

Kardiologie

<https://doi.org/10.1007/s12181-025-00786-0>

Eingegangen: 11. November 2025

Angenommen: 21. November 2025

© The Author(s) 2025



Bewertung der nichtinvasiven CT-Koronarangiographie (CCTA) als neue Leistung der gesetzlichen Krankenversicherungen: Für welche Patienten ist sie zugelassen? Für welche nicht? Was ist zu beachten? – DGK-Stellungnahme

Aus der Kommission für Klinische Kardiovaskuläre Medizin in Kooperation mit dem Cluster B „Bildgebende Verfahren“ und der AGIK

Sigmund Silber¹ · Tilman Schneider² · Julinda Mehilli^{3,5} · Andreas Rolf⁴

¹ Kardiologie Zentrum München, München, Deutschland; ² Klinik für Innere Medizin I, St.-Johannes-Hospital, Dortmund, Deutschland; ³ Medizinische Klinik I – Kardiologie, Pneumologie und internistische Intensivmedizin, LAKUMED Kliniken – Krankenhaus Landshut-Achdorf, Landshut, Deutschland;

⁴ Abteilung für Kardiologie, Kerckhoff Klinik GmbH, Bad Nauheim, Deutschland; ⁵ Kommission für Klinische Kardiovaskuläre Medizin, Deutsche Gesellschaft für Kardiologie, Düsseldorf, Deutschland



Der Verlag veröffentlicht die Beiträge in der von den Autorinnen und Autoren gewählten Genderform. Bei der Verwendung des generischen Maskulinums als geschlechtsneutrale Form sind alle Geschlechter impliziert.



QR-Code scannen & Beitrag online lesen

Einleitung

Die nichtinvasive Koronarangiographie mit dem CT (CCTA) hat aufgrund erheblicher technischer Fortschritte und einer Vielzahl von wissenschaftlichen Arbeiten einen festen Platz in der kardiologischen Diagnostik eingenommen [1]. Ihr Stellenwert wurde sowohl bei Patienten mit akutem (ACS) als auch mit chronischem Koronarsyndrom (CCS) untersucht. Die auf wissenschaftlicher Evidenz basierenden neuesten US-amerikanischen Leitlinien empfehlen ihren Einsatz bei NSTEMI-ACS mit niedrigem Risiko als Alternative zur Herzkatheteruntersuchung [2]. Bei Patienten mit CCS empfehlen die aktuellen Leitlinien der Europäischen Gesellschaft für Kardiologie (ESC) die CCTA im Rahmen der Primärdiagnostik, wenn die Wahrscheinlichkeit des

Vorliegens (= „Vortestwahrscheinlichkeit“ [VTW]) einer stenosierenden koronaren Herzkrankheit (KHK) als mögliche Ursache der von den Patienten angegebenen Beschwerden zwischen 5 % und 50 % liegt (höchster Empfehlungsgrad I A) [3]. Bei Patienten mit bereits bekannter stenosierender KHK wird die CCTA zur Beurteilung von Koronarstenosen oder koronaren Bypassgefäßen mit einem Evidenzgrad IIa B empfohlen [3].

Nach dem G-BA-Beschluss vom 18.01.2024 [4] wurde die CCTA zum 01.01.2025 als neue Leistung der gesetzlichen Krankenversicherungen (GKV) für Patienten mit Verdacht auf eine chronische koronare Herzkrankheit (KHK: chronisches Koronarsyndrom [CCS]) in den EBM aufgenommen [5] und mit Wirkung zum 18.04.2025 in der für kassenärztlich tätige

Praxen wichtigen „Richtlinie Methoden vertragsärztliche Versorgung“ aufgeführt [6].

Die zuvor vom Gemeinsamen Bundesausschuss (G-BA) vorgegebenen, sehr strengen Anforderungen an die Indikation, nämlich einer VTW des Vorliegens einer stenosierenden KHK als mögliche Ursache der von den Patienten angegebenen Beschwerden von 15–50 % [4], haben allerdings zu einer gewissen Verunsicherung geführt, da leider nicht festgelegt war, anhand welches der vielen Scores die VTW bestimmt werden soll [7]. So kann es z.B. passieren, dass – in Abhängigkeit des verwendeten Scores – bei demselben Patienten anhand des einen Scores die Indikation zur CCTA gegeben ist, aber anhand eines anderen Scores dagegen nicht [7].

Ziel des vorliegenden Positionspapiers ist es, die aktuelle Situation kritisch zu analysieren und zu diskutieren, um Klarheit für die kassenärztlich tätigen Praxen/MVZs bei der Überweisung zur CCTA von Patienten mit GKV zu schaffen.

1. Fachliche und technische Mindestvoraussetzungen zur Durchführung und Abrechnung der CCTA bei Patienten mit GKV

a. Fachliche Voraussetzungen

Voraussetzung für den Strahlenschutz

In § 4 Absatz 1 des G-BA-Beschlusses [4] ist festgelegt: „Eine CCTA darf nur von Fachärztinnen oder Fachärzten erbracht werden, die die strahlenschutzrechtlichen Voraussetzungen nachweisen können.“

Die KVen fordern die Fachkunde im Strahlenschutz für CT (Rö1 oder Rö5.1, Letztere nur in Verbindung mit Rö3.1, Rö3.2 und Rö3.3). Damit scheiden die meisten Kardiologinnen und Kardiologen – trotz ihrer großen Expertise bei der Beurteilung von Erkrankungen der Koronararterien – für die Leistungserbringung und KV-Abrechnung einer CCTA aus. Ferner ist zu bedenken, dass die CCTA nur abgerechnet werden darf, wenn eine Überweisung vorliegt. Dies führt zu der absurden Tatsache, dass z.B. eine kardiologische Praxis mit eigenem Koronar-CT – auch wenn die

Zum 1. Januar 2025 wurde in Deutschland die nichtinvasive Koronarangiographie mit dem CT (CCTA) als neue Leistung der gesetzlichen Krankenversicherungen (GKV) für Patienten mit Verdacht auf eine chronische koronare Herzkrankheit (KHK: chronisches Koronarsyndrom [CCS]) in den Katalog der GKV-Leistungen (EBM) aufgenommen. Die Indikation zur CCTA als Ursache der von den Patienten geschilderten Beschwerden bei einer Vortestwahrscheinlichkeit (VTW) von 15–50 % lässt aber die Frage offen, anhand welcher der verschiedenen in Leitlinien empfohlenen Scores diese VTW berechnet werden soll und führte somit zu Verunsicherungen. Diese Unklarheit zu beseitigen ist umso wichtiger, als sowohl die Höhe der VTW als auch der zu ihrer Berechnung verwendete Score auf dem Überweisungsschein angegeben werden muss. Zur Berechnung der VTW werden in Deutschland unterschiedliche Scores empfohlen: Die NVL empfiehlt für den hausärztlichen Bereich den Marburger Herzscore und für den „spezialfachärztlichen“ Bereich aber den DISCHARGE-Score. Die ESC-Leitlinie empfiehlt den aktualisierten RF-CL-Score. Nach gründlicher Analyse der Vorteile und Limitationen dieser 3 Scores empfiehlt die DGK grundsätzlich für alle Arztgruppen den ESC RF-CL-Score, da nur dieser einerseits wichtige kardiovaskuläre Risikofaktoren und andererseits auch die Belastungsdyspnoe als mögliches Angina-pectoris-Äquivalent in der Berechnung der VTW berücksichtigt. Aus kardiologischer Sicht sehr problematisch ist die über die reine Bildbefundung hinausgehende obligate „begründete Therapieempfehlung“. Die meisten radiologischen Praxen geben ihre diesbezüglichen Empfehlungen zu weiteren Maßnahmen anhand des CAD-RADS 2.0-Scores ab. Die Miteinbeziehung einer kardiologischen Expertise ist nicht zwingend vorgeschrieben – auch nicht bei „unklaren oder komplexen Befunden“. Nicht zugelassen für GKV-Patienten ist die CCTA bei asymptomatischen Patienten und bei symptomatischen Patienten mit einer VTW < 15 % bzw. > 50 % sowie bei bekannter KHK. Falls aus ärztlicher Sicht bei bekannter KHK eine CCTA indiziert ist, um evtl. eine überflüssige Herzkatheteruntersuchung zu vermeiden, kann diese selbstverständlich durchgeführt werden, ist aber den Patienten als Selbstzahlerleistung (IGeL) in Rechnung zu stellen, ebenso wie die alleinige Bestimmung des koronaren Kalkscores als wichtiger prognostischer Parameter und als Entscheidungshilfe für eine primärpräventive Medikation.

Schlüsselwörter

CT · Koronarangiographie · Risikofaktoren · Chronisches Koronarsyndrom · KHK

strahlenschutztechnischen Voraussetzungen erfüllt sind – ihre eigenen Patienten nicht untersuchen darf, weil eine Überweisung an sich selbst nicht erfolgen kann.

Mindestzahlen

Im G-BA-Beschluss § 4 Absatz 1 steht [4]:

a) „selbstständige Befundung der CCTA in 150 oder mehr Fällen und selbstständige Durchführung der CCTA in 50 oder mehr Fällen jeweils bereits vor Inkrafttreten dieses Beschlusses“ oder

b) „Befundung der CCTA in 150 oder mehr Fällen und Durchführung der CCTA in 50 oder mehr Fällen, jeweils unter Anleitung einer bereits erfahrenen Anwenderin oder eines bereits erfahrenen Anwenders im Falle der Neuanwendung.“

Diese Mindestzahlen können zwar im Rahmen der DGK-Kurse erbracht werden – än-

dern aber am Genehmigungsprozess der KVen nichts.

b. Technische Voraussetzungen

Artefakte

Eine exzellente Bildqualität ist Voraussetzung für eine exakte Diagnostik. Allerdings gibt es eine Reihe von Artefaktmöglichkeiten, die man kennen muss, z.B. Atem-, Bewegungs- und Stufenartefakte. Auch unter besten Untersuchungsbedingungen muss man mit Artefakten rechnen: Sowohl in der DISCHARGE- [8]- als auch in der SCOT-HEART-Studie [9] waren ca. 5 % der CCTAs nicht diagnostisch verwertbar. Ein relevanter Teil dieser Artefakte dürfte auf Koronarkalk zurückzuführen sein. Das zeigt, dass ein gewisser Teil der Patienten mutmaßlich eher von funktionellen Tests profitieren würde. In diesem Zusammenhang wurde in die Präambel des

EBM ab 01.01.2025 unter Nr. 5 die Empfehlung aufgenommen, dass „eine invasive Koronarangiographie nur veranlasst oder durchgeführt werden soll bei fehlender Auswertbarkeit der CCTA-Ergebnisse aufgrund der vorgefundenen Befundlage (zum Beispiel zu hoher Verkalkungsgrad) und vorliegenden Kontraindikationen für die Durchführung einer funktionellen Diagnostik“ [5].

Technik

Die einzige technische Mindestanforderung, die der G-BA-Beschluss in § 4 (2) [4] vorgegeben hat, ist: „die eingesetzten Computertomographen haben mindestens 64 Detektorzeilen aufzuweisen“.

Damit sollte wohl primär die flächendeckende Verbreitung des Verfahrens als Standard-First-Line-Test ermöglicht werden. Diese Entscheidung hat viel Kritik der Fachgesellschaften nach sich gezogen, die aus unserer Sicht absolut berechtigt ist. Zwar gibt es keinen linearen Zusammenhang zwischen der Anzahl der Detektorzeilen und der Bildqualität, aber man kann den Begriff „64-Zeiler“ als Synonym für eine Gerätegeneration nehmen, die den heutigen Erwartungen nicht mehr entspricht. Ob die Scanner nun 192, 256 oder 384 Zeilen haben, Dual- oder Single-Source sind, in jedem Fall haben die Detektoren einen Sprung in der Signalqualität (Signal/Rausch-Verhältnis), Ortsauflösung und zeitlichen Auflösung gemacht, die für die moderne kardiale Bildgebung unverzichtbar sind [1]. Man darf aber – auch bei moderner Technologie – die Möglichkeit von Bildartefakten nicht unterschätzen: Je weniger Zeilen ein Detektor hat („Abdeckung“ des Herzens), umso mehr Herzschläge müssen aneinander verbunden werden, um das ganze Herz zu erfassen: So hat z. B. der 64-Zeiler eine Detektorbreite von 4 cm, sodass das Herz mit einer durchschnittlichen Länge von 12 cm dann in ca. 3 bis 5 einzelnen Blöcken aufgenommen und „angestückelt“ werden muss. Je mehr Herzschläge für die CCTA-Aufnahmen erforderlich sind, umso größer ist die Wahrscheinlichkeit von Artefakten an den „Nahtstellen“ der einzelnen Bildteile – insbesondere bei Herzrhythmusstörungen – ganz abgesehen von der bei älterer Hard- und Software höheren Strahlenexposition [10–12].

Zur weiteren Reduktion von Artefakten empfiehlt der G-BA in § 3 (3) [4], „während der Untersuchung eine Zielherzfrequenz von ≤ 60 Schlägen pro Minute anzustreben, um die Rate nicht beurteilbarer CCTA möglichst gering zu halten. Dies kann auch durch die Einleitung geeigneter pharmakologischer Maßnahmen erreicht werden.“ Die pharmakologische Senkung der Herzfrequenz ist fakultativer Bestandteil der EBM-Ziffer 34370 [5]. Weitere Details zu den empfohlenen technischen Voraussetzungen finden sich auch in den Positionspapieren der DGK zu den Qualitätskriterien für die Erbringung kardialer CT-Leistungen [13, 14].

2. Wissenschaftliche Evidenz als Entscheidungsgrundlage des G-BA

Nach dem G-BA-Beschluss „über eine Änderung der Richtlinie Methoden vertragsärztliche Versorgung: Computertomographie-Koronarangiographie bei Verdacht auf eine chronische koronare Herzkrankheit“ vom 18.01.2024 [4] und dem folgenden Beschluss des Erweiterten Bewertungsausschusses vom 11.12.2024, [5] erfolgte die Aufnahme dieser neuen Leistung in den EBM zum 01.01.2025 [5]. Grundlage dieser Entscheidung waren der Abschlussbericht des IQWiG vom 20.06.2023 [15], die „Tragenden Gründe“ des G-BA vom 18.01.2024 [16] sowie die ausführliche Beratung im Unterausschuss Methodenbewertung vom 26.04.2024 [17].

Der IQWiG-Abschlussbericht mit seinen 293 Seiten basiert auf 15 randomisierten, kontrollierten Studien [15]:

- a. 11 Studien, die einen Vergleich zur Ischämiediagnostik („funktionelle Verfahren“) bewertet haben, und
- b. 4 Studien, die eine primäre Herzkatheteruntersuchung (HKU = ICA = invasive Koronarangiographie) als Kontrollgruppe hatten [15].

Ausgeschlossen wurden Studien, die die prognostische Bedeutung des koronaren Kalkscores und seine Bedeutung für die Indikation einer lipidsenkenden Therapie oder seine Auswirkung auf die Adhärenz der Tabletteneinnahme der Pat. untersuchten [15].

Ad a. kam das IQWiG zu folgendem Fazit:

„Beim **Endpunkt Myokardinfarkt** zeigte sich mittelfristig und langfristig, dass eine diagnostische Strategie mit einer CCTA einer diagnostischen Strategie mit funktionellen Verfahren überlegen ist (**Beleg für einen Nutzen**). Beim **Endpunkt unnötige invasive Diagnostik** zeigte sich, dass bei den Patientinnen und Patienten in der Interventionsgruppe seltener eine invasive Diagnostik im Anschluss an die CCTA durchgeführt worden war, die zum Ergebnis hatte, dass keine obstruktive koronare Herzkrankheit (KHK) vorlag, als bei Patientinnen und Patienten, die mit funktionellen Verfahren untersucht worden waren (**Beleg für einen geringeren Schaden**).“

Ad b. kam das IQWiG zu folgendem Fazit:

„Beim **Endpunkt Schlaganfall** zeigte die Auswertung, dass langfristig weniger Ereignisse in der Gruppe auftraten, die mit einer diagnostischen Strategie mittels CCTA untersucht worden war, als in der Gruppe, in der direkt eine ICA durchgeführt worden war (**Hinweis auf einen Nutzen**). Ferner zeigte sich beim **Endpunkt unnötige invasive Diagnostik**, dass in der Gruppe, die eine CCTA erhalten hatte, im Vergleich zu der Gruppe, bei der direkt eine ICA durchgeführt worden war, ein geringerer Anteil an Patientinnen und Patienten eine invasive Diagnostik erhielt, die zum Ergebnis hatte, dass keine obstruktive KHK vorlag (**Beleg für einen geringeren Schaden**). Ebenfalls zeigte sich beim **Endpunkt unerwünschte Ereignisse**, dass die Interventionsgruppe mit CCTA weniger periprozedurale unerwünschte Ereignisse aufwies (**Hinweis auf einen geringeren Schaden**).“

Einzelne der eingeschlossenen Studien waren monozentrisch, einige hatten geringe Patientenzahlen, sodass die für die CCTA positiven Ergebnisse vor allem durch die 3 großen Studien PROMISE [18], SCOT-HEART [9] und DISCHARGE [8] getrieben wurden. Die zentralen Daten dieser 3 Studien sind in **Tab. 1** zusammengefasst.

In die PROMISE-Studie [18] wurden Patienten mit Brustschmerz oder Belastungsdyspnoe eingeschlossen, die oberhalb einer definierten Altersgrenze lagen (Männer: 54; Frauen: 64 Jahre) und wenigstens einen typischen Risikofaktor (Diabetes mellitus, Hyperlipoproteinämie, art. Hypertonie, Rauchen) oder periphere athe-

Tab. 1 Die 3 zentralen randomisierten Studien, die entscheidend zur positiven IQWiG-Bewertung der CCTA geführt haben. Die Patienten waren symptomatisch und hatten im Mittel eine niedrige bis mittlere Vortestwahrscheinlichkeit für eine epikardial stenosierende KHK als Ursache ihrer Symptomatik. Die in den Ergebnissen genannte erste Zahl bezieht sich jeweils auf die CCTA.			
	PROMISE [18]	SCOT-HEART [9]	DISCHARGE [8]
Jahr der Publikation	2015	2015	2022
Anzahl der Pat.	10.003	4146	3561
Kontrollarm	Ischämietests	„Standard of care“ einschließlich ggf. Ischämietests	Herzkatheteruntersuchung
Primärer Endpunkt (PEP)	Tod jeglicher Ursache, Herzinfarkt, Krankenhausaufenthalt wegen instabiler AP, größere prozedurale Komplikationen	Steigerung der Diagnosesicherheit, dass die Brustschmerzen auf einer epikardial stenosierenden KHK beruhen, um mindestens 4 %	Kardiovaskulärer Tod, nichttödlicher Herzinfarkt, nichttödlicher Schlaganfall
PEP zum Zeitpunkt	2,4 Jahre	6 Wochen	3,5 Jahre
Ergebnis des PEP	3,3 % vs. 3,0 % (n.s.)	Die CCTA führte zu einer signifikanten höheren Diagnosesicherheit in 23 %	2,1 % vs. 3,0 % (n.s.)
Kommentar	Signifikant weniger „Ausschlusskatheter“ (3,4 % vs. 4,3 %, $p = 0,02$)	Änderung der Behandlungsstrategie in 23 % vs. 5 %	Relevante prozedurale Komplikationen in 0,5 % vs. 1,9 % (n.s.)
n.s. nicht signifikant			

rosklerotische Veränderungen aufweisen mussten. Patienten mit bekannter KHK waren ausgeschlossen. In der Gruppe mit nichtinvasiven Ischämietests wurden etwa 70 % der Patienten mittels SPECT, etwa 20 % mittels Stressechokardiographie und 10 % mittels Belastungs-EKG untersucht. Das Kollektiv ist sicher auch repräsentativ für die deutsche Versorgungssituation. Beide Gruppen unterschieden sich nicht bezüglich des Alters, Geschlechts oder Risikokonstellation. Das mittlere Alter betrug 61 Jahre, und 53 % der Patienten waren weiblich. Nur etwa 10 % der Patienten beider Gruppen haben eine typische Angina berichtet. Die Patienten hatten im Mittel 2,4 Risikofaktoren und ein 10-Jahres-Risiko kardialer Komplikationen von 7,5 % nach der damals gültigen ACC/AHA-Risiko-Tabelle sowie einer VTW von im Mittel 51 %. Es sei darauf hingewiesen, dass die damals zugrunde liegende Diamond-Forrester-Tabelle der ACC im Mittel etwa um 15 % höhere Werte ergeben hat als die zum gleichen Zeitpunkt gültige ESC-Tabelle (2013 Leitlinie der ESC [19]).

Die Gesamtrate an HKU war in beiden Gruppen sehr niedrig (12,2 % in der CCTA-Gruppe und 8,1 % in der Gruppe mit Ischämiediagnostik), davon haben 72,1 % der CCTA-Gruppe und 47,5 % in der Gruppe funktioneller Tests tatsächlich eine epikardial stenosierende KHK (> 50 %ige Lumeneinengung) gezeigt, insgesamt also eine sehr niedrige Prävalenz der obstruktiven KHK von unter 10 %. Zumindest nach 12 Monaten war ein signifikanter Unter-

schied des sekundären kombinierten Endpunktes Tod jeglicher Ursache und nicht tödlichem Myokardinfarkt zugunsten der CCTA-Gruppe zu erkennen (HR 0,66, 95 %-KI nachtragen, $p = 0,049$).

Im gleichen Jahr wurde die SCOT-HEART-Studie [9] publiziert, aus der viele Publikationen hervorgegangen sind – inklusive Daten zu den möglichen ursächlichen Effekten der Endpunkte (■ Tab. 1 und 2). Die Rekrutierung der SCOT-HEART-Patienten war wesentlich offener gestaltet als in PROMISE. Zentrales Einschlusskriterium war die Zuweisung in spezielle Brustschmerzcentren in Schottland durch die Hausärzte. Es gab keine Altersrestriktionen und keine Anforderungen an spezielle Risikokonstellationen oder Scores. Der nach spezifischen, aber lokalen schottischen Kriterien entwickelte ASSIGN-Score [20] wurde erst nach der Randomisierung berechnet. Der etwas sperrige und nicht sehr intuitive primäre Endpunkt war die Anzahl der Patienten, deren Brustschmerzen als Folge einer epikardial stenosierenden KHK zum Zeitpunkt nach 6 Wochen durch eine epikardial stenosierende KHK erklärt werden konnte. Auf Basis dieses Endpunktes war auch die Power der Studie berechnet, unter der Vorstellung, dass der Einsatz der CCTA den Anteil der Patienten, deren Brustschmerzen auf eine epikardial stenosierende KHK zurückzuführen sind, um mindestens 4 % verbessern sollte, wobei es hier nicht notwendigerweise einen Goldstandard gab, der die Richtigkeit der Diagnose überprüft hat.

Im Gegensatz zu PROMISE, bei der im Kontrollarm ein Ischämietest vorgeschrieben war, beinhaltete der Kontrollarm in SCOT-HEART lediglich den „standard of care“, wobei hier keine Vorschriften zur Nutzung bzw. zur Nutzungshäufigkeit verschiedener Ischämietests gemacht wurden. Die Randomisierung in eine Gruppe mit CCTA zusätzlich zu „standard of care“ und die Gruppe „nur standard of care“ erfolgte nach der Erstuntersuchung. Am Ende dieser mussten die behandelnden Ärzte dokumentieren, ob oder ob nicht und wie wahrscheinlich oder wie unwahrscheinlich die Brustschmerzen auf eine epikardial stenosierende KHK zurückzuführen sind. Es wurde eine diagnostische und therapeutische Strategie festgelegt, der sich die Patienten unterziehen mussten. Zum Teil waren die diagnostischen Maßnahmen zum Erhebungszeitpunkt des primären Endpunktes abgeschlossen, zum Teil aber auch noch nicht. Als eine Zunahme der Diagnosesicherheit wurde die Veränderung von „wahrscheinlich positiv/wahrscheinlich negativ“ zu „positiv/negativ“ definiert. Als Zunahme der Diagnosehäufigkeit wurde die Veränderung von „wahrscheinlich negativ/negativ“ zu „wahrscheinlich positiv/positiv“ gewertet. Wegen dieses sehr konterintuitiven Endpunktes und der fehlenden Standardisierung des diagnostischen Algorithmus vor der Randomisierung ist die Studie häufig kritisiert worden. In der „Standard of care“-Gruppe haben z.B. nur 11 % der Patienten tatsächlich einen Ischämietest

Tab. 2 10-Jahresaten der SCOT-HEART-Studie [22]. Sie basieren auf 3995 der initial 4146 randomisierten Patienten, also auf einer Nachbeobachtungsrate von 96,4 % (1997 Pat. mit „standard of care + CCTA“ und 1998 Pat. mit ausschließlich „standard of care“)

	CCTA-Gruppe	Kontrollgruppe	p-Wert
Kardiovaskulärer Tod	4,1 %	4,3 %	0,75
Nichttödlicher Herzinfarkt	4,3 %*	6,0 %	0,017
Größere kardiovaskuläre Ereignisse ^x	8,3 %*	10,3 %	0,026
Diagnostische Herzkatheteruntersuchungen	26,7 %	27,7 %	0,55
PCI (mit Stentimplantationen)	12,0 %	12,3 %	0,86
Koronare Bypass-OP	3,9 %	3,5 %	0,56
Präventive medikamentöse Therapie ^y	55,9 %*	49,0 %	0,034

^x Kardiovaskuläre Ereignisse: koronar bedingter Herztod, nichtfataler Herzinfarkt, nichtfataler Schlaganfall

^y Präventive medikamentöse Therapie: Statine und/oder Thrombozytenaggregationshemmer (ASS und Clopidogrel)

* Signifikant ($p < 0,05$)

bekommen (fast ausschließlich SPECT). In der Gruppe „standard of care plus CCTA“ hatten 10 % der Patienten vor Durchführung der CCTA und Erhebung des primären Endpunktes einen Ischämietest. Entsprechend der sehr offenen Einschlusskriterien war der Prozentsatz an Patienten mit art. Hypertonie, Hyperlipidämie, Diabetes mellitus und peripheren Gefäßerkrankungen deutlich niedriger als bei PROMISE. Zudem wurden in der CCTA-Gruppe 121 Ischämietests und 29 HKU abgesagt, umgekehrt 5 Ischämietests und 94 HKU indiziert. Von den 94 zusätzlich indizierten HKU haben 72 % tatsächlich eine epikardial stenosierende KHK gezeigt. Die Prävalenz der KHK war somit auch in SCOT-HEART sehr niedrig, in beiden Armen lag die Revaskularisationsrate initial bei nur ca. 10 %.

Bekannt ist die SCOT-HEART-Studie vor allem für ihre 5 [21]- und 10 [22]-Jahres-Daten, die einen kontinuierlich signifikant besseren klinischen Verlauf für die CCTA-Gruppe zeigten. Überraschend war die Überlegenheit der CCTA-Gruppe aber nicht mit einer vermehrten Rate an Revaskularisationen verbunden, sondern mit einer über die 10 Jahre persistierenden höheren Rate an präventiver Medikation (■ Tab. 2).

Die in ■ Tab. 2 aufgeführten Ergebnisse zeigen, dass bei „V. a. KHK“ die Diagnose von Koronarplaques und ihre Konsequenz einer präventiven medikamentösen Therapie aus prognostischer Sicht wichtiger ist als das bloße „Suchen nach Koronarstenosen“. Hierbei stellt sich die Frage, ob für den praktischen Alltag bei GKV-Patienten

mit niedriger VTW (also ohne Indikation für eine CCTA) nicht allein die native CT-Diagnostik des koronaren Kalkscores (ohne Kontrastmittel, niedrigere Strahlenexposition) zur Entscheidung über eine präventive medikamentöse Therapie ausreicht, zumal in der SCOT-HEART-Studie dem koronaren Kalkscore (Agatston-Score) eine sehr hohe prognostische Aussage zukam [23]. Bei einem Agatston-Score von null lag das Risiko, „low attenuation“, sog. weiche Plaques, für deren Erfassung Kontrastmittel erforderlich ist, zu übersehen, bei 0,6 % [23]. Ein Agatston-Score von 0 hat eine große prognostische Aussage („the power of zero“; [24, 25]). So erhielt in der CRESCENT-Studie [26] nach Vorschaltung einer Bestimmung des Agatston-Scores nur knapp die Hälfte der Pat. eine CCTA.

Leider ist aber die alleinige Bestimmung des koronaren Kalkscores (ohne Kontrastmittel) unverändert keine Leistung der GKV. Die Bestimmung des koronaren Kalkscores vor der CCTA ist zwar obligater Bestandteil der EBM Ziffer 34370 [5], aber nicht aus prognostischen Gründen bzw. als Hilfestellung für eine Indikation zur medikamentösen lipidsenkenden Therapie, sondern „zur Vermeidung unzuverlässiger Messungen und zur Eingrenzung des weiteren Scanvolumens und damit Optimierung der benötigten Strahlendosis für die CCTA [6].“ Dies könnte aber dazu führen, dass bei sehr hohem Kalkscore – und somit voraussichtlich artefaktreichen CCTA-Bildern – trotzdem Kontrastmittel verabreicht wird, um die Ziffer 34370 abzurechnen. Ansonsten müsste man den GKV-Patienten die nur teilweise erfolgte

CT-Untersuchung als Selbstzahlerleistung (IGeL, individuelle Gesundheitsleistung) in Rechnung stellen.

Die DISCHARGE-Studie [8] randomisierte Patienten, die wegen Brustschmerzen bei einer VTW zwischen 10 % und 60 % zur HKU in die Studienzentren zugewiesen und dort einer primären CCTA oder einer primären HKU zugeordnet wurden (■ Tab. 1). Die VTW war mit dem DISCHARGE-Kalkulator zu berechnen, der ähnlich der ESC-Leitlinie auf modifizierten Diamond-Forrester-Tabellen beruht. Die Modifikation der Diamond-Forrester-Tabellen wurde auf Basis der COME-CCT Consortium-Daten durchgeführt, die auf einer Metaanalyse verschiedener CT-Studien beruhten [27]. Die Patienten wurden nach dem Intention-to-treat-Prinzip ausgewertet, sodass Komplikationen von HKU, die durch das CT veranlasst wurden, auch dem CT-Arm zugerechnet wurden. Der primäre Endpunkt wurde in der CCTA-Gruppe zwar weniger häufig erreicht, allerdings nicht signifikant (■ Tab. 1). Das Ergebnis zeigt aber, dass eine primäre CCTA-Strategie sicher für den Patienten durchführbar ist. Die Prävalenz der epikardial stenosierenden KHK, hier definiert als ≥ 50 % Stenose, war in beiden Gruppen niedrig und lag bei jeweils 25,7 %. Nur jeweils etwa 15 % der Patienten in beiden Gruppen erhielten eine Revaskularisation. Die Prävalenz von Risikofaktoren war in dieser Studie am höchsten. Eine unnötige HKU war zwar kein Endpunkt dieser Studie, allerdings belegen die Daten, dass die CCTA in einem Patientenkollektiv mit niedrigem bis mittleren Risiko grundsätzlich eine Alternative zur HKU darstellt – bei mindestens gleichwertigem klinischem Ergebnis.

3. Berechnung der Vortestwahrscheinlichkeit (VTW) für eine epikardial stenosierende KHK als Voraussetzung für eine Überweisung von GKV-Patienten zur CCTA

Die Indikationen für eine CCTA sind laut G-BA Beschluss von 2024 [4] wie folgt festgelegt:

^{x)} „Die CCTA darf zu Lasten der Krankenkassen erbracht werden, wenn bei V. a. eine chronische KHK die Vortestwahrscheinlichkeit (VTW)

Tab. 3 Der Marburger Herz-Score wird von der Nationalen VersorgungsLeitlinie (NVL [28]) zur Berechnung der Vortestwahrscheinlichkeit (VTW) einer epikardial stenosierenden KHK als Ursache der thorakalen Symptomatik für die hausärztliche Ebene empfohlen (s. auch **Tab. 7**). Bei 3 Punkten besteht die Indikation zur CCTA bei Patienten mit GKV. Wichtige kardiovaskuläre Risikofaktoren gehen in die Berechnung des Scores nicht ein

Kriterium	Punkte
Geschlecht und Alter (Männer ≥ 55 Jahre, Frauen ≥ 65 Jahre)	1
Bekannte vaskuläre Erkrankung ^{x)}	1
Beschwerden sind belastungsabhängig	1
Schmerzen sind durch Palpation nicht reproduzierbar	1
Der Patient vermutet, dass der Schmerz vom Herzen kommt	1
Für den Score werden die Punkte summiert. Interpretation: 0–2 Punkte: $< 2,5\%$ VTW einer epikardial stenosierenden KHK als Ursache 3 Punkte: ca. 17% VTW einer epikardial stenosierenden KHK als Ursache 4–5 Punkte: ca. 50% VTW einer epikardial stenosierenden KHK als Ursache ^{x)} Kardiale, zerebrale oder andere okklusive Vaskulopathie	

Tab. 4 Der DISCHARGE-Score wird von der Nationalen VersorgungsLeitlinie (NVL [28]) zur Berechnung der Vortestwahrscheinlichkeit (VTW) einer epikardial stenosierenden KHK als Ursache der thorakalen Symptomatik für den „spezialfachärztlichen“ Bereich empfohlen (s. auch **Tab. 7**). Für die meisten Personen, die keine typische Angina pectoris aufweisen, ergäbe sich die Indikation zur CCTA. Wichtige kardiovaskuläre Risikofaktoren gehen in die Berechnung des Scores nicht ein

	Typische Angina pectoris (%)		Atypische Angina pectoris (%)		Nichtanginöse Brustschmerzen (%)		Andere Brustschmerzen (%)	
	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer	Frauen	Männer
Alter (Jahre)*								
30–39	31	52	14	29	14	28	12	25
40–49	38	59	19	36	18	35	15	31
50–59	45	66	24	43	23	42	20	38
60–69	52	72	30	51	29	49	25	45
≥ 70	60	78	37	58	36	57	32	52

* Ermittelte Wahrscheinlichkeiten für die Altersgruppen stellen die jeweiligen Schätzwerte für Betroffene im Alter von 35, 45, 55, 65 und 75 Jahren dar

für eine stenosierende KHK als Ursache der Beschwerden zwischen 15% und 50% liegt“ oder

^{y)} „wenn die Durchführung der CCTA im Zusammenhang mit einem bereits geplanten operativen Eingriff am Herzen unabhängig von der Feststellung oder Behandlung einer chronischen KHK zum Ausschluss einer chronischen KHK medizinisch notwendig ist“

Während die Indikation zu ^{y)} bei Patienten mit bislang nicht bekannter KHK zum sicheren Ausschluss einer stenosierenden KHK und daher zu einer besseren Abschätzung des Risikos der geplanten Herzoperation unabhängig von der VTW ist, gibt der G-BA/EBM leider keine Empfehlung zu ^{x)} ab, d.h. mit welchem Score die VTW berechnet werden soll. Dies ist umso wichtiger, als sowohl die Angabe der VTW als auch die Methode ihrer Berechnung auf dem Überweisungsschein aufgeführt werden muss (Leistungslegende zu 34370: „Er-

gebnis und Art der Ermittlung“ [5]). Da die Bestimmung der VTW keine separate EBM-Leistung und somit keiner speziellen Fachgruppe zugewiesen ist, können nicht nur hausärztliche, sondern z. B. auch orthopädische, augenärztliche, HNO-tätige oder gynäkologische Praxen bei Vorliegen unklarer thorakaler Beschwerden direkt – unter Umgehung kardiologischer Expertise – in eine radiologische Praxis zu einer CCTA überweisen.

Die Nationale VersorgungsLeitlinie der Bundesärztekammer (NVL [28]) empfiehlt für den hausärztlichen Bereich den Marburger Herz-Score (**Tab. 3**), aber für den „spezialfachärztlichen“ (also auch den kardiologischen) Bereich den DISCHARGE-Score (**Tab. 4**). Die aktuelle Leitlinie der European Society of Cardiology (ESC) [3] empfiehlt ihren kürzlich überarbeiteten und aktualisierten RF-CL-Score (Risk-Factor-weighted Clinical Likelihood Score, **Tab. 5 und 6**). Ein Vergleich der wich-

tigsten Charakteristika dieser 3 Scores ist aus **Tab. 7** ersichtlich.

a. Der Marburger Herz-Score

Der Marburger Herz-Score (**Tab. 3 und 7**) wurde an 844 Patienten in den Jahren 2010 bis 2015 in mehreren Publikationen validiert und veröffentlicht [29–33]. Einerseits ist er sehr einfach und sehr schnell berechenbar, andererseits sind Begriffe wie „Beschwerden“ unscharf, und die Frage, ob die Pat. meinen, dass ihre Beschwerden „vom Herzen“ kommen, ist nicht unumstritten. Zwar gibt es den allgemeinen Hinweis, dass bei der „Interpretation stets auch das klinische Gesamtbild berücksichtigt werden soll“, so gehen doch wichtige kardiovaskuläre Risikofaktoren nicht in die Berechnung der VTW ein. So wurde der Marburger Herz-Score kürzlich in einem Positionspapier der DGK kritisch diskutiert [34], insbesondere auch, weil auch die Berücksichtigung von Hochrisikofrauen unter dem 40. Lebensjahr fehlt, da Frauen erst menopausal ab 55 Jahren in den Score einfließen [35, 36]. Neben der Limitation einer relativ kleinen Kohorte fehlte auch der systematische koronarangiographische Nachweis einer stenosierenden KHK. Ferner ist zu beachten, dass die Prävalenz der KHK in den letzten Jahren stetig abnimmt [37]. Während die ESC die VTW in den modifizierten Diamond-Forrester-Tabellen mit jeder Revision der Leitlinie entsprechend angepasst hat [3, 19, 38], sind die VTW des Marburger Herz-Scores ungeachtet dieser Entwicklungen unverändert geblieben. Somit muss der Marburger Herz-Score zwangsläufig zu einer Überschätzung des Risikos und daher notwendigerweise zu einer Vielzahl nicht indizierter, überflüssiger CCTAs führen.

b. Der DISCHARGE-Score

Die Grundlagen des DISCHARGE-Scores (**Tab. 4 und 7**) basieren auf den Daten der DISCHARGE-Studie [8]. Die VTW wurde initial in einer Tabelle im Appendix der Originalpublikation veröffentlicht [39], in der sie im Altersbereich von 30 bis 95 Jahren in 5-Jahres-Intervallen aufgeführt wurde. Die NVL hat dann z. B. aus Alter (35) eine Altersgruppe gemacht (30–39), kommentiert dies aber auch in

Tab. 5 Schritt 1 und 2 des ESC RF-CL-Scores zur Berechnung der Vortestwahrscheinlichkeit (VTW) einer epikardial stenosierenden KHK: In Schritt 1 wird der Charakter der Brustschmerzen bzw. eine Belastungsdyspnoe nach Punkten festgelegt. Im Gegensatz zum Marburger Herz-Score und zum DISCHARGE-Score gehen hier in Schritt 2 wichtige kardiovaskuläre Risikofaktoren in die Berechnung der VTW als Vorbereitung für Schritt 3 ein (■ Tab. 6)

Schritt 1: Gesamter Symptom-Score (0 bis 3 Punkte)		
Brustschmerzen		Symptom-Score Brustschmerzen (0 bis 3 Punkte) oder Dyspnoe (2 Punkte)
Engegefühl retrosternal oder im Bereich von Hals, Kiefer, Schulter oder Arm	1 Punkt	
Zunahme unter körperlicher oder psychischer Belastung	1 Punkt	
Besserung innerhalb von 5 min in Ruhe oder nach Nitratgabe	1 Punkt	
Dyspnoe		
Kurzatmigkeit bei körperlicher Belastung	2 Punkte	
Schritt 2: kardiovaskuläre Risikofaktoren (0 bis 5 Punkte)		
Familienanamnese, Nikotinkonsum, Dyslipidämie, arterielle Hypertonie, Diabetes mellitus		

der Fußnote: „ermittelte Wahrscheinlichkeiten für die Altersgruppen stellen die jeweiligen Schätzwerte für Betroffene im Alter von 35, 45, 55, 65 und 75 Jahren dar“. Die in der NVL empfohlene Tabelle ([28]; ■ Tab. 4) dagegen klassifiziert die Altersgruppen zwischen 30 und ≥ 75 Jahren in zusammengefassten 10-Jahres-Intervallen, basierend auf einer in einem Leserbrief, also nicht peer-reviewed veröffentlichten, anderen Tabelle mit diskreten Altersstufen von jeweils 35, 45, 55, 65 und 75 Jahren ohne entsprechende Intervalle [40]. Wie auch beim Marburger Herz-Score, gehen wichtige kardiovaskuläre Risikofaktoren in die Berechnung des DISCHARGE-Scores nicht ein (■ Tab. 4). Dem DISCHARGE-Score liegen ähnlich den ESC-Leitlinien modifizierte Diamond-Forrester-Tabellen zugrunde. Auf Basis einer einzelnen Publikation sind diese VTW adaptiert und um eine vierte Spalte erweitert worden [41]. Hierbei ist kritisch zu diskutieren, dass die Anpassung auf Basis einer Metaanalyse zur diagnostischen Genauigkeit verschiedener CT-Studien durchgeführt wurde, die als Referenzstandard die 50%-Diameter-Stenose der invasiv gesicherten KHK angenommen hat. Dieser Referenzstandard ist nach unserer Ansicht nicht robust genug, um VTW zu korrigieren. So verwundert es nicht, dass nach dem DISCHARGE-Score (■ Tab. 4) fast jeder Mensch über 40 mit gelegentlichem, belastungsunabhängigem Stechen unter der rechten Scapula eine CCTA bekommt. Nur in der Altersgruppe 30 bis 39 ist bei vielen überhaupt eine VTW $< 15\%$ zu erreichen.

c. Der ESC-Score

Der – genauer gesagt ESC-RF-CL-Score (Risk-Factor-weighted Clinical Likelihood) wurde an 15.411 Patienten validiert ([42]; ■ Tab. 5, 6 und 7). Im Gegensatz zum Marburger Herz-Score und zum DISCHARGE-Score werden hier zusätzlich die in ■ Tab. 5 unter Schritt 2 genannten fünf relevanten kardiovaskulären Risikofaktoren gewichtet in die Berechnung der VTW miteinbezogen [3]. Eine positive Familienanamnese ist definiert als eine KHK bei mindestens einem Verwandten ersten Grades (männlich < 55 und weiblich < 65 Jahren), Raucher als aktuell oder früher, eine Dyslipidämie, art. Hypertonie oder Diabetes mellitus zum Zeitpunkt der Untersuchung. Hiermit kann dann (Schritt 3 in ■ Tab. 6) die vorläufige numerische VTW unter Berücksichtigung der genannten Risikofaktoren berechnet werden. Anschließend können evtl. weitere Parameter unter Miteinbeziehung der kardiologischen Expertise (Schritt 4 in ■ Tab. 6) die VTW erhöhen oder absenken, wie z.B. ein pathologisches Ruhe- oder Belastungs-EKG, eine linksventrikuläre Dysfunktion, ventrikuläre Arrhythmien, eine Niereninsuffizienz oder eine periphere arterielle Verschlusskrankheit. Bei Patienten mit einer VTW von 5%–15% kommt der Bestimmung des koronaren Kalkscores (Agatston-Score) eine besondere Bedeutung zu, um insbesondere bei einem Agatston-Score von null, die VTW auf $< 5\%$ abzusenken und eine überflüssige CCTA zu vermeiden [42]. Somit hat die Bestimmung des Agatston-Scores zur

besseren Risikostratifizierung das stärkste Potenzial, weitere unnötige diagnostische Untersuchungen, insbesondere funktionelle Tests und eine HKU, zu vermeiden [3, 24, 26, 42–45], und wird daher in diesem Zusammenhang auch in den Europäischen ESC- und den US-Amerikanischen ACC/AHA-Leitlinien empfohlen [3, 46].

Inwieweit das Vorhandensein einer Atherosklerose anderer Arterien (z. B. der Carotiden) auf eine Atherosklerose der Koronararterien schließen lässt, kann zum heutigen Zeitpunkt nicht schlüssig beantwortet werden [3].

Der einfachste und schnellste Weg zur Berechnung des Agatston-korrigierten ESC RF-CL-Scores geht über folgenden Online Kalkulator:

https://ihtanboga2.shinyapps.io/CCS_app/

Im Zusammenhang mit dem Vergleich der 3 Scores ist es auch wichtig, einen Blick auf den Anteil der Patienten zu legen, die sich mit typischer Angina pectoris vorgestellt haben: dieser war in PROMISE [18] und DISCHARGE [8] mit 11 %, respektive 14 % ungefähr gleich und betrug in SCOT-HEART [9] 35 %. Interessanterweise zeigt also gerade die Studie mit der höchsten Prävalenz an typischer Angina pectoris den größten Benefit für die Patienten. Der Charakterisierung der Beschwerden scheint also eine große Bedeutung zuzukommen, die über einfache Risikokalkulatoren hinausgeht und zeigt, dass die kardiologische Expertise bei der korrekten Patientenauswahl nicht zu ersetzen ist. Aus diesem Grunde halten wir den ESC RF-CL-Score für am geeignetsten zur Berechnung der VTW, weil er in Schritt 4 die kardiologische Expertise fordert, was beim Marburger Herz-Score und beim DISCHARGE-Score nicht der Fall ist. Außerdem ist der ESC RF-CL-Score der einzige, dessen VTW im Laufe der Zeit an die sinkenden Prävalenzen der KHK angepasst wurde [3, 19, 38] und daher zweifelsohne am besten geeignet ist, die richtige Indikation zu stellen und unnötige Herzkatheter zu vermeiden. Hinzu kommt, dass die kardiologische Expertise bezüglich der kardiovaskulären Risikofaktoren nur im ESC-Score miteingeht. Ein Patient mit deutlich erhöhtem Lp(a) und langjährigem Diabetes mellitus (2 Risikofaktoren) hat mutmaßlich ein höheres Risiko als ein Patient mit arterieller Hypertonie

Tab. 6 Schritt 3 des ESC RF-CL-Scores zur Berechnung der Vortestwahrscheinlichkeit (VTW) einer epikardial stenosierenden KHK: Die in Schritt 1 und 2 (Tab. 5) ermittelten Parameter gehen hier ein, sodass die in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht und Anzahl relevanter kardiovaskulärer Risikofaktoren (RF) die VTW einer epikardial stenosierenden KHK als Ursache der Beschwerden abgelesen werden kann. Insbesondere bei einer VTW von 5 %–15 % kann in einem weiteren Schritt (Schritt 4) eine weitere Adjustierung der klinischen Wahrscheinlichkeit einer epikardial stenosierenden KHK unter Berücksichtigung von z. B. EKG-Veränderungen, echokardiographisch dokumentierter ventrikulärer Dysfunktion oder Niereninsuffizienz vorgenommen werden. Durch die Bestimmung des koronaren Kalkscores (Agatston-Score) kann in Schritt 4 die VTW auf < 5 % gesenkt werden, sodass weitere (funktionelle) überflüssige Tests bzw. Herzkatheter entfallen [42, 44, 45]

Anzahl RF	Symptom-Score																	
	0–1 Punkte						2 Punkte						3 Punkte					
	Frauen			Männer			Frauen			Männer			Frauen			Männer		
	0–1	2–3	4–5	0–1	2–3	4–5	0–1	2–3	4–5	0–1	2–3	4–5	0–1	2–3	4–5	0–1	2–3	4–5
Vortestwahrscheinlichkeit (%)																		
30–39 Jahre	0	1	2	1	2	5	0	1	3	2	4	8	2	5	10	9	14	22
40–49 Jahre	1	1	3	2	4	8	1	2	5	3	6	12	4	7	12	14	20	27
50–59 Jahre	1	2	5	4	7	12	2	3	7	6	11	17	6	10	15	21	27	33
60–69 Jahre	2	4	7	8	12	17	3	6	11	12	17	25	10	14	19	32	35	39
70–80 Jahre	4	7	11	15	19	24	6	10	16	22	27	34	16	19	23	44	44	45

Tab. 7 Vergleich der 3 für Deutschland gültigen und in Leitlinien empfohlenen Scores zur Berechnung der Vortestwahrscheinlichkeit (VTW) des Vorliegens einer epikardial stenosierenden KHK als Ursache der thorakalen Symptomatik

	Marburger Herz-Score	DISCHARGE-Score	ESC RF-CL-Score
Jahr der Publikation	2010	2022	2024
Peer reviewed	Ja	Nein	Ja
Empfohlen von	DEGAM ^{x)} und NVL ^{y)}	NVL ^{x)}	ESC ^{z)}
Patientenanzahl	1249 +672 Validierung	1808 CCTA +1752 Angiographie	41.177 +15.411 Validierung
Kriterien für die Berechnung der Vortestwahrscheinlichkeit			
Alter und Geschlecht	Ja, einfach	Ja, detailliert	Ja, detailliert
Thorakale Symptomatik	Jeder Brustschmerz	Typ./atyp./nichtanginöse und „andere Brustschmerzen“	Typ./atyp./nichtanginöse und Belastungsdyspnoe
Weitere Kriterien	Vaskuläre Vorerkrankungen Belastungsabhängigkeit Palpationsunabhängigkeit Patientenmeinung	Wichtige kardiovaskuläre Risikofaktoren werden bei der Berechnung nicht berücksichtigt	Wichtige kardiovaskuläre Risikofaktoren gehen in die Berechnung mit ein
Bereich der sich ergebenden VTW	< 2,5 % bis ca. 50 % (Tab. 3)	12 % bis 78 % (Tab. 4)	0 %–45 % (Tab. 6, Schritt 3)
Sonstiges			
Vorteile	Sehr schnell zu berechnen	Unter Einbeziehung der CCTA entwickelt	Berücksichtigung von Dyspnoe und wichtiger kardiovaskulärer Risikofaktoren
Limitationen	Keine Berücksichtigung wichtiger kardiovaskulärer Risikofaktoren, kein routinemäßiger angiographischer Nachweis einer stenosierenden KHK, geringe Anzahl der Patienten	Keine Berücksichtigung wichtiger kardiovaskulärer Risikofaktoren, nicht peer-reviewed publiziert	Keine genauen Vorgaben, wie z. B. LV-Dysfunktion, ventrikuläre Arrhythmien oder eine pAVK in die Berechnung eingehen sollen, somit ist der Schritt 4 abhängig von der kardiologischen Expertise

^{x)} DEGAM = Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin [47]

^{y)} NVL = Nationale VersorgungsLeitlinien [28]

^{z)} ESC = European Society of Cardiology [3]

und einem Vater, der im Alter von 55 Jahren einen Myokardinfarkt erlitten hat (ebenfalls 2 Risikofaktoren). Solche Unterschiede herauszuarbeiten ist Aufgabe der Kardiologen/Kardiologinnen, die aufgrund ihrer Ausbildung und klinischen Erfahrung über die erforderliche Fachexpertise verfügen.

4. Für welche Patienten mit GKV ist die CCTA zugelassen? – Für welche nicht?

Die unter 2. diskutierten 3 zentralen Studien zeigen übereinstimmend, dass die Prävalenz der epikardial stenosierenden KHK in dem adressierten niedrigen bis mitt-

leren Risikokollektiv sehr niedrig ist. Das bedeutet, dass die CCTA in diesem Kollektiv ein hervorragendes Verfahren zum Ausschluss einer epikardial stenosierenden KHK ist. Die niedrige Prävalenz bedeutet aber auch, dass es einen Teil der Patienten gibt, die keine weitere Stenosen-Diagnostik benötigen hätten. Insofern kommt

Tab. 8 Empfehlungen zur weiteren Diagnostik und Therapie entsprechend den CAD-RADS 2.0-Kriterien [48]. Die Empfehlungen beruhen einerseits auf dem Grad einer Koronarstenose (Kategorien 0–5), andererseits auf Höhe und Ausdehnung der koronaren Kalklast (P1–P4, s. Tab. 9). Die radiologische Empfehlung der Kategorie 0, hier keine weitere Bildgebung für erforderlich zu halten, wird von unserer Fachgesellschaft wegen des Nachweises/Ausschlusses des prognostisch bedeutsamen Krankheitsbildes INOCA [49, 50] nicht unterstützt.				
CAD-RADS-KATEGORIE	Grad der maximalen Koronarstenose	Interpretation	Weitere Untersuchungen des Herzens	Handlungsempfehlung
0	0 %	Keine Plaques Keine Stenosen Ausschluss einer epikardial stenosierenden KHK	Keine	Andere Ursachen der Symptome ausschließen
1	1 %–24 %	Minimale, nichtobstruktive KHK	Keine	Andere Ursachen der Symptome ausschließen P1: Einstellung KVRf und med. Therapie erwägen P2: Einstellung KVRf und med. Therapie P3/P4: aggressive Einstellung KVRf und med. präventive Therapie
2	25 %–49 %	Milde, nichtobstruktive KHK	Keine	Andere Ursachen der Symptome ausschließen P1/P2: Einstellung KVRf und med. präventive Therapie P3/P4: aggressive Einstellung KVRf und med. Therapie
3	50 %–69 %	Moderate Stenose	Funktionelle Bildgebung erwägen	P1–P4: aggressive Einstellung KVRf und med. prävent. Therapie Anderweitige Behandlung einschließlich antianginöser Therapie gemäß Leitlinie
4A	70 %–99 % in 1 oder 2 Gefäßen	Hochgradige Stenose	Ischämietest oder invasive Koronarangiographie erwägen	P1–P4: aggressive Einstellung KVRf und med. prävent. Therapie Anderweitige Behandlung einschließlich antianginöser Therapie bzw. Revaskularisation gemäß Leitlinie
4B	≥ 50 % im Hauptstamm oder ≥ 70 % in 3 Gefäßen		Invasive Koronarangiographie empfohlen	
5	100 %	Subtotale Stenose oder vollständige Okklusion	Ischämietest oder invasive Koronarangiographie erwägen und/oder Vitalitätsdiagnostik	P1–P4: aggressive Einstellung KVRf und med. prävent. Therapie Anderweitige Behandlung einschließlich antianginöser Therapie bzw. Revaskularisation gemäß Leitlinie
N	Nicht aussagekräftig	Obstruktive KHK kann nicht ausgeschlossen werden	Ergänzende Untersuchungen erforderlich	–
Mit „präventiver Medikation“ ist vor allem die medikamentöse Lipidsenkung im Rahmen der Primärprävention gemeint KHK = Koronare Herzkrankheit, KVRf = kardiovaskuläre Risikofaktoren				

der sorgfältigen Indikation zur CCTA eine große Bedeutung zu, um nicht in Zukunft über den Endpunkt „unnötige CCTA“ sprechen zu müssen.

Aus den Vorgaben des G-BA-Beschlusses und der Übernahme in den EBM [5] ergeben sich folgende Regeln:

- CCTA zulasten der GKV zugelassen:
 - a) – symptomatische Patienten mit V. a. chronische KHK (CCS) und
 - VTW für eine epikardial stenosierende KHK als Ursache der Symptomatik 15 %–50 %
 Die Abrechnung des CCTA-Honorars zulasten der GKV setzt das Vorliegen einer Überweisung mit Dokumentation von „Ergebnis und Art der Ermittlung“ der VTW voraus [5], d. h. sowohl die Höhe der VTW als auch der zu ihrer Berechnung verwendete Score müssen auf dem Überweisungsschein angegeben werden.
 - oder
 - b) „wenn die Durchführung der CCTA im Zusammenhang mit einem bereits geplanten operativen Eingriff am Herzen unabhängig von der Feststellung oder Behandlung einer chronischen KHK zum Ausschluss einer chronischen KHK medizinisch notwendig ist“. Diese Indikation ist zwar unabhängig von der VTW, setzt aber ebenfalls das Vorliegen eines Überweisungsscheins voraus.

In Abhängigkeit von den zur Verfügung stehenden technischen und patientenindividuellen Gegebenheiten, z. B. BMI, „Platzangst“ oder Herzrhythmusstörungen (z. B. Vorhofflimmern), sind diese Indikationen zu überdenken. Die CCTA-Leistung nach EBM Ziffer 34370 darf nur „einmal im Krankheitsfall“ erbracht werden, d. h. „bei Bedarf“ theoretisch auch in jährlichen Abständen.

Aus kardiologischer Sicht sehr problematisch ist die über die reine Bildbefundung hinausgehende obligate „begründete Therapieempfehlung“, d. h. ohne eine „Empfehlung zur weiteren Abklärung“ darf die CCTA-Ziffer nicht abgerechnet werden [5, 6]. Die meisten radiologischen Praxen geben ihre diesbezüglichen Empfehlungen zu weiteren diagnostischen

Tab. 9 Charakterisierung der koronaren Plaquelast entsprechend den CAD-RADS 2.0-Kriterien in Abhängigkeit von Höhe und Ausdehnung der koronaren Kalklast [48]. SIS = „segment involvement score“: Für jedes der 16 Koronararteriensegmente wird ein Punkt addiert, wenn ein Plaque vorhanden ist. P steht wohl für Plaque, ein P0 ist nicht erforderlich, da in Kategorie 0 enthalten (■ Tab. 8).

	Plaquelast	Calcium-Score	SIS	Visuell
P1	Mild	1–100	≤ 2	1 bis 2 Gefäße mit milder Plaquelast
P2	Moderat	101–300	3–4	1 bis 2 Gefäße mit moderater Plaquelast 3 Gefäße mit milder Plaquelast
P3	Schwer	301–999	5–7	3 Gefäße mit moderater Plaquelast 1 Gefäß mit schwerer Plaquelast
P4	Extensiv	≥ 1000	≥ 8	2 bis 3 Gefäße mit schwerer Plaquelast

bzw. therapeutischen Maßnahmen anhand des CAD-RADS 2.0-Scores [48] ab (■ Tab. 8 und 9).

Die Miteinbeziehung einer kardiologischen Expertise ist somit nicht zwingend vorgeschrieben. Zwischen dem CAD-RADS 2.0-Befundungssystem und den Vorgaben des G-BA gibt es auch einen Widerspruch: Im Falle von CAD-RADS 2.0 Kategorie 0 (Ausschluss einer stenosierenden KHK, ■ Tab. 8) empfiehlt das CAD-RADS 2.0-System keine weitere kardiologische Bildgebung, während der G-BA in § 3 (6) [4] schreibt: „Bei Beschwerdepersistenz trotz negativer CCTA soll eine Ischämieabklärung mittels funktioneller bildgebender Diagnostik erwogen werden.“ Dies ist umso wichtiger, als die CAD-RADS 2.0-Kategorie 0-Empfehlung der Radiologie die Bedeutung des prognostisch bedeutsamen Krankheitsbildes „INOCA“ (Ischemia with No Obstructive Coronary Arteries) ignoriert [49, 50].

Im Regelfall muss also – laut G-BA Vorgabe – keine Fallkonferenz mit kardiologischer Expertise erfolgen. Nur bei „unklaren oder komplexen Befunden“ sollte (aber muss nicht zwingend) eine „interdisziplinäre Fallkonferenz zur Entscheidung zum weiteren Vorgehen“ erfolgen (Zusatzziffer 34371) [5]. Allerdings muss „der überweisende Arzt“ – und somit auch die überweisende kardiologische Praxis – nicht an der Fallkonferenz beteiligt sein („fakultativer Leistungsinhalt“) [5].

– CCTA zulasten der GKV nicht zugelassen:

- asymptomatische Patienten
- symptomatische Patienten mit einer VTW < 15 %
- symptomatische Patienten mit einer VTW > 50 %

(z. B. mit Ischämienachweis und/oder typischer Angina pectoris)

- bekannte KHK (bereits vorbekannte Koronarstenosen, Z. n. Herzinfarkt, Z. n. Stentimplantation, Z. n. Bypass-OP)

Falls aus ärztlicher Sicht bei diesen Patienten eine CCTA indiziert ist, um evtl. überflüssige Herzkatheter zu vermeiden, so kann diese selbstverständlich durchgeführt werden, ist aber den Patienten als Selbstzahlerleistung (individuelle Gesundheitsleistung [IGeL]) in Rechnung zu stellen.

Ausblick

So steht im G-BA-Beschluss unter § 6 (1) [4]:

„Der G-BA evaluiert innerhalb eines Zeitraums von drei Jahren nach Inkrafttreten der Regelungen dieser Richtlinie zur Empfehlung der CCTA den Grad ihrer Umsetzung sowie ihre Auswirkungen auf die Versorgung von Patientinnen und Patienten mit Verdacht auf das Vorliegen einer cKHK, insbesondere im Hinblick auf die Fallzahlentwicklung der CCTA und der ICA.“

Anmerkung.

- cKHK = chronische KHK, = CCS
- ICA = invasive Koronarangiographie = diagnostische Herzkatheteruntersuchungen

Abschließend sei auf den Beschluss des Erweiterten Bewertungsausschusses nach § 87 Abs. 4 SGB V in seiner 83. Sitzung am 11. Dezember 2024 hingewiesen: Dort steht, dass er prüfen wird, „ob Regelungsbedarf bezüglich der Durchführung von

Herzkatheteruntersuchungen mit Koronarangiographie besteht [5].“

Fazit für die Praxis

- Die Aufnahme der nichtinvasiven Koronarangiographie mit dem CT (CCTA) zum 01.01.2025 als neue Leistung der gesetzlichen Krankenversicherungen (GKV) für Patienten mit V. a. eine chronische koronare Herzkrankheit (KHK = chronisches Koronarsyndrom [CCS]) ist sehr begrüßenswert.
- Im Regelfall handelt es sich um Patienten mit unklaren thorakalen Beschwerden. Die Indikation für eine CCTA ist vom G-BA klar definiert: Die Vortestwahrscheinlichkeit (VTW) für das Vorliegen einer epikardial stenosierenden koronaren Herzkrankheit (KHK) als mögliche Ursache der von den Patienten angegebenen Beschwerden muss zwischen 15 % und 50 % liegen.
- Leider ist nicht festgelegt, anhand eines welchen Scores die VTW bestimmt werden soll. In den Leitlinien wird der Marburger Herz-Score, der DISCHARGE-Score oder der ESC RF-CL-Score empfohlen.
- Nach gründlicher und kritischer Analyse dieser 3 Scores kommen wir zu dem Schluss, dass der ESC RF-CL-Score am geeignetsten zur Bestimmung der VTW ist.
- Die durch das Koronar-CT herbeigeführte signifikante Reduktion kardiovaskulärer Ereignisse ist nicht auf eine höhere Rate an Revaskularisationen zurückzuführen, sondern auf eine signifikant höhere Rate an präventiver Medikation.
- Die alleinige Bestimmung des koronaren Kalkscores (ohne Kontrastmittel) als relevanter prognostischer Parameter und als Entscheidungshilfe für eine primärpräventive Medikation ist unverändert keine Leistung der GKV (IGeL)

Korrespondenzadresse



© Sigmund Silber

Prof. Dr. med. Sigmund Silber

Kardiologie Zentrum München
Tal 21, 80331 München, Deutschland
sigmund@silber.com

Interessenkonflikt. J. Mehili: Vortragshonorare: Abbott, Edwards LifeScience, Biotronik, Pfizer Institutional Grant – Boston Scientific. S. Silber, T. Schneider und A. Rolf geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Open Access. Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden. Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen. Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

Literatur

- Abbara S, Shaw LJ (2024) Past, present, and future of CTA. *Circulation* 150:87–90
- Rao SV, O'Donoghue ML, Ruel M, Rab T, Tamis-Holland JE, Alexander JH, Baber U, Baker H, Cohen MG, Cruz-Ruiz M, Davis LL, de Lemos JA, DeWald TA, Elgendy IY, Feldman DN, Goyal A, Isadinso I, Menon V, Morrow DA, Mukherjee D, Platz E, Promes SB, Sandner S, Sandoval Y, Schunder R, Shah B, Stoppra JP, Talbot AW, Taub PR, Williams MS, Review Committee PM (2025) ACC/AHA/ACEP/NAEMSP/SCAI Guideline for the Management of Patients With Acute Coronary Syndromes: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2025:
- Vrints C, Andreotti F, Koskinas KC, Rossello X, Adamo M, Ainslie J, Banning AP, Budaj A, Buechel RR, Chiariello GA, Chieffo A, Christodorescu RM, Deaton C, Doenst T, Jones HW, Kunadian V, Mehili J, Milojevic M, Piek JJ, Pugliese F, Rubboli A, Semb AG, Senior R, Ten Berg JM, Van Belle E, Van Craenenbroeck EM, Vidal-Perez R, Winther S, Group ESCSD (2024) ESC Guidelines for the management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J* 45:3415–3537 (2024)
- (2024) Beschluss des Gemeinsamen Bundesausschusses zum 18.01.2024 über eine Änderung der Richtlinie Methoden vertragsärztliche Versorgung: Computertomographie Koronarangiographie bei Verdacht auf eine chronische koronare Herzkrankheit. https://www.g-ba.de/downloads/39-261-6418/2024-01-18_MVV-RL_CCTA-KHK_BAnz.pdf
- Kassenärztliche Bundesvereinigung (2025) Änderung des Einheitlichen Bewertungsmaßstabs (EBM) zum 01.01.2025. https://institut-ba.de/ba/babeschluesse/2024-12-11_eba83.pdf
- (2025) Richtlinie Methoden vertragsärztliche Versorgung: Änderung zum 18.04.2025. https://www.g-ba.de/downloads/62-492-3950/MVV-RL_2025-07-17_JK-2025-10-11.pdf
- Silber S, Keller M (2025) Verdacht auf KHK: Wie heute in der hausärztlichen Praxis vorgehen? *MMW Fortschr Med* 167:42–47
- DISCHARGE TRIAL G, Maurovich-Horvat P, Bossert M, Kofoed KF, Rieckmann N, Benedek T, Donnelly P, Rodriguez-Palomares J, Erglis A, Stechovsky C, Sakalyte G, Cemerlic Adic N, Gutberlet M, Dodd JD, Diez I, Davis G, Zimmermann E, Kepka C, Vidakovic R, Francone M, Ilnicka-Suckiel M, Plank F, Knuuti J, Faria R, Schroder S, Berry C, Saba L, Ruzsics B, Kubiak C, Gutierrez-Ibarluzea I, Schultz Hansen K, Muller-Nordhorn J, Merkely B, Knudsen AD, Benedek I, Orr C, Xavier Valente F, Zvaigzne L, Suchanek V, Zajackauskiene L, Adic F, Woinke M, Hensey M, Lecumberri I, Thwaite E, Laule M, Kruk M, Neskovic AN, Mancone M, Kusmierz D, Feuchtnier G, Pietila M, Gama Ribeiro V, Drosch T, Delles C, Matta G, Fisher M, Szilveszter B, Larsen L, Ratiu M, Kelly S, Garcia Del Blanco B, Rubio A, Drobni ZD, Jurlander B, Rodean I, Regan S, Cuellar Calabria H, Boussousou M, Engstrom T, Hodas R, Napp AE, Haase R, Feger S, Serna-Higuera LM, Neumann K, Dreger H, Rief M, Wieske V, Estrella M, Martus P, Dewey M. CT or Invasive Coronary Angiography in Stable Chest Pain. *N Engl J Med*. 2022;386:1591–1602
- SCOT-HEART (2015) CT coronary angiography in patients with suspected angina due to coronary heart disease (SCOT-HEART): an open-label, parallel-group, Multicentre Trial *Lancet* 385:2383–2391
- Apfaltrer G, Szolar DH, Wurzing E, Takx RA, Nance JW, Dutschke A, Tschauer S, Loewe C, Ringl H, Sorantin E, Apfaltrer P (2017) Impact on Image Quality and Radiation Dose of Third-Generation Dual-Source Computed Tomography of the Coronary Arteries. *Am J Cardiol* 119:1156–1161
- Tan SK, Yeong CH, Ng KH, Aziz AYF, Sun Z (2016) Recent Update on Radiation Dose Assessment for the State-of-the-Art Coronary Computed Tomography Angiography Protocols. *PLoS ONE* 11:e161543
- Fan Y, Qin T, Sun Q, Wang M, Liang B (2024) A Review of Factors Affecting Radiation Dose and Image Quality in Coronary CTA Performed with Wide-Detector CT. *Tomography* 10:1730–1743
- Rolf A, Schmermund A, Hell MM, Schmitt R, Bernhardt P, Kelle S, Perings C, Achenbach S, Thiele H (2023) Qualitätskriterien für die Erbringung kardialer CT-Leistungen. *Die Kardiologie* 17:81–94
- Ochs M, Breitbart P, Sultan A, Hell M, Schulz-Menger J, Lurz P, Tillmanns C, Tesche C, Linke A, Achenbach S, Thiele H, Rudolph TK, Ghanem A, Korosoglou G (2025) DGK-Positionspapier zur Schnittbildgebung Teil I: Kardiale Computertomographie zur periprozeduralen Planung und Durchführung von kardialen Interventionen. *Die Kardiologie* 19:128–146
- (2023) IQWiG-Abschlussbericht: Computertomographie-Koronarangiographie mit oder ohne funktionelle Beurteilung zur Diagnose einer chronischen koronaren Herzkrankheit. https://www.iqwig.de/download/d22-01_ct-koronarangiografie-zur-khk-diagnose-abschlussbericht_v1-1.pdf
- (2024) Tragende Gründe zum Beschluss des Gemeinsamen Bundesausschusses über eine Änderung der Richtlinie Methoden vertragsärztliche Versorgung (MVV-RL): Computertomographie-Koronarangiographie bei Verdacht auf eine chronische koronare Herzkrankheit. https://www.g-ba.de/downloads/40-268-10181/2024-01-18_MVV-RL_CCTA-KHK_TrG.pdf
- (2024) Zusammenfassende Dokumentation: Beratungsverfahren Methodenbewertung Richtlinie Methoden vertragsärztliche Versorgung (MVV-RL): Computertomographie-Koronarangiographie bei Verdacht auf eine chronische koronare Herzkrankheit. https://www.g-ba.de/downloads/40-268-10447/2024-01-18_MVV-RL_CCTA-KHK_ZD.pdf
- Douglas PS, Hoffmann U, Patel MR, Mark DB, Al-Khalidi HR, Cavanaugh B, Cole J, Dolor RJ, Fordyce CB, Huang M, Khan MA, Kosinski AS, Krucoff MW, Malhotra V, Picard MH, Udelson JE, Velazquez EJ, Yow E, Cooper LS, Lee KL, Investigators P (2015) Outcomes of anatomical versus functional testing for coronary artery disease. *N Engl J Med* 372:1291–1300
- Task Force M, Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, Andreotti F, Arden C, Budaj A, Bugiardini R, Crea F, Cuisset T, Di Mario C, Ferreira JR, Gersh BJ, Gitt AK, Hulot JS, Marx N, Opie LH, Pfisterer M, Prescott E, Ruschitzka F, Sabate M, Senior R, Taggart DP, van der Wall EE, Vrints CJ, Guidelines ESCcP, Zamorano JL, Achenbach S, Baumgartner H, Bax JJ, Bueno H, Dean V, Deaton C, Erol C, Fagard R, Ferrari R, Hasdai D, Hoes AW, Kirchhof P, Knuuti J, Kolh P, Lancellotti P, Linhart A, Nihoyannopoulos P, Piepoli MF, Ponikowski P, Sirnes PA, Tamargo JL, Tendera M, Torbicki A, Wijns W, Windecker S, Document R, Knuuti J, Valgimigli M, Bueno H, Claeys MJ, Donner-Banzhoff N, Erol C, Frank H, Funck-Brentano C, Gaemperli O, Gonzalez-Juanatey JR, Hämilos M, Hasdai D, Husted S, James SK, Kervinen K, Kolh P, Kristensen SD, Lancellotti P, Maggioni AP, Piepoli MF, Pries AR, Romeo F, Ryden L, Simoons ML, Sirnes PA, Steg PG, Timmis A, Wijns W, Windecker S, Yildirir A, Zamorano JL (2013) ESC guidelines on the management of stable coronary artery disease: the Task Force on the management of stable coronary artery disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 34:2949–3003 (2013)
- Woodward M, Brindle P, Tunstall-Pedoe H (2007) estimation Sgor. Adding social deprivation and family history to cardiovascular risk assessment: the ASSIGN score from the Scottish Heart Health Extended Cohort (SHHEC). *Heart* 93:172–176
- SCOT-HEART NDE, Adamson PD, Berry C, Boon NA, Dweck MR, Flather M, Forbes J, Hunter A, Lewis S, MacLean S, Mills NL, Norrie J, Roditi G, Shah ASV, Timmis AD, van Beek EJ, Williams MC (2018) Coronary CT Angiography and 5-Year Risk of Myocardial Infarction. *N Engl J Med* 379:924–933
- Williams MC, Weseski R, Tuck C, Adamson PD, Shah ASV, van Beek EJ, Roditi G, Berry C, Boon N, Flather M, Lewis S, Norrie J, Timmis AD, Mills NL,

- Dweck MR, Newby DE, Investigators S-H (2025) Coronary CT angiography-guided management of patients with stable chest pain: 10-year outcomes from the SCOT-HEART randomised controlled trial in Scotland. *Lancet* 405:329–337
23. Osborne-Grinter M, Kwicinski J, Doris M, McElhinney P, Cadet S, Adamson PD, Moss AJ, Alam S, Hunter A, Shah ASV, Mills NL, Pawade T, Wang C, Weir-McCall JR, Roditi G, van Beek EJR, Shaw LJ, Nicol ED, Berman D, Slomka PJ, Newby DE, Dweck MR, Dey D, Williams MC (2022) Association of coronary artery calcium score with qualitatively and quantitatively assessed adverse plaque on coronary CT angiography in the SCOT-HEART trial. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging* 23:1210–1221
 24. Nasir K, Narula J, Mortensen MB (2020) Message for Upcoming Chest Pain Management Guidelines: Time to Acknowledge the Power of Zero. *J Am Coll Cardiol* 76:2433–2435
 25. Pedersen ER, Hovland S, Karaji I, Berge C, Ali MA, Lekven OC, Kuiper KJ, Rotevatn S, Larsen TH (2023) Coronary calcium score in the initial evaluation of suspected coronary artery disease. *Heart* 109:695–701
 26. Lubbers M, Dedic A, Coenen A, Galema T, Akkerhuis J, Bruning T, Krenning B, Musters P, Ouhlous M, Liem A, Niezen A, Hunink M, de Feijter P, Nieman K (2016) Calcium imaging and selective computed tomography angiography in comparison to functional testing for suspected coronary artery disease: the multicentre, randomized CRESCENT trial. *Eur Heart J* 37:1232–1243
 27. Schuetz GM, Schlattmann P, Achenbach S, Budoff M, Garcia MJ, Roehle R, Pontone G, Meijboom WB, Andreini D, Alkadhi H, Honoris L, Bettencourt N, Hausleiter J, Leschka S, Gerber BL, Meijjs MF, Shabestari AA, Sato A, Zimmermann E, Schoepf UJ, Diederichsen A, Halon DA, Mendoza-Rodriguez V, Hamdan A, Norgaard BL, Brodoefel H, Ovrhus KA, Jenkins SM, Halvorsen BA, Rixe J, Sheikh M, Langer C, Martuscelli E, Romagnoli A, Scholte AJ, Marcus RP, Ulimoen GR, Nieman K, Mickley H, Nikolaou K, Tardif JC, Johnson TR, Muraglia S, Chow BJ, Maintz D, Laule M, Dewey M (2013) Individual patient data meta-analysis for the clinical assessment of coronary computed tomography angiography: protocol of the Collaborative Meta-Analysis of Cardiac CT (CoMe-CT). *Syst Rev* 2:13
 28. Nationale VersorgungsLeitlinie Chronische KHK (2024) <https://register.awmf.org/de/leitlinien/detail/nvl-004>
 29. Bösner S, Haasenritter J, Hani AM, Keller H, Sonnichsen AC, Karatolios K, Schaefer JR, Baum E, Donner-Banzhoff N (2010) Accuracy of general practitioners' assessment of chest pain patients for coronary heart disease in primary care: cross-sectional study with follow-up. *Croat Med J* 51:243–249
 30. Haasenritter J, Bösner S, Vaucher P, Herzig L, Heinzel-Gutenbrunner M, Baum E, Donner-Banzhoff N (2012) Ruling out coronary heart disease in primary care: external validation of a clinical prediction rule. *Br J Gen Pract* 62:e415–421
 31. Haasenritter J, Donner-Banzhoff N, Bösner S (2015) Chest pain for coronary heart disease in general practice: clinical judgement and a clinical decision rule. *Br J Gen Pract* 65:e748–753
 32. Haasenritter J, Stanze D, Widera G, Wilimzig C, Hani AM, Sonnichsen AC, Bösner S, Rochon J, Donner-Banzhoff N (2012) Does the patient with chest pain have a coronary heart disease?

Evaluation of noninvasive coronary CT angiography (CCTA) as new service of the statutory health care insurance in Germany: for which patients is it approved, for which patients is it not approved? What must be considered? —Statement of the German Society of Cardiology (DGK). From the Committee for Clinical Cardiovascular Medicine in cooperation with the Cluster B “Imaging procedures” and the Working Group Interventional Cardiology (AGIK)

As from January 1st 2025, noninvasive coronary angiography with computed tomography (CCTA) was included as a new service of the statutory health insurance (GKV) for patients with suspected chronic coronary heart disease (CHD: chronic coronary syndrome, CCS). However, many questions remained unanswered for this indication of suspected epicardial stenosing chronic CHD as the cause of the complaints described by the patient with a pretest probability (PTP) of 15–50%. The lack of specifications by which the PTP should be calculated, lead to uncertainties. It is all the more important to remove this ambiguity as both the level of the PTP and the score used in the calculation must be described in the letter of referral. In Germany, different scores are recommended for the calculation of the PTP: the National Treatment Guidelines of the German Medical Association (NVL) recommend the Marburg Heart Score for general practitioners but the DISCHARGE score for medical specialists. The European Society of Cardiology (ESC) guidelines recommend the updated risk factor-weighted clinical likelihood (RF-CL) score. After a thorough analysis of the advantages and limitations of these three different scores, the German Cardiac Society (DGK) recommends the ESC RF-CL score for all groups of physicians—as only this score considers important cardiovascular risk factors and also exertional dyspnea as a possible equivalent of angina pectoris in the calculation of the PTP. Furthermore, from a cardiological perspective, the obligatory “treatment recommendation”—which goes beyond the purely imaging interpretation—is very problematic. The majority of radiologists give their recommendations on further treatments according to the CAD-RADS 2.0 score. The inclusion of cardiological expertise, however, is not absolutely necessary, not even for “unclear or complex results”. For GKV patients, the CCTA is not approved for asymptomatic patients or for symptomatic patients with a PTP < 15% or > 50% and also not for those with known CHD. If from a medical perspective a CCTA is indicated in patients with known CHD in order to avoid a possible unnecessary cardiac catheterization, this can only be carried out if the patient pays on its own—in the same way as the lone assessment of the coronary calcium score as an important prognostic parameter and decision aid for a primary preventive medication.

Keywords

CT · Coronary angiography · Risk factors · Chronic coronary syndrome · Coronary heart disease

- Diagnostic value of single symptoms and signs—a meta-analysis. *Croat Med J* 53:432–441
33. Bösner S, Haasenritter J, Becker A, Karatolios K, Vaucher P, Gencer B, Herzig L, Heinzel-Gutenbrunner M, Schaefer JR, Hani AM, Keller H, Sonnichsen AC, Baum E, Donner-Banzhoff N (2010) Ruling out coronary artery disease in primary care: development and validation of a simple prediction rule. *Cmaj* 182:1295–1300
 34. Mehilli J, Eckardt L, Laufs U, Boer J, Birkemeyer R, Frantz S, Schächinger V, Mahfoud F, Perings C, Ghanem A, Linke A, Westermann D, Ertl G, Nowak B, Henke N, Langheim E, Thiele H (2025) Stellungnahme zur kritischen Bewertung der Nationalen VersorgungsLeitlinie zur chronischen koronaren Herzerkrankung. *Die Kardiologie*
 35. Sedlak T, Herscovici R, Cook-Wiens G, Handberg E, Wei J, Shufelt C, Bittner V, Reis SE, Reichek N, Pepine C, Bairey Merz CN (2020) Predicted Versus Observed Major Adverse Cardiac Event Risk in Women With Evidence of Ischemia and No Obstructive Coronary Artery Disease: A Report From WISE (Women's Ischemia Syndrome Evaluation). *JAHA* 9:e13234
 36. Michos ED, Nasir K, Braunstein JB, Rumberger JA, Budoff MJ, Post WS, Blumenthal RS (2006) Framingham risk equation underestimates subclinical atherosclerosis risk in asymptomatic women. *Atherosclerosis* 184:201–206
 37. Conrad N, Molenberghs G, Verbeke G, Zaccardi F, Lawson C, Friday JM, Su H, Jhund PS, Sattar N, Rahimi K, Cleland JG, Khunti K, Budts W, McMurray JJV (2024) Trends in cardiovascular disease incidence among 22 million people in the UK over 20 years: population based study. *BMJ* 385:e78523
 38. Knuuti J, Wijns W, Saraste A, Capodanno D, Barbato E, Funck-Brentano C, Prescott E, Storey RF, Deaton C, Cuisset T, Agewall S, Dickstein K, Edwardsen T, Escaned J, Gersh BJ, Svtil P, Gilard M,

- Hasdai D, Hatala R, Mahfoud F, Masip J, Muneretto C, Valgimigli M, Achenbach S, Bax JJ, Group ESCSD (2019) ESC Guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *Eur Heart J* 41:407–477
39. Group DT, Maurovich-Horvat P, Bosserdt M, Kofoed KF, Rieckmann N, Benedek T, Donnelly P, Rodriguez-Palomares J, Erglis A, Stechovsky C, Sakalyte G, Cemerlic AD, N, Gutberlet M, Dodd JD, Diez I, Davis G, Zimmermann E, Kepka C, Vidakovic R, Francone M, Ilnicka-Suckiel M, Plank F, Knuuti J, Faria R, Schroder S, Berry C, Saba L, Ruzsics B, Kubiak C, Gutierrez-Ibarluzea I, Schultz Hansen K, Muller-Nordhorn J, Merkely B, Knudsen AD, Benedek I, Orr C, Valente XF, Zvaigzne L, Suchanek V, Zajackauskiene L, Adic F, Woinke M, Hensey M, Lecumberri I, Thwaite E, Laule M, Kruk M, Neskovic AN, Mancone M, Kusmierz D, Feuchtnert G, Pietila M, Gama Ribeiro V, Drosch T, Delles C, Matta G, Fisher M, Szilveszter B, Larsen L, Ratiu M, Kelly S, Garcia Del Blanco B, Rubio A, Drobní ZD, Jurlander B, Rodean I, Regan S, Cuellar Calabria H, Boussousou M, Engstrom T, Hodas R, Napp AE, Haase R, Feger S, Serna-Higuera LM, Neumann K, Dreger H, Rief M, Wieske V, Estrella M, Martus P, Dewey M (2022) Supplementary Appendix to CT or Invasive Coronary Angiography in Stable Chest Pain. *N Engl J Med* 386:1–67
 40. Dodd JD, Kofoed KF, Dewey M, Group DT. (2022) Reply, letter to the editor. *N Engl J Med* 387:379–380
 41. Haase R, Schlattmann P, Gueret P, Andreini D, Pontone G, Alkadhi H, Hausleiter J, Garcia MJ, Leschka S, Meijboom WB, Zimmermann E, Gerber B, Schoepf UJ, Shabestari AA, Norgaard BL, Meijjs MFL, Sato A, Ovrehus KA, Diederichsen ACP, Jenkins SMM, Knuuti J, Hamdan A, Halvorsen BA, Mendoza-Rodriguez V, Rochitte CE, Rixe J, Wan YL, Langer C, Bettencourt N, Martuscelli E, Ghosine S, Buechel RR, Nikolaou K, Mickley H, Yang L, Zhang Z, Chen MY, Halon DA, Rief M, Sun K, Hirt-Moch B, Niinuma H, Marcus RP, Muraglia S, Jakamy R, Chow BJ, Kaufmann PA, Tardif JC, Nomura C, Kofoed KF, Laissy JP, Arbab-Zadeh A, Kitagawa K, Laham R, Jinzaki M, Hoe J, Rybicki FJ, Scholte A, Paul N, Tan SY, Yoshioka K, Rohle R, Schuetz GM, Schueler S, Coenen MH, Wieske V, Achenbach S, Budoff MJ, Laule M, Newby DE, Dewey M, Consortium C-C (2019) Diagnosis of obstructive coronary artery disease using computed tomography angiography in patients with stable chest pain depending on clinical probability and in clinically important subgroups: meta-analysis of individual patient data. *BMJ* 365:l1945
 42. Winther S, Schmidt SE, Mayrhofer T, Botker HE, Hoffmann U, Douglas PS, Wijns W, Bax J, Nissen L, Lynggaard V, Christiansen JJ, Saraste A, Bottcher M, Knuuti J (2020) Incorporating Coronary Calcification Into Pre-Test Assessment of the Likelihood of Coronary Artery Disease. *J Am Coll Cardiol* 76:2421–2432
 43. Lubbers M, Coenen A, Kofflard M, Bruning T, Kietselaer B, Galema T, Kock M, Niezen A, Das M, van Gent M, van den Bos EJ, van Woerkens L, Musters P, Kooij S, Noss F, Budde R, Hunink M, Nieman K (2018) Comprehensive Cardiac CT With Myocardial Perfusion Imaging Versus Functional Testing in Suspected Coronary Artery Disease: The Multicenter, Randomized CRESCENT-II Trial. *JACC Cardiovasc Imaging* 11:1625–1636
 44. Winther S, Schmidt SE, Foldyna B, Mayrhofer T, Rasmussen LD, Dahl JN, Hoffmann U, Douglas PS, Knuuti J, Bottcher M (2022) Coronary Calcium Scoring Improves Risk Prediction in Patients With Suspected Obstructive Coronary Artery Disease. *J Am Coll Cardiol* 80:1965–1977
 45. Zhou J, Li C, Cong H, Duan L, Wang H, Wang C, Tan Y, Liu Y, Zhang Y, Zhou X, Zhang H, Wang X, Ma Y, Yang J, Chen Y, Guo Z (2022) Comparison of Different Investigation Strategies to Defer Cardiac Testing in Patients With Stable Chest Pain. *JACC Cardiovasc Imaging* 15:91–104
 46. Pavlovic J, Bos D, Ikram MK, Ikram MA, Kavousi M, Leening MJG (2025) Guideline-Directed Application of Coronary Artery Calcium Scores for Primary Prevention of Atherosclerotic Cardiovascular Disease. *JACC Cardiovasc Imaging* 18:465–475
 47. DEGAM (2024) Brustschmerz – DEGAM-Leitlinie für die primärärztliche Versorgung. <https://www.degam.de/leitlinie-s3-053-023>
 48. Cury RC, Leipsic J, Abbata S, Achenbach S, Berman D, Bittencourt M, Budoff M, Chinnaiyan K, Choi AD, Ghoshhajra B, Jacobs J, Kowek L, Lesser J, Maroules C, Rubin GD, Rybicki FJ, Shaw LJ, Williams MC, Williamson E, White CS, Villines TC, Blankstein R (2022) CAD-RADS 2.0 – 2022 Coronary Artery Disease-Reporting and Data System: An Expert Consensus Document of the Society of Cardiovascular Computed Tomography (SCCT), the American College of Cardiology (ACC), the American College of Radiology (ACR), and the North America Society of Cardiovascular Imaging (NASCI). *JACC Cardiovasc Imaging* 15:1974–2001
 49. Silber S, Keller M (2023) „Normaler Herzkatheter“ trotz Angina und Myokardischämie: INOCA häufig übersehen. *MMW Fortschr Med* 165:34–37
 50. Korosoglou G, Thiele H, Silber S, Schmitz T, Tiefenbacher Ch, Landmesser U, Helfen A, Nowak B, Bernhardt P, Baldus S, Rolf A (2023) Bedarfs- und leitliniengerechte Diagnostik bei symptomatischer obstruktiver koronarer Herzkrankheit mittels Kardio-CT und MRT. *Kardiologie* 17, 406–417

Hinweis des Verlags. Der Verlag bleibt in Hinblick auf geografische Zuordnungen und Gebietsbezeichnungen in veröffentlichten Karten und Institutsadressen neutral.