,87)	0,0365	1.398 (45,46)	921 (44)	0,3004
pAVK, n (%)	56 (3,88)	43 (4,01)	0,867	234 (7,61)	154 (7,36)	0,7359
zerebrovaskuläre Erkrankung, n (%)	67 (4,65)	44 (4,11)	0,5163	220 (7,15)	123 (5,88)	0,0701
chronische Niereninsuffizienz, n (%)	162 (11,23)	118 (11,02)	0,8645	765 (24,88)	507 (24,22)	0,5919
COPD, n (%)	77 (5,34)	48 (4,48)	0,3279	302 (9,82)	196 (9,36)	0,585
Asthma, n (%)	21 (1,46)	8 (0,75)	0,0997	39 (1,27)	24 (1,15)	0,6957
schwere akute Atemwegsinfektion, n (%)	151 (10,47)	133 (12,42)	0,1274	382 (12,42)	262 (12,52)	0,919
Diabetes mellitus, n (%)	388 (26,91)	270 (25,21)	0,3386	1.113 (36,2)	739 (35,31)	0,5139
Hyperlipidämie, n (%)	709 (49,17)	562 (52,47)	0,1011	1.437 (46,73)	1.067 (50,98)	0,0027

Kontinuierliche Variablen sind als Mittelwerte ± Standardabweichung, kategoriale Variablen als Fallzahl (prozentualer Anteil) dargestellt.

<sup>a</sup> jeweils 3 Kalenderwochen vor Ostern: 25.03.–14.04.2019 (KW 13–15) sowie 16.03.–05.04.2020 (KW 12–14, bundesweiter Lockdown)

<sup>b</sup> p-Wert für Gruppenvergleich mittels  $\chi^2$ -Test oder exaktem Fisher Test (kategoriale Variablen) oder mittels t-Test für unabhängige Stichproben (kontinuierliche Variablen)

der Anteil von Frauen von 37,14% auf 32,01% ( $p = 0,0001$ ) und die Altersdifferenz zwischen Behandlungsfällen des Jahres 2019 und Behandlungsfällen des Jahres 2020 betrug über ein Jahr. Insgesamt 21 Behandlungsfälle hatten sich nachweislich mit COVID-19 infiziert (s. Tab. 2). Hinsichtlich ihrer Begleiterkrankungen unterschieden sich Herzinfarkt-Fälle des Jahres 2020 kaum von Herzinfarkt-Patienten des Jahres 2019. Zwar lag der Anteil von STEMI-Fällen mit prähospitalen Herzstillstand oder kardiogenem Schock während des Lockdowns um 1,07 bzw. 2,47 Prozentpunkte höher als während des Vorjahreszeitraums, diese Unterschiede erreichten jedoch keine statistische Signifikanz. Schwere infarktbedingte Komplikationen, zu denen beispielsweise eine akute Undichtigkeit der Mitralklappe (aufgrund eines infarktbedingten Abrisses eines Papillarmuskels), ein akuter Einriss der Herzscheidewand (sogenannte Septumruptur) oder eine sogenannte Herzbeuteltamponade (mit Einblutung in den Herzbeutel bei Einriss der freien Herzwand) gehören, traten insgesamt sehr selten auf, wobei die Fallzahlen 2020 hier noch niedriger waren als 2019.

### *Stationäre Behandlung*

Zur Therapie akuter ST-Hebungsinfarkte sollte in einem Herzkatheterlabor so schnell wie möglich eine kathetergestützte Wiedereröffnung verschlossener Herzkranzgefäße (PCI) stattfinden (Ibanez et al. 2018). Auch beim NSTEMI empfiehlt die European Society of Cardiology eine invasive Abklärung mittels Herzkatheter; in Abhängigkeit vom Risikoprofil der Patienten jedoch mit zeitlich abgestufter Dringlichkeit (Collet et al. 2020). 91,88% aller Kliniken mit STEMI-Patienten in 2020 waren mit einem HKL ausgestattet, gegenüber 89,15% im Vorjahreszeitraum ( $p = 0,1452$ ). Bei Kliniken mit NSTEMI-Patienten wiesen 2020 82,29% und 2019 77,88% ein HKL auf ( $p = 0,0398$ ; Daten nicht gezeigt).

In beiden Untersuchungsperioden wurde etwa der gleiche Anteil der STEMI- und NSTEMI-Fälle in einer HKL-Klinik behandelt (s. Tab. 3). Betrachtet man die Behandlungsfälle, die tatsächlich eine PCI erhalten haben, so zeigt sich während des Lockdowns eine leichte Verschiebung gegenüber 2019. Insbesondere stieg zwischen 2019 und 2020 der Anteil der Fälle, die bereits am Aufnahmetag eine PCI erhielten, von 74,34% auf 78,71% beim STEMI ( $p = 0,0846$ ) und von 23,93% auf 26,95% beim NSTEMI ( $p = 0,0129$ ; s. Tab. 3). Der Anteil an Behandlungsfällen ohne PCI lag 2020 beim STEMI dagegen drei Prozentpunkte unter dem Vorjahres-Niveau. Beim NSTEMI betrug diese Differenz sogar knapp vier Prozentpunkte. Ähnliche Tendenzen zeigten sich auch bei der Koronarangiografie.

Genau wie beim Schlaganfall und bei der Hüftfraktur, sank auch beim Herzinfarkt im Zuge des Lockdowns die mittlere Verweildauer. So wurden STEMI-Fälle 2020 im Mittel etwa einen halben Tag früher aus der stationären Behandlung entlassen, bei NSTEMI-Fällen verkürzte sich die Verweildauer um etwas mehr als einen Tag (s. Tab. 3).

Tab. 3 Behandlungsscharakteristika stationärer Behandlungsfälle aufgrund von Herzinfarkt (STEMI, NSTEMI), 2020 im Vergleich zu 2019<sup>a</sup>

	STEMI			NSTEMI		
	2019 (n = 1.442)	2020 (n = 1.071)	p-Wert <sup>b</sup>	2019 (n = 3.075)	2020 (n = 2.093)	p-Wert <sup>b</sup>
Verweildauer in Tagen (MW ± StD)	7,3 ± 7,5	6,7 ± 6,1	0,0210	7,5 ± 8,1	6,4 ± 6,4	< 0,0001
Krankenhauseinweisung durch einen Kassenarzt, n (%)	235 (16,30)	167 (15,59)	0,6341	653 (21,24)	425 (20,31)	0,4192
Behandlung in einer Klinik mit Herzkatheter- labor, n (%)	1.367 (95,06)	1.027 (96,07)	0,2287	2.790 (90,94)	1.912 (91,53)	0,4646
Entlassung in eine Reha-Einrichtung, n (%)	27 (1,87)	37 (3,45)	0,0128	64 (2,08)	87 (4,16)	< 0,0001
perkutane Koronarintervention, n (%)						
ohne	266 (18,45)	162 (15,13)	0,0846	1.480 (48,13)	925 (44,19)	0,0129
am Aufnahmetag	1.072 (74,34)	843 (78,71)		736 (23,93)	564 (26,95)	
1d nach Aufnahme	75 (5,2)	46 (4,30)		492 (16)	367 (17,53)	
≥ 2d nach Aufnahme	29 (2,01)	20 (1,87)		367 (11,93)	237 (11,32)	
Koronarangiografie, n (%)						
ohne	211 (14,63)	129 (12,04)	0,0963	873 (28,39)	554 (26,47)	0,1960
am Aufnahmetag	1.116 (77,39)	873 (81,51)		986 (32,07)	723 (34,54)	
1d nach Aufnahme	84 (5,83)	50 (4,67)		691 (22,47)	478 (22,84)	
≥ 2d nach Aufnahme	31 (2,15)	19 (1,77)		525 (17,07)	338 (16,15)	
Bypass-Operation, n (%)						
ohne	1.394 (96,67)	1.049 (97,95)	0,2365	2.910 (94,63)	1.971 (94,17)	0,3703
am Aufnahmetag	26 (1,80)	14 (1,31)		44 (1,43)	30 (1,43)	
1d nach Aufnahme	7 (0,49)	3 (0,28)		58 (1,89)	54 (2,58)	
≥ 2d nach Aufnahme	15 (1,04)	5 (0,47)		63 (2,05)	38 (1,82)	

Kontinuierliche Variablen sind als Mittelwerte ± Standardabweichung, kategorielle Variablen als Fallzahl (prozentualer Anteil) dargestellt.

<sup>a</sup> jeweils 3 Kalenderwochen vor Ostern: 25.03.–14.04.2019 (KW 13–15) sowie 16.03.–05.04.2020 (KW 12–14, bundesweiter Lockdown)

<sup>b</sup> p-Wert für Gruppenvergleich mittels  $\chi^2$ -Test oder exaktem Fisher Test (kategorielle Variablen) oder mittels t-Test für unabhängige Stichproben (kontinuierliche Variablen)

## Outcome

Im Untersuchungszeitraum 2019 betrug die Krankenhaussterblichkeit von STEMI-Fällen 11,51% und von NSTEMI-Fällen 6,37% (s. Tab. 4). Während des Lockdowns kam es zu keiner Veränderung der Krankenhaussterblichkeit in der Gesamtpopulation. Nach Adjustierung für multiples Testen war lediglich bei hochbetagten Männern (80+ Jahre) mit STEMI ein deutlicher Anstieg der Krankenhaussterblichkeit zwischen 2019 und 2020 um 18,49 Prozentpunkte zu verzeichnen ( $p < 0,05$ ). Ein ähnliches Bild zeigt sich für die 30-Tage-Sterblichkeit. Auch

Tab. 4 Sterblichkeit stationärer Behandlungsfälle\* aufgrund von Herzinfarkt (STEMI, NSTEMI),  
2020 im Vergleich zu 2019<sup>a</sup>

	STEMI			NSTEMI		
	2019 n (%)	2020 n (%)*	p-Wert <sup>b</sup>	2019 n (%)	2020 n (%)*	p-Wert <sup>b</sup>
<b>Krankenhaussterblichkeit</b>						
Gesamtpopulation	166 (11,51%)	153 (13,96%)	0,9150	196 (6,37%)	145 (6,66%)	1,0000
Gesamtpopulation, ohne COVID-19-Infizierte	166 (11,51%)	152 (13,93%)	0,9615	196 (6,37%)	139 (6,44%)	1,0000
<b>Männer, ohne COVID-19-Infizierte</b>	<b>95 (9,46%)</b>	<b>103 (13,01%)</b>	<b>0,2422</b>	<b>95 (4,91%)</b>	<b>81 (5,56%)</b>	<b>1,0000</b>
< 50 Jahre	7 (4,49%)	5 (4,5%)	1,0000	2 (1,44%)	1 (0,99%)	1,0000
< 60 Jahre	16 (5,23%)	16 (6,56%)	1,0000	1 (0,3%)	6 (2,09%)	0,7508
< 70 Jahre	29 (11,07%)	30 (15,38%)	1,0000	17 (3,64%)	13 (3,76%)	1,0000
< 80 Jahre	29 (17,47%)	16 (12,1%)	1,0000	25 (5,03%)	20 (5,83%)	1,0000
80+ Jahre	14 (12,28%)	36 (30,77%)	0,0069	50 (10%)	41 (10,66%)	1,0000
<b>Frauen, ohne COVID-19-Infizierte</b>	<b>71 (16,21%)</b>	<b>49 (16,39%)</b>	<b>1,0000</b>	<b>101 (8,84%)</b>	<b>58 (8,29%)</b>	<b>1,0000</b>
< 50 Jahre	1 (3,03%)	2 (11,76%)	1,0000	0 (0%)	1 (3,57%)	1,0000
< 60 Jahre	1 (1,54%)	2 (5,41%)	1,0000	0 (0%)	1 (1,41%)	1,0000
< 70 Jahre	10 (10,99%)	7 (10,61%)	1,0000	6 (3,64%)	6 (6,19%)	1,0000
< 80 Jahre	21 (20,59%)	7 (11,86%)	1,0000	26 (7,98%)	6 (3,82%)	1,0000
80+ Jahre	38 (25,85%)	31 (25,45%)	1,0000	69 (12,78%)	44 (12,66%)	1,0000
<b>30d-Sterblichkeit</b>						
Gesamtpopulation	186 (12,9%)	173 (15,78%)	0,5429	264 (8,59%)	199 (9,15%)	1,0000
Gesamtpopulation, ohne COVID-19-Infizierte	186 (12,9%)	172 (15,77%)	0,5641	264 (8,59%)	192 (8,9%)	1,0000
<b>Männer, ohne COVID-19-Infizierte</b>	<b>106 (10,56%)</b>	<b>116 (14,65%)</b>	<b>0,1253</b>	<b>138 (7,14%)</b>	<b>113 (7,76%)</b>	<b>1,0000</b>
< 50 Jahre	7 (4,49%)	6 (5,41%)	1,0000	3 (2,16%)	1 (0,99%)	1,0000
< 60 Jahre	15 (4,9%)	18 (7,38%)	1,0000	4 (1,21%)	7 (2,44%)	1,0000
< 70 Jahre	32 (12,21%)	31 (15,9%)	1,0000	26 (5,57%)	19 (5,49%)	1,0000
< 80 Jahre	36 (21,69%)	22 (16,94%)	1,0000	37 (7,44%)	27 (7,98%)	1,0000
80+ Jahre	16 (14,04%)	39 (33,65%)	0,0060	68 (13,6%)	59 (15,27%)	1,0000
<b>Frauen, ohne COVID-19-Infizierte</b>	<b>80 (18,26%)</b>	<b>56 (18,73%)</b>	<b>1,0000</b>	<b>126 (11,03%)</b>	<b>79 (11,29%)</b>	<b>1,0000</b>
< 50 Jahre	1 (3,03%)	3 (17,65%)	1,0000	1 (2,7%)	1 (3,57%)	1,0000
< 60 Jahre	1 (1,54%)	3 (8,11%)	1,0000	0 (0%)	1 (1,41%)	1,0000
< 70 Jahre	12 (13,19%)	7 (10,61%)	1,0000	10 (6,06%)	8 (8,25%)	1,0000
< 80 Jahre	26 (25,49%)	7 (11,86%)	0,4885	30 (9,2%)	10 (6,37%)	1,0000
80+ Jahre	40 (27,21%)	36 (30%)	1,0000	85 (15,74%)	59 (17,09%)	1,0000

<sup>a</sup> jeweils 3 Kalenderwochen vor Ostern: 25.03.–14.04.2019 (KW 13–15) sowie 16.03.–05.04.2020 (KW 12–14, bundesweiter Lockdown)

<sup>b</sup> p-Wert für Gruppenvergleich mittels  $\chi^2$ -Test oder exaktem Fisher-Test und nach Bonferroni-Korrektur für multiples Testen

\* Fälle 2020 standardisiert auf Versichertenpopulation 2019.

hier waren männliche STEMI-Fälle der Altersgruppe 80+ Jahre die einzige Subgruppe, bei der signifikante Sterblichkeitsunterschiede zwischen der Lockdown-Phase und dem Vorjahreszeitraum auftraten.

### Diskussion

Die Auswertungen aus den Abrechnungsdaten der AOK zeigen einige interessante Aspekte zum Einfluss des Lockdowns auf die Notfallversorgung in Deutschland.

Bei Patienten mit Herzinfarkt ergeben sich die folgenden Auffälligkeiten:

1. Die Gesamt-Fallzahl der in den Kliniken behandelten Patienten mit Herzinfarkt ist in den ersten 3 Wochen des harten Lockdowns in Deutschland um 24% (STEMI) bzw. 29% (NSTEMI) zurückgegangen.
2. Der Fallzahlrückgang war bei Frauen stärker ausgeprägt als bei Männern.
3. Während des Lockdowns wurde ein höherer Anteil der Infarkt-Patienten mit PCI behandelt (dieser Unterschied war nur bei NSTEMI signifikant).
4. Die Hospital-Liegedauer war während des Lockdowns in beiden Gruppen signifikant verkürzt.
5. In der Lockdown-Phase kam es zu keiner Zunahme von schweren infarktbedingten Komplikationen und es zeigte sich keine statistisch signifikante Änderung in der Kurzzeit-Prognose.
6. Der Anteil der Patienten mit nachgewiesener COVID-19-Infektion war bei den Herzinfarktpatienten insgesamt niedrig (er war bei NSTEMI doppelt so hoch wie bei STEMI).

### *Fallzahl-Rückgang und Geschlechtsverteilung*

In Corona-Zeiten hat die Zahl der Klinikbehandlungen aufgrund von akuten Herzinfarkten in vielen Ländern abgenommen. Hierzu liegen frühe Berichte aus Italien, Österreich, Spanien und den USA vor. Aus den Analysen ergeben sich Hinweise darauf, dass der Fallzahl-Rückgang vorwiegend leichtere Infarkte und vornehmlich Patienten mit NSTEMI betrifft. Der Rückgang der Fallzahlen beruht wahrscheinlich vor allem auf einer in der Lockdown-Phase nur sehr zögerlichen Inanspruchnahme von professioneller Hilfe, vornehmlich aus Sorge der Patienten davor, sich in den Kliniken mit dem Virus infizieren zu können. Mutmaßlich haben sich die Patienten in der frühen Phase des Lockdown dabei grundsätzlich sehr streng an die generellen Empfehlungen gehalten, möglichst keine Kontakte zu haben und möglichst nicht nach draußen zu gehen. Die Sorge, sich zu infizieren, war und ist besonders bei älteren Patienten vorhanden. Nach den Ergebnissen der vorliegenden Studie scheint diese Sorge wahrscheinlich bei Frauen noch sehr viel ausgeprägter vorhanden zu sein. Frauen sind häufig vorsichtiger als Männer und hinzu kommt, dass bei Frauen mit Infarkt die Beschwerden unspezifischer sind und von den Patientinnen oft als weniger gravierend empfunden werden. Diese

Aspekte erklären plausibel den beobachteten signifikanten Fallzahl-Rückgang bei Frauen mit NSTEMI.

Bei STEMI-Patienten hingegen ist der Lockdown-bedingte Fallzahl-Rückgang nach Daten aus Registerstudien in Deutschland deutlich weniger ausgeprägt, hier wurde ein Rückgang um ca. 12% berichtet (Scholz et al. 2020, Seiffert et al. 2020). Nach einer Analyse aus dem FITT-STEMI-Projekt beruht der Fallzahl-Rückgang bei STEMI dabei im Wesentlichen auf einem Rückgang bei STEMI-Patienten mit Selbstvorstellung in der PCI-Klinik, Transfer-Patienten aus anderen Kliniken ohne Verfügbarkeit eines Katheterlabors (sog. Sekundärtransporte) und Patienten, die intrahospital während eines Krankenhausaufenthaltes einen Infarkt erlitten hatten. Die Zahl der STEMI-Patienten, die durch den Rettungsdienst als Notfall direkt in die PCI-Kliniken eingeliefert wurden (sogen. Primärtransporte) – das sind in Deutschland 70–80% aller akuten STEMI –, hat sich hingegen auch in der Phase des Lockdowns nicht relevant verändert (Scholz et al. 2020).

Der Rückgang der STEMI-Fallzahlen war in der aktuellen Studie mit 24% ausgeprägter als in den beiden erwähnten deutschen Registerstudien. Dies ist sicherlich wesentlich dadurch bedingt, dass die vorliegende Studie strikt auf die ersten drei Wochen des harten Lockdowns fokussiert war. In der Analyse der vorliegenden Routinedaten muss limitierend aber berücksichtigt werden, dass bei der für die Patientenerfassung verwendeten I21-Kodierung auch Patienten eingeschlossen werden, die eine Symptombdauer von bis zu 28 Tagen aufweisen. Somit werden hier grundsätzlich auch subakute Infarkte miteingefasst, und möglicherweise haben in der Lockdown-Ära im Verlauf beschwerdefreie Patienten mit subakutem Infarkt die Rettungsdienste und Kliniken stärker gemieden.

#### *Mehr interventionelle Therapie und kürzere Liegedauern*

Die Analyse der AOK-Daten ergab für die frühe COVID-19-Phase einen höheren Anteil an durchgeführten Akut-Koronarinterventionen bei Infarktpatienten. Dieser Unterschied zur Prä-COVID-19-Ära war jedoch erneut nur bei den NSTEMI-Patienten signifikant.

Ein möglicher Grund hierfür könnte in den veränderten organisatorischen Rahmenbedingungen in der Lockdown-Phase liegen, mit einerseits möglicherweise besseren Anfahrts- und Transportbedingungen für den Rettungsdienst (gilt vornehmlich für STEMI) und v.a. mit frei gewordenen Kapazitäten für dringliche Eingriffe aufgrund der reduzierten bzw. komplett herunterregulierten Anzahl an Elektiveingriffen an den Kliniken (gilt vornehmlich für NSTEMI). Auch könnte es bei den in den Kliniken aufgenommenen NSTEMI-Patienten zu einer gewissen Selektion hin zu Patienten mit schwereren Befunden gekommen sein mit einem daraus resultierenden höheren Anteil von NSTEMI-Patienten mit behandlungswürdigen Gefäßverschlüssen oder Stenosen. Dies ist allerdings nicht durch die vorliegenden Daten belegt und daher rein spekulativ.



Die stationäre Verweildauer war während des Lockdowns signifikant verkürzt: Die Reduktion betrug bei Patienten mit STEMI durchschnittlich einen halben Tag und bei NSTEMI-Patienten sogar einen vollen Tag. Da bei Patienten mit NSTEMI ein signifikant höherer Anteil der Patienten bereits am Aufnahmetag und somit früher einer Katheter-Diagnose und ggf. -Behandlung zugeführt werden konnte, ist die kürzere Liegedauer somit zum Teil auf die raschere Diagnose und Kausal-Therapie zurückzuführen. Stärkerer Drang der Patienten nach frühestmöglicher Entlassung aus Angst vor einer COVID-19-Infektion und möglicherweise auch finanzieller Anreiz in den Kliniken durch die Kompensationszahlungen für freigehaltene Bettenkapazitäten könnten ggf. weitere Gründe für die kürzeren Liegezeiten gewesen sein.

*Keine Änderung der Hospital- und 30-Tage-Sterblichkeit und keine Zunahme von schweren Komplikationen*

In einer kürzlich publizierten US-Analyse wurde über eine um 50% erhöhte Hospitalsterblichkeit bei STEMI-Patienten zu COVID-19-Zeiten berichtet (Gluckman et al. 2020). Bei Patienten mit NSTEMI fanden die US-Forscher hingegen keine Unterschiede in der Prognose. Die Studienautoren vermuteten Behandlungsverzögerungen durch eine verspätete medizinische Kontaktaufnahme der Patienten als mögliche Gründe für die verschlechterte Prognose bei STEMI-Patienten in den USA, die genauen Ursachen für die Übersterblichkeit blieben allerdings unklar. Die vorliegenden AOK-Routinedaten zeigen nun eindeutig, dass diese Ergebnisse nicht auf Deutschland übertragbar sind. Der harte Lockdown in der frühen COVID-19-Phase hatte in Deutschland sowohl bei STEMI-Patienten wie auch bei NSTEMI-Patienten keinerlei Einfluss auf die Kurzzeit-Prognose: Weder die Hospitalsterblichkeit, noch die 30-Tage-Sterblichkeit waren bei den Infarkt-Patienten statistisch signifikant verändert. Einzige Ausnahme bildet hier die kleine Gruppe von Männern > 80 Jahre mit STEMI, bei denen die Sterblichkeit in der Lockdown-Phase im Vergleich zur Prä-COVID-19-Ära erhöht war. Eine stichhaltige Erklärung für dieses Phänomen findet sich nicht. Allerdings hatte in dieser speziellen Gruppe die Sterblichkeit in dem Vergleichszeitraum vor COVID-19 außergewöhnlich niedrig gelegen.

In gleicher Weise wie in der vorliegenden Studie ergab auch eine Analyse aus dem FITT-STEMI-Projekt bei Vergleich der STEMI-Patienten aus März 2020 mit den Patienten der März-Monate der Vorjahre keine Änderung der Hospitalsterblichkeit. An den Teilnahme-Kliniken kam es selbst in dieser turbulenten frühen Lockdown-Phase zu keiner Beeinflussung der STEMI-Versorgungsqualität. Das traf in einer Subanalyse auch für die im März besonders hart betroffenen Kliniken im Corona-Hotspot im Heinsberg-Kreis zu (Scholz et al. 2020). Es wurden Befürchtungen laut, dass es im Zuge der Corona-Pandemie und des Lockdowns zu einem Anstieg schwerer Komplikationen und Folgeschäden nach Herzinfarkt kommen würde, da sich die Patienten mit Herzinfarkten zu spät melden würden (Korzilius u. Osterloh 2020). Hierfür gibt es bisher keine Belege, und es ist ein wichtiges Ergebnis der vorliegenden Analyse, dass es

weder bei STEMI noch bei NSTEMI zu einer Zunahme von schweren direkten Komplikationen, wie Hämoperikard, Vorhof- oder Ventrikelseptumrupturen, gedeckten Perforationen oder Papillarmuskelabrissen gekommen ist.

#### *Nachweis von COVID-19-Infektion*

Der Anteil der Infarktpatienten mit nachgewiesener COVID-19-Infektion lag in beiden Infarktgruppen niedrig. Er war bei NSTEMI-Patienten tendenziell höher als bei STEMI-Patienten (0,81% vs. 0,37%). Aufgrund des – im Vergleich zu den STEMI-Patienten – im Mittel um 5 Jahre höheren Durchschnittsalters bei NSTEMI kann gemutmaßt werden, dass bei den NSTEMI-Patienten auch ein höherer Anteil aus stationären Pflegeeinrichtungen übernommen wurde – mit dort möglicherweise auch höherer Prävalenz an COVID-19-Infektionen.

#### *Zwischenfazit*

In Deutschland ist es auch in der Phase des strengen Lockdowns zu keiner Verschlechterung der Prognose bei den behandelten Patienten mit Herzinfarkt gekommen. Dies ist im Wesentlichen zurückzuführen auf die vorhandene stabile Struktur der Notfallsysteme, die auch in der Phase des Ausbruchs der COVID-Pandemie eine adäquate Versorgung der Infarkt-Patienten sichergestellt hat.

Patienten mit anhaltenden typischen Angina Pectoris-Beschwerden dürfen auch in Zeiten der COVID-Pandemie nicht zögern, schnellstmöglich den Rettungsdienst zu rufen („112“). Durch schnelle professionelle Hilfe können gerade in Deutschland bei Herzinfarkt viele Menschenleben gerettet und viele Folgeschäden vermieden werden. Nach den Daten der vorliegenden Untersuchung erscheint es sinnvoll, diesbezüglich in Aufklärungskampagnen die Aufmerksamkeit besonderer Zielgruppen zu wecken – das sind besonders Frauen und Patienten in der Altersgruppe von 70 bis 79 Jahren.

### **14.3.2 Schlaganfall**

#### **Versorgungssituation**

##### *Fallzahl*

Für die Analysen standen die stationären Abrechnungsdaten von 10.808 Behandlungsfällen aufgrund von Hirninfarkt oder einer Hirnblutung – definiert durch einen akuten Hirngefäßverschluss mit über 24h anhaltender neurologischer Funktionsstörung oder Nachweis einer durch die Durchblutungsstörung ausgelösten Hirnläsion – zur Verfügung. Weiterhin flossen 3.162 Behandlungsfälle aufgrund einer transitorisch-ischämischen Attacke (TIA) – definiert als vorübergehende auf einen Hirngefäßverschluss zurückzuführende Funktionsstörung mit kompletter Rückbildung innerhalb von 24h – in die Analysen ein. Insgesamt 4.843 Hirninfarkte und -blutungen wurden dabei in der Lockdown-Phase vom 16. März bis 5. April 2020 stationär aufgenommen. Standar-

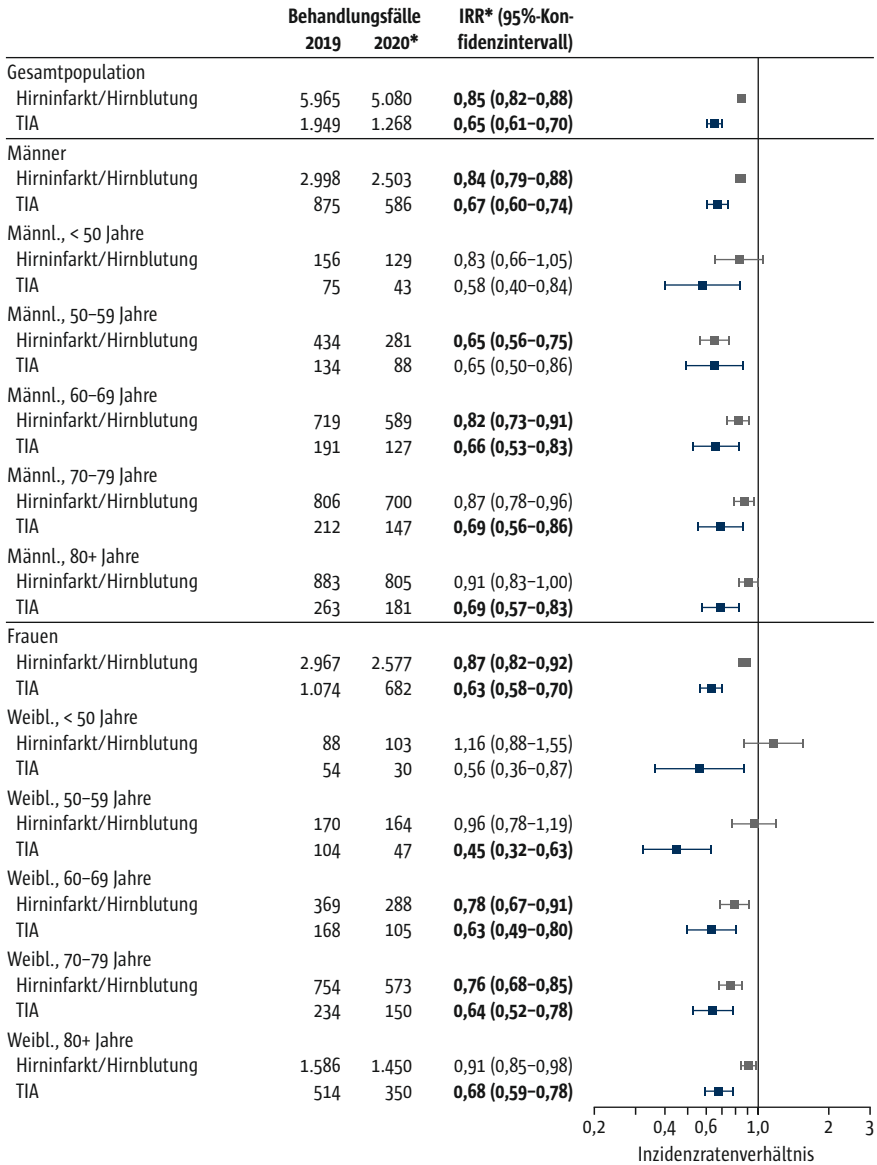


Abb. 2 Stationäre Fallzahlen und Inzidenzratenverhältnisse (IRR)\* für Krankenhausbehandlungen aufgrund von Schlaganfall (Hirnfarkt/Hirnblutung, TIA), 2020 im Vergleich zu 2019<sup>a</sup>

Fett gedruckte Werte: statistisch signifikant nach Adjustierung für multiples Testen.

\* Fälle 2020 standardisiert auf Versichertenpopulation 2019.

<sup>a</sup> jeweils 3 Kalenderwochen vor Ostern: 25.03.–14.04.2019 (KW 13–15) sowie 16.03.–05.04.2020 (KW 12–14, bundesweiter Lockdown)

disiert auf die Versichertenpopulation des Jahres 2019 entspricht das 5.080 Fällen. Das bedeutet, dass die Behandlungsfälle gegenüber den 5.965 Schlagan-

fällen des Vorjahreszeitraums um 15% zurückgegangen sind (IRR = 0,85; 95% KI 0,82–0,88; s. Abb. 2). Beide Geschlechter waren gleichermaßen vom Fallzahlrückgang betroffen. Die nach Altersgruppen differenzierte Auswertung zeigt, dass die Anzahl stationär behandelter Hirninfarkte und -blutungen lediglich bei Frauen im Alter von 60–79 Jahren und bei Männern im Alter von 50–69 Jahren signifikant unter dem Vorjahres-Niveau lagen.

Stationäre Krankenhausbehandlungen aufgrund von TIA sanken von 1.949 im Untersuchungszeitraum 2019 auf 1.213 im Untersuchungszeitraum 2020. Nach Standardisierung auf die Versichertenpopulation des Jahres 2019 ergibt sich für die Lockdown-Phase eine Fallzahl von 1.268 und somit eine Reduktion der Behandlungszahlen um 35% (IRR = 0,65; 95% KI 0,61–0,70). Der deutlich stärkere Fallzahlrückgang bei TIA im Vergleich zu Hirninfarkten und -blutungen war bei beiden Geschlechtern und in allen Altersgruppen zu beobachten.

### *Case Mix*

Um zu überprüfen, inwiefern sich während des Lockdowns die Erkrankungsschwere bzw. die Häufigkeit von Begleiterkrankungen verändert haben, wurden die stationären Nebendiagnosen der Krankenhauspatienten ausgewertet. Wie Tabelle 5 zeigt, stieg der Anteil von Hirninfarkten und -blutungen mit Hemiparese oder Hemiplegie – also mit vollständiger oder unvollständiger Lähmung einer Körperhälfte – von 52,41% im Untersuchungszeitraum 2019 auf 54,82% im Untersuchungszeitraum 2020 an ( $p = 0,0123$ ). Außerdem wiesen Patienten mit Hirninfarkt oder -blutung während des Lockdowns signifikant häufiger Sprech- und Sprachstörungen ( $p = 0,0094$ ), Schluckbeschwerden ( $p = 0,0016$ ) sowie neurologische Aufmerksamkeitsstörungen einer Raum- bzw. Körperhälfte, den sogenannten neurologischen Neglect, auf ( $p = 0,0002$ ). Bei allen Schlaganfall-Patienten stieg während des Lockdowns der Anteil an Personen mit arterieller Hypertonie. Eine COVID-19-Infektion lag bei 5 TIA-Patienten (0,41%) und bei 41 Patienten mit Hirninfarkt oder -blutung (0,85%) vor.

### *Stationäre Behandlung*

Während des Lockdowns stieg der Anteil der Kliniken mit TIA-Patienten, die über eine Stroke Unit verfügen, gegenüber dem Vorjahr um fünf Prozentpunkte auf 86,4% an ( $p = 0,0322$ ). Unter den Kliniken mit Hirninfarkt-/Hirnblutungs-Patienten wiesen während des Lockdowns 64,2% eine Stroke Unit auf. Die Differenz zum Vorjahr betrug knapp drei Prozentpunkte, erreichte jedoch keine statistische Signifikanz ( $p = 0,2426$ ; Daten nicht gezeigt).

Von allen Patienten mit Hirninfarkt oder -blutung wurden 2019 88,00% und 2020 86,86% in einer Klinik mit Stroke Unit versorgt ( $p = 0,0759$ ; s. Tab. 6). Auch bei TIA blieb der Anteil der in einer Stroke Unit-Klinik versorgten Patienten nahezu unverändert (92,91% vs. 92,79%). 2020 wurden signifikant weniger Schlaganfall-Patienten von einem Kassenarzt ins Krankenhaus eingewiesen als im Vorjahreszeitraum und die stationäre Verweildauer reduzierte sich um

Tab. 5 Alter, Geschlecht und Begleiterkrankungen stationärer Behandlungsfälle aufgrund von Schlaganfall (Hirnfarkt/Hirnblutung, TIA), 2020 im Vergleich zu 2019<sup>a</sup>

	Hirnfarkt/Hirnblutung			TIA		
	2019 (n = 5.965)	2020 (n = 4.843)	p-Wert <sup>b</sup>	2019 (n = 1.949)	2020 (n = 1.213)	p-Wert <sup>b</sup>
Alter in Jahren (MW ± StD)	74,2 ± 12,6	74,3 ± 12,9	0,6706	72,7 ± 13,8	73,1 ± 13,2	0,4445
Frauen, n (%)	2.967 (49,74)	2.446 (50,51)	0,4285	1.074 (55,11)	650 (53,59)	0,4042
<b>Begleiterkrankungen</b>						
COVID-19-Infektion, n (%)	0 (0)	41 (0,85)	< 0,0001	0 (0)	5 (0,41)	0,0046
Hemiparese/Hemiplegie, n (%)	3.126 (52,41)	2.655 (54,82)	0,0123	224 (11,49)	163 (13,44)	0,1047
Sprech- und Sprachstörungen, n (%)	3.377 (56,61)	2.862 (59,10)	0,0094	562 (28,84)	367 (30,26)	0,3939
Dysphagie/Schluckbeschwerden, n (%)	1.124 (18,84)	1.031 (21,29)	0,0016	39 (2,00)	25 (2,06)	0,9073
neurologischer Neglect, n (%)	544 (9,12)	546 (11,27)	0,0002	8 (0,41)	7 (0,58)	0,5073
Hypertonie, n (%)	4.592 (76,98)	3.833 (79,15)	0,0070	1.426 (73,17)	954 (78,65)	0,0005
ischämische Herzkrankheiten, n (%)	916 (15,36)	767 (15,84)	0,4928	295 (15,14)	182 (15)	0,9198
Herzinsuffizienz, n (%)	765 (12,82)	671 (13,86)	0,1166	172 (8,83)	112 (9,23)	0,6962
pAVK, n (%)	209 (3,5)	191 (3,94)	0,2281	49 (2,51)	35 (2,89)	0,5278
Vorhofflimmern und Vorhofflattern, n (%)	1.764 (29,57)	1.477 (30,5)	0,2966	432 (22,17)	282 (23,25)	0,4788
chronische Niereninsuffizienz, n (%)	946 (15,86)	809 (16,70)	0,2360	282 (14,47)	179 (14,76)	0,8235
COPD, n (%)	350 (5,87)	279 (5,76)	0,8138	117 (6)	64 (5,28)	0,3922
Asthma, n (%)	52 (0,87)	63 (1,30)	0,0306	25 (1,28)	19 (1,57)	0,5079
schwere akute Atemwegsinfektion, n (%)	376 (6,30)	357 (7,40)	0,0281	51 (2,62)	23 (1,9)	0,1925
Diabetes mellitus, n (%)	1.835 (30,76)	1.439 (29,71)	0,2376	502 (25,76)	307 (25,31)	0,7791
Hyperlipidämie, n (%)	2.325 (38,98)	1.914 (39,52)	0,5649	873 (44,79)	599 (49,38)	0,0119

Kontinuierliche Variablen sind als Mittelwerte ± Standardabweichung, kategorielle Variablen als Fallzahl (prozentualer Anteil) dargestellt.

<sup>a</sup> jeweils 3 Kalenderwochen vor Ostern: 25.03.–14.04.2019 (KW 13–15) sowie 16.03.–05.04.2020 (KW 12–14, bundesweiter Lockdown)

<sup>b</sup> p-Wert für Gruppenvergleich mittels  $\chi^2$ -Test oder exaktem Fisher Test (kategorielle Variablen) oder mittels t-Test für unabhängige Stichproben (kontinuierliche Variablen)

1,3 (Hirnfarkt/-blutung) bzw. 0,9 (TIA) Tage (s. Tab. 6). Zugleich stieg die Anzahl der Patienten mit Hirnfarkt oder -blutung, die nach Abschluss der stationären Behandlung direkt in eine Rehabilitations-Einrichtung überwiesen wurden. Auffällig ist hierbei, dass es sich – trotz sinkender Fallzahlen – nicht nur um einen relativen, sondern um einen absoluten Anstieg handelt. Patienten mit Hirnfarkt sollten zur medikamentösen Auflösung eines Blutgerinnsels möglichst innerhalb von 4,5 Stunden nach Auftreten der Symptome eine systemische Thrombolysetherapie erhalten (Ringleb u. Veltkamp 2016). Eine Reduktion der Thrombolyserate – die als indirekter Hinweis für ein

Tab. 6 Behandlungscharakteristika stationärer Behandlungsfälle aufgrund von Schlaganfall (Hirnfarkt/Hirnblutung, TIA), 2020 im Vergleich zu 2019<sup>a</sup>

	Hirnfarkt/Hirnblutung			TIA		
	2019 (n = 5.965)	2020 (n = 4.843)	p-Wert <sup>b</sup>	2019 (n = 1.949)	2020 (n = 1.213)	p-Wert <sup>b</sup>
Verweildauer in Tagen (MW ± StD)	12,0 ± 13,8	10,7 ± 11,4	< 0,0001	5,0 ± 3,6	4,1 ± 3,4	< 0,0001
Krankenhauseinweisung durch einen Kassenarzt, n (%)	1.159 (19,43)	756 (15,61)	< 0,0001	481 (24,68)	240 (19,79)	0,0014
Behandlung in einer Klinik mit Stroke Unit, n (%)	5.206 (88,00)	4.184 (86,86)	0,0759	1.809 (92,91)	1.125 (92,75)	0,8594
Entlassung in eine Reha-Einrichtung, n (%)	809 (13,56)	825 (17,03)	< 0,0001	23 (1,18)	7 (0,58)	0,0890
systemische Thrombolyse, n (%) <sup>d</sup>						
ohne	4.477 (85,67)	3.622 (84,69)	0,2581	1.946 (99,85)	1.208 (99,59)	0,2733
am Aufnahmetag	713 (13,64)	631 (14,75)		3 (0,15)	5 (0,41)	
1d nach Aufnahme	19 (0,36)	16 (0,37)		–	–	
≥ 2d nach Aufnahme	17 (0,33)	8 (0,19)		–	–	
Thrombektomie, n (%)						
ohne	4.910 (93,95)	3.956 (92,49)	0,0253	1.949 (100)	1.213 (100)	–
am Aufnahmetag	287 (5,49)	291 (6,80)		–	–	
1d nach Aufnahme	23 (0,44)	27 (0,63)		–	–	
≥ 2d nach Aufnahme	6 (0,11)	3 (0,07)		–	–	
neurologische Komplexbehandlung, n (%)						
ohne	2.244 (37,62)	1.750 (36,13)	0,0133	687 (35,25)	391 (32,23)	0,2069
für 24h bis < 72h	1.676 (28,10)	1.301 (26,86)		1.124 (57,67)	728 (60,02)	
für ≥ 72h	2.045 (34,28)	1.792 (37,00)		138 (7,08)	94 (7,75)	
beatmete Patienten <sup>c</sup> , n (%)	382 (6,40)	309 (6,43)	0,9483	1 (0,05)	4 (0,33)	0,0547
Beatmungsstunden bei beatmeten Patienten <sup>c</sup> (MW ± StD)	179,8 ± 251,0	139,5 ± 182,0	0,0148	29	36,8 ± 35,1	–

Kontinuierliche Variablen sind als Mittelwerte ± Standardabweichung, kategorielle Variablen als Fallzahl (prozentualer Anteil) dargestellt.

<sup>a</sup> jeweils 3 Kalenderwochen vor Ostern: 25.03.–14.04.2019 (KW 13–15) sowie 16.03.–05.04.2020 (KW 12–14, bundesweiter Lockdown)

<sup>b</sup> p-Wert für Gruppenvergleich mittels  $\chi^2$ -Test oder exaktem Fisher Test (kategorielle Variablen) oder mittels t-Test für unabhängige Stichproben (kontinuierliche Variablen)

<sup>c</sup> exkl. COVID-19-Infizierte

<sup>d</sup> Auswertung beschränkt auf Patienten mit Hirnfarkt oder mit TIA

verspätetes Eintreffen der Hirnfarkt-Patienten interpretiert werden können – war während des Lockdowns nicht zu beobachten. So lag der Anteil der Behandlungsfälle mit Hirnfarkt, die 2020 am Aufnahmetag eine systemische Thrombolyse erhielten, bei 14,75%. Dieser Wert ist geringfügig höher als

der Vorjahres-Wert von 13,64% (s. Tab. 6). Eine Thrombektomie – d.h. eine mechanische Eröffnung hirnversorgender Gefäße – erhielten 2020 signifikant mehr Hirninfarkt-Patienten als 2019. Allerdings steigt die Thrombektomie-Rate seit mehreren Jahren kontinuierlich an, sodass hier vermutlich nicht von einem Lockdown-bedingten Anstieg ausgegangen werden kann. Im Vergleich zu 2019 wurden bei Patienten mit Hirninfarkt oder -blutung im Untersuchungszeitraum 2020 anteilig mehr neurologische Komplexbehandlungen mit mindestens 72-stündigem Monitoring durchgeführt ( $p = 0,0133$ ).

### *Outcome*

Die Krankenhaussterblichkeit und die 30-Tage-Sterblichkeit von Hirninfarkt-Patienten lagen während des Lockdowns signifikant über den entsprechenden Vorjahreswerten (s. Tab. 7). Eine nach Alter und Geschlecht stratifizierte Auswertung zeigt, dass diese Differenzen vorrangig auf Sterblichkeitsunterschiede bei den Frauen – und hier insbesondere bei den hochbetagten Frauen (80+ Jahre) – zurückzuführen sind. Obwohl die weiblichen Behandlungsfälle mit Hirninfarkt/Hirnblutung im Zuge des Lockdowns um 13% zurückgingen (IRR = 0,87, 95% KI 0,82–0,92; s. Abb. 2), verstarben 2020 absolut in jeder Altersgruppe mehr Patientinnen im Krankenhaus als 2019. Diese Beobachtung trifft auch auf die 30-Tage-Sterblichkeit zu.

Die Sterblichkeit bei TIA-Patienten ist insgesamt sehr gering. Hier zeigten sich keinerlei Unterschiede zwischen den beiden Untersuchungszeiträumen.

### **Diskussion**

Bei Patienten mit Schlaganfall ergeben sich die folgenden Auffälligkeiten:

1. Die Gesamt-Fallzahl der in den Kliniken behandelten Patienten mit Hirninfarkt und Hirnblutung ist in den ersten 3 Wochen des Lockdowns in Deutschland um 15% und für TIA sogar um 35% zurückgegangen.
2. Beide Geschlechter waren gleichermaßen vom Fallzahlrückgang betroffen. Nach Altersgruppen differenziert lag vor allem die Anzahl stationär behandelter Hirninfarkte und -blutungen von Frauen im Alter von 60–79 Jahren und bei Männern bei im Alter von 50–69 Jahren signifikant unter dem Vorjahres-Niveau.
3. Die häufigere Kodierung von behindernden Schlaganfallsymptomen und Komorbiditäten bzw. Komplikationen deutet auf einen höheren Schweregrad bei den behandelten Patienten hin.
4. Eine Reduktion zeitkritischer Therapien war nicht zu beobachten.
5. Der Anteil der Patienten mit nachgewiesener COVID-19-Infektion war bei den Schlaganfallpatienten insgesamt niedrig ( $< 1\%$ ).

#### *Weniger Fälle und Hinweise auf höheren Schweregrad bei den behandelten Patienten*

In der Zeit des Lockdowns zeigte sich ein deutlicher Rückgang der Behandlungszahlen für Hirninfarkte und -blutungen (–15% im Vergleich zum Vorjahr)



Tab. 7 Sterblichkeit stationärer Behandlungsfälle\* aufgrund von Schlaganfall (Hirnfarkt/  
Hirnblutung, TIA), 2020 im Vergleich zu 2019<sup>a</sup>

	Hirnfarkt/Hirnblutung			TIA		
	2019 n (%)	2020 n (%)*	p-Wert <sup>b</sup>	2019 n (%)	2020 n (%)*	p-Wert <sup>b</sup>
<b>Krankenhaussterblichkeit</b>						
Gesamtpopulation	515 (8,63%)	555 (10,92%)	0,0007	9 (0,46%)	3 (0,24%)	1,0000
Gesamtpopulation, ohne COVID-19-Infizierte	515 (8,63%)	544 (10,8%)	0,0017	9 (0,46%)	2 (0,16%)	1,0000
<b>Männer, ohne COVID-19-Infizierte</b>	<b>215 (7,17%)</b>	<b>196 (7,89%)</b>	<b>1,0000</b>	<b>4 (0,46%)</b>	<b>2 (0,34%)</b>	<b>1,0000</b>
< 50 Jahre	6 (3,85%)	4 (2,99%)	1,0000	–	–	–
< 60 Jahre	6 (1,38%)	11 (3,91%)	0,4109	–	–	–
< 70 Jahre	27 (3,76%)	22 (3,81%)	1,0000	–	–	–
< 80 Jahre	66 (8,19%)	45 (6,44%)	1,0000	–	–	–
80+ Jahre	110 (12,46%)	114 (14,33%)	1,0000	4 (1,52%)	2 (1,23%)	1,0000
<b>Frauen, ohne COVID-19-Infizierte</b>	<b>300 (10,11%)</b>	<b>348 (13,63%)</b>	<b>0,0007</b>	<b>5 (0,47%)</b>	<b>0 (0%)</b>	<b>1,0000</b>
< 50 Jahre	2 (2,27%)	5 (4,72%)	1,0000	–	–	–
< 60 Jahre	6 (3,53%)	7 (4,24%)	1,0000	–	–	–
< 70 Jahre	14 (3,79%)	22 (7,69%)	0,4309	1 (0,6%)	0 (0%)	1,0000
< 80 Jahre	48 (6,37%)	50 (8,78%)	1,0000	–	–	–
80+ Jahre	230 (14,5%)	264 (18,43%)	0,0482	4 (0,78%)	0 (0%)	1,0000
<b>30d-Sterblichkeit</b>						
Gesamtpopulation	714 (11,97%)	755 (14,86%)	0,0001	23 (1,18%)	11 (0,87%)	1,0000
Gesamtpopulation, ohne COVID-19-Infizierte	714 (11,97%)	740 (14,69%)	0,0004	23 (1,18%)	10 (0,79%)	1,0000
<b>Männer, ohne COVID-19-Infizierte</b>	<b>290 (9,67%)</b>	<b>263 (10,59%)</b>	<b>1,0000</b>	<b>11 (1,26%)</b>	<b>6 (1,03%)</b>	<b>1,0000</b>
< 50 Jahre	7 (4,49%)	7 (5,22%)	1,0000	–	–	–
< 60 Jahre	9 (2,07%)	13 (4,63%)	0,7341	–	–	–
< 70 Jahre	36 (5,01%)	26 (4,51%)	1,0000	0 (0%)	1 (0,8%)	1,0000
< 80 Jahre	80 (9,93%)	62 (8,98%)	1,0000	2 (0,94%)	2 (1,41%)	1,0000
80+ Jahre	158 (17,89%)	155 (19,47%)	1,0000	9 (3,42%)	3 (1,84%)	1,0000
<b>Frauen, ohne COVID-19-Infizierte</b>	<b>424 (14,29%)</b>	<b>477 (18,68%)</b>	<b>0,0001</b>	<b>12 (1,12%)</b>	<b>4 (0,59%)</b>	<b>1,0000</b>
< 50 Jahre	3 (3,41%)	5 (4,72%)	1,0000	–	–	–
< 60 Jahre	7 (4,12%)	8 (4,85%)	1,0000	–	–	–
< 70 Jahre	20 (5,42%)	26 (9,09%)	0,9824	1 (0,6%)	0 (0%)	1,0000
< 80 Jahre	67 (8,89%)	70 (12,37%)	0,5926	1 (0,43%)	0 (0%)	1,0000
80+ Jahre	327 (20,62%)	368 (25,69%)	0,0126	10 (1,95%)	4 (1,26%)	1,0000

<sup>a</sup> jeweils 3 Kalenderwochen vor Ostern: 25.03.–14.04.2019 (KW 13–15) sowie 16.03.–05.04.2020 (KW 12–14, bundesweiter Lockdown)

<sup>b</sup> p-Wert für Gruppenvergleich mittels  $\chi^2$ -Test oder exaktem Fisher-Test und nach Bonferroni-Korrektur für multiples Testen

\* Fälle 2020 standardisiert auf Versichertenpopulation 2019

und noch deutlicher für transitorisch-ischämische Attacken (TIA) (-35% im Vergleich zum Vorjahr). Als mögliche Ursachen dieses Rückgangs sind eine Umallokation von Versorgungskapazitäten von der Schlaganfallversorgung hin zur Versorgung der damals erwarteten großen Anzahl an COVID-19-Patienten aber auch ein von den Patienten und den präklinischen Akteuren (Rettungsdienst und niedergelassene Ärzte) ausgehendes Vermeidungsverhalten aus Furcht vor Ansteckung oder Überforderung der Kliniken zu bedenken. Die Tatsache, dass der beobachtete Rückgang bei den TIAs, die sich oft innerhalb einer Stunde wieder zurückbildeten, daher von den Patienten als weniger bedrohlich empfunden werden und oft erst nach Konsultation von Familienmitgliedern und Hausarzt zur Vorstellung im Krankenhaus führen, deutlich stärker ausfiel als bei den Hirninfarkten, die eine bleibende Funktionsstörung hervorrufen, stützt die Vermutung eines von der Bevölkerung ausgehenden Vermeidungsverhaltens als wesentlichem Treiber der niedrigeren Behandlungszahlen. Hierzu passt auch, dass die Patienten mit Hirninfarkt oder -blutung in der Zeit des Lockdowns häufiger eine Hemiparese, Sprech- und Sprachstörungen, Schluckbeschwerden sowie einen neurologischen Neglect als Ausdruck eines schweren Schlaganfalls aufwiesen als im Vorjahreszeitraum und einige Komorbiditäten (Bluthochdruck, Asthma, Atemwegsinfektion) häufiger zu beobachten waren. Die ebenfalls beobachtete geringere Rate hausärztlicher Zuweisungen spricht dafür, dass dieses Vermeidungsverhalten sich nicht nur auf die medizinischen Laien beschränkte, sondern dass auch Hausärzte – wahrscheinlich in Nutzen/Risiko-Abwägung – in manchen Fällen von einer Krankenhauseinweisung absahen. Die Tatsache, dass der Rückgang der Patienten mit Hirninfarkt/Hirnblutung vielfach auch ältere Patienten betraf, legt die Möglichkeit nahe, dass es durch die Verringerung der Kontakte mit dem nächsten Umfeld (Familie, Freunde, Nachbarn) häufiger dazu kam, dass Schlaganfallsymptome erst verzögert bemerkt wurden.

#### *Vergleichbare Behandlungshäufigkeit in Kliniken mit Stroke Unit*

Bezüglich der Akutversorgung zeigte sich, dass sich die Anzahl der auf einer Stroke Unit behandelten Patienten mit Hirninfarkt, -blutung und TIA nicht wesentlich veränderte, was für eine suffiziente Aufrechterhaltung der Stroke Unit-Kapazitäten in der Zeit des Lockdowns spricht. Im Gegenteil schieden während des Lockdowns bevorzugt Kliniken ohne Stroke Unit aus der Versorgung der Schlaganfall- und TIA-Patienten aus, möglicherweise aufgrund einer Um-Allokation von Personal- und Bettplatzressourcen zur Versorgung von COVID-19-Patienten.

#### *Keine Reduktion zeitkritischer Therapien*

Die Behandlungsraten für i.v.-Thrombolyse und Thrombektomie nahmen in der Zeit des Lockdowns im Vergleich zum Vorjahreszeitraum geringfügig zu. Dies entspricht dem Trend der letzten Jahre und kann als Ausdruck einer ins-

gesamt in gutem Ausmaß aufrechterhaltenen Akutversorgungskapazität gewertet werden. Unter der Annahme, dass während des Lockdowns vor allem Patienten mit leichteren Schlaganfällen die Krankenhausaufnahme vermeiden, wäre an sich ein Anstieg beider Akuttherapien zu erwarten, da sie vor allem schwerer betroffenen Patienten zugutekommen. Dem entgegen steht die anhand der vorliegenden Daten ebenfalls nur zu vermutende höhere Anzahl verspäteter Einlieferungen insbesondere älterer Menschen mit eingeschränkten Sozialkontakten, da beide Akuttherapien nur innerhalb der ersten Stunden nach Beginn der Schlaganfallsymptome sicher und wirksam sind. Eine verzögerte Einlieferung mit hierdurch nicht mehr möglicher Akuttherapie und damit schlechterem neurologischem Outcome wäre auch denkbar als Ursache der insbesondere unter älteren Schlaganfallpatientinnen beobachteten höheren Mortalität in der Zeit des Lockdowns. Hier sind ältere Frauen eine vulnerable Population, da sie aufgrund der höheren Lebenserwartung im Alter häufiger als „surviving spouses“ zurückbleiben.

#### *Zwischenfazit*

Insgesamt legen die Daten nahe, dass der Rückgang der Schlaganfall-Behandlungszahlen nicht auf einer Überforderung des Systems beruht. Im Gegenteil weisen die kürzeren Verweildauern und die höhere Rate an Rehabilitationsbehandlungen – welche daneben ein weiterer Indikator für eine höhere Erkrankungsschwere der Hirninfarktpatienten in der Zeit des Lockdowns im Vergleich zum Vorjahr und damit einhergehendem Rehabilitationsbedarf ist – darauf hin, dass die Abläufe in den Kliniken aufgrund der Reduktion elektiver Diagnostik und Therapie zum Teil sogar rascher abliefen. Als wesentliche Gründe der Fallzahlreduktion vermuten wir zum einen die Vermeidung eines nicht unbedingt für nötig gehaltenen Krankenhausaufenthalts vonseiten der Bevölkerung, zum anderen verringerte und vor allem verzögerte Krankenhauseinweisungen aufgrund der sozialen Isolation v.a. älterer Menschen.

### **14.3.3 Hüftfraktur**

#### **Versorgungssituation**

##### *Fallzahl*

Für die Auswertungen standen die stationären Abrechnungsdaten von insgesamt 4.829 Hüftfraktur-Behandlungen zur Verfügung, die sich fast gleichmäßig auf die beiden Untersuchungszeiträume verteilten. Insgesamt 2.429 Hüftfraktur-Fälle entfielen dabei auf den Untersuchungszeitraum 2019. Im Untersuchungszeitraum 2020 wurden 2.400 Behandlungsfälle dokumentiert, was – nach Standardisierung auf die Alters- und Geschlechtsstruktur der Versichertenpopulation von 2019 – insgesamt 2.571 Behandlungen aufgrund einer Hüftfraktur entspricht. Das IRR für den Vergleich der standardisierten Hospitalisierungsraten des Jahres 2020 mit den Hospitalisierungsraten des Jahres 2019 betrug

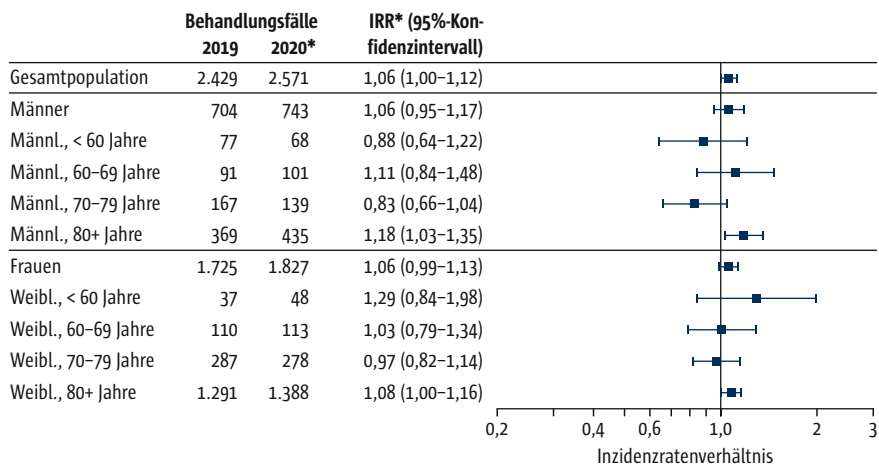


Abb. 3 Stationäre Fallzahlen und Inzidenzratenverhältnisse (IRR)\* für Behandlungen aufgrund einer Hüftfraktur, 2020 im Vergleich zu 2019<sup>a</sup>

Fett gedruckte Werte: statistisch signifikant nach Adjustierung für multiples Testen.

\* Fälle 2020 standardisiert auf Versichertenpopulation 2019.

<sup>a</sup> jeweils 3 Kalenderwochen vor Ostern: 25.03.–14.04.2019 (KW 13–15) sowie 16.03.–05.04.2020 (KW 12–14, bundesweiter Lockdown)

in der Gesamtpopulation 1,06 (95% KI 1,00–1,12; s. Abb. 3). Wie die IRR aus Abbildung 3 zeigen, kam es während des Lockdowns auch zu keiner signifikanten alters- oder geschlechtsspezifischen Fallzahl-Änderung gegenüber dem Vorjahr.

### Case Mix

Die Alters- und Geschlechtsstruktur der Hüftfraktur-Fälle unterschied sich nicht zwischen 2019 und 2020 (s. Tab. 8). Auch hinsichtlich der Komorbiditäten waren die beiden Patientenkollektive sehr ähnlich. Bei insgesamt 50 Behandlungsfällen, die während der Lockdown-Phase operiert wurden, lag nachweislich eine COVID-19-Infektion vor. Das entspricht einer Prävalenz von 2,08%, die deutlich über den entsprechenden Werten der Schlaganfall- und Herzinfarkt-Fälle liegt (vgl. Tab. 2 und 5).

### Stationäre Behandlung

Um das Risiko für Folgekomplikationen zu senken, sollten Patienten mit einer Hüftfraktur möglichst innerhalb von 24 Stunden nach Ankunft im Krankenhaus operiert werden (Gemeinsamer Bundesausschuss 2020). Eine Auswertung der präoperativen Verweildauer zeigt, dass der Anteil der Hüftfrakturen, die bereits am Aufnahmetag operiert wurden, von 36,11% im Untersuchungszeitraum 2019 auf 42,29% in der Lockdown-Phase angestiegen ist (s. Tab. 9). Zugleich sank der Anteil der Behandlungsfälle, die einen Tag oder länger auf die Operation warten mussten ( $p < 0,0001$ ). Außerdem wurden Hüftfraktur-Pa-

Tab. 8 Alter, Geschlecht und Begleiterkrankungen stationärer Behandlungsfälle aufgrund von Hüftfraktur, 2020 im Vergleich zu 2019<sup>a</sup>

	Implantation einer Hüftgelenks-Endoprothese oder Osteosynthese bei Hüftfraktur		
	2019 (n = 2.429)	2020 (n = 2.400)	p-Wert <sup>b</sup>
Alter (MW ± StD)	81,7 ± 10,6	81,5 ± 10,7	0,4496
Frauen, n (%)	1.725 (71,02)	1.704 (71)	0,9897
<b>Begleiterkrankungen</b>			
COVID-19-Infektion, n (%)	0 (0)	50 (2,08)	< 0,0001
Komplikationen durch orthopädische Endoprothesen, Implantate oder Transplantate, n (%)	71 (2,92)	79 (3,29)	0,4603
Vorhofflimmern und Vorhofflattern, n (%)	536 (22,07)	552 (23)	0,4376
Hypertonie, n (%)	1.725 (71,02)	1.715 (71,46)	0,7347
Herzinsuffizienz, n (%)	528 (21,74)	452 (18,83)	0,0121
pAVK, n (%)	77 (3,17)	72 (3)	0,7326
zerebrovaskuläre Erkrankung, n (%)	232 (9,55)	193 (8,04)	0,0641
chronische Niereninsuffizienz, n (%)	689 (28,37)	643 (26,79)	0,2211
COPD, n (%)	202 (8,32)	175 (7,29)	0,1846
Asthma, n (%)	36 (1,48)	23 (0,96)	0,0976
schwere akute Atemwegsinfektion, n (%)	192 (7,90)	222 (9,25)	0,095
Diabetes mellitus, n (%)	591 (24,33)	580 (24,17)	0,894
Hyperlipidämie, n (%)	455 (18,73)	443 (18,46)	0,8069

Kontinuierliche Variablen sind als Mittelwerte ± Standardabweichung, kategorielle Variablen als Fallzahl (prozentualer Anteil) dargestellt.

<sup>a</sup> jeweils 3 Kalenderwochen vor Ostern: 25.03.–14.04.2019 (KW 13–15) sowie 16.03.–05.04.2020 (KW 12–14, bundesweiter Lockdown)

<sup>b</sup> p-Wert für Gruppenvergleich mittels  $\chi^2$ -Test oder exaktem Fisher Test (kategorielle Variablen) oder mittels t-Test für unabhängige Stichproben (kontinuierliche Variablen)

tienten während des Lockdowns im Durchschnitt 1,4 Tage früher aus dem Krankenhaus entlassen als im Vorjahr ( $p < 0,0001$ ). Die Verweildauer ist bei dieser Notfall-Indikation somit noch deutlicher gesunken als bei Herzinfarkt- und Schlaganfall-Patienten (vgl. Tab. 3 und 6). Entlassene Patienten konnten während des Lockdowns signifikant häufiger direkt in eine Rehabilitationseinrichtung eingewiesen werden als 2019 ( $p < 0,0001$ ).

Tab. 9 Behandlungsscharakteristika der stationär behandelten Hüftfraktur-Patienten, 2020 im Vergleich zu 2019<sup>a</sup>

	Implantation einer Hüftgelenks-Endoprothese oder Osteosynthese bei Hüftfraktur		
	2019 (n = 2.429)	2020 (n = 2.400)	p-Wert <sup>b</sup>
Verweildauer (MW ± StD)	15,0 ± 9,4	13,6 ± 8,6	< 0,0001
Krankenhauseinweisung durch einen Kassenarzt, n (%)	445 (18,32)	411 (17,13)	0,2768
Entlassung in eine Reha-Einrichtung, n (%)	329 (13,5)	439 (18,3)	< 0,0001
<b>präoperative Verweildauer, n (%)</b>			
OP am Aufnahmetag	877 (36,11)	1.015 (42,29)	< 0,0001
1 Tag	1.209 (49,77)	1.123 (46,79)	
2 Tage	201 (8,28)	179 (7,46)	
> 2 Tage	142 (5,85)	83 (3,46)	

Kontinuierliche Variablen sind als Mittelwerte ± Standardabweichung, kategoriale Variablen als Fallzahl (prozentualer Anteil) dargestellt.

<sup>a</sup> jeweils 3 Kalenderwochen vor Ostern: 25.03.–14.04.2019 (KW 13–15) sowie 16.03.–05.04.2020 (KW 12–14, bundesweiter Lockdown)

<sup>b</sup> p-Wert für Gruppenvergleich mittels  $\chi^2$ -Test oder exaktem Fisher Test (kategoriale Variablen) oder mittels t-Test für unabhängige Stichproben (kontinuierliche Variablen)

## Outcome

Hüftfrakturen, die während des Lockdowns stationär behandelt wurden, unterschieden sich nicht signifikant von Hüftfraktur-Fällen des Vorjahres im Hinblick auf Krankenhaussterblichkeit bzw. 30-Tage-Sterblichkeit (s. Tab. 10).

## Diskussion

### Kein Fallzahl-Rückgang

Im Vergleich zu den Krankheitsbildern Herzinfarkt und Schlaganfall ist bemerkenswert, dass es keinerlei Unterschiede in der Häufigkeit der hüftgelenksnahen Frakturen gibt. Alle Faktoren, die bei Hochbetagten zu Hüftfrakturen führen können (Umgebung, Herz-Kreislaufprobleme, Behinderungen im kognitiven oder sensorischen Bereich oder auch die Einnahme von gewissen Medikamenten), sind praktisch unabhängig von der COVID-19-Problematik.

### Begleiterkrankungen und COVID-19-Infektion

Der Anteil an COVID-19-infizierten Patienten ist bei den Hüftgelenksfrakturpatienten höher als bei denen mit Schlaganfall und Herzinfarkt. Dennoch unterscheidet sich im Vergleich der Jahresperioden 2019 und 2020 die Zahl der

Tab. 10 Sterblichkeit der stationär behandelten Hüftfraktur-Patienten\*, 2020 im Vergleich zu 2019<sup>a</sup>

	Implantation einer Hüftgelenks-Endoprothese oder Osteosynthese bei Hüftfraktur		
	2019 n (%)	2020 n (%)*	p-Wert <sup>b</sup>
<b>Krankenhaussterblichkeit</b>			
Gesamtpopulation	142 (5,85%)	164 (6,38%)	1,0000
ohne COVID-19-Infizierte	142 (5,85%)	131 (5,61%)	1,0000
<b>Männer, ohne COVID-19-Infizierte</b>	<b>50 (7,1%)</b>	<b>50 (7,52%)</b>	<b>1,0000</b>
< 60 Jahre	0 (0%)	2 (2,94%)	1,0000
< 70 Jahre	3 (3,3%)	2 (2,17%)	1,0000
< 80 Jahre	9 (5,39%)	7 (5,93%)	1,0000
80+ Jahre	38 (10,3%)	39 (10,12%)	1,0000
<b>Frauen, ohne COVID-19-Infizierte</b>	<b>92 (5,33%)</b>	<b>81 (4,85%)</b>	<b>1,0000</b>
< 60 Jahre	0 (0%)	1 (2,13%)	1,0000
< 70 Jahre	2 (1,82%)	1 (0,94%)	1,0000
< 80 Jahre	13 (4,53%)	11 (4,31%)	1,0000
80+ Jahre	77 (5,96%)	68 (5,39%)	1,0000
<b>30d-Sterblichkeit</b>			
Gesamtpopulation	204 (8,4%)	233 (9,07%)	1,0000
ohne COVID-19-Infizierte	204 (8,4%)	197 (8,44%)	1,0000
<b>Männer, ohne COVID-19-Infizierte</b>	<b>72 (10,23%)</b>	<b>79 (11,88%)</b>	<b>1,0000</b>
< 60 Jahre	1 (1,3%)	2 (2,94%)	1,0000
< 70 Jahre	4 (4,4%)	4 (4,35%)	1,0000
< 80 Jahre	10 (5,99%)	12 (10,17%)	1,0000
80+ Jahre	57 (15,45%)	61 (15,9%)	1,0000
<b>Frauen, ohne COVID-19-Infizierte</b>	<b>132 (7,65%)</b>	<b>118 (7,07%)</b>	<b>1,0000</b>
< 60 Jahre	0 (0%)	1 (2,13%)	1,0000
< 70 Jahre	3 (2,73%)	3 (2,83%)	1,0000
< 80 Jahre	14 (4,88%)	16 (6,27%)	1,0000
80+ Jahre	115 (8,91%)	98 (7,83%)	1,0000

<sup>a</sup> jeweils 3 Kalenderwochen vor Ostern: 25.03.–14.04.2019 (KW 13–15) sowie 16.03.–05.04.2020 (KW 12–14, bundesweiter Lockdown)

<sup>b</sup> p-Wert für Gruppenvergleich mittels  $\chi^2$ -Test oder exaktem Fisher-Test und nach Bonferroni-Korrektur für multiples Testen

\* Fälle 2020 standardisiert auf Versichertenpopulation 2019.



Nebendiagnosen mit relevanten Atemwegserkrankungen nicht. Obwohl in dieser Auswertung keine detaillierten Sozialdaten für die Populationen berücksichtigt werden konnten, kann allein aufgrund des erheblich höheren Durchschnittsalters gefolgert werden, dass ein höherer Anteil der Hüftgelenkfrakturpatienten aus einer stationären Pflegeeinrichtung mit dort höherer Inzidenz an COVID-19-Prävalenz in die Kliniken verlegt wurde als bei den deutlich jüngeren Herzinfarkt- und Schlaganfall-Patienten.

### *Schnellere Operation*

In der Auswertung der Versorgungssituation zwischen den beiden Beobachtungsperioden zeigt sich, dass im Jahr 2020 der Anteil der Operationen am Aufnahmetag um ca. sechs Prozentpunkte stieg und alle operativen Versorgungen insgesamt zu einem früheren Zeitpunkt erfolgten als im Jahre 2019. Da in beiden Beobachtungszeiträumen die Komorbidität der Hüftgelenksfrakturpatienten identisch zusammengesetzt war, ist die einzig logische Erklärung, dass veränderte organisatorische Rahmenbedingungen frühzeitigere Operationen ermöglicht haben. Wegen durch COVID-19 ausgefallener elektiver Endoprothesen-Operationen standen insgesamt eher mehr Operationssaalkapazität sowie auch Endoprothesenspezialisten für die frühzeitige operative Versorgung zur Verfügung.

### *Kürzere Verweildauer und häufigere Entlassung in eine Reha-Einrichtung*

Im Durchschnitt wurden die Hüftfrakturpatienten 2020 1,4 Tage früher als 2019 entlassen. Auch wenn keine detaillierten Analysen und Bewertungen der Ursachen zur Verfügung stehen, kann trotzdem eine Reihe von Faktoren als ursächlich dafür angesehen werden: Die Patienten wurden früher operiert. Das verkürzte die postoperative Verweildauer um den Zeitraum der früheren Versorgungszeit. Bei in den Kliniken zur Verfügung stehenden freien bzw. nicht mehr fehlenden Kapazitäten konnte der postoperative Behandlungsablauf optimiert und organisatorische Wartezeiten, die ggf. früher zu Verzögerungen geführt hätten, vermieden werden.

Der Anteil der Verlegungen in Reha-Einrichtungen stieg 2020 an. Eine Rolle kann dabei spielen, dass 2020 bei freien Kapazitäten in den Rehakliniken durch Ausfall elektiver Endoprothesenoperationen eine zeitgerechte Verlegung der Hüftfrakturpatienten möglich war. Denkbar ist auch, dass es durch fehlende Kapazitäten in den teilweise durch Lockdown-Maßnahmen geschlossenen Kurzzeitpflegeeinrichtungen zu einer zeitgerechten Umlenkung der Patienten in Reha-Einrichtungen kam.

Nicht zuletzt ist nicht ausgeschlossen, dass die finanzielle Kompensation freier Bettenkapazität in den Kliniken einen Anreiz geschaffen hat, bei optimalem Behandlungsablauf eine rechtzeitige Entlassung bzw. Verlegung der Hüftfrakturpatienten zu organisieren.

### *Keine Änderung der Sterblichkeit*

Es ist bemerkenswert, dass weder der höhere Anteil an früheren operativen Versorgungsmöglichkeiten am Aufnahmetag noch die kürzere stationäre Verweildauer im Krankenhaus letztlich zu einer Änderung der Krankenhaus- und 30d-Sterblichkeit geführt hat.

### *Zwischenfazit*

Alles in allem sprechen die Daten für eine auch in Pandemiezeiten vergleichsweise sehr gute Versorgung der Frakturpatienten. Dies wird sicherlich die wissenschaftlichen Diskussionen und Überlegungen um die optimale Versorgung der Hüftfrakturpatienten weiter beflügeln, insbesondere die Frage nach einer kürzeren Verweildauer mit geringerem Bedarf an stationären Krankenhausbetten.

## **14.4 Zusammenfassung**

Die vorliegende Analyse der AOK-Krankenhausfälle in Deutschland während der ersten Corona-Welle im Frühjahr 2020 betrachtet mit Herzinfarkt, Schlaganfall/TIA und Hüftfraktur drei Notfallindikationen, die dringlich stationär behandlungsbedürftig sind. Die Untersuchung setzt den Fokus auf die frühe Lockdown-Phase vom 16. März bis 5. April 2020, in der Krankenhäuser aufgefordert waren, Behandlungskapazitäten für COVID-19-Patienten freizuhalten. Nicht dringliche, planbare Behandlungen sollten verschoben werden. Gleichzeitig galten für die Bevölkerung Kontaktbeschränkungen, Geschäfte mussten schließen, Homeoffice wurde für viele Beschäftigte zur Regel. Das öffentliche Leben wurde insgesamt zurückgefahren. In der medialen Berichterstattung zeigten die Bilder aus Bergamo in Norditalien ein überlastetes Gesundheitssystem und übervolle Intensivstationen. In Deutschland wurden nur vereinzelt Fälle von COVID-19-Infektionen in Krankenhäusern gemeldet; die Versorgungssituation war zu keinem Zeitpunkt vergleichbar mit der Situation in Norditalien. Den drei betrachteten Notfallindikationen ist gemeinsam, dass der Zugang zur stationären Versorgung in keiner Weise Pandemiebedingt eingeschränkt werden sollte.

Dieser Beitrag zeigt, dass es in dieser komplexen und neuartigen Situation im Vergleich zum Vorjahreszeitraum 2019 zu starken Rückgängen stationärer Behandlungen von Herzinfarkt und Schlaganfall kam. Demgegenüber blieben die Fallzahlen bei operativ versorgten Hüftfraktur-Patienten unverändert auf Vorjahresniveau. Diese Ergebnisse stehen in Übereinstimmung mit Berichten von Kliniken (Kuhlen et al. 2020, Scholz et al. 2020) sowie mit Analysen von Krankenkassendaten (Seiffert et al. 2020) und Daten eines Telestroke-Netzwerkes (Schlachetzki et al. 2020). Die vorliegende Studie hat nun auf der Basis von 7.681 Krankenhausfällen mit Herzinfarkt, 10.808 Hirninfarkt/-blutungen, 3.162 TIA-Behandlungen und 4.829 Hüftfraktur-Patienten die Fallzahlentwick-

lung differenziert nach Alters- und Geschlechtsgruppen untersucht und den Case Mix dieser Krankenhauspatienten, den Behandlungsverlauf in der Klinik bis zur Entlassung oder Verlegung in die Rehabilitation sowie den zentralen Outcome-Parameter Sterblichkeit beleuchtet.

Die drei Notfallindikationen zeigen bezüglich der Fallzahlentwicklung deutliche Unterschiede. Es gibt aber auch starke Gemeinsamkeiten, die auf eine besondere stationäre Versorgungssituation in der frühen Lockdown-Phase im Vergleich zu 2019 hinweisen (s. Tab. 11).

Diese retrospektive Sekundärdatenanalyse hat Limitationen. Letztlich kann die Studie nicht die Ursachen der Fallzahlrückgänge bei Herzinfarkt und Schlaganfall aufklären. Beispielsweise könnten die Infarkt-Patienten in Pandemiezeiten häufiger bereits vor Krankenhausaufnahme verstorben sein. Neben der Krankenhausvermeidung könnte auch die Häufigkeit der Erkrankungen in der Bevölkerung zurückgegangen sein. Das wäre allerdings überraschend angesichts des Ausmaßes der Rückgänge und der unterschiedlichen Entwicklungen in Abhängigkeit der Symptomatik. An dieser Stelle sei vor dem Fehlschluss gewarnt, eine höhere Krankheitsschwere unter allen betrachteten Patienten sei ein Indiz für eine verzögerte Vorstellung. Denn eine höhere mittlere Fallschwere ist schon allein dann zu erwarten, wenn Patienten mit leichten Formen ausbleiben und Patienten mit schweren Formen unverändert aufgenommen werden. Die Verdünnung des Case Mix durch die leichten Formen entfällt in dieser Konstellation. Zusammenfassend ergibt sich die Bewertung, dass es in Deutschland in der Phase des strengen Lockdowns bei den stationär behandelten Patienten mit Herzinfarkt zu keiner Verschlechterung der Prognose kam. Die vorhandene stabile Struktur der Notfallsysteme hat auch in der Phase des Ausbruchs der COVID-19-Pandemie die Versorgung der Infarkt-Patienten sichergestellt. Demgegenüber gibt es beim Schlaganfall Hinweise auf eine höhere Krankheitschwere bei Patienten mit Hirninfarkt oder Hirnblutung und ein verschlechtertes Outcome bei Frauen, insbesondere bei hochaltrigen Frauen. Das stärkere Ausmaß der Fallzahlreduktionen bei Infarktformen mit milderer oder unspezifischer Symptomatik lässt vermuten, dass Menschen einen nicht unbedingt für nötig gehaltenen Krankenhausaufenthalt vermieden haben.

Zielgerichtete Aufklärung insbesondere der Älteren und Frauen ist erforderlich, damit auch in Zeiten der COVID-19-Pandemie Patienten nicht zögern, schnellstmöglich den Rettungsdienst zu alarmieren, sodass schnelle professionelle Hilfe aktiviert werden kann. Möglicherweise wurden von den Menschen ein überlastetes Krankenhaus und Rettungswesen befürchtet. Die Untersuchung hat jedoch keine Anzeichen für eine verminderte Qualität der stationären Notfallbehandlung gefunden. Im Gegenteil: Die verkürzten Zeiten bis zur Intervention oder Operation – dies trifft auch auf die Versorgung der Hüftfraktur zu – sowie die kürzeren Verweildauern und verstärkte direkte Nachsorge in der Rehabilitation weisen auf raschere Prozesse in der stationären Behandlung hin. Ressourcen (Personal, Geräte, OP-Kapazitäten) waren aufgrund der Reduktion elektiver Diagnostik und Therapie besser verfügbar. Eine andere Hypothese wäre bezogen auf die Infarkt-

Tab. 11 Zusammenfassung der Ergebnisse

	Herzinfarkt	Schlaganfall	Hüftfraktur mit OP
<b>Fallzahl</b>			
Gesamtentwicklung der Fallzahlen	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ STEMI: –24%</li> <li>■ NSTEMI: –29%</li> </ul> somit stärkerer Rückgang bei den häufig mit unspezifischer Symptomatik einhergehenden NSTEMI	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hirninfarkt und -blutung: –15%</li> <li>■ TIA: –35%</li> </ul> somit stärkerer Rückgang bei den mit milderer und vorübergehender Symptomatik einhergehenden TIA	keine signifikante Änderung ggü. Vorjahresniveau
Entwicklung der Fallzahlen in Alters- und Geschlechtsgruppen	stärkerer Rückgang bei Frauen als bei Männern, insbesondere in der Altersgruppe 70–79 Jahre	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Hirninfarkt und -blutung: stärkster Rückgang in den Altersgruppen 50–59 (Männer) bzw. 70–79 (Frauen) Jahren</li> <li>■ TIA: in allen Altersgruppen signifikant rückläufig</li> </ul>	in keiner Gruppe signifikante Änderung ggü. Vorjahresniveau
<b>Case Mix</b>			
Komorbidität und Erkrankungsschwere	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ keine signifikant erhöhte Komorbidität</li> <li>■ keine Hinweise auf Zunahme schwerer Infarkt-bedingter Komplikationen</li> </ul>	Zunahme neurologischer Störungen	kaum Änderung bei Komorbidität
COVID-19-Infektion	< 0,5% mit COVID-19	< 1% mit COVID-19	2% mit COVID-19
<b>Krankenhausbehandlung</b>			
Klinikstruktur	leicht erhöhter Anteil von Kliniken mit HKL	leicht erhöhter Anteil von Kliniken mit Stroke Unit	
therapeutische Maßnahmen	mehr und beschleunigte interventionelle Therapie (PCI)	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ beschleunigte Interventionen</li> <li>■ mehr und längere neurologische Komplexbehandlungen</li> <li>■ kürzere Beatmungsdauer</li> </ul>	kürzere präoperative Verweildauer
Verweildauer	kürzer	kürzer	kürzer
Anschlussbehandlung	mehr direkte Verlegungen in Reha-Klinik	mehr direkte Verlegungen in Reha-Klinik	mehr direkte Verlegungen in Reha-Klinik
<b>Outcome</b>			
Sterblichkeit	keine signifikante Änderung	Zunahme Sterbefälle bei Frauen, insbesondere > 80 Jahre	keine signifikante Änderung

patienten, dass ein höherer Behandlungsbedarf aufgrund einer höheren Krankheitsschwere bestand. Aber auch in diesem Fall gibt die Analyse keinen Anlass für die Annahme, dass es zu einer Unterlassung oder Verzögerung der Alarmierung des Rettungsdienstes und der Vorstellung in einer Klinik gekommen ist.

Schließlich zeigt die Auswertung der Hüftfraktur-Patienten, dass weder ein höherer Anteil an früheren operativen Versorgungen am Aufnahmetag noch die kürzere stationäre Verweildauer im Krankenhaus letztlich mit einer erhöhten Sterblichkeit assoziiert war.

Zukünftig bleibt zu untersuchen, ob es nach der Krankenhausbehandlung häufiger zu Folgeerkrankungen gekommen ist.

### Literatur

- Ammar, A, Brach, M, Trabelsi, K, Chtourou, H, Boukhris, O, Masmoudi, L, Bouaziz, B, Bentlage, E, How, D, Ahmed, M, Muller, P, Muller, N, Aloui, A, Hammouda, O, Paineiras-Domingos, LL, Braakman-Jansen, A, Wrede, C, Bastoni, S, Pernambuco, CS, Mataruna, L, Taheri, M, Irandoust, K, Khacharem, A, Bragazzi, NL, Chamari, K, Glenn, JM, Bott, NT, Gargouri, F, Chaari, L, Batatia, H, Ali, GM, Abdelkarim, O, Jarraya, M, Abed, KE, Souissi, N, Van Gemert-Pijnen, L, Riemann, BL, Riemann, L, Moalla, W, Gomez-Raja, J, Epstein, M, Sanderman, R, Schulz, SV, Jerg, A, Al-Horani, R, Mansi, T, Jmail, M, Barbosa, F, Ferreira-Santos, F, Simunic, B, Pisot, R, Gaggioli, A, Bailey, SJ, Steinacker, JM, Driss, T und Hoekelmann, A (2020). Effects of COVID-19 Home Confinement on Eating Behaviour and Physical Activity: Results of the ECLB-COVID19 International Online Survey. *Nutrients* 12(6): 1583
- Bersano, A, Kraemer, M, Touzé, E, Weber, R, Alamowitch, S, Sibon, I und Pantoni, L (2020). Stroke care during the Covid-19 pandemic: Experience from three large European countries. *Eur J Neurol* doi: 10.1111/ene.14375
- Bhatt, AS, Moscone, A, McElrath, EE, Varshney, AS, Claggett, BL, Bhatt, DL, Januzzi, JL, Butler, J, Adler, DS, Solomon, SD und Vaduganathan, M (2020). Fewer Hospitalizations for Acute Cardiovascular Conditions During the COVID-19 Pandemic: A Multicenter Tertiary Care Experience. *J Am Coll Cardiol* 76(3): 280–288
- BMG (2020). Ein neuer Alltag auch für den Klinikbetrieb in Deutschland. URL: [https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3\\_Downloads/C/Coronavirus/Faktenpapier\\_Neuer\\_Klinikalltag.pdf](https://www.bundesgesundheitsministerium.de/fileadmin/Dateien/3_Downloads/C/Coronavirus/Faktenpapier_Neuer_Klinikalltag.pdf) (abgerufen am 26.06.2020)
- Bundesregierung (2020a). Besprechung der Bundeskanzlerin mit den Regierungschefinnen und Regierungschefs der Länder am 12. März 2020. Beschluss. URL: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/coronavirus/beschluss-zu-corona-1730292> (abgerufen am 26.06.2020)
- Bundesregierung (2020b). Bund-Länder-Beschluss zur Corona-Pandemie. URL: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/buerokratieabbau/bund-laender-beschluss-1805264> (abgerufen am 04.11.2020)
- Bundesregierung (2020c). Leitlinien gegen Ausbreitung des Coronavirus. Bund-Länder-Vereinbarung. URL: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/coronavirus/leitlinien-bund-laender-1731000> (abgerufen am 10.11.2020)
- Bundesregierung (2020d). Videoschaltkonferenz der Bundeskanzlerin mit den Regierungschefinnen und Regierungschefs der Länder am 29. September 2020. URL: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/aktuelles/videoschaltkonferenz-der-bundeskanzlerin-mit-den-regierungschefinnen-und-regierungschefs-der-laender-m-29-september-2020-1792240> (abgerufen am 15.10.2020)
- Collet, JP, Thiele, H, Barbato, E, Barthelémy, O, Bauersachs, J, Bhatt, DL, Dendale, P, Dorobantu, M, Edvardsen, T, Folliquet, T, Gale, CP, Gilard, M, Jobs, A, Juni, P, Lambrinou, E, Lewis, BS, Mehilli, J, Meliga, E, Merkely, B, Mueller, C, Roffi, M, Rutten, FH, Sibbing, D, Siontis, GCM und Group, ESCSD (2020). 2020 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J* doi: 10.1093/eurheartj/ehaa575
- DAK (2020). Herzinfarkt: Deutlich weniger Krankenhauseinweisungen im März. Pressemitteilung vom 22.04.2020. URL: <https://www.dak.de/dak/download/pressemitteilung-2259202.pdf> (abgerufen am 26.06.2020)
- De Filippo, O, D'Ascenzo, F, Angelini, F, Bocchino, PP, Conrotto, F, Saglietto, A, Secco, GG, Campo, G, Gallone, G, Verardi, R, Gaido, L, Iannaccone, M, Galvani, M, Ugo, F, Barbero, U, Infantino, V, Olivotti, L, Mennuni, M,

- Gili, S, Infusino, F, Vercellino, M, Zucchetti, O, Casella, G, Giammaria, M, Boccuzzi, G, Tolomeo, P, Doronzo, B, Senatore, G, Grosso Marra, W, Rognoni, A, Trabattani, D, Franchin, L, Borin, A, Bruno, F, Galluzzo, A, Gambino, A, Nicolino, A, Truffa Giachet, A, Sardella, G, Fedele, F, Monticone, S, Montefusco, A, Omede, P, Pennone, M, Patti, G, Mancone, M und De Ferrari, GM (2020). Reduced Rate of Hospital Admissions for ACS during Covid-19 Outbreak in Northern Italy. *N Engl J Med* 383(1): 88–89.
- de Havenon, A, Ney, J, Callaghan, B, Delic, A, Hohmann, S, Shippey, E, Yaghi, S, Anadani, M, Esper, G und Majersik, J (2020). A Rapid Decrease in Stroke, Acute Coronary Syndrome, and Corresponding Interventions at 65 United States Hospitals Following Emergence of COVID-19. *medRxiv* doi: 10.1101/2020.05.07.20083386
- De Rosa, S, Spaccarotella, C, Basso, C, Calabrò, MP, Curcio, A, Filardi, PP, Mancone, M, Mercuro, G, Muscoli, S, Nodari, S, Pedrinelli, R, Sinagra, G und Indolfi, C (2020). Reduction of hospitalizations for myocardial infarction in Italy in the COVID-19 era. *Eur Heart J* 41(22): 2083–2088
- Garcia, S, Albaghdadi, MS, Meraj, PM, Schmidt, C, Garberich, R, Jaffer, FA, Dixon, S, Rade, JJ, Tannenbaum, M, Chambers, J, Huang, PP und Henry, TD (2020). Reduction in ST-Segment Elevation Cardiac Catheterization Laboratory Activations in the United States during COVID-19 Pandemic. *J Am Coll Cardiol* 75(22): 2871–2872
- Gemeinsamer Bundesausschuss (2020). Beschluss des Gemeinsamen Bundesausschusses über eine Richtlinie zur Versorgung der hüftgelenknahen Femurfraktur. URL: <https://www.g-ba.de/beschluesse/4069/> (abgerufen am 07.10.20)
- Gluckman, TJ, Wilson, MA, Chiu, ST, Penny, BW, Chepuri, VB, Waggoner, JW und Spinelli, KJ (2020). Case Rates, Treatment Approaches, and Outcomes in Acute Myocardial Infarction During the Coronavirus Disease 2019 Pandemic. *JAMA Cardiol* doi: 10.1001/jamacardio.2020.3629
- Günster, C, Drogan, D, Hentscher, C, Klauber, J, Malzahn, J, Schillinger, G und Mostert, C (2020). WIdO-Report: Entwicklung der Krankenhausfallzahlen während des Coronavirus-Lockdowns. Nach ICD-10-Diagnosekapiteln und ausgewählten Behandlungsanlässen. URL: [https://www.wido.de/fileadmin/Dateien/Dokumente/News/2020\\_06\\_WIdO-Report\\_FZ-Entwicklung\\_Lockdown.pdf](https://www.wido.de/fileadmin/Dateien/Dokumente/News/2020_06_WIdO-Report_FZ-Entwicklung_Lockdown.pdf) (abgerufen am 07.07.2020)
- Hammad, TA, Parikh, M, Tashtish, N, Lowry, CM, Gorbey, D, Forouzandeh, F, Filby, SJ, Wolf, WM, Costa, MA, Simon, DI und Shishehbor, MH (2020). Impact of COVID-19 pandemic on ST-elevation myocardial infarction in a non-COVID-19 epicenter. *Catheter Cardiovasc Interv* doi: 10.1002/ccd.28997
- Higham, JE, Ramirez, CA, Green, MA und Morse, AP (2020). UK COVID-19 lockdown: 100 days of air pollution reduction? *Air Qual Atmos Health*: 1–8
- Hoyer, C, Ebert, A, Huttner, HB, Puetz, V, Kallmünzer, B, Barlinn, K, Haverkamp, C, Harloff, A, Brich, J, Platten, M und Szabo, K (2020). Acute Stroke in Times of the COVID-19 Pandemic: A Multicenter Study. *Stroke*: Strokeaha120030395
- Huet, F, Prieur, C, Schurtz, G, Gerbaud, E, Manzo-Silberman, S, Vanzetto, G, Elbaz, M, Tea, V, Mercier, G, Lattuca, B, Duflos, C und Roubille, F (2020). One train may hide another: Acute cardiovascular diseases could be neglected because of the COVID-19 pandemic. *Arch Cardiovasc Dis* 113(5): 303–307
- Ibanez, B, James, S, Agewall, S, Antunes, MJ, Bucciarelli-Ducci, C, Bueno, H, Caforio, ALP, Crea, F, Goudevenos, JA, Halvorsen, S, Hindricks, G, Kastrati, A, Lenzen, MJ, Prescott, E, Roffi, M, Valgimigli, M, Varenhorst, C, Vranckx, P, Widimsky, P und Group, ESCSD (2018). 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 39(2): 119–177
- Kassenärztliche Bundesvereinigung (2020). Coronavirus: Informationen für Ärzte, Psychotherapeuten und Praxisteams. URL: <https://www.kbv.de/html/coronavirus.php#content45248> (abgerufen am 26.06.2020)
- Kato, A, Minami, Y, Katsura, A, Muramatsu, Y, Sato, T, Kakizaki, R, Nemoto, T, Hashimoto, T, Fujiyoshi, K, Meguro, K, Shimohama, T und Ako, J (2020). Physical exertion as a trigger of acute coronary syndrome caused by plaque erosion. *J Thromb Thrombolysis* 49(3): 377–385
- Kerleroux, B, Fabacher, T, Bricout, N, Moïse, M, Testud, B, Vingadassalom, S, Ifergan, H, Janot, K, Consoli, A, Ben Hassen, W, Shotar, E, Ognard, J, Charbonnier, G, L'Allinec, V, Guédon, A, Bolognini, F, Marnat, G, Forestier, G, Rouchaud, A, Pop, R, Raynaud, N, Zhu, F, Cortese, J, Chalumeau, V, Berge, J, Escalard, S und Boulouis, G (2020). Mechanical Thrombectomy for Acute Ischemic Stroke Amid the COVID-19 Outbreak: Decreased Activity, and Increased Care Delays. *Stroke*: Strokeaha120030373

- Korzilius, H und Osterloh, F (2020). Rückkehr zur Regelversorgung: Chronische Krankheiten machen keine Coronapause. *Deutsches Ärzteblatt* 117(20): A1037–1039
- Kuhlen, R, Winklmair, C, Schmithausen, D, Schick, J und Scriba, P (2020). Effekte von COVID-19-Pandemie und Lockdown auf die Versorgung von Krankenhauspatienten. *Deutsches Ärzteblatt* 117: 488–489
- Liebensteiner, MC, Khosravi, I, Hirschmann, MT, Heuberger, PR, Board of the, AGASoA, Joint, S und Thaler, M (2020). Massive cutback in orthopaedic healthcare services due to the COVID-19 pandemic. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 28(6): 1705–1711
- Lin, LL, Gu, HY, Yao, YY, Zhu, J, Niu, YM, Luo, J und Zhang, C (2019). The association between watching football matches and the risk of cardiovascular events: A meta-analysis. *J Sports Sci* 37(24): 2826–2834
- Liu, Z, Ciais, P, Deng, Z, Lei, R, Davis, SJ, Feng, S, Zheng, B, Cui, D, Dou, X, Zhu, B, Guo, R, Ke, P, Sun, T, Lu, C, He, P, Wang, Y, Yue, X, Wang, Y, Lei, Y, Zhou, H, Cai, Z, Wu, Y, Guo, R, Han, T, Xue, J, Boucher, O, Boucher, E, Chevallier, F, Tanaka, K, Wei, Y, Zhong, H, Kang, C, Zhang, N, Chen, B, Xi, F, Liu, M, Bréon, F-M, Lu, Y, Zhang, Q, Guan, D, Gong, P, Kammen, DM, He, K und Schellnhuber, HJ (2020). Near-real-time monitoring of global CO<sub>2</sub> emissions reveals the effects of the COVID-19 pandemic. *Nature Communications* 11(1): 5172
- Mafham, MM, Spata, E, Goldacre, R, Gair, D, Curnow, P, Bray, M, Hollings, S, Roebuck, C, Gale, CP, Mamas, MA, Deanfield, JE, de Belder, MA, Luescher, TF, Denwood, T, Landray, MJ, Emberson, JR, Collins, R, Morris, EJA, Casadei, B und Baigent, C (2020). COVID-19 pandemic and admission rates for and management of acute coronary syndromes in England. *Lancet* 396(10248): 381–389
- Montaner, J, Barragán-Prieto, A, Pérez-Sánchez, S, Escudero-Martínez, I, Moniche, F, Sánchez-Miura, JA, Ruiz-Bayo, L und González, A (2020). Break in the Stroke Chain of Survival Due to COVID-19. *Stroke: Strokea-ha120030106*
- Moroni, F, Gramegna, M, Ajelle, S, Beneduce, A, Baldetti, L, Vilca, LM, Cappalletti, A, Scandroglio, AM und Azzalini, L (2020). Collateral damage: medical care avoidance behavior among patients with acute coronary syndrome during the COVID-19 pandemic. *JACC Case Reports* 2(10): 1620–1624
- Naccarato, M, Scali, I, Olivo, S, Ajčević, M, Buoite Stella, A, Furlanis, G, Lugnan, C, Caruso, P, Peratoner, A, Cominotto, F und Manganotti, P (2020). Has COVID-19 played an unexpected „stroke“ on the chain of survival? *J Neurol Sci* 414: 116889
- Nagamine, M, Chow, DS, Chang, PD, Boden-Albala, B, Yu, W und Soun, JE (2020). Impact of COVID-19 on Acute Stroke Presentation at a Comprehensive Stroke Center. *Front Neurol* 11: 850
- Pessoa-Amorim, G, Camm, CF, Gajendragadkar, P, De Maria, GL, Arzac, C, Laroche, C, Zamorano, JL, Weidinger, F, Achenbach, S, Maggioni, AP, Gale, CP, Poppas, A und Casadei, B (2020). Admission of patients with STEMI since the outbreak of the COVID-19 pandemic: a survey by the European Society of Cardiology. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes* 6(3): 210–216
- Rattka, M, Baumhardt, M, Dreyhaupt, J, Rothenbacher, D, Thiessen, K, Markovic, S, Rottbauer, W und Imhof, A (2020). 31 days of COVID-19-cardiac events during restriction of public life-a comparative study. *Clin Res Cardiol* doi: 10.1007/s00392-020-01681-2
- Ringleb, PA und Veltkamp, RL (2016) Akuttherapie des ischämischen Schlaganfalls – Ergänzung 2015 – Rekanalisierende Therapie. Leitlinien für Diagnostik und Therapie in der Neurologie. URL: [https://dgn.org/wp-content/uploads/2015/10/030140\\_LL\\_akuter-ischämischer-schlaganfall\\_final.pdf](https://dgn.org/wp-content/uploads/2015/10/030140_LL_akuter-ischämischer-schlaganfall_final.pdf) (abgerufen am 24.09.2020)
- Rodríguez-Leor, O, Cid-Álvarez, B, Ojeda, S, Martín-Moreiras, J, Rumoroso, JR, López-Palop, R, Serrador, A, Cequier, Á, Romaguera, R, Cruz, I, Pérez de Prado, A und Moreno, RoboatpotA-SICR (2020). Impact of the COVID-19 pandemic on interventional cardiology activity in Spain. *REC Interv Cardiol* 10.24875/RECICE.M20000123
- Rudilosso, S, Laredo, C, Vera, V, Vargas, M, Renu, A, Llull, L, Obach, V, Amaro, S, Urrea, X, Torres, F, Jimenez-Fabrega, FX und Chamorro, A (2020). Acute Stroke Care Is at Risk in the Era of COVID-19: Experience at a Comprehensive Stroke Center in Barcelona. *Stroke: STROKEAHA120030329*
- Schlachetzki, F, Theek, C, Hubert, ND, Kilic, M, Haberl, RL, Linker, RA und Hubert, GJ (2020). Low stroke incidence in the TEMPiS telestroke network during COVID-19 pandemic – effect of lockdown on thrombolysis and thrombectomy. *J Telemed Telecare*: 1357633X20943327
- Scholz, KH, Lengenfelder, B, Thilo, C, Jeron, A, Stefanow, S, Janssen, U, Bauersachs, J, Schulze, PC, Winter, KD, Schröder, J, vom Dahl, J, von Beckerath, N, Seidl, K, Friede, T und Meyer, T (2020). Impact of COVID-19 outbreak on regional STEMI care in Germany. *Clin Res Cardiol* (submitted)



- Secco, GG, Zocchi, C, Parisi, R, Roveta, A, Mirabella, F, Vercellino, M, Pistis, G, Reale, M, Maggio, S, Audò, A, Kozel, D, Centini, G, Maconi, A und Di Mario, C (2020). Decrease and Delay in Hospitalization for Acute Coronary Syndromes During the 2020 SARS-CoV-2 Pandemic. *Can J Cardiol* doi: 10.1016/j.cjca.2020.05.023
- Seiffert, M, Brunner, FJ, Rimmel, M, Thomalla, G, Marschall, U, L'Hoest, H, Acar, L, Debus, ES, Blankenberg, S, Gerloff, C und Behrendt, CA (2020). Temporal trends in the presentation of cardiovascular and cerebrovascular emergencies during the COVID-19 pandemic in Germany: an analysis of health insurance claims. *Clin Res Cardiol* doi: 10.1007/s00392-020-01723-9
- Siegler, JE, Heslin, ME, Thau, L, Smith, A und Jovin, TG (2020). Falling stroke rates during COVID-19 pandemic at a Comprehensive Stroke Center: Cover title: Falling stroke rates during COVID-19. *J Stroke Cerebrovasc Dis* doi: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.104953
- Slagman, A, Behringer, W, Greiner, F, Klein, M, Weismann, D, Erdmann, B, Pigorsch, M und Möckel, M (2020). Medizinische Notfälle während der COVID-19-Pandemie. *Deutsches Ärzteblatt* 117: 545–552
- Solomon, MD, McNulty, EJ, Rana, JS, Leong, TK, Lee, C, Sung, SH, Ambrosy, AP, Sidney, S und Go, AS (2020). The Covid-19 Pandemic and the Incidence of Acute Myocardial Infarction. *N Engl J Med* 383(7): 691–693
- Tam, CF, Cheung, KS, Lam, S, Wong, A, Yung, A, Sze, M, Lam, YM, Chan, C, Tsang, TC, Tsui, M, Tse, HF und Siu, CW (2020). Impact of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak on ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction Care in Hong Kong, China. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* 13(4): e006631
- Tejada Meza, H, Lambea Gil, A, Sancho Saldana, A, Villar Yus, C, Pardinas Baron, B, Sagarra Mur, D, Marta Moreno, J und Grupo de Seguimiento y Mejora del Programa de Atencion al Ictus en, A (2020). Ischaemic Stroke in the Time of Coronavirus Disease 2019. *Eur J Neurol* doi: 10.1111/ene.14327
- Teo, KC, Leung, WCY, Wong, YK, Liu, RKC, Chan, AHY, Choi, OMY, Kwok, WM, Leung, KK, Tse, MY, Cheung, RTE, Tsang, AC und Lau, KK (2020). Delays in Stroke Onset to Hospital Arrival Time During COVID-19. *Stroke: Strokeaha120030105*
- Thurston, GD, Kipen, H, Annesi-Maesano, I, Balmes, J, Brook, RD, Cromar, K, De Matteis, S, Forastiere, F, Forsberg, B, Frampton, MW, Grigg, J, Heederik, D, Kelly, FJ, Kuenzli, N, Laumbach, R, Peters, A, Rajagopalan, ST, Rich, D, Ritz, B, Samet, JM, Sandstrom, T, Sigsgaard, T, Sunyer, J und Brunekreef, B (2017). A joint ERS/ATS policy statement: what constitutes an adverse health effect of air pollution? An analytical framework. *Eur Respir J* 49(1): 1600419
- Toniolo, M, Negri, F, Antonutti, M, Masè, M und Facchin, D (2020). Unpredictable Fall of Severe Emergent Cardiovascular Diseases Hospital Admissions During the COVID-19 Pandemic: Experience of a Single Large Center in Northern Italy. *J Am Heart Assoc* 9(13): e017122
- WHO (2020). Coronavirus disease (COVID-19) Weekly Epidemiological Update. 03 November 2020. URL: <https://www.who.int/publications/m/item/weekly-epidemiological-update-3-november-2020> (abgerufen am 04.11.2020)
- Wu, J, Mamas, MA, Mohamed, MO, Kwok, CS, Roebuck, C, Humberstone, B, Denwood, T, Luescher, T, de Belder, MA, Deanfield, JE und Gale, CP (2020). Place and causes of acute cardiovascular mortality during the COVID-19 pandemic. *Heart* doi: 10.1136/heartjnl-2020-317912
- Yang, B, Wang, T, Chen, J, Chen, Y, Wang, Y, Gao, P, Li, G, Chen, F, Li, L, Wang, Z, Zhang, H, Song, H, Ma, Q und Jiao, L (2020). Impact of the COVID-19 pandemic on the process and outcome of thrombectomy for acute ischemic stroke. *J Neurointerv Surg* 12(7): 664–668



**Dr. P.H. Dagmar Drogan**

Studium der Ernährungswissenschaft an der Universität Potsdam und der Gesundheitswissenschaften an der Technischen Universität Berlin. 2009 Promotion zur Doktorin der Gesundheitswissenschaften/Public Health. Langjährige Tätigkeit als Epidemiologin am Deutschen Institut für Ernährungsforschung Potsdam-Rehbrücke. Seit Februar 2015 am Wissenschaftlichen Institut der AOK (WiDo) und dort Projektleiterin Risikoprävention im Forschungsbereich Qualitäts- und Versorgungsforschung.



**Prof. Dr. med. Waltraud Pfeilschifter**

Fachärztin für Neurologie und Neurologische Intensivmedizin, Leitende Oberärztin der Klinik für Neurologie am Universitätsklinikum Frankfurt. Nach dem Medizinstudium in Frankfurt, Lyon und Paris seit 2005 in der Neurologie tätig. Koordinatorin des Interdisziplinären Neurovaskulären Netzwerks INVN Rhein-Main und medizinische Fachautorin für Stroke Units der Deutschen Schlaganfallgesellschaft.



**Prof. Dr. Karl Heinrich Scholz**

Medizinstudium in Göttingen. Seit 1984 Assistenzarzt am Zentrum Innere Medizin, Abteilung Kardiologie und Pneumologie der Georg-August-Universität Göttingen, 1994 Habilitation, 1995 Oberarzt. Seit November 2001 Leiter der Abteilung „Invasive Kardiologie“, seit 01.06.2003 Chefarzt der Medizinischen Klinik I (Abt. Kardiologie und Intensivmedizin) am St. Bernward-Krankenhaus in Hildesheim.

Mitglied in folgenden Kommissionen: Ethikkommission der Universität Göttingen (2002–2006), Arbeitsgruppe „Kardiologie“ der Projektgeschäftsstelle Qualitätssicherung der niedersächsischen Krankenhausgesellschaft (seit 2002), Initiator und Leiter des FIT-STEMI-Projekts (seit 2006), Mitglied der Bundesfachgruppe Kardiologie am Aqua-Institut, später IQTIG (2011–2017), Vorstand Deutscher Rat für Wiederbelebung, GRC (2012–2018), Sprecher des Kuratoriums zur Zertifizierung von Cardiac Arrest Zentren (seit 2018).

Wissenschaftliche Arbeitsfelder: Myokardinfarkt, mechanische Herz-Kreislauf-Unterstützung, kardiopulmonale Reanimation und Qualitätssicherung.



**Prof. Dr. med. Josef Zacher**

Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie, Rheumatologie. Studium an den Universitäten Regensburg und München mit Abschluss 1980. Facharztweiterbildung, anschließend Oberarzt am Rheumazentrum Bad Abbach. Ab 1988 Oberarzt an der Orthopädischen Universitätsklinik Tübingen. 1992 Habilitation für das Gebiet Orthopädie an der Universität Tübingen. Ab 1993 Chefarzt der Orthopädischen Klinik am Klinikum Berlin-Buch. 2010–2015 Chefarzt des Zentrums für Orthopädie und Unfallchirurgie. 2006–2015 Ärztlicher Direktor des HELIOS Klinikum Berlin-Buch. 2002–2015 Leiter der Fachgruppe Orthopädie-Unfallchirurgie. Seit 2008 Sprecher der FG-Leiter der HELIOS Kliniken GmbH. Langjähriges Vorstandsmitglied im Berufsverband der Fachärzte für Orthopädie (1992–2001), dem Berufsverband der Rheumatologen und der Deutschen Gesellschaft für Rheumatologie (1994–2002). Herausgeber und Autor zahlreicher wissenschaftlicher Publikationen und Zeitschriften und Referent auf nationalen und internationalen wissenschaftlichen Veranstaltungen. Vorsitzender des IQM-Fachausschusses Indikatoren.



**Dipl.-Math. Christian Günster**

Studium der Mathematik und Philosophie in Bonn. Seit 1990 beim Wissenschaftlichen Institut der AOK (WIdO). Von 2002 bis 2008 Mitglied des Sachverständigenrates nach § 17b KHG des Bundesministeriums für Gesundheit. Leitung des Bereichs Qualitäts- und Versorgungsforschung. Mitherausgeber des Versorgungs-Reports. Arbeitsschwerpunkte sind Methoden der Qualitätsmessung und Versorgungsanalysen mittels Routinedaten.