

Aus der Klinik für Radiologie
der Medizinischen Fakultät Charité - Universitätsmedizin Berlin

DISSERTATION

**Medizinische Forschung mit
Google Trends und Google Shopping**

**Medical research with
Google Trends and Google Shopping**

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

vorgelegt der Medizinischen Fakultät
Charité - Universitätsmedizin Berlin

von
Omar Dzaye

Datum der Promotion: 25.11.2022

I. Inhaltsverzeichnis

I. Inhaltsverzeichnis	2
II. Abkürzungsverzeichnis	3
III. Abstracts	4
Abstract in deutscher Sprache	4
Abstract in englischer Sprache	5
IV. Einleitung und Fragestellungen	6
Infodemiologie	6
COVID-19 Pandemie	7
Struktur und Fragestellungen dieser Arbeit	8
V. Methodik	9
Google Trends	9
Google Shopping	10
Weitere Datenbanken	11
VI. Ergebnisse	12
Lebensstil	12
Virtuelle Symptomabfragen	13
Gesundheitsverhalten	14
VII. Diskussion	15
VIII. Literaturverzeichnis	21
IX. Eidesstattliche Versicherung	27
X. Anteilserklärung der zusammengefassten Veröffentlichung	28
XI. Druckexemplare der ausgewählten Publikationen	31
Originalarbeit 1	31
Originalarbeit 2	38
Originalarbeit 3	48
XII. Lebenslauf	59
XIII. Vollständige Publikationsliste	60
XIV. Danksagung	73

II. Abkürzungsverzeichnis

ACS	Acute coronary syndrome
CAC	Coronary artery calcium
COVID-19	Coronavirus-2019
MI	Myocardial infarction
RSV	Relative search volume
WHO	World Health Organization

III. Abstracts

Abstract in deutscher Sprache

Mithilfe von Nowcasting-Tools wurde im öffentlichen Interesse die Verwendung von Online-Suchbegriffen im Zusammenhang mit medizinischer Versorgung vor-, innerhalb- und nach-der COVID-19-Pandemie im zeitlichen Trend untersucht. Ziel war es einen möglichen Zusammenhang zwischen dem Suchverhalten der Nutzer und epidemiologischen Trends bei bestimmten Erkrankungen zu erkennen.

Daten von Google Trends wurden entsprechend aktuellen und saisonalen Trends nach spezifischen Suchbegriffen in Bezug auf medizinisch relevantes Verhalten oder klinische Versorgung, einschließlich klinisch-diagnostischer und therapeutischer Begriffe, ausgewertet. Darüber hinaus wurden Daten von Google Shopping Insights gesammelt mit dem Ziel, das Verbraucherverhalten zu untersuchen. Die Daten für Suchergebnisse in den USA und weltweit wurden anhand des relativen Suchvolumens (RSV) nach Monaten tabellarisch verglichen.

In der Auswertung zeigte sich ab März 2020 ein steigendes Suchinteresse an einem insgesamt gesünderen Lebensstil, dass sich auch im Online-Einkaufsverhalten widerspiegelte. Zweitens zeigten Google Trends-Daten in den USA im Frühjahr 2020 eine Zunahme der Suchanfragen nach Symptomen von Brustschmerz, bei gleichzeitigem Rückgang des Suchinteresses nach Myokardinfarkten. Dies deutet darauf hin, dass akutes Koronarsyndrom und Brustschmerzen (als dessen Hauptsymptom) weniger Beachtung finden und könnte erklären, warum die kardiovaskuläre Mortalität trotz geringerer Krankenhauseinweisungsraten aufgrund von akutem Koronarsyndrom während der Pandemie gestiegen ist.

Außerdem weisen Onlinesuchanfragen auf Google darauf hin, dass in den letzten Jahren das allgemeine Interesse an medizinischen Verfahren wie Calcium-Scans gestiegen ist, die reale Nutzungsdaten widerspiegeln. Diese Ergebnisse sind von Bedeutung: Zum einen unterstreichen sie, dass eine Sensibilisierung der Gesamtbevölkerung für potenziell lebensbedrohliche Symptome mit dem Ziel der umgehenden notfallmedizinischen Versorgung auch während der Pandemie unverzichtbar ist. Zum anderen stellen sie die Grundlage für weitere Analysen dar und ermöglichen es, Trends in virtuellen Daten vorherzusagen sowie das Verhältnis zwischen Onlinesuchanfragen und realen, epidemiologischen Daten zu beurteilen.

Abstract in englischer Sprache

Using nowcasting tools, we sought to explore temporal trends in public interest by studying use of online search terms related to medical care pre-, intra- and post-COVID-19 pandemic. We queried Google Trends for recent, transient and seasonal trends of search terms pertaining to medicine-related behaviors or clinical care including clinical diagnostic and therapeutic-related terms. Additionally, we acquired data from Google Shopping Insights to explore consumer behavior. Data for search results in the US and worldwide were compared using mean relative search volumes (RSV), tabulated by month. First, we report an increase in search interest for an overall healthier lifestyle starting in March 2020, supported by online consumer shopping behavior. Second, Google Trends data in the United States showed an increase in search query frequency for chest pain symptoms during spring 2020, despite a concurrent decrease in search interest for myocardial infarction. This suggests a reduced attention to acute coronary syndrome (ACS) and chest pain as its main symptom and could help explain why cardiovascular mortality has risen despite fewer hospitalization rates for ACS. Finally, Google Trends suggests increased overall interest in medical procedures like coronary artery calcium (CAC) scans over the last years that mirrors real-world usage data. These observations have important implications as 1) they underline the importance of raising awareness in the general population that potentially life-threatening symptom should always be evaluated by a medical professional, even during the pandemic and 2) future research is needed to understand how these virtual data will behave in future and how they potentially translate into real-world events.

IV. Einleitung und Fragestellungen

Infodemiologie

Infodemiologie kann als die Wissenschaft der Verbreitung und der Determinanten von Informationen in einem elektronischen Medium, insbesondere dem Internet, oder in einer Bevölkerung definiert werden, mit dem Ziel, die öffentliche Gesundheit und die öffentliche Ordnung zu informieren. Infodemiologische Daten können nahezu in Echtzeit erfasst und analysiert werden. Beispiele für infodemiologische Anwendungen umfassen: die Analyse von Anfragen von Internet-Suchmaschinen zur Vorhersage von Krankheitsausbrüchen; Überwachung der Statusaktualisierungen von Personen auf sozialen Medien wie Twitter zur Syndromüberwachung; Erkennung und Quantifizierung von Unterschieden bei der Verfügbarkeit von Gesundheitsinformationen; Identifikation und Überwachung von gesundheitsrelevanten Veröffentlichungen im Internet; automatisierte Tools zur Messung der Informationsverbreitung und Wissensübersetzung sowie zur Verfolgung der Wirksamkeit von Gesundheitsmarketingkampagnen. Darüber hinaus kann die Analyse von Internetsuchanfragen nach gesundheitsbezogenen Informationen sowie der Verteilung der Informationen aus Suchanfragen wertvolle Einblicke in das gesundheitsbezogene Verhalten der Bevölkerung liefern. Etwa 20 Jahre nach der Einführung des Infodemiologie-Konzepts befasst sich diese Dissertationsschrift mit den aufstrebenden Bereichen der Infodemiologie und Infoveillance in der medizinischen Forschung und schlägt einen erweiterten Rahmen vor. Infodemiologie-Metriken folgen gesundheitsrelevanten Ereignissen oder sagen sie voraus. Daher sind diese Metriken und Methoden potenziell nützlich für die Praxis und Forschung im Bereich der öffentlichen Gesundheit und sollten weiterentwickelt und standardisiert werden ¹. Hierbei haben sich Google Trends-Analysen als zunehmend wertvoll erwiesen, um beispielhaft Epidemiologen und Gesundheitsdienstleistern zu helfen, Gesundheitsressourcen effektiv zu steuern ². Abfragedaten aus Suchmaschinen sind ein wichtiges Instrument für die Untersuchung des Patientenverhaltens in einer Vielzahl von medizinischen Bereichen geworden. Beispielsweise konnten *Senecal et al.* zeigen, dass Suchmaschinenabfragen nach akutem Koronarsyndrom (ACS) Symptomen eng mit der tatsächlichen geografischen, monatlichen und täglichen Inzidenz von ACS korrelieren ³.

COVID-19 Pandemie

Ende 2019 wurde in Wuhan (Provinz Hubei, China) ein neuartiges Coronavirus identifiziert⁴. Dies war für eine schwere Atemwegserkrankung verantwortlich, die von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) im Februar 2020 ‚Coronavirus-2019 (COVID-19)‘ definiert wurde. Das Virus, das früher als 2019-nCoV gemeldet wurde, wurde später als SARS-CoV-2 bezeichnet. Trotz der Versuche von Regierungen und der wissenschaftlichen Gemeinschaft, die Infektion einzudämmen, hat sich SARS-CoV-2 über die chinesischen Grenzen hinaus ausgebreitet und wurde im März 2020 von der WHO zur Pandemie erklärt⁵. Die Pandemie hat die Gesundheitssysteme und Volkswirtschaften aller Länder weltweit belastet und Regierungen gezwungen, restriktive Sperrmaßnahmen einzuführen⁶. In diesem Szenario verbreiteten sich im Internet gefälschte Nachrichten und ungenaue Informationen, die schwerwiegende Probleme für die öffentliche Gesundheit und Wirtschaft auf der ganzen Welt verursachten⁷⁻¹⁰. Der Direktor der WHO stellte zu jener Zeit fest, dass der Kampf, der geführt werde, nicht nur die Pandemie, sondern auch ihre Infodemie betreffe. Darüber hinaus hat die WHO selbst eine internationale Kampagne mit dem Titel ‚Managing the COVID-19 infodemic: Promoting Healthy Behaviors and Milder the Harm from Misinformation and Desinformation‘ initiiert, um die Welt zu sensibilisieren, der Verbreitung von Fehlinformationen entgegenzuwirken. Trotz Kampagnen, besteht bis heute eines der Hauptprobleme in Fehlinformationen.

Daher war die Nachfrage nach neuen effektiven und effizienten infodemiologischen Methoden besonders relevant. In diesem Zusammenhang setzen Wissenschaftler zunehmend Infoveillance-Tools zur Überwachung der Infodemie auf Websites, in sozialen Medien und Zeitungen ein¹¹. Beispielhaft wurden viele elektive Untersuchungen während der COVID-19 Pandemie verschoben, um Gesundheitsressourcen für die Versorgung von Patienten mit der Diagnose COVID-19 sicherzustellen^{12,13}. In den ersten Monaten der COVID-19-Pandemie im Frühjahr 2020 verzeichneten die Vereinigten Staaten einen deutlichen Rückgang der Krankenhauseinweisungen wegen ACS¹⁴⁻¹⁷; hierfür zugrunde liegende Ursachen sind bis heute nicht gut verstanden. Darüber hinaus zeigen aktuelle Mortalitätsdaten des National Center for Health Statistics (NCHS) einen Anstieg der kardiovaskulär bedingten Todesfälle in den Vereinigten Staaten. Interessanterweise wurde der größte Anstieg der kardiovaskulären Mortalität an Orten beobachtet, die am stärksten von der Pandemie betroffen waren, wie New York City mit einem Anstieg um bis zu 398%¹⁸. Dies hat zu Bedenken geführt, dass Patienten mit ACS möglicherweise die Behandlung verzögert oder vernachlässigt haben könnten. Obwohl die jahreszeitlichen Schwankungen bei ACS-Krankenhauseinweisungen

und der nachfolgenden Sterblichkeit ausführlich beschrieben sind ¹⁹⁻²¹, erscheint diese Dissoziation zwischen rückläufigen ACS-Krankenseinweisungen und Anstieg der kardiovaskulär bedingten Todesfälle auffallend. Zu beachten wäre, dass ACS gleichzeitig als erste klinische Manifestation einer COVID-19-Erkrankung auftreten kann ²². Folgende Erklärungsversuche sind möglicherweise ursächlich: 1) Patienten zögerten Notaufnahmen aufzusuchen, entweder aus Angst vor einer Ansteckung mit SARS-CoV-2 oder wegen strikter Einhaltung der Richtlinien der Hygieneempfehlung ¹², 2) Diagnostik und Therapie von ACS wurden aufgrund von Systemüberlastung und Abweichung von normalen Betriebsverfahren behindert oder verzögert, 3) Patienten verwechselten tatsächliche ACS-Symptome mit einer COVID-19-Erkrankung und verblieben in häuslicher Quarantäne ¹⁷. Diese Szenarien werfen die Frage nach möglichen langfristigen Folgen verzögerter diagnostischer und therapeutischer Maßnahmen auf.

Struktur und Fragestellungen dieser Arbeit

In der vorliegenden Arbeit wird die mögliche Nutzung von Google Trends und Google Shopping in Kombination mit realen Datenbanken zur medizinischen Forschung untersucht. Zu diesem Zweck werden drei Originalarbeiten vorgestellt, die sich unterschiedlichen einzelnen Fragestellungen widmen:

1. Untersuchung zu zeitlichen Trends von Onlinesuchanfragen nach Lifestyle unter Verwendung von spezifischen Suchbegriffen.
2. Untersuchungen zu Google Trends-Daten seit Beginn der COVID-19-Pandemie in den USA bezüglich Änderungen in der Suchaktivität für Symptome im Zusammenhang mit acute coronary syndrome (ACS).
3. Die Bewertung des Interesses an coronary artery calcium (CAC) in der Öffentlichkeit in den letzten 17 Jahren und der Vergleich mit realen Datenbanken zur Anzahl der durchgeführten CAC-Scan-Untersuchungen.

V. Methodik

Google Trends

Big Data birgt ein großes Potenzial für Prognosen und zugleich die Chance einer verbesserten Entscheidungsfindung. Die Analyse von Online-Suchanfragen erfreut sich im Bereich Big Data Analytics in der akademischen Forschung großer Beliebtheit^{23, 24}. Da die Internetnutzung kontinuierlich zunimmt, kann die Verwendung von Suchverkehrsdaten, Social-Media-Daten und Daten aus anderen webbasierten Quellen und Tools dazu beitragen, ein besseres Verständnis und eine bessere Analyse von webbasiertem Verhalten und Verhaltensänderungen zu ermöglichen. Das beliebteste Tool zur Verhaltensanalyse anhand webbasierter Daten ist Google Trends. Google-Daten können bei sorgfältiger Auswahl der gesuchten Begriffe das Interesse der Öffentlichkeit wahrscheinlich sehr gut abbilden. Google Trends eröffnet dem Bereich Big Data neue Möglichkeiten, da es sich als valide und als wertvoll sowie nützlich für Prognosen erwiesen hat. Daher ergibt sich ein großes Potenzial aus der Verwendung webbasierter Abfragen zur Untersuchung von Themen und Fragestellungen, die ohne den Einsatz von Big Data nur schwer oder gar nicht zu untersuchen wären. Die Überwachung webbasierter Aktivitäten ist ein interessanter Indikator für das öffentliche Verhalten und wurde bereits in Nowcastings und Prognosen erprobt. Google Trends ist ein öffentlich zugängliches Online-Suchtool, das Einblicke in Online-Suchmuster erlaubt. Ein Teil aller Webanfragen der Google-Suche-Website und anderen Google-assoziierten Websites werden hierzu nach Zeit und geografischen Regionen analysiert. Die Oberfläche der Website (<https://trends.google.com/>) ermöglicht die Eingabe von Suchbegriffen oder Themen in ein Abfragefeld mit einem bis maximal fünf Begriffen gleichzeitig.

Nach der Eingabe von Suchbegriffen ermöglicht Google Trends die Anpassung von Standort und Zeitraum. Der Zeitraum kann für den Gesamtzeitraum eingestellt werden, d. h. seit Google diese Daten im Jahr 2004 zur Verfügung gestellt hat oder mit einem anderen benutzerdefinierten Zeitraum. Die Daten werden von Google Trends als Zeitdiagramme, Heatmaps, „Verwandte Themen“ und „Verwandte Abfragen“ dargestellt.

Suchdaten in Google Trends werden sowohl nach Standort als auch nach den gewählten Zeitraum anhand des Maximums normalisiert und als relatives Suchvolumen (RSV) auf einer Skala von 0 bis 100 dargestellt. Ein RSV-Wert von 100 im Zeitverlauf repräsentiert das höchste Interesse für einen Suchbegriff in einem bestimmten Zeitraum und den ausgewählten Standort. RSV zu allen anderen Zeitpunkten innerhalb des angegebenen Zeitbereichs sind

daher relativ zu diesem Spitzenwert. Begriffe wurden nach Ermessen der Autoren mit Hilfe der integrierten Google Trends-Funktion ausgewählt, die zudem auch die häufigsten verwendeten Begriffe vorschlägt. Alle Begriffe wurden als Suchbegriffe abgefragt. Weltweite und USA-spezifische Ergebnisse für verschiedene Zeiträume wurden untersucht. Über die Download-Funktion der Datensätze im CSV-Format wurden quantitative Analysen durchgeführt. Zudem wurden Spearman-Korrelationskoeffizienten berechnet, um den Grad der Assoziation zeitlicher Trends unterschiedlicher Suchbegriffe zu quantifizieren. Für geografische Trends wurde das ‚gtrendsR‘-Paket von dem Programm ‚R‘ verwendet, um wöchentliche Suchdaten für weltweite und USA-Trends zu visualisieren. Länder und USA-Bundesstaaten wurden als farbcodierte Heatmaps basierend auf den relativen Suchvolumenindizes mit dem R-Softwarepaket dargestellt (Version 4.0.3, R Foundation, Wien Österreich; <https://www.r-project.org>). Weiterhin wurden verschiedene Google Trends Funktionen verwendet, wie zum Beispiel die ‚near me‘ Funktion, die Google im Jahr 2014 eingeführt hat. Sie ermöglicht Nutzern die Suchabfrage inklusive der nächstgelegenen Ortschaft zum möglichen Konsum. Die Analyse solcher Daten kann wertvolle Hinweise auf ein ungefähres Interesse an Verhaltensmustern geben ausgehend von der Annahme, dass nach Online-Suche mit dem Begriffszusatz ‚near me‘ in naher Zukunft eher eine Inanspruchnahme der Dienstleistung eintritt. Das Gesundheitswesen ist einer der Bereiche, in denen Big Data weit verbreitet ist ^{25, 26}, sodass die Zahl der Veröffentlichungen in diesem Bereich stark zunimmt ²⁷. Wissenschaftler haben einen erheblichen Fokus auf die Untersuchung webbasierter Suchanfragen zu gesundheits- und medizinbezogenen Themen gelegt ²⁸. Daten von Google Trends haben sich als wertvoll für Vorhersagen, die Erkennung von Ausbrüchen und die Überwachung von Interessen erwiesen. Solche Erkenntnisse könnten von Regierungsbeamten und politischen Entscheidungsträgern analysiert und bewertet werden, um mit verschiedenen Gesundheitsproblemen und dem Auftreten von Krankheiten frühzeitig umzugehen.

Google Shopping

Da die Verwendung von Google Trends zur Untersuchung des menschlichen Verhaltens relativ neu ist, entstehen ständig neue Methoden zur Bewertung von Google-Daten. Google Shopping Insights (<https://shopping.thinkwithgoogle.com/>) ist eine weitere öffentlich zugängliche Plattform. Mit der gleichen Methodik wie oben aufgeführt sowie einer ähnlichen Oberfläche liefert Google Shopping Daten zum Konsumverhalten. Quelle dieser Daten sind Google Shopping und assoziierte Webseiten, die Kaufbereitschaft bzw. Konsumabsicht

widerspiegeln. Google Shopping Insights ermöglicht die Suche nach einzelnen Produkten sowie engere und breitere vorgelegte Produktkategorien. Dieses Tool wurde verwendet, um die neuesten Trends in Produktkategorien im Zusammenhang mit Gesundheitsverhalten zu untersuchen. Daten von Google Shopping Insights sind bis zu einem Jahr rückwirkend verfügbar.

Weitere Datenbanken

Um die Ergebnisse mit „realen“ Datenbanken zu korrelieren, wurden virtuelle Daten aus Google Trends zum einen mit Daten des National Center for Health Statistics (<https://www.cdc.gov/nchs/index.htm>) oder zum anderen mit Daten zu diagnostischen radiologischen Untersuchungen in den USA vom IMV CT Benchmark Report (<https://imvinfo.com/>) verglichen. Die statistische Signifikanz für den jährlichen Vergleich des RSV für die Suchbegriffe wurde mit dem einseitigen Mann-Whitney-U-Test berechnet. Für p-Werte $< 0,05$ wurde eine Signifikanz angenommen.

VI. Ergebnisse

Alle drei einleitend vorgestellten Fragestellungen wurden sequenziell bearbeitet und sind im Folgenden zusammengefasst.

Lebensstil

Dzaye O, Adelhoefer S, Boakye E, Blaha MJ. Cardiovascular-related health behaviors and lifestyle during the COVID-19 pandemic: An infodemiology study. Am J Prev Cardiol. 2021 Mar;5:100148. doi: 10.1016/j.ajpc.2021.100148. Epub 2021 Jan 13. PMID: 33521755; PMCID: PMC7834537.

In der *Originalarbeit 1* wurden mögliche Veränderungen des Suchinteresses an kardiovaskulären Lebensstilen, Verhaltensweisen und der Interaktion mit dem Gesundheitssystem durch den Zugriff auf passiv generierte Suchmaschinendaten via Google Trends untersucht. Das Ziel war, die potenziellen Auswirkungen von COVID-19 auf die Änderung von Lebensstilen im virtuellen Suchverhalten zu verstehen. Ein besonderer Fokus der Analyse lag auf dem bekannten Zusammenhang zwischen dem Rückgang der ACS Krankenhauseinweisungen Anfang 2020 und der schrittweisen Wiederaufnahme der klinischen Routine in der zweiten Hälfte des Jahres 2020.

Ab März 2020 wurde ein Anstieg des Suchvolumens für „exercise“ festgestellt. In ähnlicher Weise stieg auch das Suchinteresse für „fruits & vegetables“ an. Bei der Abfrage des Verbrauchersuchinteresses wurde ein Rückgang bei Tabakprodukten festgestellt, der Mitte Februar 2020 einsetzte. Langfristige Suchabfragen bestätigten die saisonalen Trends für das Suchthema „exercise“. Darüber hinaus ist das Suchinteresse für „fruits & vegetables“ höher zu Beginn eines jeden Jahres. Weiterhin war auch eine saisonale Schwankung für sich auf „exercise“ beziehende Suchbegriffe zu beobachten. Zum Beispiel war das Suchinteresse für „high-intensity interval training“ und „aerobic exercise“ zu Jahresbeginn am höchsten, während das Suchinteresse für „gardening“ und „cycling“ im Frühjahr bzw. im Sommer den höchsten Stand erreichte.

Virtuelle Symptomabfragen

Dzaye O, Duebgen M, Berning P, Graham G, Martin SS, Blaha MJ. Understanding myocardial infarction trends during the early COVID-19 pandemic: an infodemiology study. Intern Med J. 2021 Jul 2. doi: 10.1111/imj.15399. Epub ahead of print. PMID: 34213031.

Ziel von *Originalarbeit 2* war es zu untersuchen, ob die von Google Trends bereitgestellten Suchmaschinenabfragen seit Beginn der COVID-19-Pandemie in den USA Veränderungen in der Suchaktivität von Symptomen im Zusammenhang mit ACS und Myokardinfarkt (MI) zeigten. Die Arbeitshypothese war, dass Veränderungen im Google Suchverhalten zusätzliche Erkenntnisse darüber liefern könnten, warum die Krankenhauseinweisungsraten für ACS trotz steigender kardiovaskulärer Mortalität zurückgegangen sind.

Um Suchen nach Symptomen zu identifizieren, die auf einen MI hinweisen, wurden die Begriffe „chest pain“, „chest tightness“ und „chest discomfort“ verwendet, da diese die größte Sensitivität für einen MI haben ²⁹. Von diesen war „chest pain“ der meistverwendete Suchbegriff. Zur Identifizierung von Suchanfragen im Zusammenhang mit spezifischem Interesse an MI wurden die Begriffe „heart attack“, „heart failure“, „heart disease“, „heart pain“ und „myocardial infarction“ verwendet, da diese mit 20 bis 65 Millionen Sucheinträgen bei Google die häufigsten Begriffe in der jeweiligen Kategorie waren. Sowohl kurzfristige (transiente) Trends in einem einjährigen Zeitraum als auch langfristige Trends wurden untersucht. Für die Darstellung von NCHS-Mortalitätsdaten für die ischämische Herzkrankheit, die hypertensive Krankheit und den Diabetes mellitus wurden die gleichen Zeitfenster verwendet.

Die Suchanfragen nach „chest pain“, dem häufigsten und empfindlichsten Symptom für ACS ²⁹, nahmen zwischen Januar bis März 2020 um bis zu 73 % zu. Dies folgte dem Anstieg der Suchanfragen für die am häufigsten gesuchten COVID-19-bezogenen Symptome von „fever“ und „cough“, die im März 2020 um bis zu 105 % (im Vergleich zu Januar bis Februar 2020) zugenommen haben. Zur gleichen Zeit nahm die Anzahl der Suchanfragen für „heart attack“ im März 2020 um 16% ab, obwohl diese historisch stets eng mit der Suchhäufigkeit für „chest pain“ verknüpft war. Google Trends zeigte in den letzten zehn Jahren keine vergleichbare Diskordanz im Suchverhalten zwischen „heart attack“ und „chest pain“.

Gesundheitsverhalten

Dzaye O, Berning P, Adelhoefer S, Duebgen M, Blankstein R, Mahesh M, Nasir K, Blumenthal RS, Mortensen MB, Blaha MJ. Temporal Trends and Interest in Coronary Artery Calcium Scoring Over Time: An Infodemiology Study. Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes. 2021 Apr 8;5(2):456-465. doi: 10.1016/j.mayocpiqo.2021.02.010. PMID: 33997641; PMCID: PMC8105517.

Mit Google Trends wurde in *Originalarbeit 3* zeitliche Trends im Online-Suchvolumen nach Begriffen im Zusammenhang mit CAC analysiert. Das Interesse an Begriffen im Zusammenhang mit CAC ist sowohl weltweit als auch in den USA kontinuierlich gestiegen. Beim Vergleich von Daten aus Google Trends mit realen Daten zu durchgeführten CAC-Scan Untersuchungen wurden ähnliche Trends festgestellt. Korrelationskoeffizienten bestätigen eine positive Übereinstimmung zwischen den Trends einzelner Abfragebegriffe. Basierend auf weltweiten Recherchen wurde dem Begriff „calcium score“ die höchste Korrelation mit anderen Suchanfragen zugeschrieben, beispielhaft „heart score“ und „coronary calcium“. Geografisch ist das Suchvolumen für Suchbegriffe im Zusammenhang mit CAC weltweit und in den USA im Laufe der Zeit gestiegen. Während im Jahr 2006 weltweit 8 Länder Suchvolumina aufzeigten, verzeichneten das Jahr 2020 Suchvolumina für 31 Länder. Im Jahr 2020 wurde der höchste RSV-Wert in Irland beobachtet, gefolgt von den USA, Malaysia, Singapur, den Philippinen und Australien. Für die USA wurde 2006 für 20 Bundesstaaten und 2020 für 40 Bundesstaaten ein ähnlicher Anstieg des Suchvolumens für „heart score“ festgestellt.

Im Januar 2018 wurde ein Anstieg der Suchanfragen nach Suchbegriffen im Zusammenhang mit CAC beobachtet. Als diese Suchbegriffe kombiniert wurden mit „Trump“- dem Präsidenten der Vereinigten Staaten, welcher zu jener Zeit ein CAC-Scan erhalten hatte und dessen Resultat in den Medien diskutiert wurde, überschritten sich die Spitzenwerte. Nach der Veröffentlichung der AHA/ACC Multisociety Guideline 2018 zur Behandlung von Blutholesterin sowie der ACC/AHA Guideline 2019 zur Primärprävention kardiovaskulärer Erkrankungen zeigte sich ein stetiger Anstieg dieser Suchbegriffe. Zwischen März und April 2020 war der RSV am niedrigsten, vermutlich transient wegen der COVID-19-Pandemie.

VII. Diskussion

In *Originalarbeit 1* wurde anhand von Google Trends Daten für die USA mit Beginn der globalen COVID-19-Pandemie ein Anstieg der Online-Suchanfragen für einen gesünderen Lebensstil verzeichnet. Hierzu zählt eine Zunahme von Suchanfragen im Zusammenhang mit körperlicher Bewegung sowie Produkten, die mit einer gesünderen Ernährung einhergehen könnten. Gleichzeitig zeigte sich ein Rückgang des Interesses nach Produkten, die mit Tabakkonsum assoziiert waren. Saisonale Spitzenwerte für Sport bezogene Suchbegriffe traten zu Beginn eines jeden Jahres auf, mit einem anschließenden Rückgang gegen Ende des jeweiligen Jahres. Bei der Abfrage des Verbraucherverhaltens auf Google Shopping und angegliederten Websites wurde für die Vereinigten Staaten ein erhöhtes Online-Einkaufsinteresse an einer gesünderen Ernährung festgestellt. Seit März 2020 haben die Einkaufssuchen für Obst und Gemüse deutlich zugenommen. Ein Rückgang des Suchinteresses der Verbraucher an Tabakprodukten und Zigaretten blieb auf einem Jahrestief und erholte sich nicht. Frühere Berichte deuteten darauf hin, dass COVID-19-Patienten mit Raucheranamnese ein erhöhtes Risiko für schwere Erkrankungen und unerwünschte Folgen hatten³⁰. Dies könnte zu dem beobachteten Rückgang des Suchinteresses der Verbraucher an Tabakprodukten beigetragen haben. Dies ist ein positives Signal für die Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen und anderen mit dem Rauchen verbundenen Krankheiten. Der Rückgang der ACS-Fälle war wahrscheinlich zurückzuführen auf eine Kombination von Lebensstiländerungen und verringerten Zuweisungen bzw. Aufsuchen von medizinischer Versorgung aufgrund der Angst vor einer nosokomialen SARS-CoV2-Infektion. Die Aufhebung der Beschränkungen und der Wegfall der Angst vor einer SARS-CoV2-Ansteckung beim Aufsuchen medizinischer Versorgung könnte demgegenüber wieder zu einem Anstieg der Einweisungen von ACS Fällen führen³¹.

Während es zahlreiche Erkenntnisse über die Versorgung von herzkranken Patienten während der Pandemie gibt^{32,33}, bleibt die effektive Nutzung von Gesundheitsressourcen in Zeiten nach der Pandemie mit monatelangen Verzögerungen bei diagnostischen und therapeutischen Verfahren derzeit ein ungelöstes Problem.

Als Ausgangspunkt für *Originalarbeit 2* diente der beobachtete Anstieg der Suchanfragen nach Symptomen von Brustschmerzen in Verbindung mit einem abnehmenden Suchinteresse an Myokardinfarkten, einhergehend mit dem Rückgang der Krankenhauseinweisungsraten bei ACS und dem Anstieg der kardiovaskulären Mortalität in den Monaten April und Mai 2020. Es ist möglich, dass zumindest ein Teil der ACS-Fälle in direktem Zusammenhang mit

COVID-19-Infektionen standen, da neuere Studien ein stark erhöhtes Risiko für thromboembolische Komplikationen sowie STEMI bei COVID-19-Patienten aufzeigten^{34, 35}. Unabhängig von der zugrunde liegenden Ursache ist jedoch zu beachten, dass ein verringertes Suchinteresse an „heart attack“ trotz steigender kardiovaskulärer Mortalität wahrscheinlich auf eine verminderte Krankheitssensibilität in Bezug auf Brustschmerzen als Hauptsymptom des ACS in der Allgemeinbevölkerung hindeutet. Allerdings konnten keine derartigen saisonalen Trends beim Suchvolumen für „chest pain“ beobachtet werden. Der Anstieg des Suchvolumens nach „chest pain“ im März 2020 könnte durch die Präsenz von COVID-19 in den Nachrichtenmedien und im täglichen Leben erklärt werden, die zu einem geringeren Bewusstsein für die wahrgenommene Bedeutung anderer Krankheiten wie ACS führte. Dies zeigen auch Medienberichte, wie beispielsweise über den Herzinfarkt von Bernie Sanders im Oktober 2019, die mit einem entsprechenden Anstieg des Suchvolumens zusammenfielen. Eine andere damit zusammenhängende Erklärung ist, dass Patienten mit tatsächlichen ACS-Symptomen diese möglicherweise falsch interpretiert haben, indem sie diese Symptome eher einer bekannten oder vermuteten COVID-19-Infektion zuschrieben und sich daher nicht in einer Notaufnahme vorstellten. Zusammenfassend ergibt sich, dass die Daten von Google Trends in den USA im Frühjahr 2020 einen Anstieg der Suchanfragenhäufigkeit für Brustschmerzsymptome um 73 % zeigten, was einem gleichzeitigen Rückgang des Suchinteresses nach Myokardinfarkt um 16 % gegenüberstand. Diese Beobachtungen haben wichtige Auswirkungen auf die erwarteten weiteren Infektionswellen der COVID-19-Pandemie, da sie die Bedeutung der Sensibilisierung bzw. Aufklärung der Bevölkerung unterstreichen, dass Brustschmerzen auf eine potenziell lebensbedrohliche Erkrankung hinweisen können, die notfallmedizinischer Behandlung bedarf.

Originalarbeit 3 basiert auf der Erkenntnis, dass in den letzten 17 Jahren ein stetiger Anstieg der CAC-bezogenen Suchbegriffe bei Google Trends zu verzeichnen ist, darüber hinaus in den letzten 4 Jahren auch in Kombination mit der „near me“ Funktion. Zusammenfassend weisen diese Ergebnisse sowohl auf eine Zunahme des allgemeinen öffentlichen Bewusstseins für CAC-Scans als auch auf ein potenzielles Interesse sich einem solchen diagnostischen Verfahren zu unterziehen. Unsere Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Aufnahme des CAC-Scans in die Leitlinien zu einem anhaltenden Anstieg des Suchinteresses führte, während ein Anstieg der Suchaktivität in Zusammenhang mit Medienereignissen keine dauerhafte Wirkung hatte. Das CAC-Scoring könnte sich zu einem Instrument für praktizierende Kliniker in der Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen entwickeln³⁶. In den USA wird

beispielsweise bereits ein Calcium Score von Null ($CAC=0$) als starker negativer Risikofaktor interpretiert³⁷. Personen mit einem sehr hohen Calcium Score ($CAC \geq 1.000$) gelten als eigenständige Risikogruppe mit der Empfehlung, eine aggressive präventive Intervention durchzuführen³⁸. Darüber hinaus wurde die prognostische Aussagekraft von CAC für Risikofaktorenbelastung, Geschlecht und ethnische Zugehörigkeit mehrfach bestätigt³⁹⁻⁴¹. Im Januar 2018 wurde ein vorübergehender Anstieg des Suchinteresses nach CAC-bezogenen Begriffen festgestellt, nachdem in den Nachrichten berichtet wurde, dass der Präsident der Vereinigten Staaten sich einem wiederholten CAC-Scan unterzogen hatte. Medienberichte konzentrierten sich auf die Interpretation des CAC-Wertes des Präsidenten. Solche Medienevents können hilfreich sein, um möglicherweise die medizinische bzw. präventive Diagnostik voranzutreiben. Patienten können aufgefordert werden, aktiv medizinisches Fachpersonal aufzusuchen, um sich nach Strategien zur Prävention von Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu erkundigen und es erleichtern, diese Themen im Patienten-Arzt-Gespräch zu diskutieren^{42, 43}.

Ein Rückgang der Online-Suchinteressen in den USA für CAC-bezogene Begriffe konnte im Zuge der anhaltenden COVID-19-Krise beobachtet werden. Insbesondere beginnend mit den Lockdown-Maßnahmen im März 2020 waren die Suchvolumina nach CAC-bezogenen Begriffen von März bis April 2020 am niedrigsten. Dies steht auch im Einklang mit der Verschiebung routinemäßiger diagnostischer und therapeutischer Maßnahmen durch politische Entscheidungsträger und Gesundheitsdienstleister, um die Auswirkungen von COVID-19 auf das Gesundheitssystem zu reduzieren. Mögliche Erklärungen für den Rückgang des CAC-Suchvolumens könnten auf der einen Seite Personen sein, die sich für CAC-bezogene Begriffe interessieren und aus Angst vor COVID-19 den Kontakt zum Gesundheitssystem meiden. Auf der anderen Seite wurden CAC-Screening-Programme von Gesundheitsdienstleistern verschoben, was zu einem geringeren Suchinteresse führte. Beim Vergleich der Ergebnisse der Google Trends Analysen mit absoluten Zahlen von CAC-Scans in den USA wurden ähnliche langfristige Trends festgestellt. Dies bestätigt zuvor veröffentlichte Berichte, die eine Vorhersagefähigkeit von Suchanfragedaten via Google Trends verifizierten⁴⁴. Das öffentliche Interesse, wie es von Google Trends dargestellt wird, birgt daher das Potenzial, reale Nutzungsdaten widerzuspiegeln. Dies hat mehrere potenzielle Auswirkungen auf Präventionsprogramme. Zum einen können Online-Suchvolumina auf Trends in der öffentlichen Gesundheit bei Präventionsmaßnahmen hinweisen. Zum anderen können sich Veränderungen in den Paradigmen der Prävention und die Umsetzung neuer Leitlinienempfehlungen in den Online-Suchvolumina widerspiegeln, was die Nutzung von

Onlinesuchdaten als potenziellen Indikator für eine effektive Leitlinienkommunikation ermöglicht. Angesichts der nahezu unverzüglichen Verfügbarkeit von Suchvolumendaten könnten Online-Suchttrends außerdem große und kostspielige Datenbanken sowie Bevölkerungsanalysen ergänzen. Daher könnten Online-Suchttrends bei der kurzfristigen Bewertung von Primärpräventionskampagnen nützlich sein.

Das weltweite Interesse an CAC hat in den letzten zehn Jahren zugenommen und Suchanfragen nach CAC-bezogenen Begriffen wurden in immer mehr Ländern entdeckt. Global kann die CAC-Bewertung möglicherweise zu einer Verbesserung der kardiovaskulären Risikoabschätzung beitragen und daher von zunehmender Bedeutung sein. In Indien zum Beispiel, wo im Laufe der Zeit ein steigendes Suchvolumen beobachtet werden konnte, stiegen die Sterblichkeitsraten in Zusammenhang mit koronarer Herzerkrankung und Typ-2-Diabetes stetig an ⁴⁵. Insbesondere in China sind kardiovaskuläre Erkrankungen inzwischen die häufigste Todesursache, was wirksame Strategien zur Förderung der primären Prävention und Patientenaufklärung erforderlich macht ⁴⁶. Angesichts der weltweit steigenden Sterblichkeitsraten im Zusammenhang mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen besteht ein zunehmender Bedarf an wirksamen Präventivmaßnahmen.

Die vorgestellten Studien unterliegen mehreren Limitationen. Erstens wurden Daten aus verschiedenen Quellen gesammelt (Google Trends, Google Shopping sowie weitere Datenbanken), und daher können geringfügige Abweichungen bei der Definition von Zeiträumen bestehen. Zweitens ist Google Trends vermehrt auf einen jüngeren und eventuell besser ausgebildeten Bevölkerungsteil ausgerichtet. Drittens sollten Daten von Google Trends mit Vorsicht interpretiert werden, weil Nachrichtenberichte und andere (soziale) Medienaufmerksamkeit wahrscheinlich einen zumindest kurzfristig größeren Einfluss auf das Suchvolumen haben. Viertens ist die Anzahl der Abfragebegriffe, die während unserer Studien verwendet wurden, nicht allumfassend. Es wurde ein Ausschnitt der möglichen Abfragebegriffe untersucht, die potenziell genutzt wurden. Auch kann nicht ausgeschlossen werden, dass die gewählten Begriffe aus anderen Gründen, z. B. von Wissenschaftlern oder medizinischen Fachkräften selbst, eingegeben wurden. Darüber hinaus können sich sprachlich Fachbegriffe im Laufe der Zeit ändern und sind dabei nicht frei von geografischen Verzerrungen. Die Auswahl der richtigen Keywords bei der Untersuchung von Online-Anfragen ist entscheidend für valide Ergebnisse. Daher sollten bei der Verwendung von Google Trends-Daten viele Faktoren berücksichtigt werden, um eine valide Analyse zu gewährleisten. Google Trends unterscheidet nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung,

berücksichtigt jedoch Akzente, Plural- oder Singularformen und Rechtschreibfehler. Daher werden unabhängig von der Auswahl der Schlüsselwörter oder der Kombination von Schlüsselwörtern Teile der jeweiligen Suchanfragen nicht für die weitere Analyse berücksichtigt. Um diese Einschränkung teilweise zu umgehen, kann die „+“-Funktion verwendet werden, um die am häufigsten vorkommenden Rechtschreibfehler einzuschließen. Es ist jedoch zu bedenken, dass nicht alle möglichen Schreibvarianten berücksichtigt werden können. In den meisten Fällen wird jedoch die korrekte Schreibweise am häufigsten verwendet, und daher kann die Analyse wie gewohnt fortgesetzt werden. Daher ist es unerlässlich, dass die Auswahl der Schlüsselwörter mit Vorsicht durchgeführt wird und dass die verfügbaren Optionen und Funktionen sorgfältig untersucht und analysiert werden, wodurch die Validität der Ergebnisse sichergestellt wird.

Die Überwachung und Analyse von Internetdaten fällt unter das Forschungsgebiet der Infodemiologie, d. h. der Verwendung von Daten aus webbasierten Quellen mit dem Ziel, die öffentliche Gesundheit und Politik zu informieren.¹ Diese Daten haben den Vorteil, dass sie in Echtzeit vorliegen, wodurch das Problem langer Verzögerungen von der Datenerfassung bis zur Analyse und Prognose umgangen wird. In den letzten Jahren hat sich das Gebiet der Infodemiologie als äußerst wertvoll bei der Bewertung von Gesundheitsthemen erwiesen unter Nutzung webbasierte Daten beispielsweise von Google^{47, 48}, Twitter⁴⁹⁻⁵², sozialen Medien^{53, 54} oder Kombinationen von über zwei webbasierter Datenquellen.^{55, 56} Da die Verwendung von Google Trends zur Untersuchung des menschlichen Verhaltens relativ neu ist, entstehen ständig neue Methoden zur Bewertung von Google-Gesundheitsdaten. Bis zu diesem Zeitpunkt wurden mehrere medizinische Themen untersucht, wie Epilepsie^{57, 58}, Krebserkrankungen^{59, 60}, Thrombose⁶¹, Silikose⁶² und verschiedene medizinische Verfahren, einschließlich Krebsvorsorgeuntersuchungen^{63, 64}, Adipositas-⁶⁵ und Augenlaserchirurgie⁶⁶. Zudem konnten auch saisonale Trends von verschiedenen Krankheiten und Gesundheitsproblemen, wie der Borreliose⁶⁷, von Harnwegsinfektionen⁶⁸, Asthma⁴⁸, der Behandlung von Krampfadern⁶⁹ sowie Schlafapnoe⁷⁰ mit Google Trends abgebildet werden. Darüber hinaus zeigten Deiner et al., dass eine vergleichbare Saisonalität von Google Trends Daten und klinischen Diagnosen existiert⁷¹. Es wurde auch berichtet, dass die Saisonalität bei Google-Suchanfragen zu Tabak mit der Saisonalität bei Google-Suchanfragen zu Lungenkrebs korreliert⁷², sowie Online-Suchanfragen für allergische Rhinitis die gleiche Saisonalität aufweisen wie Fälle im wirklichen Leben⁷³. Google Trends-Studien zeigen neben der Messung des öffentlichen Interesses, dass die Saisonalität von Online-

Suchanfragedaten mit der Saisonalität tatsächlicher Fälle der jeweiligen gesuchten Krankheiten in Beziehung gesetzt werden kann. Daten von Google Flu Trends korrelieren nachweislich mit offiziellen Grippedaten ^{74, 75} und Google-Daten zu den relevanten Begriffen korrelieren mit Fällen von grippeähnlichen Erkrankungen ⁷⁶. Darüber hinaus wurde gezeigt, dass Online-Suchanfragen für Suizid mit tatsächlichen Suizidraten assoziiert sind ^{77, 78}. Weitere Beispiele, die auf die Beziehung zwischen webbasierten Daten und menschlichem Verhalten hinweisen, sind Schlafentzug ⁷⁹, sexuell übertragbare Infektionen ⁸⁰, Ebola ⁸¹ und Allergien ^{82, 83}. Schließlich umfassen neuere Forschungen zur Verwendung von Google Trends die Entwicklung von Vorhersagemodellen für das Auftreten von Demenz ⁸⁴.

Angesichts der Vielfalt der Themen, für die Google Trends-Daten bis zu diesem Zeitpunkt verwendet wurde, ist es naheliegend, dass die Analyse von Daten zum Online-Suchverkehr in der Tat wertvoll ist, um Verhaltensänderungen zu prognostizieren. Beispielhaft wurde in dieser Arbeit aufgezeigt, dass Lebensgewohnheiten und das Gesundheitsbewusstsein mit den gesellschaftlichen Veränderungen und den Jahreszeiten wechseln. Zusätzlich hat die COVID-19-Pandemie den saisonalen Zyklus wie nie zuvor stark beeinflusst. Diese Arbeit zeigt, dass diese Phänomene mit Google Trends und Google Shopping Daten erklärt und visualisiert werden können. Dennoch stellen diese Metriken keinen Ersatz für traditionell erhobene Daten aus bevölkerungsbezogenen Umfragen dar und sollten daher als ergänzend betrachtet werden. Google Trends-Daten werden vermehrt in die infodemiologische Forschung integriert, und webbasierte Daten korrelieren nachweislich empirisch mit offiziellen Gesundheitsdaten in vielen Themenbereichen. Es ist somit erkennbar, dass dieser Forschungsbereich in Zukunft in der Gesundheitsbewertung weiter an Relevanz und Beliebtheit gewinnen wird, da die Erfassung von Echtzeitdaten für die Überwachung und die Analyse saisonaler Krankheiten sowie von Epidemien und Ausbrüchen von entscheidender Bedeutung sein wird.

VIII. Literaturverzeichnis

1. Eysenbach G. Infodemiology and infoveillance: framework for an emerging set of public health informatics methods to analyze search, communication and publication behavior on the Internet. *J Med Internet Res.* 2009;11:e11.
2. Mavragani A, Ochoa G and Tsagarakis KP. Assessing the Methods, Tools, and Statistical Approaches in Google Trends Research: Systematic Review. *J Med Internet Res.* 2018;20:e270.
3. Senecal C, Widmer RJ, Lerman LO and Lerman A. Association of Search Engine Queries for Chest Pain With Coronary Heart Disease Epidemiology. *JAMA Cardiol.* 2018;3:1218-1221.
4. Wu F, Zhao S, Yu B, Chen YM, Wang W, Song ZG, Hu Y, Tao ZW, Tian JH, Pei YY, Yuan ML, Zhang YL, Dai FH, Liu Y, Wang QM, Zheng JJ, Xu L, Holmes EC and Zhang YZ. A new coronavirus associated with human respiratory disease in China. *Nature.* 2020;579:265-269.
5. Casella M, Rajnik M, Aleem A, Dulebohn SC and Di Napoli R. Features, Evaluation, and Treatment of Coronavirus (COVID-19) *StatPearls* Treasure Island (FL); 2022.
6. Askitas N, Tatsiramos K and Verheyden B. Estimating worldwide effects of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 incidence and population mobility patterns using a multiple-event study. *Sci Rep.* 2021;11:1972.
7. Pennycook G, McPhetres J, Zhang Y, Lu JG and Rand DG. Fighting COVID-19 Misinformation on Social Media: Experimental Evidence for a Scalable Accuracy-Nudge Intervention. *Psychol Sci.* 2020;31:770-780.
8. Rovetta A and Bhagavathula AS. Global Infodemiology of COVID-19: Analysis of Google Web Searches and Instagram Hashtags. *J Med Internet Res.* 2020;22:e20673.
9. Tagliabue F, Galassi L and Mariani P. The "Pandemic" of Disinformation in COVID-19. *SN Compr Clin Med.* 2020:1-3.
10. Tasnim S, Hossain MM and Mazumder H. Impact of Rumors and Misinformation on COVID-19 in Social Media. *J Prev Med Public Health.* 2020;53:171-174.
11. Zeraatkar K and Ahmadi M. Trends of infodemiology studies: a scoping review. *Health Info Libr J.* 2018;35:91-120.
12. Lange SJ, Ritchey MD, Goodman AB, Dias T, Twentyman E, Fuld J, Schieve LA, Imperatore G, Benoit SR, Kite-Powell A, Stein Z, Peacock G, Dowling NF, Briss PA, Hacker K, Gundlapalli AV and Yang Q. Potential Indirect Effects of the COVID-19 Pandemic on Use of Emergency Departments for Acute Life-Threatening Conditions - United States, January-May 2020. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 2020;69:795-800.
13. Metzler B, Siostrzonek P, Binder RK, Bauer A and Reinstadler SJ. Decline of acute coronary syndrome admissions in Austria since the outbreak of COVID-19: the pandemic response causes cardiac collateral damage. *Eur Heart J.* 2020;41:1852-1853.
14. Garcia S, Albaghdadi MS, Meraj PM, Schmidt C, Garberich R, Jaffer FA, Dixon S, Rade JJ, Tannenbaum M, Chambers J, Huang PP and Henry TD. Reduction in ST-Segment Elevation Cardiac Catheterization Laboratory Activations in the United States During COVID-19 Pandemic. *J Am Coll Cardiol.* 2020;75:2871-2872.
15. Ostergaard L, Butt JH, Kragholm K, Schou M, Phelps M, Sorensen R, Lamberts M, Gislason G, Torp-Pedersen C, Kober L and Fosbol EL. Incidence of acute coronary syndrome during national lock-down: Insights from nationwide data during the Coronavirus disease 2019 (COVID-19) pandemic. *Am Heart J.* 2021;232:146-153.

16. Alexander GC, Tajanlangit M, Heyward J, Mansour O, Qato DM and Stafford RS. Use and Content of Primary Care Office-Based vs Telemedicine Care Visits During the COVID-19 Pandemic in the US. *JAMA Netw Open*. 2020;3:e2021476.
17. Baldi E, Sechi GM, Mare C, Canevari F, Brancaglione A, Primi R, Klersy C, Palo A, Contri E, Ronchi V, Beretta G, Reali F, Parogni P, Facchin F, Rizzi U, Bussi D, Ruggeri S, Oltrona Visconti L, Savastano S and Lombardia Cr. COVID-19 kills at home: the close relationship between the epidemic and the increase of out-of-hospital cardiac arrests. *Eur Heart J*. 2020;41:3045-3054.
18. Woolf SH, Chapman DA, Sabo RT, Weinberger DM and Hill L. Excess Deaths From COVID-19 and Other Causes, March-April 2020. *JAMA*. 2020;324:510-513.
19. Spencer FA, Goldberg RJ, Becker RC and Gore JM. Seasonal distribution of acute myocardial infarction in the second National Registry of Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol*. 1998;31:1226-33.
20. Crawford VL, McCann M and Stout RW. Changes in seasonal deaths from myocardial infarction. *QJM*. 2003;96:45-52.
21. Cheng TO. Mechanism of seasonal variation in acute myocardial infarction. *Int J Cardiol*. 2005;100:163-4; author reply 165.
22. Schiavone M, Gobbi C, Biondi-Zoccai G, D'Ascenzo F, Palazzuoli A, Gasperetti A, Mitacchione G, Viecca M, Galli M, Fedele F, Mancone M and Forleo GB. Acute Coronary Syndromes and Covid-19: Exploring the Uncertainties. *J Clin Med*. 2020;9.
23. Preis T, Moat HS, Stanley HE and Bishop SR. Quantifying the advantage of looking forward. *Sci Rep*. 2012;2:350.
24. Preis T, Moat HS and Stanley HE. Quantifying trading behavior in financial markets using Google Trends. *Sci Rep*. 2013;3:1684.
25. Fan J, Han F and Liu H. Challenges of Big Data Analysis. *Natl Sci Rev*. 2014;1:293-314.
26. Yoo C, Ramirez L and Liuzzi J. Big data analysis using modern statistical and machine learning methods in medicine. *Int Neurol J*. 2014;18:50-7.
27. Gu D, Li J, Li X and Liang C. Visualizing the knowledge structure and evolution of big data research in healthcare informatics. *Int J Med Inform*. 2017;98:22-32.
28. Nuti SV, Wayda B, Ranasinghe I, Wang S, Dreyer RP, Chen SI and Murugiah K. The use of google trends in health care research: a systematic review. *PLoS One*. 2014;9:e109583.
29. Devon HA, Rosenfeld A, Steffen AD and Daya M. Sensitivity, specificity, and sex differences in symptoms reported on the 13-item acute coronary syndrome checklist. *J Am Heart Assoc*. 2014;3:e000586.
30. Vardavas CI and Nikitara K. COVID-19 and smoking: A systematic review of the evidence. *Tob Induc Dis*. 2020;18:20.
31. Huynh K. Reduced hospital admissions for ACS - more collateral damage from COVID-19. *Nat Rev Cardiol*. 2020;17:453.
32. Mariani S, Hanke JS, Dogan G and Schmitto JD. Out of hospital management of LVAD patients during COVID-19 outbreak. *Artif Organs*. 2020;44:873-876.
33. Bhaskar S, Rastogi A, Chattu VK, Adisesh A, Thomas P, Alvarado N, Riahi AD, Varun CN, Pai AR, Barsam S and Walker AH. Key Strategies for Clinical Management and Improvement of Healthcare Services for Cardiovascular Disease and Diabetes Patients in the Coronavirus (COVID-19) Settings: Recommendations From the REPROGRAM Consortium. *Front Cardiovasc Med*. 2020;7:112.
34. Bangalore S, Sharma A, Slotwiner A, Yatskar L, Harari R, Shah B, Ibrahim H, Friedman GH, Thompson C, Alviar CL, Chadow HL, Fishman GI, Reynolds HR, Keller N and Hochman JS.

- ST-Segment Elevation in Patients with Covid-19 - A Case Series. *N Engl J Med*. 2020;382:2478-2480.
35. Bilaloglu S, Aphinyanaphongs Y, Jones S, Iturrate E, Hochman J and Berger JS. Thrombosis in Hospitalized Patients With COVID-19 in a New York City Health System. *JAMA*. 2020;324:799-801.
 36. Orringer CE, Blaha MJ, Blankstein R, Budoff MJ, Goldberg RB, Gill EA, Maki KC, Mehta L and Jacobson TA. The National Lipid Association scientific statement on coronary artery calcium scoring to guide preventive strategies for ASCVD risk reduction. *J Clin Lipidol*. 2021;15:33-60.
 37. Nasir K. Message for 2018 Cholesterol Management Guidelines Update: Time to Accept the Power of Zero. *J Am Coll Cardiol*. 2018;72:3243-3245.
 38. Peng AW, Mirbolouk M, Orimoloye OA, Osei AD, Dardari Z, Dzaye O, Budoff MJ, Shaw L, Miedema MD, Rumberger J, Berman DS, Rozanski A, Al-Mallah MH, Nasir K and Blaha MJ. Long-Term All-Cause and Cause-Specific Mortality in Asymptomatic Patients With CAC $\geq 1,000$: Results From the CAC Consortium. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2020;13:83-93.
 39. Grandhi GR, Mirbolouk M, Dardari ZA, Al-Mallah MH, Rumberger JA, Shaw LJ, Blankstein R, Miedema MD, Berman DS, Budoff MJ, Krumholz HM, Blaha MJ and Nasir K. Interplay of Coronary Artery Calcium and Risk Factors for Predicting CVD/CHD Mortality: The CAC Consortium. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2020;13:1175-1186.
 40. Shaw LJ, Min JK, Nasir K, Xie JX, Berman DS, Miedema MD, Whelton SP, Dardari ZA, Rozanski A, Rumberger J, Bairey Merz CN, Al-Mallah MH, Budoff MJ and Blaha MJ. Sex differences in calcified plaque and long-term cardiovascular mortality: observations from the CAC Consortium. *Eur Heart J*. 2018;39:3727-3735.
 41. Orimoloye OA, Budoff MJ, Dardari ZA, Mirbolouk M, Uddin SMI, Berman DS, Rozanski A, Shaw LJ, Rumberger JA, Nasir K, Miedema MD, Blumenthal RS and Blaha MJ. Race/Ethnicity and the Prognostic Implications of Coronary Artery Calcium for All-Cause and Cardiovascular Disease Mortality: The Coronary Artery Calcium Consortium. *J Am Heart Assoc*. 2018;7:e010471.
 42. Hoffman SJ and Tan C. Biological, psychological and social processes that explain celebrities' influence on patients' health-related behaviors. *Arch Public Health*. 2015;73:3.
 43. Hoffman SJ, Mansoor Y, Natt N, Sritharan L, Belluz J, Caulfield T, Freedhoff Y, Lavis JN and Sharma AM. Celebrities' impact on health-related knowledge, attitudes, behaviors, and status outcomes: protocol for a systematic review, meta-analysis, and meta-regression analysis. *Syst Rev*. 2017;6:13.
 44. Ayers JW, Althouse BM, Allem JP, Rosenquist JN and Ford DE. Seasonality in seeking mental health information on Google. *Am J Prev Med*. 2013;44:520-5.
 45. Shrivastava U, Misra A, Mohan V, Unnikrishnan R and Bachani D. Obesity, Diabetes and Cardiovascular Diseases in India: Public Health Challenges. *Curr Diabetes Rev*. 2017;13:65-80.
 46. Zhao D, Liu J, Wang M, Zhang X and Zhou M. Epidemiology of cardiovascular disease in China: current features and implications. *Nat Rev Cardiol*. 2019;16:203-212.
 47. Phillips CA, Barz Leahy A, Li Y, Schapira MM, Bailey LC and Merchant RM. Relationship Between State-Level Google Online Search Volume and Cancer Incidence in the United States: Retrospective Study. *J Med Internet Res*. 2018;20:e6.
 48. Mavragani A, Sampri A, Sypsa K and Tsgarakis KP. Integrating Smart Health in the US Health Care System: Infodemiology Study of Asthma Monitoring in the Google Era. *JMIR Public Health Surveill*. 2018;4:e24.

49. Chen T and Dredze M. Vaccine Images on Twitter: Analysis of What Images are Shared. *J Med Internet Res.* 2018;20:e130.
50. Farhadloo M, Winneg K, Chan MS, Hall Jamieson K and Albarracin D. Associations of Topics of Discussion on Twitter With Survey Measures of Attitudes, Knowledge, and Behaviors Related to Zika: Probabilistic Study in the United States. *JMIR Public Health Surveill.* 2018;4:e16.
51. Simpson SS, Adams N, Brugman CM and Conners TJ. Detecting Novel and Emerging Drug Terms Using Natural Language Processing: A Social Media Corpus Study. *JMIR Public Health Surveill.* 2018;4:e2.
52. van Lent LG, Sungur H, Kunneman FA, van de Velde B and Das E. Too Far to Care? Measuring Public Attention and Fear for Ebola Using Twitter. *J Med Internet Res.* 2017;19:e193.
53. Wongkoblap A, Vadillo MA and Curcin V. Researching Mental Health Disorders in the Era of Social Media: Systematic Review. *J Med Internet Res.* 2017;19:e228.
54. Huesch M, Chetlen A, Segel J and Schetter S. Frequencies of Private Mentions and Sharing of Mammography and Breast Cancer Terms on Facebook: A Pilot Study. *J Med Internet Res.* 2017;19:e201.
55. Lu FS, Hou S, Baltrusaitis K, Shah M, Leskovec J, Sosic R, Hawkins J, Brownstein J, Conidi G, Gunn J, Gray J, Zink A and Santillana M. Accurate Influenza Monitoring and Forecasting Using Novel Internet Data Streams: A Case Study in the Boston Metropolis. *JMIR Public Health Surveill.* 2018;4:e4.
56. Rocchetti M, Marfia G, Salomoni P, Prandi C, Zagari RM, Gningaye Kengni FL, Bazzoli F and Montagnani M. Attitudes of Crohn's Disease Patients: Infodemiology Case Study and Sentiment Analysis of Facebook and Twitter Posts. *JMIR Public Health Surveill.* 2017;3:e51.
57. Brigo F, Igwe SC, Ausserer H, Nardone R, Tezzon F, Bongiovanni LG and Trinkka E. Why do people Google epilepsy? An infodemiological study of online behavior for epilepsy-related search terms. *Epilepsy Behav.* 2014;31:67-70.
58. Brigo F and Trinkka E. Google search behavior for status epilepticus. *Epilepsy Behav.* 2015;49:146-9.
59. Murray G, O'Rourke C, Hogan J and Fenton JE. Detecting internet search activity for mouth cancer in Ireland. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2016;54:163-5.
60. Adelhoefer S, Berning P, Solomon SB, Maybody M, Whelton SP, Blaha MJ and Dzaye O. Decreased public pursuit of cancer-related information during the COVID-19 pandemic in the United States. *Cancer Causes Control.* 2021;32:577-585.
61. Scheres LJ, Lijfering WM, Middeldorp S and Cannegieter SC. Influence of World Thrombosis Day on digital information seeking on venous thrombosis: a Google Trends study. *J Thromb Haemost.* 2016;14:2325-2328.
62. Bragazzi NL, Dini G, Toletone A, Brigo F and Durando P. Leveraging Big Data for Exploring Occupational Diseases-Related Interest at the Level of Scientific Community, Media Coverage and Novel Data Streams: The Example of Silicosis as a Pilot Study. *PLoS One.* 2016;11:e0166051.
63. Rosenkrantz AB and Prabhu V. Public Interest in Imaging-Based Cancer Screening Examinations in the United States: Analysis Using a Web-Based Search Tool. *AJR Am J Roentgenol.* 2016;206:113-8.
64. Schootman M, Toor A, Cavazos-Rehg P, Jeffe DB, McQueen A, Eberth J and Davidson NO. The utility of Google Trends data to examine interest in cancer screening. *BMJ Open.* 2015;5:e006678.

65. Linkov F, Bovbjerg DH, Freese KE, Ramanathan R, Eid GM and Gourash W. Bariatric surgery interest around the world: what Google Trends can teach us. *Surg Obes Relat Dis*. 2014;10:533-8.
66. Stein JD, Childers DM, Nan B and Mian SI. Gauging interest of the general public in laser-assisted in situ keratomileusis eye surgery. *Cornea*. 2013;32:1015-8.
67. Seifter A, Schwarzwald A, Geis K and Aucott J. The utility of "Google Trends" for epidemiological research: Lyme disease as an example. *Geospat Health*. 2010;4:135-7.
68. Rossignol L, Pelat C, Lambert B, Flahault A, Chartier-Kastler E and Hanslik T. A method to assess seasonality of urinary tract infections based on medication sales and google trends. *PLoS One*. 2013;8:e76020.
69. Harsha AK, Schmitt JE and Stavropoulos SW. Know your market: use of online query tools to quantify trends in patient information-seeking behavior for varicose vein treatment. *J Vasc Interv Radiol*. 2014;25:53-7.
70. Ingram DG, Matthews CK and Plante DT. Seasonal trends in sleep-disordered breathing: evidence from Internet search engine query data. *Sleep Breath*. 2015;19:79-84.
71. Deiner MS, Lietman TM, McLeod SD, Chodosh J and Porco TC. Surveillance Tools Emerging From Search Engines and Social Media Data for Determining Eye Disease Patterns. *JAMA Ophthalmol*. 2016;134:1024-30.
72. Zhang Z, Zheng X, Zeng DD and Leischow SJ. Information seeking regarding tobacco and lung cancer: effects of seasonality. *PLoS One*. 2015;10:e0117938.
73. Kang MG, Song WJ, Choi S, Kim H, Ha H, Kim SH, Cho SH, Min KU, Yoon S and Chang YS. Google unveils a glimpse of allergic rhinitis in the real world. *Allergy*. 2015;70:124-8.
74. Kang M, Zhong H, He J, Rutherford S and Yang F. Using Google Trends for influenza surveillance in South China. *PLoS One*. 2013;8:e55205.
75. Cho S, Sohn CH, Jo MW, Shin SY, Lee JH, Ryoo SM, Kim WY and Seo DW. Correlation between national influenza surveillance data and google trends in South Korea. *PLoS One*. 2013;8:e81422.
76. Domnich A, Panatto D, Signori A, Lai PL, Gasparini R and Amicizia D. Age-related differences in the accuracy of web query-based predictions of influenza-like illness. *PLoS One*. 2015;10:e0127754.
77. Solano P, Ustulin M, Pizzorno E, Vichi M, Pompili M, Serafini G and Amore M. A Google-based approach for monitoring suicide risk. *Psychiatry Res*. 2016;246:581-586.
78. Arora VS, Stuckler D and McKee M. Tracking search engine queries for suicide in the United Kingdom, 2004-2013. *Public Health*. 2016;137:147-53.
79. Barnes CM, Gunia BC and Wagner DT. Sleep and moral awareness. *J Sleep Res*. 2015;24:181-8.
80. Johnson AK and Mehta SD. A comparison of Internet search trends and sexually transmitted infection rates using Google trends. *Sex Transm Dis*. 2014;41:61-3.
81. Alicino C, Bragazzi NL, Faccio V, Amicizia D, Panatto D, Gasparini R, Icardi G and Orsi A. Assessing Ebola-related web search behaviour: insights and implications from an analytical study of Google Trends-based query volumes. *Infect Dis Poverty*. 2015;4:54.
82. Willson TJ, Lospinoso J, Weitzel E and McMains K. Correlating regional aeroallergen effects on internet search activity. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2015;152:228-32.
83. Willson TJ, Shams A, Lospinoso J, Weitzel E and McMains K. Searching for Cedar: Geographic Variation in Single Aeroallergen Shows Dose Response in Internet Search Activity. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2015;153:770-4.

84. Wang HW, Chen DR, Yu HW and Chen YM. Forecasting the Incidence of Dementia and Dementia-Related Outpatient Visits With Google Trends: Evidence From Taiwan. *J Med Internet Res*. 2015;17:e264.

IX. Eidesstattliche Versicherung

„Ich, Omar Dzaye, versichere an Eides statt durch meine eigenhändige Unterschrift, dass ich die vorgelegte Dissertation mit dem Thema: „Medizinische Forschung mit Google Trends und Google Shopping“ / „Medical research with Google Trends and Google Shopping“ selbstständig und ohne nicht offengelegte Hilfe Dritter verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel genutzt habe.

Alle Stellen, die wörtlich oder dem Sinne nach auf Publikationen oder Vorträgen anderer Autoren/innen beruhen, sind als solche in korrekter Zitierung kenntlich gemacht. Die Abschnitte zu Methodik (insbesondere praktische Arbeiten, Laborbestimmungen, statistische Aufarbeitung) und Resultaten (insbesondere Abbildungen, Graphiken und Tabellen) werden von mir verantwortet.

Ich versichere ferner, dass ich die in Zusammenarbeit mit anderen Personen generierten Daten, Datenauswertungen und Schlussfolgerungen korrekt gekennzeichnet und meinen eigenen Beitrag sowie die Beiträge anderer Personen korrekt kenntlich gemacht habe (siehe Anteilserklärung). Texte oder Textteile, die gemeinsam mit anderen erstellt oder verwendet wurden, habe ich korrekt kenntlich gemacht.

Meine Anteile an etwaigen Publikationen zu dieser Dissertation entsprechen denen, die in der untenstehenden gemeinsamen Erklärung mit dem/der Erstbetreuer/in, angegeben sind. Für sämtliche im Rahmen der Dissertation entstandenen Publikationen wurden die Richtlinien des ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors; www.icmje.org) zur Autorenschaft eingehalten. Ich erkläre ferner, dass ich mich zur Einhaltung der Satzung der Charité – Universitätsmedizin Berlin zur Sicherung Guter Wissenschaftlicher Praxis verpflichte.

Weiterhin versichere ich, dass ich diese Dissertation weder in gleicher noch in ähnlicher Form bereits an einer anderen Fakultät eingereicht habe.

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

Datum

Unterschrift

X. Anteilserklärung der zusammengefassten Veröffentlichung

Omar Dzaye hatte folgenden Anteil an den folgenden Publikationen:

Originalarbeit 1:

Dzaye O, Adelhoefer S, Boakye E, Blaha MJ. Cardiovascular-related health behaviors and lifestyle during the COVID-19 pandemic: An infodemiology study. *Am J Prev Cardiol.* 2021 Mar;5:100148. doi: 10.1016/j.ajpc.2021.100148. Epub 2021 Jan 13. PMID: 33521755; PMCID: PMC7834537.

Beitrag im Einzelnen:

- Alle Abbildungen (Figure 1, Figure 2 und Figure 3) sowie Tabellen (Supplemental Table 1, Supplemental Table 2 und Supplemental Table 3) sind von mir erstellt.
- Intensive Mitarbeit an der Konzeption der Studie.
- Software-basierte Analyse.
- Eigenständige Darstellung der deskriptiven Statistik. Durchführung der statistischen Tests nach Beratung durch und in Zusammenarbeit mit einem Statistiker.
- Auswahl von geeigneten Methoden zur Visualisierung, eigenständige Erstellung von Tabellen und Grafiken.
- Eigenständige Erstellung des primären Manuskripts mit Literaturrecherche und Literatúrauswahl. Im Anschluss eigenständige Anfertigung der Korrekturen, Einreichung und Revisionen des Manuskripts.
- Präsentation der Studienergebnisse auf wissenschaftlichen Kongressen.

Originalarbeit 2:

Dzaye O, Duebgen M, Berning P, Graham G, Martin SS, Blaha MJ. Understanding myocardial infarction trends during the early COVID-19 pandemic: an infodemiology study. *Intern Med J.* 2021 Jul 2. doi: 10.1111/imj.15399. Epub ahead of print. PMID: 34213031.

Beitrag im Einzelnen:

- Alle Abbildungen (Figure 1, Supplemental Figure 1 und Supplemental Figure 2) sind von mir erstellt.

- Gemeinsame Projektidee, Konzeption der Studie und Studiendesign.
- Software-basierte Analyse.
- Darstellung der deskriptiven Statistik. Durchführung der statistischen Tests nach Beratung durch und in Zusammenarbeit mit einem Statistiker.
- Auswahl von geeigneten Methoden zur Visualisierung, eigenständige Erstellung von Tabellen und Grafiken.
- Eigenständiges Verfassen des Manuskripts: (zu wesentlichen Teilen, im Besonderen „Material und Methoden“, „Ergebnisse“ und „Diskussion“), Literaturrecherche und Bereitstellung der verwendeten Literaturlisten/Referenzen. Korrekturen und Revisionen des Manuskripts.

Originalarbeit 3:

Dzaye O, Berning P, Adelhoefer S, Duebgen M, Blankstein R, Mahesh M, Nasir K, Blumenthal RS, Mortensen MB, Blaha MJ. Temporal Trends and Interest in Coronary Artery Calcium Scoring Over Time: An Infodemiology Study. *Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes*. 2021 Apr 8;5(2):456-465. doi: 10.1016/j.mayocpiqo.2021.02.010. PMID: 33997641; PMCID: PMC8105517.

Beitrag im Einzelnen:

- Alle Abbildungen (Figure 1, Figure 2, Figure 3, Figure 4, Supplemental Figure 1, Supplemental Figure 2 und Supplemental Figure 3) sowie Tabellen (Table 1, Supplemental Table 1, Supplemental Table 2 und Supplemental Table 3) sind von mir erstellt.
- Eigenständige Erarbeitung des Studiendesigns und der Arbeitshypothese.
- Software-basierte Analyse.
- Selbstständige Darstellung der deskriptiven Statistik. Durchführung der statistischen Tests nach Beratung durch und in Zusammenarbeit mit einem Statistiker. Anfertigung komplexerer statistischer Analysen durch den Statistiker.
- Auswahl von geeigneten Methoden zur Visualisierung, eigenständige Erstellung aller Tabellen und der bildbasierten Grafiken.
- Eigenständige Erstellung des primären Manuskripts mit Literaturrecherche und Literaturlisten. Im Anschluss eigenständige Anfertigung der Korrekturen, Einreichung und Revisionen des Manuskripts.

Unterschrift, Datum und Stempel des betreuenden Hochschullehrers/ der betreuenden Hochschullehrerin

Unterschrift des Doktoranden/der Doktorandin

XI. Druckexemplare der ausgewählten Publikationen

Originalarbeit 1

Dzaye O, Adelhoefer S, Boakye E, Blaha MJ. Cardiovascular-related health behaviors and lifestyle during the COVID-19 pandemic: An infodemiology study. Am J Prev Cardiol. 2021 Mar;5:100148. doi: 10.1016/j.ajpc.2021.100148. Epub 2021 Jan 13. PMID: 33521755; PMCID: PMC7834537.

<https://doi.org/10.1016/j.ajpc.2021.100148>

American Journal of Preventive Cardiology

<https://www.sciencedirect.com/journal/american-journal-of-preventive-cardiology>

American Society for Preventive Cardiology

ISSN: 2666-6677

Edited By: Erin Michos and Nathan Wong

Impact factor: Neues Journal

ELSEVIER SCIENCE INC

STE 800, 230 PARK AVE, NEW YORK, NY 10169

USA

JCR Abbrev: Am J Prev Cardiol.

Peer-Review-Verfahren:	Ja
Indexiert bei Medline:	Ja
Open-Access-Zeitschrift:	Ja
Listung im Directory of Open Access Journals (DOAJ)	Ja

Originalarbeit 2

Dzaye O, Duebgen M, Berning P, Graham G, Martin SS, Blaha MJ. Understanding myocardial infarction trends during the early COVID-19 pandemic: an infodemiology study. Intern Med J. 2021 Jul 2. doi: 10.1111/imj.15399. Epub ahead of print. PMID: 34213031. <https://doi.org/10.1111/imj.15399>.

Internal Medicine Journal

<https://onlinelibrary.wiley.com/journal/14455994>

The Royal Australasian College of Physicians (RACP)

ISSN: 1444-0903

eISSN: 1445-5994

Edited By: Jeff Szer

Impact factor: 1,677

2019 Journal Citation Reports (Clarivate Analytics): 86/165 (Medicine, General & Internal)

Wiley-Blackwell Publishing Ltd

United Kingdom

JCR Abbrev: Intern. Med. J.

Peer-Review-Verfahren:	Ja
Indexiert bei Medline:	Ja
Open-Access-Zeitschrift:	Nein
Listung im Directory of Open Access Journals (DOAJ)	Nein

Journal Data Filtered By: **Selected JCR Year: 2019** Selected Editions: SCIE,SSCI
Selected Categories: **“MEDICINE, GENERAL and INTERNAL”**
Selected Category Scheme: WoS
Gesamtanzahl: 165 Journale

Rank	Full Journal Title	Total Cites	Journal Impact Factor	Eigenfactor Score
1	NEW ENGLAND JOURNAL OF MEDICINE	347,451	74.699	0.660800
2	LANCET	256,199	60.392	0.437300
3	JAMA-JOURNAL OF THE AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION	158,632	45.540	0.290050
4	Nature Reviews Disease Primers	7,567	40.689	0.032310
5	BMJ-British Medical Journal	118,586	30.223	0.145170
6	ANNALS OF INTERNAL MEDICINE	58,033	21.317	0.091210
7	JAMA Internal Medicine	17,260	18.652	0.086180
8	PLOS MEDICINE	32,312	10.500	0.065990
9	Journal of Cachexia Sarcopenia and Muscle	3,553	9.802	0.007860
10	Cochrane Database of Systematic Reviews	67,763	7.890	0.134360
11	CANADIAN MEDICAL ASSOCIATION JOURNAL	15,212	7.744	0.016160
12	JOURNAL OF TRAVEL MEDICINE	2,659	7.089	0.006360
13	MAYO CLINIC PROCEEDINGS	15,627	6.942	0.024990
14	JOURNAL OF INTERNAL MEDICINE	10,912	6.871	0.014180
15	BMC Medicine	15,204	6.782	0.042500
16	MEDICAL JOURNAL OF AUSTRALIA	11,075	6.112	0.011070
17	Translational Research	4,043	5.411	0.008350
18	JOURNAL OF THE ROYAL SOCIETY OF MEDICINE	4,214	5.238	0.002580
19	JAMA Network Open	2,239	5.032	0.007660

Rank	Full Journal Title	Total Cites	Journal Impact Factor	Eigenfactor Score
20	Deutsches Arzteblatt International	4,817	4.796	0.007380
21	ANNALS OF FAMILY MEDICINE	5,567	4.686	0.010880
22	JOURNAL OF GENERAL INTERNAL MEDICINE	20,229	4.597	0.026960
23	AMERICAN JOURNAL OF MEDICINE	24,975	4.529	0.024230
24	Journal of Personalized Medicine	617	4.433	0.001950
25	AMERICAN JOURNAL OF PREVENTIVE MEDICINE	23,547	4.420	0.040180
26	European Journal of Internal Medicine	4,933	4.329	0.010280
27	AMYLOID-JOURNAL OF PROTEIN FOLDING DISORDERS	1,486	4.323	0.002920
28	BRITISH JOURNAL OF GENERAL PRACTICE	6,669	4.190	0.008670
29	Frontiers in Medicine	3,034	3.900	0.009870
30	PREVENTIVE MEDICINE	17,316	3.788	0.030080
31	PALLIATIVE MEDICINE	5,413	3.739	0.008460
32	AMERICAN JOURNAL OF CHINESE MEDICINE	3,531	3.682	0.002970
33	MEDICAL CLINICS OF NORTH AMERICA	3,161	3.529	0.004080
34	EUROPEAN JOURNAL OF CLINICAL INVESTIGATION	6,344	3.481	0.006590
35	PANMINERVA MEDICA	806	3.467	0.000660
36	Journal of Clinical Medicine	5,214	3.303	0.010940
37	ANNALS OF MEDICINE	4,510	3.243	0.005190
38	CANADIAN FAMILY PHYSICIAN	3,833	3.112	0.005150

Rank	Full Journal Title	Total Cites	Journal Impact Factor	Eigenfactor Score
39	Diagnostics	850	3.110	0.001860
40	JOURNAL OF PAIN AND SYMPTOM MANAGEMENT	10,897	3.077	0.014840
41	MINERVA MEDICA	880	3.031	0.000930
42	JOURNAL OF THE FORMOSAN MEDICAL ASSOCIATION	3,929	3.008	0.004510
43	Polish Archives of Internal Medicine- Polskie Archiwum Medycyny Wewnętrznej	1,337	3.007	0.001900
44	AMERICAN FAMILY PHYSICIAN	6,879	2.852	0.005390
45	BRITISH MEDICAL BULLETIN	4,462	2.835	0.002680
46	Archives of Medical Science	3,012	2.807	0.005030
47	KOREAN JOURNAL OF INTERNAL MEDICINE	2,236	2.751	0.003760
48	Journal of the American Board of Family Medicine	3,588	2.661	0.006190
49	QJM-AN INTERNATIONAL JOURNAL OF MEDICINE	5,621	2.529	0.004100
50	International Journal of Medical Sciences	3,979	2.523	0.005510
51	PAIN MEDICINE	7,432	2.513	0.013000
52	BMJ Open	35,626	2.496	0.125470
53	Systematic Reviews	5,540	2.479	0.019050
54	European Journal of General Practice	750	2.478	0.001260
55	POSTGRADUATE MEDICINE	2,414	2.464	0.003670
56	INTERNATIONAL JOURNAL OF CLINICAL PRACTICE	5,203	2.444	0.004920

Rank	Full Journal Title	Total Cites	Journal Impact Factor	Eigenfactor Score
57	JOURNAL OF URBAN HEALTH-BULLETIN OF THE NEW YORK ACADEMY OF MEDICINE	4,268	2.356	0.005590
58	Military Medical Research	386	2.325	0.001000
59	Internal and Emergency Medicine	2,115	2.322	0.004580
60	JOURNAL OF INVESTIGATIVE MEDICINE	1,885	2.304	0.002910
61	CURRENT MEDICAL RESEARCH AND OPINION	6,983	2.271	0.009080
62	Journal of Hospital Medicine	3,237	2.194	0.008410
63	Journal of the Chinese Medical Association	2,153	2.170	0.002870
64	SCANDINAVIAN JOURNAL OF PRIMARY HEALTH CARE	1,509	2.160	0.001820
65	FAMILY PRACTICE	4,598	2.038	0.004990
66	BMC Family Practice	4,296	2.022	0.008480
67	PRIMARY CARE	1,263	2.010	0.001510
68	JOURNAL OF MEDICAL ECONOMICS	2,093	1.958	0.004780
69	UPSALA JOURNAL OF MEDICAL SCIENCES	1,205	1.955	0.002280
70	Patient Preference and Adherence	3,332	1.946	0.007950
71	JOURNAL OF WOMENS HEALTH	5,370	1.933	0.010480
72	International Journal of Evidence-Based Healthcare	1,013	1.930	0.002410
73	International Journal of General Medicine	1,227	1.927	0.001830
74	Sexual Medicine	401	1.923	0.001080
75	YONSEI MEDICAL JOURNAL	3,996	1.914	0.005470

Rank	Full Journal Title	Total Cites	Journal Impact Factor	Eigenfactor Score
76	AMERICAN JOURNAL OF THE MEDICAL SCIENCES	5,317	1.911	0.005270
76	POSTGRADUATE MEDICAL JOURNAL	5,875	1.911	0.004470
78	CLINICAL MEDICINE	1,881	1.883	0.003010
79	SWISS MEDICAL WEEKLY	3,060	1.822	0.004390
80	DM DISEASE-A-MONTH	694	1.810	0.000570
81	Journal of Research in Medical Sciences	2,566	1.746	0.003500
82	JOURNAL OF KOREAN MEDICAL SCIENCE	6,359	1.705	0.008850
83	JOURNAL OF EVALUATION IN CLINICAL PRACTICE	4,009	1.681	0.004990
84	AMERICAN JOURNAL OF MANAGED CARE	4,380	1.679	0.007330
84	HONG KONG MEDICAL JOURNAL	1,562	1.679	0.001750
86	INTERNAL MEDICINE JOURNAL	3,825	1.677	0.006710
87	MEDICINA CLINICA	2,605	1.635	0.002210
88	CHINESE MEDICAL JOURNAL	7,462	1.585	0.009750
89	CLEVELAND CLINIC JOURNAL OF MEDICINE	1,607	1.552	0.001540
89	MEDICINE	33,320	1.552	0.085550
91	ANNALS ACADEMY OF MEDICINE SINGAPORE	2,508	1.533	0.001110
91	Balkan Medical Journal	622	1.533	0.001300
93	INDIAN JOURNAL OF MEDICAL RESEARCH	6,214	1.503	0.005160
94	FAMILY MEDICINE	2,765	1.443	0.002160
95	TOHOKU JOURNAL OF EXPERIMENTAL MEDICINE	2,971	1.441	0.002860
96	Clinics	3,646	1.435	0.002920

Originalarbeit 3

Dzaye O, Berning P, Adelhoefer S, Duebgen M, Blankstein R, Mahesh M, Nasir K, Blumenthal RS, Mortensen MB, Blaha MJ. Temporal Trends and Interest in Coronary Artery Calcium Scoring Over Time: An Infodemiology Study. *Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes*. 2021 Apr 8;5(2):456-465. doi: 10.1016/j.mayocpiqo.2021.02.010. PMID: 33997641; PMCID: PMC8105517.

<https://doi.org/10.1016/j.mayocpiqo.2021.02.010>

Mayo Clinic Proceedings: Innovations, Quality & Outcomes

<https://www.mcpiqojournal.org/content/aims>

Mayo Clinic

ISSN: 2542-4548

Edited By: Christopher M. Wittich

Impact factor: Neues Journal

ELSEVIER SCIENCE

United Kingdom

JCR Abbrev: Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes.

Peer-Review-Verfahren:	Ja
Indexiert bei Medline:	Ja
Open-Access-Zeitschrift:	Ja
Listung im Directory of Open Access Journals (DOAJ)	Ja

XII. Lebenslauf

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

XIII. Vollständige Publikationsliste

1. Originalarbeiten in Zeitschriften mit <i>peer review</i> -Verfahren als Erst- bzw. Letztautor	IF des Erscheinungsjahre s der Publikation
1. Dzaye O , Berning P, Dardari ZA, Berman DS, Budoff MJ, Miedema MD, Nasir K, Rozanski A, Rumberger JA, Shaw LJ, Mortensen MB, Whelton SP, Blaha MJ. Coronary artery calcium is associated with long-term mortality from lung cancer: Results from the Coronary Artery Calcium Consortium. <i>Atherosclerosis</i> . 2021 Dec;339:48-54. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2021.10.007. Epub 2021 Oct 18. PMID: 34756729; PMCID: PMC8678296.	5,162
2. Dzaye O , Razavi AC, Dardari ZA, Berman DS, Budoff MJ, Miedema MD, Obisesan OH, Boakye E, Nasir K, Rozanski A, Rumberger JA, Shaw LJ, Mortensen MB, Whelton SP, Blaha MJ. Mean Versus Peak Coronary Calcium Density on Non-Contrast CT: Calcium Scoring and ASCVD Risk Prediction. <i>JACC Cardiovasc Imaging</i> . 2021 Nov 6:S1936-878X(21)00703-8. doi: 10.1016/j.jcmg.2021.09.018. Epub ahead of print. PMID: 34801452.	14,805
3. Dzaye O , Razavi AC, Dardari ZA, Shaw LJ, Berman DS, Budoff MJ, Miedema MD, Nasir K, Rozanski A, Rumberger JA, Orringer CE, Smith SC Jr, Blankstein R, Whelton SP, Mortensen MB, Blaha MJ. Modeling the Recommended Age for Initiating Coronary Artery Calcium Testing Among At-Risk Young Adults. <i>J Am Coll Cardiol</i> . 2021 Oct 19;78(16):1573-1583. doi: 10.1016/j.jacc.2021.08.019. PMID: 34649694.	24,049
4. Mortensen MB*, Dzaye O* , Bødtker H, Steffensen FH, Bøtker HE, Jensen JM, Rønnow Sand NP, Maeng M, Warnakula Olesen KK, Sørensen HT, Kanstrup H, Blankstein R, Blaha MJ, Nørgaard BL. Interplay of Risk Factors and Coronary Artery Calcium for CHD Risk in Young Patients. <i>JACC Cardiovasc Imaging</i> . 2021 Jun 16:S1936-878X(21)00374-0. doi: 10.1016/j.jcmg.2021.05.003. Epub ahead of print. PMID: 34147446.	14,805
5. Dzaye O , Berning P, Dardari ZA, Mortensen MB, Marshall CH, Nasir K, Budoff MJ, Blumenthal RS, Whelton SP, Blaha MJ. Coronary artery calcium is associated with increased risk for lung and colorectal cancer in men and women: the Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA). <i>Eur Heart J Cardiovasc Imaging</i> . 2021 Jun	6,875

4:jeab099. doi: 10.1093/ehjci/jeab099. Epub ahead of print. PMID: 34086883.

6. **Dzaye O**, Duebgen M, Berning P, Graham G, Martin SS, Blaha MJ. Understanding myocardial infarction trends during the early COVID-19 pandemic: an infodemiology study. *Intern Med J*. 2021 Aug;51(8):1328-1331. doi: 10.1111/imj.15399. Epub 2021 Jul 2. PMID: 34213031; PMCID: PMC8447322. 1.677
7. Berning P, Maybody M, Deipolyi AR, Solomon SB, **Dzaye O**. Internet Search Trends Relevant to Interventional Oncology: A Google Trends Study (2004-2020). *J Vasc Interv Radiol*. 2021 Oct;32(10):1445-1448.e1. doi: 10.1016/j.jvir.2021.07.005. Epub 2021 Jul 20. PMID: 34602160. 3.464
8. **Dzaye O**, Berning P, Adelhoefer S, Duebgen M, Blankstein R, Mahesh M, Nasir K, Blumenthal RS, Mortensen MB, Blaha MJ. Temporal Trends and Interest in Coronary Artery Calcium Scoring Over Time: An Infodemiology Study. *Mayo Clin Proc Innov Qual Outcomes*. 2021 Apr 8;5(2):456-465. doi: 10.1016/j.mayocpiqo.2021.02.010. PMID: 33997641; PMCID: PMC8105517. Neues Journal
9. Adelhoefer S, Berning P, Solomon SB, Maybody M, Whelton SP, Blaha MJ, **Dzaye O**. Decreased public pursuit of cancer-related information during the COVID-19 pandemic in the United States. *Cancer Causes Control*. 2021 Jun;32(6):577-585. doi: 10.1007/s10552-021-01409-1. Epub 2021 Mar 8. PMID: 33683506; PMCID: PMC7938033. 2,506
10. **Dzaye O**, Adelhoefer S, Boakye E, Blaha MJ. Cardiovascular-related health behaviors and lifestyle during the COVID-19 pandemic: An infodemiology study. *Am J Prev Cardiol*. 2021 Mar;5:100148. doi: 10.1016/j.ajpc.2021.100148. Epub 2021 Jan 13. PMID: 33521755; PMCID: PMC7834537. Neues Journal
11. Mortensen MB*, **Dzaye O***, Steffensen FH, Bøtker HE, Jensen JM, Rønnow Sand NP, Kragholm KH, Sørensen HT, Leipsic J, Mæng M, Blaha MJ, Nørgaard BL. Impact of Plaque Burden Versus Stenosis on Ischemic Events in Patients With Coronary Atherosclerosis. *J Am Coll Cardiol*. 2020 Dec 15;76(24):2803-2813. doi: 10.1016/j.jacc.2020.10.021. PMID: 33303068. 24,049
12. Adelhoefer S, Henry TS, Blankstein R, Graham G, Blaha MJ, **Dzaye O**. Declining interest in clinical imaging during the COVID-19 pandemic: An analysis of Google Trends data. *Clin Imaging*. 2021 1,605

May;73:20-22. doi: 10.1016/j.clinimag.2020.11.037. Epub 2020 Nov 25. PMID: 33260013.

13. **Dzaye O**, Dardari ZA, Cainzos-Achirica M, Blankstein R, Agatston AS, Duebgen M, Yeboah J, Szklo M, Budoff MJ, Lima JAC, Blumenthal RS, Nasir K, Blaha MJ. Warranty Period of a Calcium Score of Zero: Comprehensive Analysis From MESA. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2021 May;14(5):990-1002. doi: 10.1016/j.jcmg.2020.06.048. Epub 2020 Oct 28. PMID: 33129734; PMCID: PMC8076346. 14,805
14. **Dzaye O**, Bødtker H, Reiter-Brennan C, Blaha MJ, Mortensen MB. Danish National Trends in Cardiovascular Disease and Cancer Drug Expenditure in Relation to Trends in Cardiovascular Disease and Cancer Deaths. *Am J Med*. 2020 Nov;133(11):1350-1353. doi: 10.1016/j.amjmed.2020.02.058. Epub 2020 Apr 20. PMID: 32325044. 4,965
15. **Dzaye O**, Al Rifai M, Dardari Z, Shaw LJ, Al-Mallah MH, Handy Marshall C, Rozanski A, Mortensen MB, Duebgen M, Matsushita K, Rumberger JA, Berman DS, Budoff MJ, Miedema MD, Nasir K, Blaha MJ, Whelton SP. Coronary Artery Calcium as a Synergistic Tool for the Age- and Sex-Specific Risk of Cardiovascular and Cancer Mortality: The Coronary Artery Calcium Consortium. *J Am Heart Assoc*. 2020 Apr 21;9(8):e015306. doi: 10.1161/JAHA.119.015306. Epub 2020 Apr 20. PMID: 32310025; PMCID: PMC7428523. 5,501
16. **Dzaye O**, Dardari ZA, Cainzos-Achirica M, Blankstein R, Szklo M, Budoff MJ, Lima JAC, Blumenthal RS, Nasir K, Blaha MJ. Incidence of New Coronary Calcification: Time to Conversion From CAC = 0. *J Am Coll Cardiol*. 2020 Apr 7;75(13):1610-1613. doi: 10.1016/j.jacc.2020.01.047. PMID: 32241379. 24,094
17. Estephan F*, Ye X*, **Dzaye O***, Wagner-Johnston N, Swinnen L, Gladstone DE, Ambinder R, Kamson DO, Lambrecht S, Grossman SA, Lin DDM, Holdhoff M. White matter changes in primary central nervous system lymphoma patients treated with high-dose methotrexate with or without rituximab. *J Neurooncol*. 2019 Dec;145(3):461-466. doi: 10.1007/s11060-019-03279-9. Epub 2019 Oct 16. Erratum in: *J Neurooncol*. 2019 Nov 22;: PMID: 31621040. 3,267
18. **Dzaye O**, Dudum R, Mirbolouk M, Orimoloye OA, Osei AD, Dardari ZA, Berman DS, Miedema MD, Shaw L, Rozanski A, Holdhoff M, Nasir K, Rumberger JA, Budoff MJ, Al-Mallah MH, Blankstein R, Blaha MJ. Validation of the Coronary Artery Calcium 4,309

Data and Reporting System (CAC-DRS): Dual importance of CAC score and CAC distribution from the Coronary Artery Calcium (CAC) consortium. *J Cardiovasc Comput Tomogr.* 2020 Jan-Feb;14(1):12-17. doi: 10.1016/j.jcct.2019.03.011. Epub 2019 Mar 28. PMID: 30952612; PMCID: PMC6765460.

19. **Dzaye O**, Hu F, Derkow K, Haage V, Euskirchen P, Harms C, Lehnardt S, Synowitz M, Wolf SA, Kettenmann H. Glioma Stem Cells but Not Bulk Glioma Cells Upregulate IL-6 Secretion in Microglia/Brain Macrophages via Toll-like Receptor 4 Signaling. *J Neuropathol Exp Neurol.* 2016 May;75(5):429-40. doi: 10.1093/jnen/nlw016. Epub 2016 Mar 30. PMID: 27030742; PMCID: PMC5009477. 3,503

20. Hu F*, **Dzaye O***, Hahn A, Yu Y, Scavetta RJ, Dittmar G, Kaczmarek AK, Dunning KR, Ricciardelli C, Rinnenthal JL, Heppner FL, Lehnardt S, Synowitz M, Wolf SA, Kettenmann H. Glioma-derived versican promotes tumor expansion via glioma-associated microglial/macrophages Toll-like receptor 2 signaling. *Neuro Oncol.* 2015 Feb;17(2):200-10. doi: 10.1093/neuonc/nou324. Epub 2014 Dec 1. PMID: 25452390; PMCID: PMC4288527. 7,786

21. Förstera B*, **Dzaye O***, Winkelmann A, Semtner M, Benedetti B, Markovic DS, Synowitz M, Wend P, Fähling M, Junier MP, Glass R, Kettenmann H, Meier JC. Intracellular glycine receptor function facilitates glioma formation in vivo. *J Cell Sci.* 2014 Sep 1;127(Pt 17):3687-98. doi: 10.1242/jcs.146662. Epub 2014 Jul 2. PMID: 24994934. 5,432

2. Originalarbeiten in Zeitschriften mit *peer review*-Verfahren als

Koautor

1. Mortensen MB, **Dzaye O**, Steffensen FH, Bøtker HE, Jensen JM, Maeng M, Sørensen HT, Blankstein R, Blaha MJ, Nørgaard BL. Prognostic Value of Coronary Artery Calcium in Symptomatic Young Individuals Age 18 to 45 Years. *J Am Coll Cardiol.* 2021 Jun 15;77(23):2980-2982. doi: 10.1016/j.jacc.2021.04.032. PMID: 34112325; PMCID: PMC8091324. 24,094

2. Uddin SMI, Osei AD, Obisesan O, **Dzaye O**, Dardari Z, Miedema MD, Rumberger JA, Berman DS, Budoff MJ, Blaha MJ. Coronary Artery Calcium Scoring for Adults at Borderline 10-Year ASCVD Risk: The CAC Consortium. *J Am Coll Cardiol.* 2021 Aug 3;78(5):537-538. doi: 10.1016/j.jacc.2021.05.036. PMID: 34325843. 24,094

3. Razavi AC, Cardoso R, **Dzaye O**, Budoff M, Thanassoulis G, Post WS, Shah S, Berman DS, Nasir K, Blaha MJ, Whelton SP. Risk Markers for Limited Coronary Artery Calcium in Persons With Significant Aortic Valve Calcium (From the Multi-ethnic Study of Atherosclerosis). *Am J Cardiol.* 2021 Oct 1;156:58-64. doi: 10.1016/j.amjcard.2021.06.035. Epub 2021 Jul 27. PMID: 34325879; PMCID: PMC8429123.

2,778
4. Mortensen MB, Gaur S, Frimmer A, Bøtker HE, Sørensen HT, Kragholm KH, Niels Peter SR, Steffensen FH, Jensen RV, Mæng M, Kanstrup H, Blaha MJ, Shaw LJ, **Dzaye O**, Leipsic J, Nørgaard BL, Jensen JM. Association of Age With the Diagnostic Value of Coronary Artery Calcium Score for Ruling Out Coronary Stenosis in Symptomatic Patients. *JAMA Cardiol.* 2022 Jan 1;7(1):36-44. doi: 10.1001/jamacardio.2021.4406. PMID: 34705022; PMCID: PMC8552116.

14.676
5. Wallach T, Mossmann ZJ, Szczepek M, Wetzel M, Machado R, Raden M, Miladi M, Kleinau G, Krüger C, Dembny P, Adler D, Zhai Y, Kumbol V, **Dzaye O**, Schüler J, Futschik M, Backofen R, Scheerer P, Lehnardt S. MicroRNA-100-5p and microRNA-298-5p released from apoptotic cortical neurons are endogenous Toll-like receptor 7/8 ligands that contribute to neurodegeneration. *Mol Neurodegener.* 2021 Nov 27;16(1):80. doi: 10.1186/s13024-021-00498-5. PMID: 34838071; PMCID: PMC8626928.

14.195
6. Wang FM, Reiter-Brennan C, Dardari Z, Marshall CH, Nasir K, Miedema MD, Berman DS, Rozanski A, Rumberger JA, Budoff MJ, **Dzaye O**, Blaha MJ. Association between coronary artery calcium and cardiovascular disease as a supporting cause in cancer: The CAC consortium. *Am J Prev Cardiol.* 2020 Nov 12;4:100119. doi: 10.1016/j.ajpc.2020.100119. PMID: 34327479; PMCID: PMC8315471.

Neues Journal
7. Boakye E, Obisesan OH, Uddin SMI, El-Shahawy O, **Dzaye O**, Osei AD, Benjamin EJ, Stokes AC, Robertson RM, Bhatnagar A, Blaha MJ. Cannabis vaping among adults in the United States: Prevalence, trends, and association with high-risk behaviors and adverse respiratory conditions. *Prev Med.* 2021 Dec;153:106800. doi: 10.1016/j.ypmed.2021.106800. Epub 2021 Sep 11. PMID: 34520787.

4,018
8. Klammer MG, **Dzaye O**, Wallach T, Krüger C, Gaessler D, Buonfiglioli A, Derkow K, Kettenmann H, Brinkmann MM, Lehnardt S. UNC93B1 Is Widely Expressed in the Murine CNS and Is Required for Neuroinflammation and Neuronal Injury Induced by MicroRNA *let-7b*. *Front Immunol.* 2021 Sep 13;12:715774. doi:

7.561

10.3389/fimmu.2021.715774. PMID: 34589086; PMCID: PMC8475950.

9. Whelton SP, Marshall CH, Cainzos-Achirica M, **Dzaye O**, Blumenthal RS, Nasir K, McClelland RL, Blaha MJ. Pooled Cohort Equations and the competing risk of cardiovascular disease versus cancer: Multi-Ethnic study of atherosclerosis. *Am J Prev Cardiol.* 2021 Jun 14;7:100212. doi: 10.1016/j.ajpc.2021.100212. PMID: 34611644; PMCID: PMC8387297. Neues Journal
10. Boakye E, Uddin SMI, Obisesan OH, Osei AD, **Dzaye O**, Sharma G, McEvoy JW, Blumenthal R, Blaha MJ. Aspirin for cardiovascular disease prevention among adults in the United States: Trends, prevalence, and participant characteristics associated with use. *Am J Prev Cardiol.* 2021 Sep 22;8:100256. doi: 10.1016/j.ajpc.2021.100256. PMID: 34632437; PMCID: PMC8488247. Neues Journal
11. Ma D, Zhan D, Fu Y, Wei S, Lal B, Wang J, Li Y, Lopez-Bertoni H, Yalcin F, **Dzaye O**, Eberhart CG, Laterra J, Wilson MA, Ying M, Xia S. Mutant IDH1 promotes phagocytic function of microglia/macrophages in gliomas by downregulating ICAM1. *Cancer Lett.* 2021 Jun 5;517:35-45. doi: 10.1016/j.canlet.2021.05.038. Epub ahead of print. PMID: 34098063. 8,679
12. Obisesan OH, Osei AD, Berman D, Dardari ZA, Uddin SMI, **Dzaye O**, Orimoloye OA, Budoff MJ, Miedema MD, Rumberger J, Mirbolouk M, Boakye E, Johansen MC, Rozanski A, Shaw LJ, Han D, Nasir K, Blaha MJ. Thoracic Aortic Calcium for the Prediction of Stroke Mortality (from the Coronary Artery Calcium Consortium). *Am J Cardiol.* 2021 Jun 1;148:16-21. doi: 10.1016/j.amjcard.2021.02.038. Epub 2021 Mar 3. PMID: 33667445; PMCID: PMC8113160. 2,778
13. Blaha MJ, Naazie IN, Cainzos-Achirica M, Dardari ZA, DeFilippis AP, McClelland RL, Mirbolouk M, Orimoloye OA, **Dzaye O**, Nasir K, Page JH. Derivation of a Coronary Age Calculator Using Traditional Risk Factors and Coronary Artery Calcium: The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis. *J Am Heart Assoc.* 2021 Mar 16;10(6):e019351. doi: 10.1161/JAHA.120.019351. Epub 2021 Mar 5. PMID: 33663219; PMCID: PMC8174231. 5,501
14. Peng AW, Dardari ZA, Blumenthal RS, **Dzaye O**, Obisesan OH, Iftekhar Uddin SM, Nasir K, Blankstein R, Budoff MJ, Bødtker Mortensen M, Joshi PH, Page J, Blaha MJ. Very High Coronary Artery Calcium (≥ 1000) and Association With Cardiovascular Disease Events, Non-Cardiovascular Disease Outcomes, and 29,690

- Mortality: Results From MESA. *Circulation*. 2021 Apr 20;143(16):1571-1583. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.050545. Epub 2021 Mar 2. PMID: 33650435; PMCID: PMC8058297.
15. Reiter-Brennan C, **Dzaye O**, Al-Mallah MH, Dardari Z, Brawner CA, Lamerato LE, Keteyian SJ, Ehrman JK, Blaha MJ, Visvanathan K, Marshall CH. Fitness and prostate cancer screening, incidence, and mortality: Results from the Henry Ford Exercise Testing (FIT) Project. *Cancer*. 2021 Jun 1;127(11):1864-1870. doi: 10.1002/cncr.33426. Epub 2021 Feb 9. PMID: 33561293. 6,860
 16. Huang Y, Zhang B, Haneke H, Haage V, Lubas M, Yuan Y, Xia P, Motta E, Nanvuma C, **Dzaye O**, Hu F, Kettenmann H. Glial cell line-derived neurotrophic factor increases matrix metalloproteinase 9 and 14 expression in microglia and promotes microglia-mediated glioma progression. *J Neurosci Res*. 2021 Apr;99(4):1048-1063. doi: 10.1002/jnr.24768. Epub 2021 Jan 6. PMID: 33404121. 4,164
 17. Osei AD, Mirbolouk M, Berman D, Budoff MJ, Miedema MD, Rozanski A, Rumberger JA, Shaw L, Al Rifai M, **Dzaye O**, Graham GN, Banach M, Blumenthal RS, Dardari ZA, Nasir K, Blaha MJ. Prognostic value of coronary artery calcium score, area, and density among individuals on statin therapy vs. non-users: The coronary artery calcium consortium. *Atherosclerosis*. 2021 Jan;316:79-83. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2020.10.009. Epub 2020 Oct 10. PMID: 33121743; PMCID: PMC7770042. 5,162
 18. Hu F, Huang Y, Semtner M, Zhao K, Tan Z, **Dzaye O**, Kettenmann H, Shu K, Lei T. Down-regulation of Aquaporin-1 mediates a microglial phenotype switch affecting glioma growth. *Exp Cell Res*. 2020 Nov 15;396(2):112323. doi: 10.1016/j.yexcr.2020.112323. Epub 2020 Oct 12. PMID: 33058832. 3,905
 19. Obisesan OH, Osei AD, Uddin SMI, **Dzaye O**, Mirbolouk M, Stokes A, Blaha MJ. Trends in e-Cigarette Use in Adults in the United States, 2016-2018. *JAMA Intern Med*. 2020 Oct 1;180(10):1394-1398. doi: 10.1001/jamainternmed.2020.2817. PMID: 32897288; PMCID: PMC7489391. 21,873
 20. Huang Y, Zhang Q, Lubas M, Yuan Y, Yalcin F, Efe IE, Xia P, Motta E, Buonfiglioli A, Lehnardt S, **Dzaye O**, Flueh C, Synowitz M, Hu F, Kettenmann H. Synergistic Toll-like Receptor 3/9 Signaling Affects Properties and Impairs Glioma-Promoting Activity of Microglia. *J Neurosci*. 2020 Aug 12;40(33):6428-6443. doi: 6,167

10.1523/JNEUROSCI.0666-20.2020. Epub 2020 Jul 6. PMID:
32631940; PMCID: PMC7424875.

21. Uddin SMI, Osei AD, Obisesan OH, El-Shahawy O, **Dzaye O**, Cainzos-Achirica M, Mirbolouk M, Orimoloye OA, Stokes A, Benjamin EJ, Bhatnagar A, DeFilippis AP, Henry TS, Nasir K, Blaha MJ. Prevalence, Trends, and Distribution of Nicotine and Marijuana use in E-cigarettes among US adults: The Behavioral Risk Factor Surveillance System 2016-2018. *Prev Med.* 2020 Oct;139:106175. doi: 10.1016/j.ypmed.2020.106175. Epub 2020 Jun 25. PMID: 32593733. 4,018
22. Obisesan OH, Osei AD, Uddin SMI, **Dzaye O**, Cainzos-Achirica M, Mirbolouk M, Orimoloye OA, Sharma G, Al Rifai M, Stokes A, Bhatnagar A, El Shahawy O, Benjamin EJ, DeFilippis AP, Blaha MJ. E-Cigarette Use Patterns and High-Risk Behaviors in Pregnancy: Behavioral Risk Factor Surveillance System, 2016-2018. *Am J Prev Med.* 2020 Aug;59(2):187-195. doi: 10.1016/j.amepre.2020.02.015. Epub 2020 Apr 30. PMID: 32362509. 5,043
23. Osei AD, Uddin SMI, **Dzaye O**, Achirica MC, Dardari ZA, Obisesan OH, Kianoush S, Mirbolouk M, Orimoloye OA, Shaw L, Rumberger JA, Berman D, Rozanski A, Miedema MD, Budoff MJ, Vasani RS, Nasir K, Blaha MJ. Predictors of coronary artery calcium among 20-30-year-olds: The Coronary Artery Calcium Consortium. *Atherosclerosis.* 2020 May;301:65-68. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2020.04.006. Epub 2020 Apr 9. PMID: 32330692; PMCID: PMC7260100. 5,162
24. Dembny P, Newman AG, Singh M, Hinz M, Szczeppek M, Krüger C, Adalbert R, **Dzaye O**, Trimbuch T, Wallach T, Kleinau G, Derkow K, Richard BC, Schipke C, Scheidereit C, Stachelscheid H, Golenbock D, Peters O, Coleman M, Heppner FL, Scheerer P, Tarabykin V, Ruprecht K, Izsvák Z, Mayer J, Lehnardt S. Human endogenous retrovirus HERV-K(HML-2) RNA causes neurodegeneration through Toll-like receptors. *JCI Insight.* 2020 Apr 9;5(7):e131093. doi: 10.1172/jci.insight.131093. PMID: 32271161; PMCID: PMC7205273. 8,315
25. Whelton SP, Rifai MA, Marshall CH, Dardari Z, Shaw LJ, Al-Mallah MH, Rozanski A, Mortensen MB, **Dzaye O**, Bazzano L, Kelly TN, Matsushita K, Rumberger JA, Berman DS, Budoff MJ, Miedema MD, Nasir K, Blaha MJ. Coronary Artery Calcium and the Age-Specific Competing Risk of Cardiovascular Versus Cancer Mortality: The Coronary Artery Calcium Consortium. *Am J Med.* 2020 Oct;133(10):e575-e583. doi: 10.1016/j.amjmed.2020.02.034. Epub 2020 Apr 5. PMID: 32268145; PMCID: PMC7541686. 4,965

26. Ranjan S, Skorupan N, Ye X, Sivakumar A, Yankulina O, Kamson D, Grossman SA, **Dzaye O**, Holdhoff M. Patterns of bevacizumab use in patients with glioblastoma: an online survey among experts in neuro-oncology. *Neurooncol Pract*. 2020 Jan;7(1):52-58. doi: 10.1093/nop/npz022. Epub 2019 Jul 6. PMID: 32257284; PMCID: PMC7104881. Neues Journal
27. Cainzos-Achirica M, Miedema MD, McEvoy JW, Al Rifai M, Greenland P, Dardari Z, Budoff M, Blumenthal RS, Yeboah J, Duprez DA, Mortensen MB, **Dzaye O**, Hong J, Nasir K, Blaha MJ. Coronary Artery Calcium for Personalized Allocation of Aspirin in Primary Prevention of Cardiovascular Disease in 2019: The MESA Study (Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis). *Circulation*. 2020 May 12;141(19):1541-1553. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.119.045010. Epub 2020 Apr 1. PMID: 32233663; PMCID: PMC7217722. 29,690
28. Osei AD, Mirbolouk M, Orimoloye OA, **Dzaye O**, Uddin SMI, Benjamin EJ, Hall ME, DeFilippis AP, Bhatnagar A, Biswal SS, Blaha MJ. Association Between E-Cigarette Use and Chronic Obstructive Pulmonary Disease by Smoking Status: Behavioral Risk Factor Surveillance System 2016 and 2017. *Am J Prev Med*. 2020 Mar;58(3):336-342. doi: 10.1016/j.amepre.2019.10.014. Epub 2020 Jan 2. PMID: 31902685. 5,043
29. Orimoloye OA, Uddin SMI, Chen LC, Osei AD, Mirbolouk M, Malovichko MV, Sithu ID, **Dzaye O**, Conklin DJ, Srivastava S, Blaha MJ. Electronic cigarettes and insulin resistance in animals and humans: Results of a controlled animal study and the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES 2013-2016). *PLoS One*. 2019 Dec 31;14(12):e0226744. doi: 10.1371/journal.pone.0226744. PMID: 31891598; PMCID: PMC6938328. 2,740
30. Buonfiglioli A, Efe IE, Guneykaya D, Ivanov A, Huang Y, Orlowski E, Krüger C, Deisz RA, Markovic D, Flüh C, Newman AG, Schneider UC, Beule D, Wolf SA, **Dzaye O**, Gutmann DH, Semtner M, Kettenmann H, Lehnardt S. let-7 MicroRNAs Regulate Microglial Function and Suppress Glioma Growth through Toll-Like Receptor 7. *Cell Rep*. 2019 Dec 10;29(11):3460-3471.e7. doi: 10.1016/j.celrep.2019.11.029. PMID: 31825829. 8,109
31. Obisesan OH, Mirbolouk M, Osei AD, Orimoloye OA, Uddin SMI, **Dzaye O**, El Shahawy O, Al Rifai M, Bhatnagar A, Stokes A, Benjamin EJ, DeFilippis AP, Blaha MJ. Association Between e-Cigarette Use and Depression in the Behavioral Risk Factor Surveillance System, 2016-2017. *JAMA Netw Open*. 2019 Dec 2;2(12):e1916800. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2019.16800. PMID: 31800073; PMCID: PMC6902792. Neues Journal

32. Blaha MJ, Cainzos-Achirica M, Dardari Z, Blankstein R, Shaw LJ, Rozanski A, Rumberger JA, **Dzaye O**, Michos ED, Berman DS, Budoff MJ, Miedema MD, Blumenthal RS, Nasir K. All-cause and cause-specific mortality in individuals with zero and minimal coronary artery calcium: A long-term, competing risk analysis in the Coronary Artery Calcium Consortium. *Atherosclerosis*. 2020 Feb;294:72-79. doi: 10.1016/j.atherosclerosis.2019.11.008. Epub 2019 Nov 16. PMID: 31784032; PMCID: PMC7012761. 5,162
33. Osei AD, Mirbolouk M, Orimoloye OA, **Dzaye O**, Uddin SMI, Dardari ZA, DeFilippis AP, Bhatnagar A, Blaha MJ. The association between e-cigarette use and asthma among never combustible cigarette smokers: behavioral risk factor surveillance system (BRFSS) 2016 & 2017. *BMC Pulm Med*. 2019 Oct 16;19(1):180. doi: 10.1186/s12890-019-0950-3. PMID: 31619218; PMCID: PMC6796489. 2,813
34. Peng AW, Mirbolouk M, Orimoloye OA, Osei AD, Dardari Z, **Dzaye O**, Budoff MJ, Shaw L, Miedema MD, Rumberger J, Berman DS, Rozanski A, Al-Mallah MH, Nasir K, Blaha MJ. Long-Term All-Cause and Cause-Specific Mortality in Asymptomatic Patients With CAC \geq 1,000: Results From the CAC Consortium. *JACC Cardiovasc Imaging*. 2020 Jan;13(1 Pt 1):83-93. doi: 10.1016/j.jcmg.2019.02.005. Epub 2019 Mar 15. PMID: 31005541; PMCID: PMC6745300. 12,740
35. Dudum R, **Dzaye O**, Mirbolouk M, Dardari ZA, Orimoloye OA, Budoff MJ, Berman DS, Rozanski A, Miedema MD, Nasir K, Rumberger JA, Shaw L, Whelton SP, Graham G, Blaha MJ. Coronary artery calcium scoring in low risk patients with family history of coronary heart disease: Validation of the SCCT guideline approach in the coronary artery calcium consortium. *J Cardiovasc Comput Tomogr*. 2019 May-Jun;13(3):21-25. doi: 10.1016/j.jcct.2019.03.012. Epub 2019 Mar 27. PMID: 30935842; PMCID: PMC6663654. 2,892
36. Levy M, Barletta S, Huang H, Grossman SA, Rodriguez FJ, Ellsworth SG, **Dzaye O**, Holdhoff M. Aquaporin-4 Expression Patterns in Glioblastoma Pre-Chemoradiation and at Time of Suspected Progression. *Cancer Invest*. 2019;37(2):67-72. doi: 10.1080/07357907.2018.1564927. Epub 2019 Mar 15. PMID: 30873889. 2,398
37. Osei AD, Mirbolouk M, Orimoloye OA, **Dzaye O**, Uddin SMI, Benjamin EJ, Hall ME, DeFilippis AP, Stokes A, Bhatnagar A, Nasir K, Blaha MJ. Association Between E-Cigarette Use and Cardiovascular Disease Among Never and Current Combustible-

Cigarette Smokers. Am J Med. 2019 Aug;132(8):949-954.e2. doi: 10.1016/j.amjmed.2019.02.016. Epub 2019 Mar 8. PMID: 30853474.

38. Hu F, Ku MC, Markovic D, **Dzaye O**, Lehnardt S, Synowitz M, Wolf SA, Kettenmann H. Glioma-associated microglial MMP9 expression is upregulated by TLR2 signaling and sensitive to minocycline. Int J Cancer. 2014 Dec 1;135(11):2569-78. doi: 10.1002/ijc.28908. Epub 2014 May 9. PMID: 24752463; PMCID: PMC4519695. 5,085

3. Fallbeschreibungen

- Dzaye O**, Cleator S, Nihoyannopoulos P. Acute coronary artery thrombosis and vasospasm following capecitabine in conjunction with oxaliplatin treatment for cancer. BMJ Case Rep. 2014 Sep 22;2014:bcr2014205567. doi: 10.1136/bcr-2014-205567. PMID: 25246465; PMCID: PMC4173265. Kein IF

4. Übersichtsarbeiten

1. Obisesan OH, Osei AD, Uddin SMI, **Dzaye O**, Blaha MJ. An Update on Coronary Artery Calcium Interpretation at Chest and Cardiac CT. Radiol Cardiothorac Imaging. 2021 Feb 25;3(1):e200484. doi: 10.1148/ryct.2021200484. PMID: 33778659; PMCID: PMC7977732. Neues Journal
2. **Dzaye O**, Razavi AC, Blaha MJ, Mortensen MB. Evaluation of coronary stenosis versus plaque burden for atherosclerotic cardiovascular disease risk assessment and management. Curr Opin Cardiol. 2021 Nov 1;36(6):769-775. doi: 10.1097/HCO.0000000000000911. PMID: 34620792; PMCID: PMC8547346. 2.161
3. Soroosh GP, **Dzaye O**, Reiter-Brennan C, Blaha MJ. Cardiometabolic medicine: a review of the current proposed approaches to revamped training in the United States. Cardiovasc Endocrinol Metab. 2021 Jan 27;10(3):168-174. doi: 10.1097/XCE.0000000000000243. PMID: 34386718; PMCID: PMC8352603. Neues Journal
4. Reiter-Brennan C, **Dzaye O**, Davis D, Blaha M, Eckel RH. Comprehensive Care Models for Cardiometabolic Disease. Curr Cardiol Rep. 2021 Feb 24;23(3):22. doi: 10.1007/s11886-021-01450-1. PMID: 33629209; PMCID: PMC7904239. 2,931
5. Whelton SP, Berning P, Blumenthal RS, Marshall CH, Martin SS, Mortensen MB, Blaha MJ, **Dzaye O**. Multidisciplinary prevention 4,487

and management strategies for colorectal cancer and cardiovascular disease. *Eur J Intern Med.* 2021 May;87:3-12. doi: 10.1016/j.ejim.2021.02.003. Epub 2021 Feb 18. PMID: 33610416.

6. Adelhoefer S, Uddin SMI, Osei AD, Obisesan OH, Blaha MJ, **Dzaye O**. Coronary Artery Calcium Scoring: New Insights into Clinical Interpretation-Lessons from the CAC Consortium. *Radiol Cardiothorac Imaging.* 2020 Dec 17;2(6):e200281. doi: 10.1148/ryct.2020200281. PMID: 33385165; PMCID: PMC7757721. Neues Journal

7. Boakye E, Obisesan OH, Osei AD, **Dzaye O**, Uddin SMI, Hirsch GA, Blaha MJ. The Promise and Peril of Vaping. *Curr Cardiol Rep.* 2020 Oct 9;22(12):155. doi: 10.1007/s11886-020-01414-x. PMID: 33037523. 2,931

8. Reiter-Brennan C, Osei AD, Iftekhar Uddin SM, Orimoloye OA, Obisesan OH, Mirbolouk M, Blaha MJ, **Dzaye O**. ACC/AHA lipid guidelines: Personalized care to prevent cardiovascular disease. *Cleve Clin J Med.* 2020 Apr;87(4):231-239. doi: 10.3949/ccjm.87a.19078. PMID: 32238379. 2,321

9. **Dzaye O**, Dudum R, Reiter-Brennan C, Kianoush S, Tota-Maharaj R, Cainzos-Achirica M, Blaha MJ. Coronary artery calcium scoring for individualized cardiovascular risk estimation in important patient subpopulations after the 2019 AHA/ACC primary prevention guidelines. *Prog Cardiovasc Dis.* 2019 Sep-Oct;62(5):423-430. doi: 10.1016/j.pcad.2019.10.007. Epub 2019 Nov 9. PMID: 31715194. 6,763

10. **Dzaye O**, Reiter-Brennan C, Osei AD, Orimoloye OA, Uddin SMI, Mirbolouk M, Blaha MJ. The Evolving View of Coronary Artery Calcium: A Personalized Shared Decision-Making Tool in Primary Prevention. *Cardiol Res Pract.* 2019 Jun 2;2019:7059806. doi: 10.1155/2019/7059806. PMID: 31511792; PMCID: PMC6714321. 1,292

11. Staedtke V, **Dzaye O**, Holdhoff M. Actionable molecular biomarkers in primary brain tumors. *Trends Cancer.* 2016 Jul;2(7):338-349. doi: 10.1016/j.trecan.2016.06.003. PMID: 28603776; PMCID: PMC5461965. 7,038

5. Editorial an den Herausgeber

- Dzaye O**, Whelton SP, Blaha MJ. Aortic valve calcium scoring on cardiac computed tomography: Ready for clinical use? *J Cardiovasc Comput Tomogr.* 2019 Nov-Dec;13(6):297-298. doi: 10.1016/j.jcct.2019.03.004. Epub 2019 Mar 13. PMID: 30879975. 2,892

Blaaha MJ, **Dzaye O**. Subthreshold coronary artery calcium - Redefining the coronary artery calcium score of zero? J Cardiovasc Comput Tomogr. 2021 Nov 22:S1934-5925(21)00468-8. doi: 10.1016/j.jcct.2021.11.008. Epub ahead of print. PMID: 34862148. 4.309

6. Buchkapitel

Yalcin F, **Dzaye O**, Xia S. Tenascin-C Function in Glioma: Immunomodulation and Beyond. Adv Exp Med Biol. 2020;1272:149-172. doi: 10.1007/978-3-030-48457-6_9. PMID: 32845507. 2,450

Reiter-Brennan C, **Dzaye O**, Blaaha MJ, Eckel RH. Drugs for diabetes. Opie's Cardiovascular Drugs: A Companion to Braunwald's Heart Disease, 9th Edition Kein IF

Dzaye O, Blaaha MJ. Atherosclerosis Imaging in Cardiovascular Disease Prevention. Precision Medicine in Cardiovascular Disease Prevention Kein IF

7. Proceedings

Nichtzutreffend.

8. Ausgewählte Abstracts/Vorträge

16th Annual Scientific Meeting of the Society of Cardiovascular Computed Tomography 2021
Dzaye O, Modeling The Recommended Age To Initiate Coronary Artery Calcium Testing Among At-risk Young Adults: The CAC Consortium

16th Annual Scientific Meeting of the Society of Cardiovascular Computed Tomography 2021
Dzaye O, Warranty period of CAC score: When to rescan and how to guide management

14th Annual Scientific Meeting of the Society of Cardiovascular Computed Tomography 2019
Dzaye O, Validation of the Coronary Artery Calcium Data and Reporting System (CAC-DRS) in the Coronary Artery Calcium (CAC) Consortium: Dual Importance of CAC Score and Distribution

14th Annual Scientific Meeting of the Society of Cardiovascular Computed Tomography 2019
Dzaye O, Incidence of new coronary calcification in patients with CAC=0: What is the warranty period? The Multi-Ethnic Study of Atherosclerosis (MESA)

XIV. Danksagung

Ich bedanke mich bei allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Radiologie, die mich in meinem akademischen und klinischen Vorankommen begleitet und unterstützt haben. Zuerst möchte ich im Besonderen bei Herrn Prof. Dr. med. Bernd Hamm danken, der mir als Direktor des CharitéCentrum 6 für Diagnostische und Interventionelle Radiologie und Nuklearmedizin der Charité - Universitätsmedizin Berlin die Möglichkeiten einer hervorragenden klinischen und wissenschaftlichen Ausbildung bot und mit seiner Unterstützung die Entstehung dieser Arbeit förderte.

Mein größter Dank gilt Drs. Alison Gemmlli, Wendy Post, Leslee Shaw, Lisa Adams, Erin Michos und Michael J. Blaha, die mich in meiner wissenschaftlichen und klinischen Ausbildung entscheidend geprägt und stets unterstützt haben. Ich danke Ihnen für die ununterbrochene Inspiration und für die exzellenten Ratschläge.

Mein besonderer Dank gebührt meinen Eltern und meinen Geschwistern, die mir stets Rückhalt gaben und ohne die diese Arbeit letztlich nicht möglich gewesen wäre.