



DGK.

Deutsche Gesellschaft
für Kardiologie e.V.



ESC

European Society
of Cardiology

ESC Pocket Guidelines

Version 2024

European Society of Cardiology (ESC)

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und
Kreislaufforschung (DGK) e.V.

Chronisches Koronarsyndrom

Leitlinien für das Management
des chronischen Koronarsyndroms

Dieser Kurzfassung liegen die
„2024 ESC Guidelines for the management of chronic coronary syndromes“
in der zum Zeitpunkt der Erstellung der Pocket-Leitlinie
aktuellen Version zugrunde.
European Heart Journal; 2024 – doi:10.1093/eurheartj/ehae177.
Korrekturen und Aktualisierungen verfügbar auf
escardio.org/guidelines (EN) und auf dggk.org/leitlinien (DE).

Herausgeber dieser von der ESC adaptierten Pocket-Leitlinie ist der Vorstand der DGK,
bearbeitet wurden die Leitlinien im Auftrag
der Kommission für Klinische Kardiovaskuläre Medizin.

Auch als App für iOS
und Android:



Herausgegeben von:



Verlag:
Börm Bruckmeier Verlag GmbH
Emil-Geis-Straße 4
82031 Grünwald
E-Mail: info@media4u.com
978-3-89862-353-7

Präambel

Diese Pocket-Leitlinie ist eine von der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (DGK) und der Deutschen Gesellschaft für Thorax-, Herz- und Gefäßchirurgie e. V. (DGTHG) übernommene Stellungnahme der European Society of Cardiology (ESC), die den gegenwärtigen Erkenntnisstand wiedergibt und Ärzten* die Entscheidungsfindung zum Wohle ihrer Patienten erleichtern soll. Die Leitlinie ersetzt nicht die ärztliche Evaluation des individuellen Patienten und die Anpassung der Diagnostik und Therapie an dessen spezifische Situation.

Die Erstellung dieser Leitlinie ist durch eine systematische Aufarbeitung und Zusammenstellung der besten verfügbaren wissenschaftlichen Evidenz gekennzeichnet. Das vorgeschlagene Vorgehen ergibt sich aus der wissenschaftlichen Evidenz, wobei randomisierte, kontrollierte Studien bevorzugt werden. Der Zusammenhang zwischen der jeweiligen Empfehlungsklasse und dem zugehörigen Evidenzgrad ist gekennzeichnet.

Tabelle 1: Empfehlungsklassen

	Definition	Empfohlene Formulierung
Klasse I	Evidenz und/oder allgemeine Übereinkunft, dass eine Therapieform oder eine diagnostische Maßnahme effektiv, nützlich oder heilsam ist	wird empfohlen/ ist indiziert
Klasse II	Widersprüchliche Evidenz und/oder unterschiedliche Meinungen über den Nutzen/die Effektivität einer Therapieform oder einer diagnostischen Maßnahme	
Klasse IIa	Evidenzen/Meinungen favorisieren den Nutzen bzw. die Effektivität einer Maßnahme	sollte erwogen werden
Klasse IIb	Nutzen/Effektivität einer Maßnahme ist weniger gut durch Evidenzen/Meinungen belegt	kann erwogen werden
Klasse III	Evidenz und/oder allgemeine Übereinkunft, dass eine Therapieform oder eine diagnostische Maßnahme nicht effektiv, nicht nützlich oder nicht heilsam ist und im Einzelfall schädlich sein kann	wird nicht empfohlen

©ESC

Tabelle 2: Evidenzgrade

A	Daten aus mehreren, randomisierten klinischen Studien oder Meta-Analysen
B	Daten aus einer randomisierten klinischen Studie oder mehreren großen nicht randomisierten Studien
C	Konsensusmeinung von Experten und/oder kleinen Studien, retrospektiven Studien oder Registern

©ESC

* Aus Gründen der Lesbarkeit wird darauf verzichtet, geschlechterspezifische Formulierungen zu verwenden. Personenbezogene Bezeichnungen beziehen sich auf alle Geschlechter.

2024 ESC Guidelines for the management of chronic coronary syndromes*

Developed by the task force for the management of chronic coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC).

Endorsed by the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS).

Chairpersons

Christiaan Vrints

Department of Cardiology, Antwerp University Hospital, Edegem, Belgium and Research Group Cardiovascular Diseases, GENCOR, University of Antwerp, Antwerp, Belgium

Felicita Andreotti

Cardiovascular Science Department, Fondazione Policlinico Universitario Gemelli IRCCS, Rome, Italy and Cardio-Thoracic Department, Catholic University Medical School, Rome, Italy

Task Force Members:

Konstantinos C. Koskinas (Task Force Co-ordinator) (Switzerland), Xavier Rossello (Task Force Co-ordinator) (Spain), Marianna Adamo (Italy), James Ainslie (United Kingdom), Adrian Paul Banning (United Kingdom), Andrzej Budaj (Poland), Ronny R. Buechel (Switzerland), Giovanni Alfonso Chiariello (Italy), Alaide Chieffo (Italy), Ruxandra Maria Christodorescu (Romania), Christi Deaton (United Kingdom), Torsten Doenst¹ (Germany), Hywel W. Jones (United Kingdom), Vijay Kunadian (United Kingdom), Julinda Mehilli (Germany), Milan Milojevic¹ (Serbia), Jan J. Piek (Netherlands), Francesca Pugliese (United Kingdom), Andrea Rubboli (Italy), Anne Grete Semb (Norway), Roxy Senior (United Kingdom), Jurrien M. ten Berg (Netherlands), Eric Van Belle (France), Emeline M. Van Craenenbroeck (Belgium), Rafael Vidal-Perez (Spain), Simon Winther (Denmark).

¹ Representing the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS)

ESC subspecialty communities having participated in the development of this document:

Associations: Association of Cardiovascular Nursing & Allied Professions (ACNAP), Association for Acute Cardiovascular Care (ACVC), European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI), European Association of Preventive Cardiology (EAPC), European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI), Heart Failure Association (HFA).

Councils: Council for Cardiology Practice.

Working Groups: Cardiovascular Pharmacotherapy, Cardiovascular Surgery, Coronary Pathophysiology and Microcirculation, Thrombosis.

Patient Forum

Bearbeitet von:

Julinda Mehilli (Landshut)[#], Stephan Achenbach (Erlangen), Alexander Assmann (Düsseldorf), Ralf Birkemeyer (Ulm), Michael Andrew Borger (Leipzig), Torsten Doenst (Jena), Luise Gaede (Erlangen), Alexander Ghanem (Hamburg), Peter Ong (Stuttgart), Tanja Katharina Rudolph (Bad Oeynhausen), Sven Waßmann (München), Dirk Westermann (Freiburg im Breisgau)

[#]Für die Kommission für Klinische Kardiologische Medizin der DGK

Wir bedanken uns bei Cornelia Camerer-Waldecker und Liz Kuffer (Sektion Young DGK) für das Lektorat.

* Adapted from the 2024 ESC Guidelines on the management of chronic coronary syndromes (European Heart Journal; 2024 – doi:10.1093/eurheartj/ehae177) published on 30/08/24.

* Translated by the German Cardiac Society, the ESC cannot be held liable for the content of this translated document.

Inhalt

1. Einführung	7
2. Schrittweises Vorgehen bei der Erstversorgung von Personen mit Verdacht auf ein CCS	9
2.1 SCHRITT 1: Ersteinschätzung	10
2.1.1 Anamnese, Differentialdiagnose und körperliche Untersuchung	10
2.1.2 Grundlegende Untersuchungen: 12-Kanal-EKG und Labor	12
2.2 SCHRITT 2: Weitere Abklärung	14
2.2.1 Klinische Vortestwahrscheinlichkeit einer obstruktiven atherosklerotischen koronaren Herzkrankheit	14
2.2.2 Transthorakale Echokardiographie in Ruhe	18
2.2.3 Belastungs-EKG	18
2.2.4 Röntgen-Thorax	20
2.2.5 Ambulantes EKG-Monitoring	20
2.3 SCHRITT 3: Bestätigung der Verdachtsdiagnose	21
2.3.1 Anatomische Bildgebung: Computertomographie-Koronarangiographie (CCTA)	21
2.3.2 Funktionelle Bildgebung	22
2.3.3 Invasive Diagnostik	24
2.3.4 Diagnostischer Algorithmus und Auswahl geeigneter Tests	26
2.3.5 Risikobewertung von unerwünschten Ereignissen	34
2.4 SCHRITT 4: Erstbehandlung	36
3. Leitliniengerechte Therapie	XX
3.1 Patientenaufklärung, Lebensstiländerung zur Kontrolle der Risikofaktoren und körperliche Aktivität	36
3.2 Antianginöse/anti-ischämische Medikation	39
3.2.1 Allgemeine Strategie	39
3.2.2 Betablocker	39
3.2.3 Kombinationstherapie	39
3.3 Medikamentöse Therapie zur Prävention von kardiovaskulären Ereignissen	43
3.3.1 Antithrombotische Medikamente	43
3.3.2 Lipid-senkende Medikamente	48
3.3.3 SGLT2-Inhibitoren und GLP-1-Rezeptor-Agonisten	49
3.3.4 Antiinflammatorische Medikamente zur Ereignisvorbeugung	50

3.4	Revaskularisation bei chronischen Koronarsyndromen	50
3.4.1	Revaskularisationsindikationen und -arten	50
3.4.2	Gemeinsame Entscheidungsfindung von Patient und Arzt zur Durchführung und Auswahl der Revaskularisationsart	51
3.4.3	Hausinterne Protokolle, klinische Behandlungspfade und Qualität der Versorgung	51
4.	Optimale Beurteilung und Behandlung bestimmter Gruppen	59
4.1	Herzinsuffizienz	59
4.2	Angina pectoris/Ischämie ohne obstruktive Koronararterien (ANOCA/INOCA)	60
4.2.1	Definition	60
4.2.2	Diagnose	60
4.2.3	Behandlung von Angina pectoris/Ischämie ohne obstruktive Koronararterien (ANOCA/INOCA)	63
4.3	Andere spezifische Patientengruppen	67
4.4	Screening auf Koronare Herzkrankheit bei asymptomatischen Personen	68
5.	Langfristige Nachsorge und Versorgung	69
5.1	Therapietreue und Durchhaltevermögen	71
5.1.1	Befolgung eines gesunden Lebensstils/gesunder Verhaltensweisen	71
5.1.2	Adhärenz zur medikamentösen Therapie	72
5.2	Diagnose der Krankheitsprogression	72
5.3	Behandlung bei Revaskularisationsversagen	75
5.4	Wiederkehrende oder refraktäre Angina/Ödeme	76

Abkürzungen und Akronyme

ACE	Angiotensin-Converting-Enzym
ACh	Acetylcholin
ACS	akutes Koronarsyndrom (acute coronary syndrome)
ANOCA	Angina pectoris ohne obstruktive Koronararterien (Angina pectoris with non-obstructive coronary arteries)
ARC-HBR	Academic Research Consortium – High Bleeding Risk
ASS	Acetylsalicylsäure
BMI	Body-Mass-Index (Körpermasseindex)
CABG	koronararterielle Bypass-Operation (coronary artery bypass grafting)
CACS	Koronararterien-Kalk-Score (coronary artery calcium score)
CCB	Kalziumkanalblocker (calcium channel blocker)
CCS	chronisches Koronarsyndrom (chronic coronary syndromes)
CCTA	Computertomographie-Koronarangiographie (coronary computed tomography angiography)
CFR	koronare Flussreserve (coronary flow reserve)
CKD	chronische Nierenerkrankung (chronic kidney disease)
CMR	kardiale Magnetresonanztomographie (cardiac magnetic resonance)
CT	Computertomographie
DAPT	duale antithrombozytäre Therapie (dual antiplatelet therapy)
DHP	Dihydropyridin
DSE	Dobutamin-Stress-Echokardiographie
Echo	Echokardiographie
eGFR	geschätzte glomeruläre Filtrationsrate (estimated glomerular filtration rate)
EKG	Elektrokardiogramm
FFR	fraktionelle Flussreserve
GDMT	leitliniengerechte medikamentöse Therapie (guideline-directed medical therapy)
HbA1c	glykiertes Hämoglobin A1c
HF	Herzinsuffizienz (heart failure)
HFpEF	Herzinsuffizienz mit erhaltener Ejektionsfraktion (heart failure with preserved ejection fraction)
HFrEF	Herzinsuffizienz mit reduzierter Ejektionsfraktion (heart failure with reduced ejection fraction)
HIV	humanes Immundefizienz-Virus
i.c.	intrakoronar (intracoronary)

iFR	instantane Flussreserve (instant flow reserve)
IKA	invasive Koronarangiographie
INOCA	Ischämie ohne obstruktive Koronararterien (ischemia with non-obstructive coronary arteries)
IVUS	intravaskulärer Ultraschall
KHK	Koronare Herzerkrankung
LAD	Ramus interventricularis anterior (Left anterior descending)
LDL-C	Low Density Lipoprotein-Cholesterin
LV	linksventrikulär
LVEF	linksventrikuläre Ejektionsfraktion
MACE	schwere unerwünschte kardiovaskuläre Ereignisse (major adverse cardiovascular events)
MI	Myokardinfarkt
pAVK	periphere arterielle Verschlusskrankheit
PCI	perkutane Koronarintervention (PCI-percutaneous coronary intervention)
PET	Positronen-Emissions-Tomographie
PRECISE-DAPT	PREDicting bleeding Complications in patients undergoing Stent Implantation and subsEquent Dual Anti Platelet Therapy (Score)
PROMs	patient-reported outcome measures
QFR	quantitative flow ratio
RF-CL	risikofaktorgewichtetes klinisches Wahrscheinlichkeitsmodell (Risk factor-weighted clinical likelihood)
SGLT2	Natrium-Glucose-Cotransporter 2 (sodium dependent glucose transporter 2)
SPECT	Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie (single photon emission computer tomography)
SYNTAX	Synergy between Percutaneous Coronary Intervention with TAXUS and Cardiac Surgery (Score)

1. Einführung

Die Europäische Gesellschaft für Kardiologie (European Society of Cardiology, ESC) hat kürzlich eine umfassende Überprüfung der vorhandenen medizinischen Erkenntnisse und klinischen Studiendaten zur **Behandlung des chronischen Koronarsyndroms (CCS)** abgeschlossen. Die Empfehlungsklassen und Evidenzgrade wurden gemäß den in Tabelle 1 und Tabelle 2 aufgeführten Definitionen bewertet und eingestuft.

Diese Pocket-Leitlinie fasst Informationen zur klinischen Versorgung zusammen, die der Leitlinien-Langfassung entnommen wurden. Weitere Einzelheiten finden Sie in der veröffentlichten Leitlinie, die unter www.escardio.org/guidelines verfügbar ist.

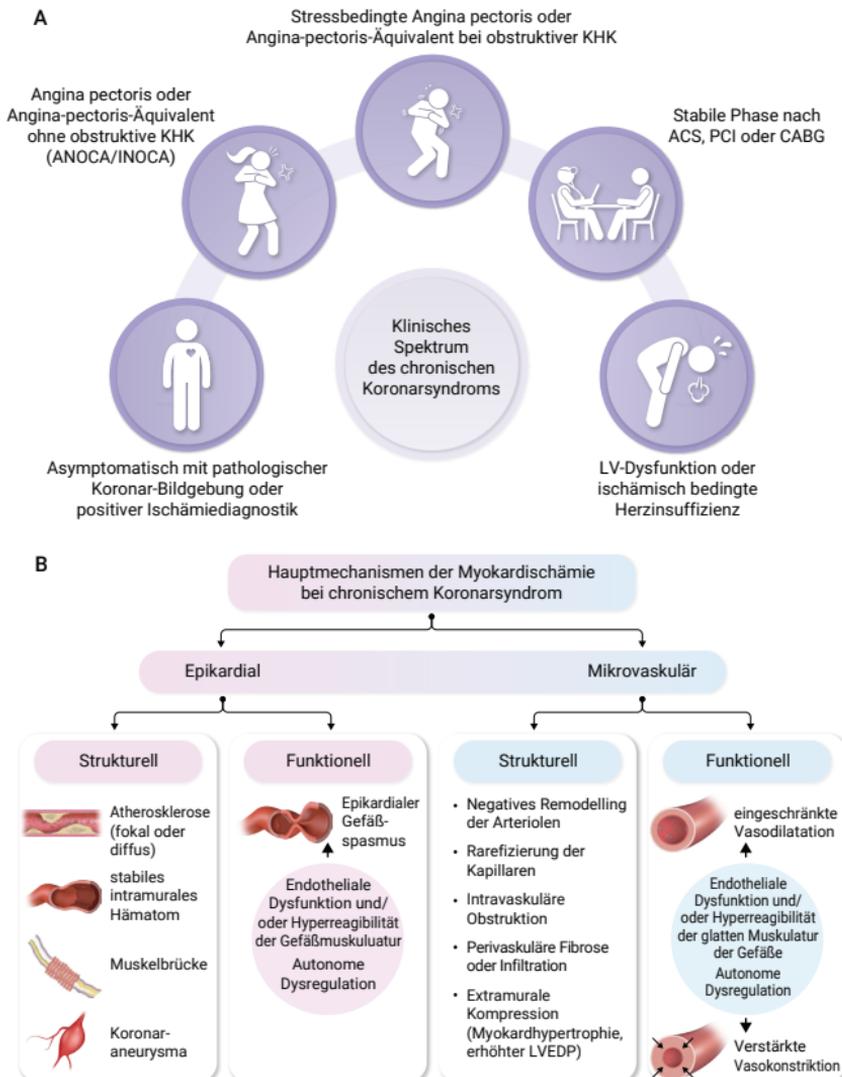
Das Verständnis der Pathophysiologie des CCS wandelt sich von einem einfachen zu einem komplexeren und dynamischeren Modell. Die aktuellen Konzepte haben sich dahingehend erweitert, dass sie strukturelle und funktionelle Anomalien sowohl in den makro- als auch in den mikrovaskulären Kompartimenten des Koronarbaums beinhalten, die zu einer vorübergehenden Myokardischämie führen können. Daher wird eine neue, umfassendere Definition des CCS eingeführt (Abbildung 1):

„Das CCS umfasst eine Reihe von klinischen Erscheinungen (Syndromen), die auf strukturelle und/oder funktionelle Veränderungen im Zusammenhang mit chronischen Erkrankungen der Koronararterien und/oder der Mikrozirkulation zurückzuführen sind. Diese Veränderungen können zu einem vorübergehenden, reversiblen Ungleichgewicht zwischen myokardialem Bedarf und Blutversorgung führen und eine Hypoperfusion (Ischämie) zur Folge haben. In der Regel (aber nicht ausschließlich) wird dies durch Anstrengung, Emotionen oder anderweitigen Stress hervorgerufen und kann sich als Angina pectoris, andersartige Thoraxschmerzen oder Dyspnoe manifestieren oder auch ohne Symptomatik einhergehen. Obwohl sie über lange Zeiträume stabil verlaufen können, schreiten chronische Koronarerkrankungen häufig fort und können sich jederzeit destabilisieren und in ein akutes Koronarsyndrom (ACS) übergehen.“

Abbildung 1 Legende

ACS = akutes Koronarsyndrom; ANOCA = Angina pectoris ohne obstruktive Koronararterien; CABG = koronararterielle Bypass-Operation; CCS = chronisches Koronarsyndrom; INOCA = Ischämie ohne obstruktive Koronararterien; KHK = Koronare Herzerkrankung; LV = linksventrikulär; LVEDP = linksventrikulärer enddiastolischer Druck; PCI = perkutane Koronarintervention.

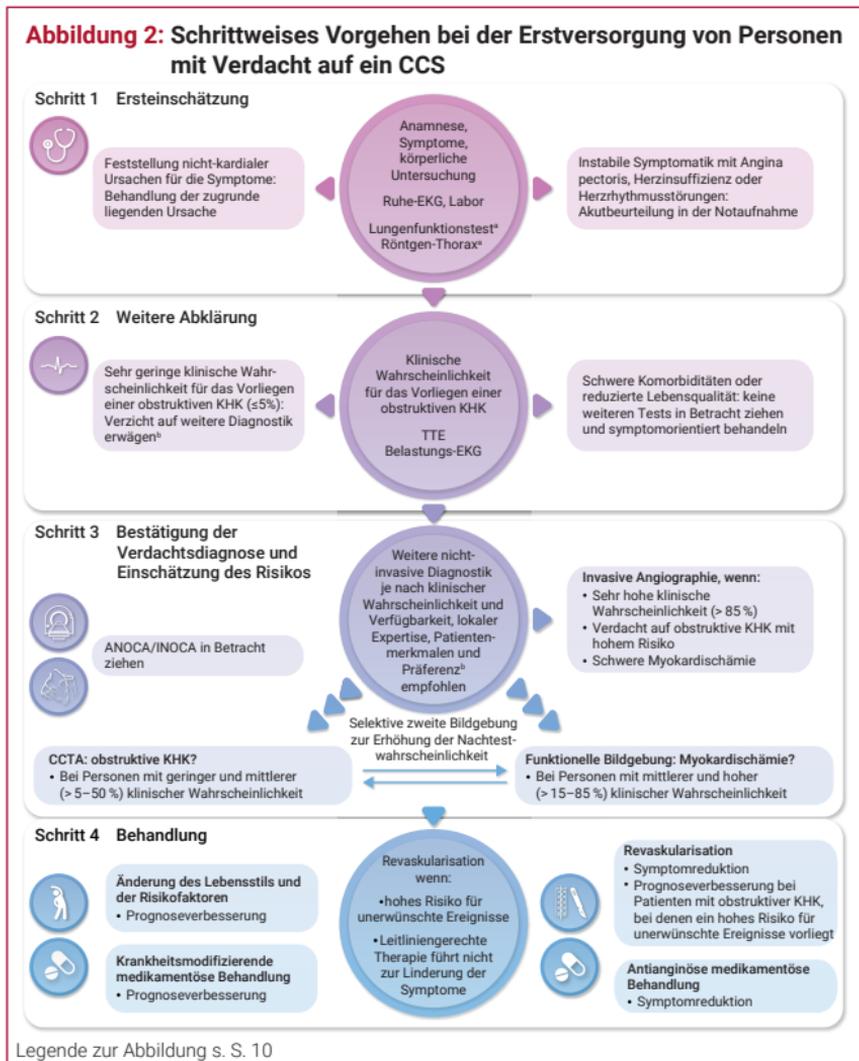
Abbildung 1: Zentrale Darstellung: Klinische Erscheinungsformen des CCS und Mechanismen der Myokardischämie



Legende zur Abbildung s. S. 7

2. Schrittweises Vorgehen bei der Erstversorgung von Personen mit Verdacht auf ein CCS

Die Behandlung von Patienten mit Verdacht auf ein CCS umfasst vier Schritte (Abbildung 2).



Legende zur Abbildung s. S. 10

Abbildung 2 Legende

ANOCA = Angina pectoris ohne obstruktive Koronararterien; CCS = chronisches Koronarsyndrom;
CCTA = Computertomographie-Koronarangiographie; EKG = Elektrokardiogramm;
INOCA = Ischämie ohne obstruktive Koronararterien; KHK = Koronare Herzkrankung.

^a Bei ausgewählten Patienten.

^b Auch Koronarspasmen oder mikrovaskuläre Dysfunktion in Betracht ziehen

2.1 SCHRITT 1: Ersteinschätzung

2.1.1 Anamnese, Differentialdiagnose und körperliche Untersuchung

Eine sorgfältige Anamneseerhebung ist der erste diagnostische Schritt für alle klinischen Szenarien innerhalb des CCS-Spektrums. Obwohl Angina pectoris (**Abbildung 3**) ein Kardinalsymptom ist, zeigen viele Patienten keine charakteristischen Symptome und die Beschreibung kann je nach Alter, Geschlecht, Ethnie, sozioökonomischem Status und geografischer Lage variieren.

Abbildung 3: Wichtigste CCS-Symptome: Angina pectoris und Belastungsdyspnoe

Symptom-Merkmale

Sinkende Wahrscheinlichkeit für ein CCS



Steigende Wahrscheinlichkeit für ein CCS

Qualität

- Brennend
- Scharf
- Reißend – Zerreißend
- Pleuritisch
- Schmerzhaft

- Abschnürend
- Einschnürend
- Drückend
- Druck
- Schwere

Lokalisation und Ausbreitung

- Rechtsseitig
- Sich verschiebend
- Sehr groß- oder kleinflächig

- Retrosternal
- Ausstrahlend in den linken Arm, auf das Jugulum oder zwischen die Schulterblätter
- Faustgroß

Dauer

- Dauerhaft

- Kurz: bis zu 5–10 Minuten, wenn durch körperliche Anstrengung oder Emotionen ausgelöst

Auslöser

- In Ruhe
- Beim tiefen Einatmen oder beim Husten
- Bei manueller Druckausübung auf Rippen oder Brustbein

- Bei Anstrengung
- Häufiger bei kaltem Wetter, starkem Wind oder nach einer schweren Mahlzeit
- Emotionaler Stress (Angst, Wut, Erregung oder Albtraum)

Linderung

- Durch Antazida, Trinken von Milch

- Abklingen innerhalb von 1–5 Minuten nach Beendigung der Anstrengung
- Beschleunigte Linderung durch sublinguales Nitroglycerin



Thorakale Beschwerden

Dyspnoe

- Schwierigkeiten beim Ausatmen
- Mit Keuchen

- Schwierigkeiten beim Luftholen

Auslöser

- Sowohl in Ruhe als auch bei Anstrengung
- Während des Hustens

- Bei Anstrengung

Linderung

- Langsames Abklingen in Ruhe oder nach Inhalation von Bronchodilatoren

- Rasches Abklingen nach Beendigung der Anstrengung



Dyspnoe

CCS = chronisches Koronarsyndrom.

2.1.2 Grundlegende Untersuchungen: 12-Kanal-EKG und Labor

Zu den grundlegenden Untersuchungen bei Personen mit Verdacht auf ein CCS gehören ein 12-Kanal-EKG, Standardlaboruntersuchungen, eine transthorakale Echokardiographie und bei ausgewählten Patienten ein Röntgen-Thorax sowie ein Lungenfunktionstest, wenn Dyspnoe das Hauptsymptom ist. Diese Untersuchungen können ambulant durchgeführt werden.

Mit Hilfe von Bluttests lassen sich mögliche Ursachen für eine Ischämie (z. B. schwere Anämie, Hyperthyreose) und kardiovaskuläre Risikofaktoren (z. B. Lipide, Nüchternblutzucker) feststellen und prognostische Informationen (z. B. Nierenerkrankungen, Entzündungen) gewinnen.

Ein Lipidprofil, einschließlich Gesamtcholesterin, High-Density-Lipoprotein-Cholesterin (HDL-C) und Triglyceriden, das die Berechnung des Low-Density-Lipoprotein-Cholesterins (LDL-C) ermöglicht, ist bei jeder Person mit Verdacht auf CCS erforderlich, um ihr Risikoprofil zu erfassen und die Behandlung zu planen.

Empfehlungen für die Anamneseerhebung, die Bewertung von Risikofaktoren und das Ruhe-EKG bei Personen mit Verdacht auf ein CCS

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Bei Personen, die Symptome mit Verdacht auf eine Myokardischämie aufweisen, wird eine detaillierte Bewertung der kardiovaskulären Risikofaktoren, der Krankengeschichte und der Symptomcharakteristika (einschließlich Beginn, Dauer, Art, Ort, Auslöser, erleichternde Faktoren, Tageszeit) empfohlen.	I	C
Symptome wie Brustschmerzen, die durch emotionalen Stress ausgelöst werden, Atemnot oder Schwindel bei Anstrengung, Schmerzen in den Armen, im Kiefer, im Nacken oder im oberen Rücken oder Müdigkeit sollten als potenzielle Angina-pectoris-Äquivalente erwogen werden.	Ila	B
Wenn die klinische oder die EKG-Beurteilung eher auf ein ACS als auf ein CCS hindeutet, wird eine sofortige Einweisung in die Notaufnahme und/oder eine wiederholte Messung von Troponin im Blut, vorzugsweise mit einem hochsensitiven oder ultrasensitiven Assay, empfohlen, um einen akuten Myokardzellschaden auszuschließen.	I	B

Empfehlungen für die Anamneseerhebung, die Bewertung von Risikofaktoren und das Ruhe-EKG bei Personen mit Verdacht auf ein CCS (Fortsetzung)

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Ein Ruhe-EKG mit 12 Ableitungen wird bei allen Personen empfohlen, die über Brustschmerzen klagen (es sei denn, eine offensichtliche nicht-kardiale Ursache wird festgestellt), insbesondere während oder unmittelbar nach einer Episode, die auf eine Myokardischämie hindeutet.	I	C
Es wird nicht empfohlen, ST-Streckenveränderungen bei supraventrikulären Tachyarrhythmien, insbesondere bei atrioventrikulären Reentry-Tachykardien, per se als zuverlässigen Nachweis einer obstruktiven KHK zu verwenden.	III	B

ACS = akutes Koronarsyndrom; CCS = chronisches Koronarsyndrom; EKG = Elektrokardiogramm; KHK = Koronare Herzerkrankung.

©ESC

Empfehlungen für die laborchemische Abklärung bei der Erstdiagnose von Personen mit Verdacht auf ein CCS

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Die folgenden Bluttests werden bei allen Personen empfohlen, um die Risikostratifizierung zu optimieren, Komorbiditäten zu diagnostizieren und die Behandlung zu planen:		
> Lipidprofil einschließlich LDL-C	I	A
> vollständiges Blutbild (einschließlich Hämoglobin)	I	B
> Kreatinin mit Einschätzung der Nierenfunktion	I	B
> Blutzuckerstatus mit HbA1c und/oder Nüchternplasmaglukose.	I	B
Bei Patienten mit Verdacht auf CCS wird empfohlen, die Schilddrüsenfunktion mindestens einmal zu untersuchen.	I	B
Zusätzlich sollten die hs-CRP- und/oder Fibrinogen-Plasmaspiegel erwogen werden.	IIa	B

CCS = chronisches Koronarsyndrom; HbA1c = glykiertes Hämoglobin A1c; hs-CRP = hochsensitives C-reaktives Protein; LDL-C = Low-Density-Lipoprotein-Cholesterin.

©ESC

2.2 SCHRITT 2: Weitere Abklärung

2.2.1 Klinische Vortestwahrscheinlichkeit einer obstruktiven atherosklerotischen koronaren Herzkrankheit

In den vorherigen, 2019 veröffentlichten ESC-Leitlinien für die Diagnose und Behandlung chronischer Koronarsyndrome wurde das Konzept der *klinischen Wahrscheinlichkeit* als umfassende und individuelle Bewertung der Vortestwahrscheinlichkeit (VTW) einer obstruktiven KHK eingeführt. Im Vergleich zu einem einfachen Modell der Vortestwahrscheinlichkeit (basierend auf Alter, Geschlecht und Symptomen) führt die Einbeziehung von Risikofaktoren zu einer verbesserten Unterscheidung von Patienten, die eine obstruktive KHK im Rahmen einer Koronarangiographie aufweisen, stuft mehr Personen auf eine sehr niedrige und niedrige Erkrankungswahrscheinlichkeit herab und behält eine hohe Kalibrierung bei. Das nun neu eingeführte *Risikofaktorgewichtete klinische Wahrscheinlichkeitsmodell* (RF-CL) umfasst Geschlecht, Alter, Angina-/Angina-Äquivalent-Symptome und die Anzahl der Risikofaktoren (**Abbildung 4**). Das RF-CL-Modell erhöht die Anzahl der Personen, die mit einer sehr geringen ($\leq 5\%$) Wahrscheinlichkeit einer obstruktiven KHK eingestuft werden um das Dreifache im Vergleich zum vorherigen ESC-Modell der Vortestwahrscheinlichkeit von 2019 (38 % vs. 12 %) und kann gleichzeitig jährliche Ereignisraten von MI und Tod von 0,5 %, 1,1 % bzw. 2,1 % für Personen mit jeweils einer sehr geringen, geringen bzw. mäßigen Wahrscheinlichkeit einer obstruktiven KHK voraussagen.

Die Beurteilung einer Koronarsklerose kann durch Messung des Koronararterien-Kalk-Scores (CACS) anhand einer EKG-getriggerten, kontrastfreien CT-Untersuchung oder qualitativ anhand einer vorherigen, nicht-kardialen Thorax-CT-Untersuchung durchgeführt werden. Eine solche Untersuchung sollte bei Personen mit einer niedrigen (5–15 %) Vortestwahrscheinlichkeit gemäß des RF-CL-Modells in Betracht gezogen werden. Die Kombination von CACS mit dem RF-CL-Modell kann es ermöglichen, diese Personen weiter in eine sehr niedrige ($\leq 5\%$) CACS-gewichtete Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer obstruktiven KHK umzuklassifizieren, bei denen vorerst keine weitere kardiale Diagnostik erwogen werden sollte (**Abbildung 5**).

Abbildung 4: Abschätzung der klinischen Wahrscheinlichkeit einer obstruktiven KHK

1

Symptom-Score (0–3 Punkte)

Merkmale von Brustschmerzen

Art und Lokalisation	Einschnürende, retrosternale Beschwerden oder im Nacken, Kiefer, Schulter oder Armbereich (1 Punkt)
Verschlimmert durch	Physischen oder emotionalen Stress (1 Punkt)
Gelindert durch	Durch Ruhe oder Nitrate innerhalb von 5 Minuten (1 Punkt)

Merkmale der Dyspnoe

Kurzatmigkeit und/oder Atembeschwerden, die durch körperliche Anstrengung verschlimmert werden (2 Punkte)

Symptom-Score

Hauptsymptom entweder:
Schmerzen in der Brust (0–3 Punkte)
oder
Dyspnoe (2 Punkte)

2

Anzahl von Risikofaktoren für eine KHK (0–5):

Positive Familienanamnese, Rauchen, Dyslipidämie, Hypertonie und Diabetes

3

Schätzung der risikofaktorgewichteten klinischen Wahrscheinlichkeit (RF-CL) einer obstruktiven KHK [%]

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

Klinische Wahrscheinlichkeit: ● Sehr niedrig ● Niedrig ● Mäßig

KHK = Koronare Herzerkrankung; RF-CL = risikofaktorgewichtetes klinisches Wahrscheinlichkeitsmodell.

Der Symptom-Score ersetzt die frühere, potenziell irreführende Terminologie, die das Vorhandensein von drei Brustschmerzmerkmalen als „typische“ Angina pectoris (hier = 3 Punkte), zwei von drei Merkmalen als „atypische“ Angina pectoris (hier=2 Punkte) und kein oder ein Merkmal als „nicht kardial/nicht anginös“ (hier = 0–1 Punkt) definierte. Die positive Familienanamnese der KHK ist definiert als ein oder mehrere Verwandte ersten Grades* mit frühen Anzeichen einer KHK (Männer < 55 und Frauen < 65 Jahre); Rauchen als aktueller oder ehemaliger Raucher; Dyslipidämie, Hypertonie und Diabetes mellitus, wenn zum Zeitpunkt der Diagnose vorhanden. Die Werte im unteren Feld sind die klinischen Wahrscheinlichkeitsschätzungen, ausgedrückt in %.

* Abweichend vom sonstigen deutschen Sprachgebrauch sind hierin auch Geschwister eingeschlossen.

Abbildung 5: Anpassung und Neuklassifizierung der geschätzten klinischen Wahrscheinlichkeit einer obstruktiven KHK

1

Risikofaktorgewichtete klinische Wahrscheinlichkeit (RF-CL) [%]

(Klasse I)

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

Klinische Wahrscheinlichkeit: ● Sehr niedrig ● Niedrig ● Mäßig

2

Anpassung der klinischen Wahrscheinlichkeit auf der Grundlage pathologischer klinischer Befunde

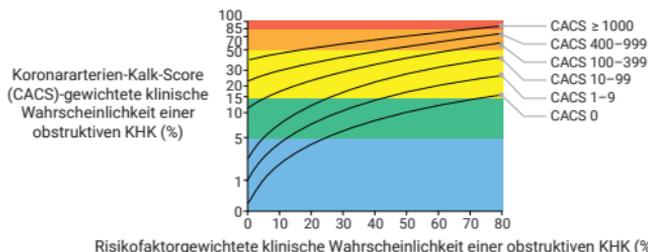
(Klasse I)

- Ruhe-EKG-Veränderungen (Q-Wellen- oder ST-Segment/T-Wellen-Veränderungen)
- Belastungs-EKG mit pathologischen Befunden
- LV-Dysfunktion (schwer oder segmental)
- Ventrikuläre Arrhythmie
- Periphere Arterienkrankung
- Koronare Verkalkung auf bereits vorhandenem CT-Thorax

3

Erwägung einer Neuklassifizierung von Patienten mit niedrigem Risiko gemäß des RF-CL-Modells (> 5-15 %) unter Verwendung des CACS, um Patienten mit sehr niedrigem Risiko (< 5 %) zu identifizieren

(Klasse IIa)



CACS = Koronarterien-Kalk-Score; CT = Computertomographie; EKG = Elektrokardiogramm; KHK = Koronare Herzkrankung; LV = linksventrikulär; RF-CL = risikofaktorgewichtetes klinisches Wahrscheinlichkeitsmodell.

Empfehlungen zur Einschätzung, Anpassung und Neuklassifizierung der Wahrscheinlichkeit einer obstruktiven KHK bei der Erstdiagnose von Personen mit Verdacht auf ein CCS

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Es wird empfohlen, die Vortestwahrscheinlichkeit einer obstruktiven epikardialen KHK mit Hilfe des risikofaktorgewichteten klinischen Wahrscheinlichkeitsmodells zu schätzen.	I	B
Es wird empfohlen, zusätzliche klinische Daten heranzuziehen (z. B. Untersuchung der peripheren Arterien, Ruhe-EKG, Ruhe-Echokardiographie, Vorhandensein von Gefäßverkalkungen bei zuvor durchgeführten bildgebenden Untersuchungen), um die Einschätzung des risikofaktorgewichteten klinischen Wahrscheinlichkeitsmodells anzupassen.	I	C
Bei Personen mit einer <i>sehr geringen</i> ($\leq 5\%$) Vortestwahrscheinlichkeit für eine obstruktive KHK sollte vorerst keine weiterführende kardiale Diagnostik erwogen werden.	IIa	B
Bei Personen mit einer <i>geringen</i> ($> 5-15\%$) Vortestwahrscheinlichkeit für eine obstruktive KHK sollte ein CACS-Test erwogen werden, um die Untersuchten neu zu klassifizieren und so mehr Personen mit einer sehr geringen ($\leq 5\%$) CACS-gewichteten klinischen Wahrscheinlichkeit zu identifizieren.	IIa	B
Bei Personen mit einer anfänglich geringen ($> 5-15\%$) Wahrscheinlichkeit für eine obstruktive KHK können ein Belastungs-EKG und der Nachweis einer atherosklerotischen Erkrankung in anderen Gefäßen als den Koronararterien erwogen werden, um die Einschätzung der Vortestwahrscheinlichkeit anzupassen.	IIb	C

©ESC

CACS = Koronararterien-Kalk-Score; CCS = chronisches Koronarsyndrom; EKG = Elektrokardiogramm; KHK = Koronare Herzerkrankung.

2.2.2 Transthorakale Echokardiographie in Ruhe

Eine echokardiographische Untersuchung liefert wichtige Informationen über die Herzfunktion und -anatomie. Patienten mit CCS haben häufig eine erhaltene linksventrikuläre Ejektionsfraktion (LVEF). Eine reduzierte LV-Funktion und/oder regionale Wandbewegungsstörungen können den Verdacht auf eine ischämische Myokardschädigung erhöhen. Ein Muster der LV-Dysfunktion, das dem anatomischen Perfusionsgebiet einer Koronararterie entspricht, ist typisch für Patienten, die bereits einen Myokardinfarkt erlitten haben.

Empfehlungen für die transthorakale Echokardiographie im Ruhezustand und die kardiale Magnetresonanztomographie bei der Erstdiagnose von Personen mit Verdacht auf ein CCS

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
<p>Eine transthorakale Echokardiographie im Ruhezustand wird empfohlen um eine Messung der LVEF, der Größenumfänge und der diastolischer Funktion durchzuführen, sowie folgende Pathologien zu erkennen:</p> <ul style="list-style-type: none">› regionale Wandbewegungsanomalien› nicht-koronare Herzerkrankungen (z. B. Hypertrophie, Kardiomyopathie, Herzklappenerkrankung, Perikarderguss)› bzw. die Beurteilung der rechtsventrikulären Funktion und Schätzung des systolischen Pulmonalarterien-drucks vorzunehmen, um die Risikostratifizierung zu optimieren und die Behandlung zu planen.	I	B
<p>Die kardiale Magnetresonanztomographie kann, sofern verfügbar, als alternative bildgebende Untersuchung bei Personen mit nicht eindeutigem Echobefund erwogen werden.</p>	IIb	C

CCS = chronisches Koronarsyndrom; LVEF = linksventrikuläre Ejektionsfraktion.

©ESC

2.2.3 Belastungs-EKG

Mit seiner geringen Sensitivität (58 %) und Spezifität (62 %) hat das Belastungs-EKG einen geringen diagnostischen Stellenwert beim Nachweis einer obstruktiven KHK und sollte hauptsächlich zur Risikostratifizierung verwendet

werden. Dennoch kann es dazu beitragen, Symptome zu objektivieren und eine Myokardischämie zu erkennen, selbst wenn keine obstruktive epikardiale KHK vorliegt. Daher bleibt das Belastungs-EKG ein wertvolles klinisches Instrument, insbesondere wenn keine nicht-invasiven bildgebenden Verfahren zur Verfügung stehen.

Empfehlungen für das Belastungs-EKG bei der Erstdiagnose von Personen mit Verdacht auf ein CCS

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Ein Belastungs-EKG wird bei ausgewählten Personen ^a zur Beurteilung der Belastbarkeit, der Symptome, von Arrhythmien, der Blutdruckreaktion und des Risikos eines Ereignisses empfohlen.	I	C
Das Belastungs-EKG kann als alternativer Test zum Ausschluss einer obstruktiven KHK erwogen werden, wenn keine nicht-invasiven bildgebenden Tests zur Verfügung stehen.	IIb	B
Ein Belastungs-EKG kann erwogen werden, um die Risikostratifizierung und Behandlung zu optimieren.	IIb	B
Bei Personen mit einer geringer (> 5–15 %) Vortestwahrscheinlichkeit für eine obstruktive KHK kann ein Belastungs-EKG erwogen werden, um Personen zu identifizieren, bei denen auf weitere Tests verzichtet werden kann.	IIb	C
Ein Belastungs-EKG wird für diagnostische Zwecke bei Patienten mit einer ST-Strecken-Senkung von $\geq 0,1$ mV im Ruhe-EKG, einem Linksschenkelblock oder bei Patienten, die mit Digitalis behandelt werden, nicht empfohlen.	III	C
Bei Personen mit einer geringen oder mäßigen Vortestwahrscheinlichkeit für eine obstruktive KHK wird ein Belastungs-EKG zum Ausschluss einer KHK nicht empfohlen, wenn eine Computertomographie-Koronarangiographie (CCTA) oder funktionelle Bildgebungstests verfügbar sind.	III	C

©ESC

CCS = chronisches Koronarsyndrom; CCTA = Computertomographie-Koronarangiographie; EKG = Elektrokardiogramm; KHK = Koronare Herzerkrankung.

^a Wenn diese Informationen Auswirkungen auf die Diagnosestrategie oder die Behandlung haben werden.

2.2.4 Röntgen-Thorax

Obwohl eine Röntgenaufnahme des Thorax üblicherweise bei Personen mit Brustschmerzen durchgeführt wird, liefert sie im Zusammenhang mit einem CCS keine spezifischen Informationen für eine genaue Diagnose oder Risikostratifizierung.

Empfehlung für eine Röntgen-Thoraxaufnahme bei der Erstdiagnose von Personen mit dem Verdacht auf ein CCS

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
<p>Eine Röntgen-Thorax-Aufnahme sollte bei Personen mit folgenden Beschwerden erwogen werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Anzeichen und Symptome, die auf eine Herzinsuffizienz hindeuten › Verdacht auf eine akute Lungenerkrankung › Verdacht auf eine aortale, nicht die Koronarien betreffende kardiale Erkrankung oder andere thorakale Ursachen von Brustschmerzen. 	IIa	C

©ESC

2.2.5 Ambulantes EKG-Monitoring

Das ambulante EKG-Monitoring kann bei der Beurteilung von Patienten mit Brustschmerzen und Palpitationen hilfreich sein; so kann es dazu beitragen eine stille Myokardischämie zu erkennen sowie eine stille vasospastische Angina pectoris abzuklären.

Empfehlungen für die ambulante EKG-Überwachung bei der Erstdiagnose von Personen mit Verdacht auf ein CCS

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Eine ambulante EKG-Untersuchung wird bei Patienten mit Brustschmerzen und Verdacht auf Herzrhythmusstörungen empfohlen.	I	C
Eine ambulante EKG-Untersuchung sollte bei Patienten mit Verdacht auf eine vasospastische Angina erwogen werden.	IIa	B

©ESC

CCS = chronisches Koronarsyndrom; EKG = Elektrokardiogramm.

2.3 SCHRITT 3: Bestätigung der Verdachtsdiagnose

2.3.1 Anatomische Bildgebung: Computertomographie-Koronarangiographie (CCTA)

Durch die intravenöse Injektion von Kontrastmittel ermöglicht die CCTA die direkte anatomische Darstellung des Lumens und der Wand der Koronarterien. Die CCTA ist eine praktische, nicht-invasive Untersuchung mit nachgewiesenem diagnostischen Stellenwert beim Nachweis und Ausschluss einer obstruktiven KHK.

Empfehlungen für nicht-invasive anatomische Bildgebungsuntersuchungen bei der Erstdiagnose von Personen mit Verdacht auf ein CCS – CCTA, sofern verfügbar und durch lokale Expertise unterstützt

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Bei Personen mit dem Verdacht auf ein CCS und geringer oder mittlerer (> 5–50 %) Vortestwahrscheinlichkeit für eine obstruktive KHK wird die CCTA zur Diagnose der obstruktiven KHK und zur Abschätzung des MACE-Risikos empfohlen.	I	A
Die CCTA wird bei Personen mit geringer oder mittlerer (> 5–50 %) Vortestwahrscheinlichkeit für eine obstruktive KHK zur Eingrenzung der Diagnose empfohlen, wenn ein anderer nicht-invasiver Test nicht wegweisend ist.	I	B
Die CCTA wird nicht empfohlen bei Patienten mit schwerer Niereninsuffizienz (eGFR < 30 ml/min/1,73 m ²), dekompensierter Herzinsuffizienz, ausgedehnten Koronarkalkablagerungen, schneller oder unregelmäßiger Herzfrequenz, starker Adipositas, der Unfähigkeit Atemmanöver zu befolgen, oder anderen Zuständen, die eine gute Bildqualität unwahrscheinlich machen können.	III	C

CCS = chronisches Koronarsyndrom; CCTA = Computertomographie-Koronarangiographie; eGFR = geschätzte glomeruläre Filtrationsrate; KHK = Koronare Herzerkrankung; MACE = schwere unerwünschte kardiovaskuläre Ereignisse.

©ESC

2.3.2 Funktionelle Bildgebung

Bei der Stress-Echokardiographie wird eine Myokardischämie durch die Beurteilung regionaler systolischer Wandverdickungsanomalien während der Belastung festgestellt. Sie beruht auf dem Prinzip, dass durch eine Belastung (körperlich oder medikamentös) der myokardiale Sauerstoffbedarf erhöht wird und durch die nicht ausreichende myokardiale Perfusion eine Ischämie ausgelöst wird. Da die Ischämie im Subendokard beginnt, welches für über 50 % der systolischen Myokardwandverdickung verantwortlich ist, führt der Stresstest zu Wandverdickungsanomalien im dazugehörigen Perforationsgebiet der obstruktiven Koronararterien.

Empfehlungen für nicht-invasive Untersuchungen bei der Erstdiagnose von Personen mit Verdacht auf ein CCS – Stress-Echokardiographie, sofern verfügbar und durch lokale Expertise unterstützt

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Bei Personen mit Verdacht auf ein CCS und mäßiger oder hoher (> 15–85 %) Vortestwahrscheinlichkeit für eine obstruktive KHK wird eine Stress-Echokardiographie zur Diagnose einer Myokardischämie und zur Abschätzung des MACE-Risikos empfohlen.	I	B
Wenn bei der Stress-Echokardiographie zwei oder mehr als zwei zusammenhängende Myokardsegmente nicht sichtbar sind, wird empfohlen, zur Verbesserung der diagnostischen Genauigkeit handelsübliche intravenöse Ultraschallkontrastmittel (Mikrobläschen) zu verwenden.	I	B
Bei der Stress-Echokardiographie wird eine Myokardperfusion mit handelsüblichen intravenösen Ultraschallkontrastmitteln (Mikrobläschen) empfohlen, um die diagnostische Genauigkeit zu verbessern und die Risikostratifizierung über die Wandbewegung hinaus zu verfeinern.	I	B
Bei der Stress-Echokardiographie kann die Doppler-Flussreserve der LAD zur Verbesserung der Risikostratifizierung über die Wandbewegung hinaus und zur Beurteilung der mikrovaskulären Funktion erwogen werden.	I b	B

CCS = chronisches Koronarsyndrom; KHK = Koronare Herzerkrankung; LAD = Ramus interventricularis anterior; MACE = schwere unerwünschte kardiovaskuläre Ereignisse.

Die kardiale Magnetresonanztomographie ermöglicht nicht nur eine äußerst genaue und reproduzierbare Beurteilung der Gesamtanatomie des Herzens, des Herzvolumens, der Herzfunktion und Charakterisierung des Gewebes, sondern auch die Beurteilung der Myokardperfusion, die auf der First-Pass-Myokardperfusion von Kontrastmitteln auf Gadoliniumbasis beruht.

Empfehlungen für nicht-invasive funktionelle myokardiale Bildgebungsuntersuchungen bei der Erstdiagnose von Personen mit Verdacht auf ein CCS – Ruhe- und Belastungsbildgebung – SPECT/PET – CMR-Bildgebung, sofern verfügbar und durch lokales Fachwissen unterstützt

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
<p>Bei Personen mit Verdacht auf ein CCS und mäßiger oder hoher (> 15–85 %) Vortestwahrscheinlichkeit für eine obstruktive KHK wird eine SPECT- oder vorzugsweise eine PET-Myokardperfusionsbildgebung empfohlen, um:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Myokardischämie und/oder Narben zu diagnostizieren und zu quantifizieren ➤ das Risiko von MACE abzuschätzen ➤ die Durchblutung des Herzmuskels zu quantifizieren (PET). 	I	B
<p>Bei Patienten, die für eine PET- oder SPECT-Myokardperfusionsbildgebung ausgewählt wurden, wird empfohlen, den CACS anhand einer unverstärkten Thorax-CT-Bildgebung (die zur Abschwächungskorrektur verwendet wird) zu messen, um die Erkennung sowohl der nicht-obstruktiven als auch der obstruktiven KHK zu verbessern.</p>	I	B
<p>Bei Personen mit Verdacht auf ein CCS und mäßiger oder hoher (> 15–85 %) Vortestwahrscheinlichkeit für eine obstruktive KHK wird eine CMR-Perfusionsbildgebung empfohlen zur Diagnose und Quantifizierung von myokardialer Ischämie und/oder Narben und zur Schätzung des Risikos von MACE.</p>	I	B

©ESC

CACS = Koronararterien-Kalk-Score; CCS = chronisches Koronarsyndrom; CMR = kardiale Magnetresonanztomographie; CT = Computertomographie; KHK = Koronare Herzerkrankung; MACE = schwere unerwünschte kardiovaskuläre Ereignisse; PET = Positronen-Emissions-Tomographie; SPECT = Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie.

2.3.3 Invasive Diagnostik

Eine invasive Koronarangiographie (IKA) mit verfügbarer Druckdrahtmessung ist bei Patienten mit einer sehr hohen (> 85 %) klinischen Wahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer obstruktiven KHK indiziert, insbesondere bei Patienten mit schweren Symptomen, die nicht auf eine antianginöse Behandlung ansprechen, mit typischer Angina pectoris oder Dyspnoe bei geringer Belastung oder mit einer Dysfunktion des linken Ventrikels, die auf eine ausgedehnte obstruktive KHK schließen lässt.

Empfehlungen für die invasive Koronarangiographie bei der diagnostischen Behandlung von Personen mit Verdacht auf ein CCS

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Wenn eine invasive Koronarangiographie (IKA) indiziert ist, wird der Zugang über die Arteria radialis als bevorzugter Zugang empfohlen.	I	A
Wenn eine IKA indiziert ist, wird empfohlen, eine Druckdrahtmessung zur Verfügung zu haben und diese vor der Revaskularisation zur Beurteilung des funktionellen Schweregrads von intermediären, Nicht-Hauptstammstenosen ^a zu verwenden.	I	A
Die IKA wird zur Diagnose einer obstruktiven KHK bei Personen mit einer sehr hohen (> 85 %) klinischen Erkrankungswahrscheinlichkeit, schweren Symptomen, die nicht auf eine leitliniengerechte medikamentöse Therapie ansprechen, Angina pectoris bei geringer Belastung und/oder hohem Ereignisrisiko empfohlen.	I	C
Bei Personen mit de-novo-Symptomen, die stark auf eine obstruktive KHK hindeuten und bei geringer Belastung auftreten, wird als erster diagnostischer Test nach der klinischen Beurteilung durch einen Kardiologen eine IKA mit Blick auf eine Revaskularisation empfohlen.	I	C
Wenn eine IKA indiziert ist, sollte die Messung der FFR/iFR in Erwägung gezogen werden, um den funktionellen Schweregrad von intermediären Hauptstammstenosen ^a vor der Revaskularisation zu bewerten.	Ila	A

Empfehlungen für die invasive Koronarangiographie bei der diagnostischen Behandlung von Personen mit Verdacht auf ein CCS (Fortsetzung)

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Wenn eine IKA indiziert ist, sollte IVUS erwogen werden, um den Schweregrad von intermediären Stenosen des linken Hauptstamms ^a vor der Revaskularisation zu beurteilen.	IIa	B

©ESC

FFR = fraktionelle Flussreserve; iFR = instantane Flussreserve; IKA = invasive Koronarangiographie; IVUS = intravaskulärer Ultraschall; KHK = Koronare Herzerkrankung.

^a In der Regel 40–90 % bei Nicht-Hauptstammstenosen und 40–70 % bei Hauptstammstenosen nach visueller Schätzung. Zur IKA bei der diagnostischen Behandlung von Personen mit Verdacht auf ANOCA/INOCA siehe 4.2 (spezifische Gruppen).

Wenn nicht-invasive Stressuntersuchungen nicht aussagekräftig sind oder nicht im Vorfeld durchgeführt worden sind, kann die Identifizierung der Koronararterie, die für die Ischämie verantwortlich ist, während der IKA eine Herausforderung darstellen, insbesondere bei Mehrgefäß-KHK oder mittelgradigen Koronarstenosen. In solchen Fällen wird die intrakoronare Druckdrahtmessung unter maximaler Hyperämie zur Berechnung der FFR oder in Ruhe zur Messung der iFR empfohlen, um die Risikobewertung und die klinische Entscheidungsfindung zu verbessern und klinische Ereignisse zu reduzieren.

Empfehlungen für die funktionelle Bewertung des Schweregrads der Stenose der epikardialen Arterien während der invasiven Koronarangiographie zur Entscheidung der Revaskularisation

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
--------------	--------	-------------

Um während der IKA die Entscheidung zur Revaskularisation zu treffen, wird eine selektive Beurteilung des funktionellen Schweregrads von mittelgradigen angiographischen Stenosen^a mittels folgender Untersuchungen empfohlen:

› FFR/iFR (signifikant $\leq 0,8$ bzw. $\leq 0,89$)	I	A
› QFR (signifikant $\leq 0,8$).	I	B

Darüber hinaus:

› CFR/HSR/CFC sollte als ergänzende Untersuchung erwogen werden;	IIa	B
› Als alternative Parameter können die Ruheindizes Pd/Pa, dPR, RFR oder die aus der Angiographie abgeleitete Gefäß-FFR erwogen werden.	IIb	C
Eine systematische und routinemäßige drahtgestützte Koronardruckmessung aller Herzkranzgefäße wird nicht empfohlen.	III	A

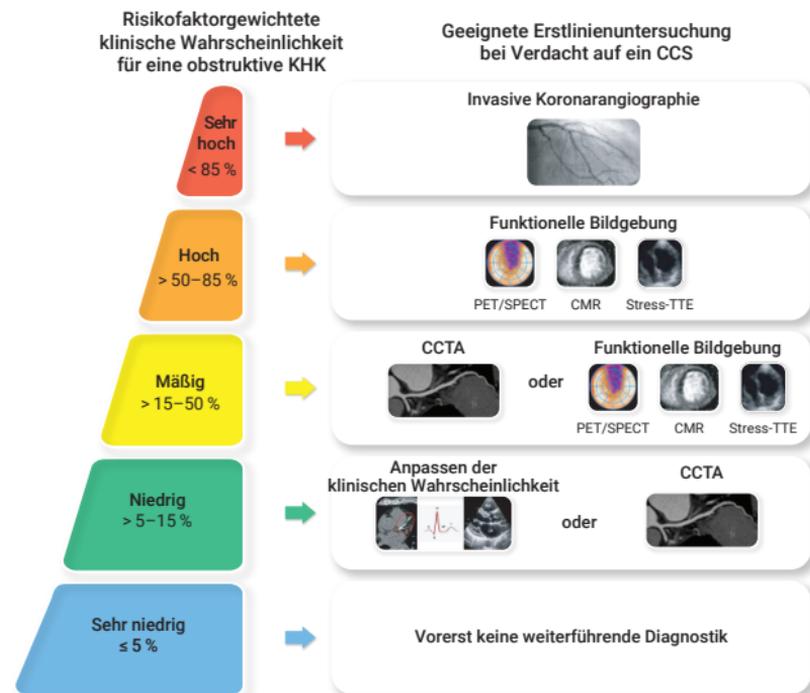
CFC = koronare Flusskapazität (coronar flow capacity); CFR = koronare Flussreserve; dPR = diastolisches Druckverhältnis (diastolic pressure ratio); FFR = fraktionale Flussreserve; HSR = hyperämischer Stenosenwiderstand (hyperaemic stenosis resistance); iFR = instantane Flussreserve; IKA = invasive Koronarangiographie; Pd/Pa = Verhältnis von distalem Koronardruck zu Aortendruck (distal coronary pressure to aortic pressure ratio); QFR = quantitative flow ratio; RFR = resting full-cycle ratio.

^aIn der Regel etwa 40–90 % bei Nicht-Hauptstammstenosen oder 40–70 % bei Hauptstammstenosen nach visueller Einschätzung.

2.3.4 Diagnostischer Algorithmus und Auswahl geeigneter Tests

Nach der Schätzung der Vortestwahrscheinlichkeit für eine obstruktive epikardiale KHK auf der Grundlage des RF-CL-Modells ([Abbildung 4](#) und [Abbildung 5](#)) hängen die weiteren diagnostischen Tests vom klinischen Szenario, dem Allgemeinzustand, der Lebensqualität, dem Vorhandensein von Komorbiditäten, der lokalen Verfügbarkeit und dem Fachwissen für verschiedene diagnostische Verfahren und vor allem von den Erwartungen und Präferenzen des Patienten ab ([Abbildung 6](#); [Tabelle 3](#)).

Abbildung 6: Geeignete Erstlinientests bei symptomatischen Patienten mit Verdacht auf ein CCS

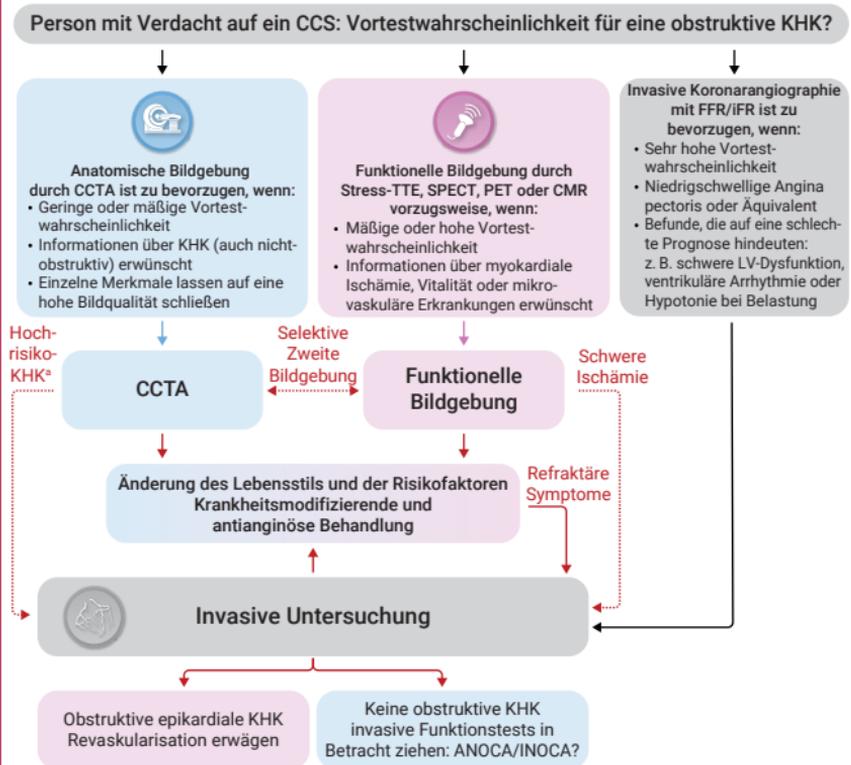


CCS = chronisches Koronarsyndrom; CCTA = Computertomographie-Koronarangiographie; CMR = kardiale Magnetresonanztomographie; KHK = Koronare Herzerkrankung; PET = Positronen-Emissions-Tomographie; SPECT = Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie; TTE = transthorakale Echokardiographie.

© ESC

Die funktionelle Bildgebung sollte als Untersuchung der ersten Wahl gewählt werden, wenn Informationen über Myokardischämie, Vitalität oder mikrovasculäre Erkrankungen gewünscht sind. Untersuchungen zum Nachweis einer Ischämie haben im Vergleich zur CCTA eine bessere Aussagekraft und sollten daher ausgewählt werden, wenn eine höhere Wahrscheinlichkeit vorliegt. Darüber hinaus bieten sie gegenüber der CCTA bei bestimmten Patientengruppen, insbesondere bei jungen Patienten und bei Patienten mit Verdacht auf ANOCA/INOCA, den Vorteil eine Strahlenexposition zu vermeiden (**Abbildung 7**).

Abbildung 7: Erstversorgung von symptomatischen Patienten mit Verdacht auf ein CCS



ANOCA = Angina pectoris ohne obstruktive Koronararterien; CCS = chronisches Koronarsyndrom; CCTA = Computertomographie-Koronarangiographie; CMR = kardiale Magnetresonanztomographie; CFR = fraktionelle Flussreserve; iFR = instantane Flussreserve; INOCA = Ischämie ohne obstruktive Koronararterien; KHK = Koronare Herzerkrankung; LAD = Ramus interventricularis anterior; LV = linksventrikulär; PET = Positronen-Emissions-Tomographie; SPECT = Einzelphotonen-Emissions-computertomographie; TTE = transthorakale Echokardiographie. Berücksichtigen Sie bei der Auswahl nicht-invasiver Tests die Verfügbarkeit und das Fachwissen vor Ort sowie die individuellen Merkmale. **Tabelle 3** enthält Tipps für die Auswahl der Erstuntersuchung bei Patienten mit Verdacht auf ein chronisches Koronarsyndrom.

^a Hochrisiko-KHK: obstruktive KHK mit hohem Risiko für unerwünschte Ereignisse durch CCTA: $\geq 50\%$ Stenose des Hauptstammes; Dreifäßerkrankung mit schweren Stenosen ($\geq 70\%$ Durchmesser); Ein- oder Zweifäßerkrankung einschließlich der proximalen LAD mit schweren Stenosen. Erwägen Sie eine funktionelle Bildgebung oder eine invasive Untersuchung.

Bei vielen Personen der mittleren Wahrscheinlichkeitsgruppe liegt die Wahrscheinlichkeit für eine obstruktive KHK bei etwa 20 %. Bei diesen Personen führen sowohl anatomische als auch funktionelle Tests zu einem mittleren positiven prädiktiven Wert mit möglicherweise vielen falsch-positiven Ergebnissen, vor allem da die CCTA den Schweregrad der Stenose leicht überschätzt. Sequentielle Tests, d. h. funktionelle Tests nach CCTA oder umgekehrt, sind daher bei vielen Personen erforderlich, um eine genaue Diagnose einer obstruktiven, Ischämie- verursachenden KHK zu stellen (**Abbildung 8**), bevor eine koronare Revaskularisation in Betracht gezogen wird. Sequentielle oder kombinierte anatomische und funktionelle Tests sind auch für die nichtinvasive Diagnose von ANOCA/INOCA hilfreich. Darüber hinaus können kombinierte Tests, z. B. die Kombination von CCTA und PET, zu einer besseren Prognose von CCS-Patienten führen.

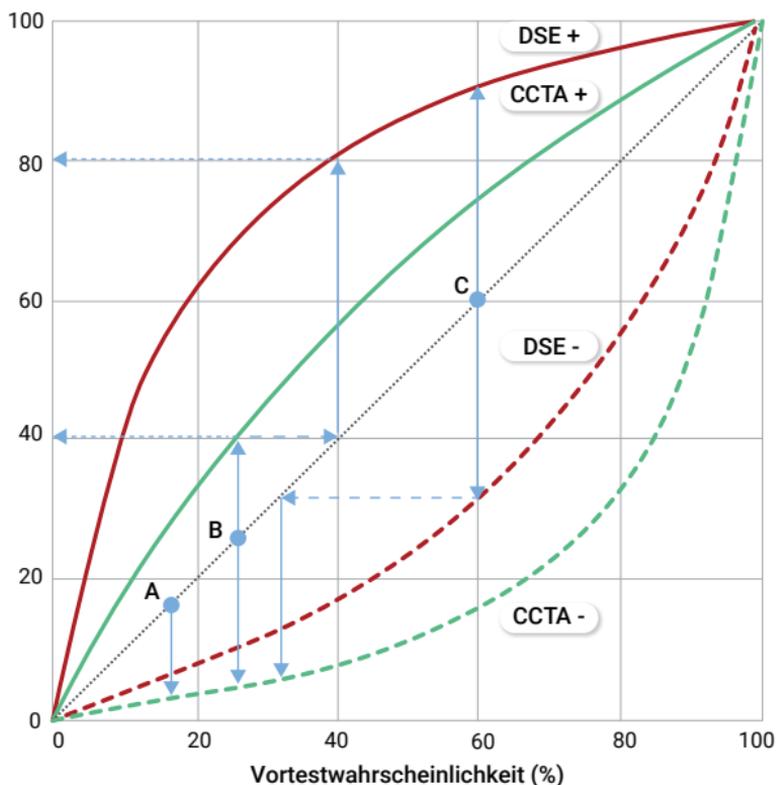
Die Kurven in **Abbildung 8** zeigen die Nachttestwahrscheinlichkeit einer obstruktiven KHK für ein positives (+) und ein negatives (-) Testergebnis von CCTA und Dobutamin-Stress-Echokardiographie (DSE), in Abhängigkeit von der Vortestwahrscheinlichkeit.

Die Nachttestwahrscheinlichkeit wurden anhand von Wahrscheinlichkeiten aus aktuellen Meta-Analysen berechnet.

- ▶ Eine 70-jährige Frau mit vier Risikofaktoren für KHK und Belastungsdyspnoe hat eine Vortestwahrscheinlichkeit von 16 % (A, **Abbildung 8**). Eine normale CCTA schließt eine obstruktive KHK mit einer sehr geringen Nachttestwahrscheinlichkeit (2 %) fast vollständig aus.
- ▶ Ein 55-jähriger Mann mit zwei Risikofaktoren für KHK und allen drei erfüllten Kriterien der anginösen Symptomatik hat eine Vortestwahrscheinlichkeit von 27 % (B, **Abbildung 8**). Eine abnorme CCTA erhöht die Nachttestwahrscheinlichkeit auf 40 %, was nicht ausreicht, um eine obstruktive KHK auszuschließen. Eine nach der CCTA durchgeführte sequentielle Untersuchung mit Dobutamin-Stress-Echokardiographie (DSE) erhöht die Nachttestwahrscheinlichkeit auf 82 %. Eine normale CCTA schließt hingegen eine obstruktive KHK effektiv aus.
- ▶ Ein 69-jähriger Mann mit vier Risikofaktoren für KHK und allen drei erfüllten Kriterien der anginösen Symptomatik hat eine klinisch angepasste Vortestwahrscheinlichkeit von 60 % (basierend auf Anomalien im Ruhez-EKG; C, **Abbildung 8**). Eine positive Dobutamin-Stress-Echokardiographie (DSE) allein hat eine hohe Nachttestwahrscheinlichkeit (± 90 %). Eine negative DSE ist mit einer Nachttestwahrscheinlichkeit von 32 % verbunden. Eine sequentielle Untersuchung mittels CCTA würde den Ausschluss einer obstruktiven KHK ermöglichen (< 5 % Nachttestwahrscheinlichkeit).

Abbildung 8: Einschluss und Ausschluss einer funktionell signifikanten obstruktiven KHK durch sequentielle anatomische (CCTA) und funktionelle (DSE) Tests^a

Nachttestwahrscheinlichkeit (%)



CCTA = Computertomographie-Koronarangiographie; DSE = Dobutamin-Stress-Echokardiographie; FFR = fraktionale Flussreserve; KHK = Koronare Herzkrankung.

^a Basierend auf einer invasiven FFR-Messung oder einer Stenose von $\geq 70\%$.

Tabelle 3: Überblick über nicht-invasive Untersuchungen, die bei Patienten mit Verdacht auf ein CCS zur Erstdiagnose eingesetzt werden

	Wichtigste(s) bildgebende(s) Ziel(e) bei CCS	Anforderungen	Beschränkungen
Anatomische Bildgebung			
CCTA	Atherosklerose (obstruktiv und nicht-obstruktiv) in epikardialen Koronararterien	Jodhaltige Kontrastmittel Strahlung Prämedikation: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Betablocker oder Ivabradin zur Herzfrequenz-Regulierung ➤ Nitroglyzerin für eine ausreichende Vasodilatation 	Fortgeschrittene Nierenfunktions-einschränkung ^a Nachgewiesene Allergie gegen jodhaltige Kontrastmittel Tachyarrhythmie, die auf Betablocker nicht anspricht Strahlenbelastung (vor allem junge Frauen)
SPECT/CT PET/CT	Atherosklerose Koronararterien-Kalzium-Score	Strahlung	Strahlenbelastung (vor allem junge Frauen)
Funktionelle Bildgebung			
Stress-Echo	LVEF und Volumen		eingeschränkte Schallbedingungen
	Wandbewegungsstörungen Myokardperfusion Koronare Flussreserve	Durchführung unter körperlicher Belastung oder Dobutamin oder Vasodilatoren Echokontrastmittel zur Verbesserung der Bildqualität und zur Beurteilung der Durchblutung	eingeschränkte Schallbedingungen Kontraindikationen für Stressoren

©ESC

Tabelle 3: Überblick über nicht-invasive Untersuchungen, die bei Patienten mit Verdacht auf ein CCS zur Erstdiagnose eingesetzt werden (Fortsetzung)

	Wichtigste(s) bildgebende(s) Ziel(e) bei CCS	Anforderungen	Beschränkungen
Funktionelle Bildgebung (Fortsetzung)			
CMR	LVEF und Volumen		Nicht-CMR-kompatible Implantate Schwere Klaustrophobie
	MI (Narbe)	paramagnetische Kontrastmittel	Nicht-CMR-kompatible Implantate Schwere Klaustrophobie Hämodialyse
	Ischämie/ Blutfluss	Vasodilatatorische Belastung + paramagnetische Kontrastmittel	Nicht-CMR-kompatible Implantate Schwere Klaustrophobie Kontraindikationen für den Stressor Hämodialyse
	Anomalien der Wandbewegung	Inotrope Belastung (Dobutamin)	Nicht-CMR-kompatible Implantate Schwere Klaustrophobie Kontraindikation für den Stressor
SPECT	LVEF und Volumen Ischämie/ Vitalität	Vasodilatator oder Belastung Radioaktiver Tracer	Kontraindikation gegen den Stressor Strahlenbelastung (vor allem junge Frauen)
PET	LVEF und Volumen Ischämie/ Blutfluss Vitalität	Vasodilatator-Stress Radioaktiver Tracer (¹³ N-Ammoniak, ¹⁵ O-Wasser, ⁸² Rb)	Kontraindikation gegen den Stressor Strahlenbelastung (vor allem junge Frauen)

CCS = chronisches Koronarsyndrom; CCTA = Computertomographie-Koronarangiographie; CMR = kardiale Magnetresonanztomographie; CT = Computertomographie; Echo = Echokardiographie; LVEF = linksventrikuläre Ejektionsfraktion; MI = Myokardinfarkt; PET = Positronen-Emissions-Tomographie; SPECT = Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie.

^aVorbeugende Maßnahmen werden für Patienten mit einer eGFR < 30 ml/min/1,73 m² empfohlen.

Empfehlungen für die Auswahl der ersten diagnostischen Untersuchungen bei Personen mit Verdacht auf ein CCS

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Auswahl der nicht-invasiven Untersuchungen		
Es wird empfohlen, die erste nicht-invasive Untersuchung in Abhängigkeit von der Vortestwahrscheinlichkeit für eine obstruktive KHK, anderer Patientencharakteristika, die die Durchführung nicht-invasiver Untersuchungen beeinflussen ^a , sowie der lokalen Expertise und Verfügbarkeit auszuwählen.	I	C
Bei symptomatischen Patienten, bei denen die Vortestwahrscheinlichkeit einer obstruktiven KHK aufgrund der klinischen Beurteilung > 5 % beträgt, wird eine CCTA oder eine nicht-invasive funktionelle Bildgebung mit Frage nach Myokardischämie als erste Untersuchung empfohlen.	I	B
Zum Ausschluss einer obstruktiven KHK bei Personen mit geringer oder mäßiger (> 5–50 %) Vortestwahrscheinlichkeit wird die CCTA als bevorzugte Diagnosemethode empfohlen.	I	B
Die CCTA wird bei Personen mit geringer oder mäßiger (> 5–50 %) Vortestwahrscheinlichkeit für eine obstruktive KHK empfohlen, wenn die funktionelle Bildgebung mit Frage nach einer Myokardischämie keine Diagnose liefert.	I	B
Die funktionelle Bildgebung mit Frage nach einer Myokardischämie wird empfohlen, wenn die CCTA eine KHK mit unklarer funktioneller Bedeutung gezeigt hat oder nicht diagnostisch ist.	I	B
Bei Patienten mit einer bekannten intermediären Koronararterienstenose ^b in einem proximalen oder mittleren Koronarsegment bei der CCTA kann eine CT-basierte FFR erwogen werden.	IIb	B

© ESC

Empfehlungen für die Auswahl der ersten diagnostischen Untersuchungen bei Personen mit Verdacht auf ein CCS (Fortsetzung)

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
--------------	--------	-------------

Anschließende invasive Tests

Eine invasive Koronarangiographie mit der Möglichkeit einer invasiven Druckdrahtmessung wird empfohlen, um die Diagnose einer obstruktiven KHK oder einer ANOCA/INOCA bei Personen zu bestätigen oder auszuschließen, bei denen die Diagnose nach nicht-invasiven Untersuchungen unklar ist.

I

B

©ESC

ANOCA = Angina pectoris ohne obstruktive Koronararterien; CCTA = Computertomographie-Koronarangiographie; CT = Computertomographie; FFR = fraktionale Flussreserve; INOCA = Ischämie ohne obstruktive Koronararterien; KHK = Koronare Herzkrankung.

^a Merkmale, die die körperliche Leistungsfähigkeit, die Wahrscheinlichkeit einer guten Bildqualität, die zu erwartende Strahlenbelastung und die Risiken oder Kontraindikationen bestimmen.

^b In der Regel etwa 40–90 % nach visueller Schätzung.

2.3.5 Risikobewertung von unerwünschten Ereignissen

Zur Beurteilung des Ereignisrisikos sollten Kliniker einen integrativen Ansatz wählen, bei dem Risikofaktoren, Begleiterkrankungen, LV-Dysfunktion, Schweregrad der Myokardischämie, Anzahl der funktionell signifikant stenotischen Koronararterien sowie koronare Plaquebelastung und -charakteristika berücksichtigt werden, da alle diese Faktoren prognostisch relevant sind.

Empfehlungen für die Definition eines hohen Risikos von unerwünschten Ereignissen

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
--------------	--------	-------------

Eine anfängliche Risikostratifizierung für unerwünschte Ereignisse wird auf Basis der grundlegenden klinischen Bewertung (z. B. Alter, EKG, Angina-pectoris-Schwelle, Diabetes mellitus, CKD, LVEF) empfohlen.

I

B

©ESC

Empfehlungen für die Definition eines hohen Risikos von unerwünschten Ereignissen (Fortsetzung)

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
<p>Die Verwendung eines oder mehrerer der folgenden Untersuchungsergebnisse wird empfohlen, um Personen mit hohem Risiko für unerwünschte Ereignisse zu identifizieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Belastungs-EKG: Duke Treadmill Score ≤ -10; ➤ Stress-SPECT- oder PET-Perfusionsbildgebung: Bereich der Ischämie $\geq 10\%$ des LV-Myokards; ➤ Stress-Echokardiographie: ≥ 3 von 16 Segmenten mit stressinduzierter Hypokinese oder Akinese; ➤ Stress-CMR: ≥ 2 von 16 Segmenten mit Stress-perfusionsdefekten oder ≥ 3 Dobutamin-induzierten dysfunktionalen Segmenten; ➤ CCTA: Erkrankung der Hauptstammes mit $\geq 50\%$ Stenose, koronare Dreifäßerkrankung mit $\geq 70\%$ Stenose oder Zweifäßerkrankung mit $\geq 70\%$ Stenose, einschließlich der proximalen LAD oder Eingefäßerkrankung der proximalen LAD mit $\geq 70\%$ Stenose und FFR-CT $\leq 0,8$. 	I	B
<p>Bei Personen mit hohem Risiko für unerwünschte Ereignisse (unabhängig von den Symptomen) wird die invasive Koronarangiographie (IKA) – inklusive der intrakoronaren Druckdrahtmessung (FFR/iFR) – empfohlen. Ziel ist es, die Risikostratifizierung zu optimieren und die Symptome und kardiovaskulären Ergebnisse durch eine Revaskularisation zu verbessern.</p>	I	A

©ESC

CCTA = Computertomographie-Koronarangiographie; CKD = chronische Nierenerkrankung; CMR = kardiale Magnetresonanztomographie; CT = Computertomographie; EKG = Elektrokardiogramm; FFR = fraktionelle Flussreserve; FFR-CT = fraktionelle Flussreserve abgeleitet von der Computertomographie; iFR = instantane Flussreserve; IKA = invasive Koronarangiographie; LAD = Ramus interventricularis anterior; LV = linksventrikulär; LVEF = linksventrikuläre Ejektionsfraktion; PET = Positronen-Emissions-Tomographie; SPECT = Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie.

2.4 SCHRITT 4: Erstbehandlung

Die leitliniengerechte Therapie wird während oder nach der Diagnose eingeleitet. Die Hauptziele der Behandlung des CCS sind die Verbesserung der Lebensqualität und der Lebenserwartung der Patienten. Dazu gehört die Verringerung des Risikos (1) der kardialen Mortalität, (2) nicht tödlicher ischämischer Ereignisse, (3) des Fortschreitens einer epikardialen und/oder mikrovaskulären chronischen Koronarerkrankung und (4) der durch das CCS verursachten Symptome. Bei den Behandlungsentscheidungen sollten die Präferenzen der Patienten, mögliche Komplikationen und die Kosten für das Gesundheitswesen berücksichtigt werden. Bei der gemeinsamen Entscheidungsfindung mit den Patienten sollten die Ärzte erklären, dass bestimmte Behandlungen die Symptome lindern können, während andere die Wahrscheinlichkeit von ischämischen Ereignissen verringern können.

3. Leitliniengerechte Therapie

3.1 Patientenaufklärung, Lebensstiländerung zur Kontrolle der Risikofaktoren und körperliche Aktivität

Empfehlungen zur Verringerung des kardiovaskulären Risikos, zur Änderung des Lebensstils und zu körperlichen Aktivitäten bei Patienten mit nachgewiesenem CCS

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Es wird empfohlen, das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen und den Nutzen der Behandlung auf die individuellen Bedürfnisse der Patienten abzustimmen.	I	C
Neben einer angemessenen pharmakologischen Behandlung werden multidisziplinäre verhaltenstherapeutische Ansätze empfohlen, um den Patienten zu einer gesunden Lebensweise zu verhelfen.	I	A
Es wird ein multidisziplinäres Bewegungsprogramm zur Verbesserung des kardiovaskulären Risikoprofils und zur Senkung der kardiovaskulären Mortalität empfohlen.	I	A

©ESC

Empfehlungen zur Verringerung des kardiovaskulären Risikos, zur Änderung des Lebensstils und zu körperlichen Aktivitäten bei Patienten mit nachgewiesenem CCS (Fortsetzung)

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Empfohlen wird eine aerobe körperliche Aktivität von mindestens 150–300 Minuten pro Woche mit mäßiger Intensität oder 75–150 Minuten pro Woche mit starker Intensität und eine Reduzierung der sitzenden Tätigkeit.	I	B
Die ambulante kardiologische Rehabilitation und Gesundheitsmaßnahmen via Smartphone sollten erwogen werden, um die Patienten darin zu unterstützen langfristig eine gesunde Lebensweise beizubehalten und Krankenhausaufenthalte oder kardiale Ereignisse zu verringern.	IIa	B

©ESC

Tabelle 4: Praktische Ratschläge zur Lebensstilberatung und -intervention

Thema	Empfehlungen und Behandlungsziele bei Patienten mit nachgewiesenem CCS
Lebensstilberatung	
Impfung	<ul style="list-style-type: none"> › Impfung gegen Grippe, Pneumokokken und andere weit verbreitete Infektionen, z. B. COVID-19
Schlafqualität	<ul style="list-style-type: none"> › Schlafbezogene Atmungsstörungen behandeln
Sexuelle Aktivität	<ul style="list-style-type: none"> › Männer und Frauen: es besteht nur geringes Risiko für stabile Patienten, die bei geringer bis mäßiger Aktivität keine Symptome zeigen › Männer: PDE-5-Hemmer sind im Allgemeinen sicher, dürfen aber nicht in Kombination mit Nitratpräparaten eingenommen werden, da die Gefahr einer schweren Hypotonie besteht
Psychosoziale Aspekte	<ul style="list-style-type: none"> › psychosozialer Stress sollte vermieden werden › Depressionen und Angstzustände sollten durch psychologische oder pharmakologische Interventionen behandelt werden
Umweltfaktoren	<ul style="list-style-type: none"> › Passivrauchen sollte vermieden werden › Umgebungslärm sollte reduziert werden › Exposition gegenüber Luftverschmutzung sollte vermieden werden

©ESC

Tabelle 4: Praktische Ratschläge zur Lebensstilberatung und -intervention (Fortsetzung)

Thema	Empfehlungen und Behandlungsziele bei Patienten mit nachgewiesenem CCS
Lebensstilinterventionen zur Kontrolle von Risikofaktoren	
Rauchen und Drogenmissbrauch	<ul style="list-style-type: none"> › Die Raucherentwöhnung sollte durch den Einsatz pharmakologischer und verhaltensorientierter Maßnahmen unterstützt werden › Der Konsum von E-Zigaretten sollte gemieden werden › Verzicht auf den Konsum von Drogen
Adipositas und Übergewicht	<ul style="list-style-type: none"> › Erreichen und Halten eines gesunden Körpergewichts (BMI 18,5–25 kg/m²) › Eine Gewichtsreduzierung sollte durch eine Restriktion der Energiezufuhr und eine erhöhte körperliche Aktivität sowie bei ausgewählten Patienten durch pharmakologische/chirurgische Eingriffe erreicht werden
Hyperlipidämie	<ul style="list-style-type: none"> › Empfohlen wird ein LDL-C-Zielwert von < 1,4 mmol/l (55 mg/dl) und eine ≥ 50 %ige Senkung des LDL-C gegenüber dem Ausgangswert.
Diabetes	<ul style="list-style-type: none"> › HbA1c < 7,0 % (53 mmol/mol)
Arterielle Hypertonie	<ul style="list-style-type: none"> › Es ist ein systolischer Blutdruck von 120–129 mmHg empfohlen, sofern die blutdrucksenkende Behandlung gut vertragen wird
Ernährung und Alkoholkonsum	<ul style="list-style-type: none"> › Alkoholkonsum sollte auf < 100 g/Woche begrenzt werden › Ernährung mit viel Gemüse, Obst und Vollkornprodukten (Mittelmeerdät) › Begrenzung der gesättigten Fette auf < 10 % der Gesamtkalorienzufuhr
Körperliche Aktivität und Bewegung	<ul style="list-style-type: none"> › 30–60 Minuten moderate Aktivität, > 5 Tage/Woche › Die sitzende Tätigkeit sollte verringert werden und es sollten zumindest leichte Aktivitäten über den Tag verteilt ausgeübt werden

BMI = Body-Mass-Index; CCS = chronisches Koronarsyndrom; COVID-19 = Coronavirus-Krankheit-2019; HbA1c = glykiertes Hämoglobin A1c; LDL-C = Low Density Lipoprotein-Cholesterin; PDE-5 = Phosphodiesterase-5.

3.2 Antianginöse/anti-ischämische Medikation

3.2.1 Allgemeine Strategie

Bei vielen Patienten mit CCS sollte die medikamentöse Erstbehandlung einen Betablocker und/oder einen Kalziumkanalblocker (CCB) umfassen. Andere antianginöse Medikamente (lang wirkende Nitrate, Ivabradin, Nicorandil, Ranolazin, Trimetazidin) können zusätzlich zu einem Betablocker und/oder einem CCB oder als Teil einer initialen Kombinationstherapie bei entsprechend ausgewählten Patienten eingesetzt werden (**Abbildung 9**).

Unabhängig von der initialen Medikation sollte das Ansprechen auf die anfängliche antianginöse Therapie überprüft und die Behandlung angepasst werden, wenn keine ausreichende Kontrolle der Angina pectoris erreicht wird oder wenn die anfängliche Behandlung schlecht vertragen wird.

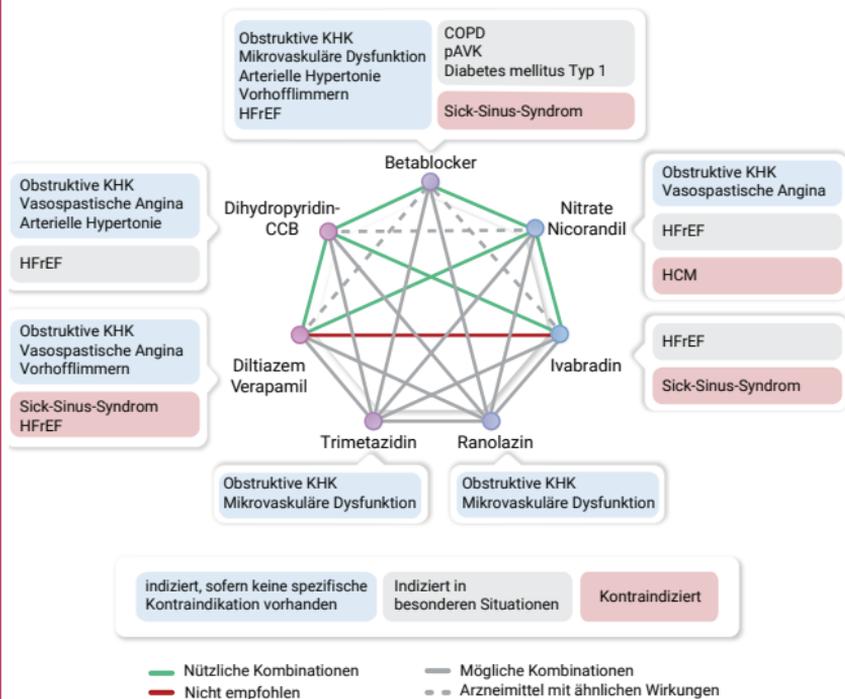
3.2.2 Betablocker

Betablocker können zur Symptomlinderung der Angina pectoris oder zur Verbesserung der Prognose bei einigen Patienten mit CCS eingesetzt werden. Wenn sie zur Bekämpfung der Angina pectoris eingesetzt werden, sollte das Ziel sein, die Ruheherzfrequenz auf 55–60 Schläge pro Minute zu senken.

3.2.3 Kombinationstherapie

Wenn eine Kombination von antianginöser Medikation erforderlich ist, sollte eine individuelle Auswahl der am besten geeigneten Medikamente erfolgen, diese sollte sich nach der Hämodynamik, den Begleiterkrankungen und der Verträglichkeit richten (**Abbildung 9**).

Abbildung 9: Mögliche Kombinationen von antianginöser Medikation



CCB = Kalziumkanalblocker; COPD = chronisch obstruktive Lungenerkrankung; HCM = hypertrophe Kardiomyopathie (hypertrophic cardiomyopathy); HFrEF = Herzinsuffizienz mit reduzierter Ejektionsfraktion; KHK = Koronare Herzerkrankung; pAVK = periphere arterielle Verschlusskrankheit. Das Schema zeigt nützliche Kombinationen (grüne Linien), nicht empfohlene Kombinationen (rote Linien), mögliche Kombinationen (durchgezogene graue Linien) und Arzneimittel mit ähnlicher Wirkung (graue gestrichelte Linien), die bei ausgewählten Indikationen kombiniert werden können: HFrEF (Ivabradin und Betablocker), Vorhofflimmern (Diltiazem/Verapamil und Betablocker), vasospastische Angina (Dihydropyridin-CCB und Nitrate).

Empfehlungen für antianginöse Medikamente bei Patienten mit CCS		
Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Allgemeine Strategie		
Es wird empfohlen, die Auswahl der antianginösen Medikation auf die Merkmale des Patienten, seinen Begleiterkrankungen, die Begleitmedikation, die Verträglichkeit der Behandlung und die zugrundeliegende Pathophysiologie der Angina pectoris abzustimmen und dabei auch die lokale Verfügbarkeit und die Kosten der Medikamente zu berücksichtigen.	I	C
Auswahl der antianginösen Medikamente		
Kurz wirksame Nitrate werden zur sofortigen Linderung von Angina pectoris empfohlen.	I	B
Für die meisten Patienten mit CCS wird eine Erstbehandlung mit Betablockern und/oder CCB zur Regulierung der Herzfrequenz und zur Kontrolle der Symptome empfohlen. ^a	I	B
Wenn Angina-pectoris-Beschwerden durch eine Erstbehandlung mit einem Betablocker oder einem CCB allein nicht erfolgreich kontrolliert werden können, sollte die Kombination eines Betablockers und eines DHP-CCB erwogen werden, sofern keine Kontraindikationen bestehen.	IIa	B
Bei Patienten mit unzureichender Kontrolle der Symptome unter Therapie mit Betablockern und/oder CCB sollte eine Zusatztherapie mit lang wirkenden Nitraten oder Ranolazin erwogen werden oder auch als Teil der Erstbehandlung bei entsprechend ausgewählten Patienten in Erwägung gezogen werden. ^b	IIa	B
Wenn lang wirkende Nitrate verschrieben werden, sollte ein nitratfreies oder Nitrat-niedrigdosiertes Intervall erwogen werden, um die Toleranz zu verringern.	IIa	B

Empfehlungen für antianginöse Medikamente bei Patienten mit CCS (Fortsetzung)

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Auswahl der antianginösen Medikamente (Fortsetzung)		
Ivabradin sollte bei Patienten mit linksventrikulärer systolischer Dysfunktion (LVEF < 40 %) und unzureichender Symptomkontrolle als zusätzliche antianginöse Therapie oder als Teil der Erstbehandlung bei entsprechend ausgewählten Patienten erwogen werden.	IIa	B
Nicorandil oder Trimetazidin können als Zusatztherapie bei Patienten mit unzureichender Kontrolle der Symptome während der Behandlung mit Betablockern und/oder CCB oder als Teil der Erstbehandlung bei entsprechend ausgewählten Patienten erwogen werden.	IIb	B
Ivabradin wird als Zusatztherapie bei Patienten mit CCS, LVEF > 40 % und fehlenden Zeichen einer klinischen Herzinsuffizienz nicht empfohlen.	III	B
Die Kombination von Ivabradin mit Nicht-DHP-CCB oder anderen starken CYP3A4-Inhibitoren wird nicht empfohlen.	III	B
Nitrate werden bei Patienten mit hypertropher Kardiomyopathie oder bei gleichzeitiger Verabreichung mit Phosphodiesterase-Hemmern nicht empfohlen.	III	B

CCB = Kalziumkanalblocker; CCS = chronisches Koronarsyndrom; CYP3A4 = Cytochrom P450 3A4; DHP = Dihydropyridin; LVEF = linksventrikuläre Ejektionsfraktion.

^a Diese Arzneimittel können bei bestimmten Patienten mit niedrigem Blutdruck (Betablocker und DHP-CCB), Diabetes mellitus (Betablocker), atrioventrikulären Erregungsleitungsstörungen (Betablocker und Nicht-DHP-CCB), chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (nicht kardioselektive Betablocker) Vorsicht erfordern oder kontraindiziert sein.

^b Für die Ersttherapie kommen in Frage: Ivabradin, Nicorandil, lang wirkende Nitrate, Ranolazin oder Trimetazidin für Patienten mit Unverträglichkeiten oder Kontraindikationen gegenüber Betablockern und/oder CCB; Trimetazidin und Ranolazin für Patienten mit mikrovaskulärer Angina; Nicorandil oder Nitrate für Patienten mit Koronarspasmen. Die Medikamente sind in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt.

3.3 Medikamentöse Therapie zur Prävention von kardiovaskulären Ereignissen

3.3.1 Antithrombotische Medikamente

Wirkmechanismen. Die Wirkmechanismen der bei CCS-Patienten am häufigsten verwendeten antithrombotischen Medikamente sind in **Abbildung 10** dargestellt.

Duale Thrombozytenaggregationshemmer (DAPT) nach perkutaner Koronarintervention (PCI). Nach PCI bei CCS wird eine DAPT bestehend aus ASS und Clopidogrel für 6 Monate empfohlen, um das Risiko von Stentthrombosen und MI im Vergleich zu ASS allein zu verringern. Die Gesamtdaten deuten darauf hin, dass bei CCS-Patienten mit hohem Blutungsrisiko (HBR) eine Beendigung der DAPT 1–3 Monate nach der PCI empfohlen wird, während bei Patienten ohne HBR die DAPT-Dauer nur dann verkürzt werden kann, wenn kein hohes ischämisches Risiko besteht (**Abbildung 11**).

Empfehlungen für die antithrombotische Therapie bei Patienten mit CCS

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Bei CCS-Patienten mit vorangegangenem Myokardinfarkt oder Revaskularisation wird nach einer anfänglichen DAPT eine lebenslange Therapie mit ASS in einer Dosierung von 75–100 mg täglich empfohlen.	I	A
Bei CCS-Patienten mit vorangegangenem MI oder Revaskularisation wird Clopidogrel 75 mg täglich als sichere und wirksame Alternative zur ASS-Monotherapie empfohlen.	I	A
Nach einer CABG wird ASS in einer Dosierung von 75–100 mg täglich lebenslang empfohlen.	I	A
Bei Patienten <i>ohne</i> vorangegangenen Herzinfarkt oder Revaskularisation, aber mit Nachweis einer signifikanten obstruktiven KHK, wird lebenslang ASS 75–100 mg täglich empfohlen.	I	B

© ESC

Empfehlungen für die antithrombotische Therapie bei Patienten mit CCS (Fortsetzung)

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Das Hinzufügen einer zweiten antithrombotischen Substanz zu ASS mit dem Ziel der sekundären Langzeitprävention sollte bei Patienten mit einem hohen Risiko für ischämische Ereignisse ^a und ohne hohes Blutungsrisiko ^b erwogen werden.	IIa	A
Bei CCS- oder stabilisierten Post-ACS-Patienten, die sich einer PCI unterzogen haben und anfänglich mit einer Ticagrelor-basierten DAPT behandelt wurden, die weiterhin ein hohes Ischämierisiko und kein hohes Blutungsrisiko aufweisen, kann eine Ticagrelor-Monotherapie mit 90 mg 2x tgl. als Alternative zu einer dualen oder anderen einfachen Thrombozytenaggregationshemmer-Therapie erwogen werden.	IIb	C

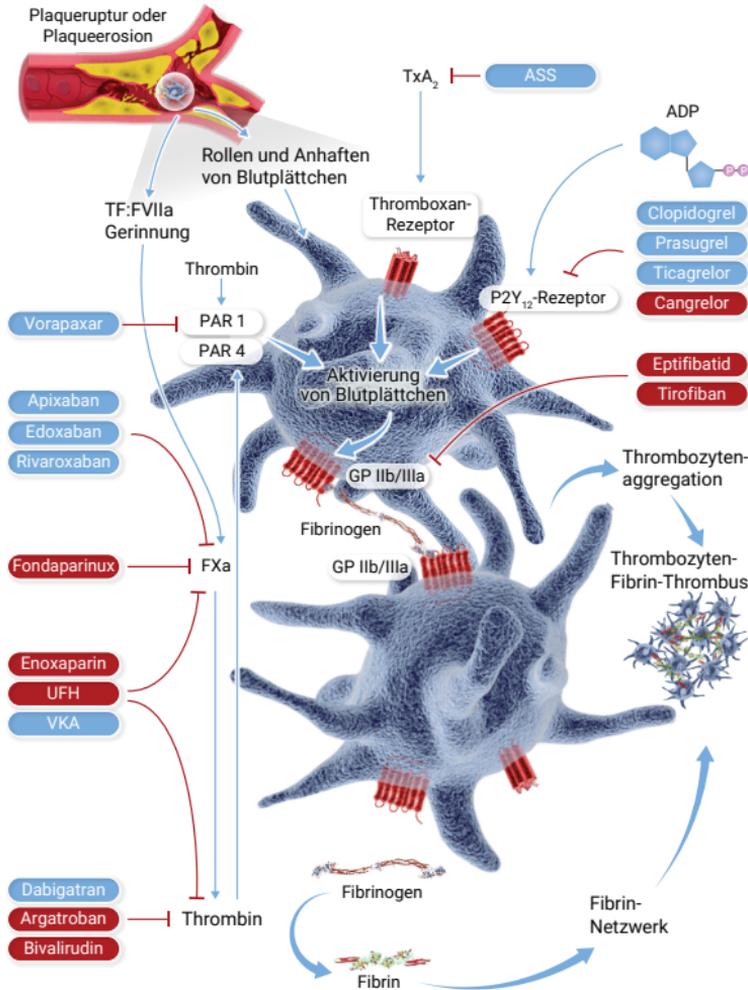
©ESC

ACS = akutes Koronarsyndrom; ASS = Acetylsalicylsäure; CABG = koronararterielle Bypass-Operation; CCS = chronisches Koronarsyndrom; CKD = chronische Nierenerkrankung; DAPT = duale antithrombotische Therapie; INR = internationale normalisierte Ratio; KHK = Koronare Herzerkrankung; LAD = Ramus interventricularis anterior; MI = Myokardinfarkt; PCI = perkutane Koronarintervention

^a Erhöhte Kriterien für das thrombotische/ischämische Risiko bei einer erweiterten Behandlung mit einem zweiten antithrombotischen Mittel. Das thrombotische Risiko umfasst (i) das Risiko des Auftretens einer Thrombose und (ii) das Risiko des Todes im Falle eines thrombotischen Ereignisses, wobei beide Faktoren von anatomischen, verfahrenstechnischen und klinischen Merkmalen abhängen. Zu den thrombotischen/ischämischen Risikofaktoren für CCS-Patienten (die auch für CABG-Patienten gelten können) gehören Stenting des linken Hauptstamms, der proximalen LAD oder der letzten verbleibenden offenen Arterie, suboptimale Stent-Implementierung, Stentlänge > 60 mm, Diabetes mellitus, CKD, Bifurkation mit zwei implantierten Stents, Behandlung eines chronischen Totalverschlusses und frühere Stenthrombose unter adäquater antithrombotischer Therapie.

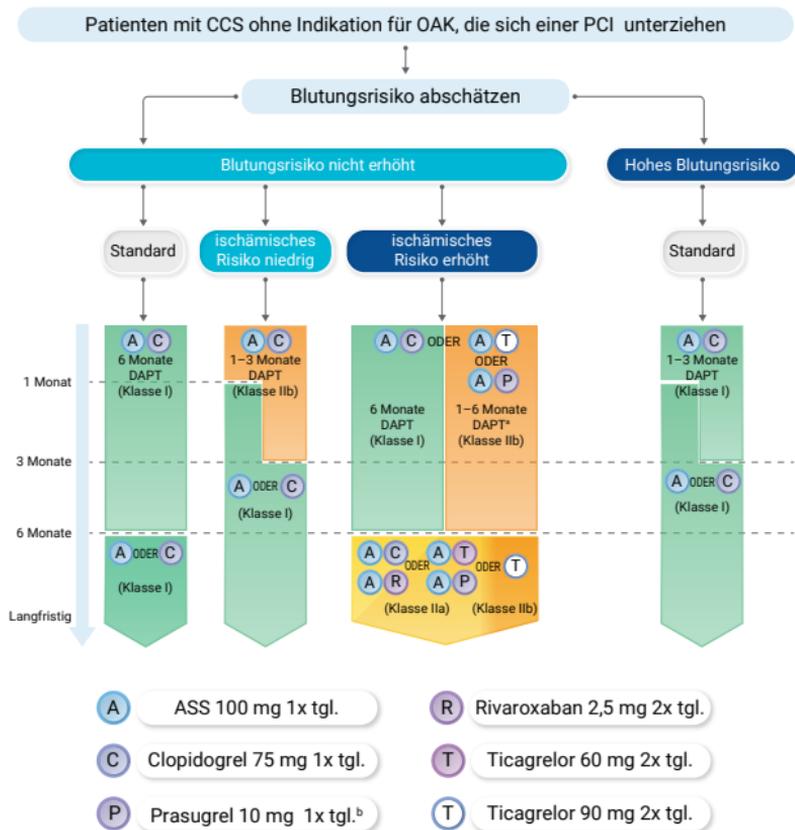
^b Blutungsrisikokriterien gemäß PRECISE-DAPT oder ARC-HBR.

Abbildung 10: Antithrombotische Medikamente für CCS-Patienten: pharmakologische Ziele



ADP = Adenosindiphosphat; ASS = Acetylsalicylsäure; FXa = aktivierter Faktor X; GP = Glykoprotein; PAR = Protease-aktivierter Rezeptor; TF:FVIIa = Gewebefaktor:aktivierter Faktor VII-Komplex; TxA₂ = Thromboxan A₂; UFH = unfractioniertes Heparin; VKA = Vitamin-K-Antagonist. Oral verabreichte Medikamente sind blau hinterlegt, parenteral verabreichte rot. ASS verhindert die Bildung von TxA₂ durch Acetylierung der Thrombozyten-Cyclooxygenase-1.

Abbildung 11: Antithrombotische Therapie für CCS-Patienten, die sich einer PCI unterziehen



ARC-HBR = Academic Research Consortium – High Bleeding Risk; ASS = Acetylsalicylsäure; CCS = chronisches Koronarsyndrom; CYP2C19 = Cytochrom P450 2C19; DAPT = duale anti-thrombozytäre Therapie; OAK = orale Antikoagulation; PCI = perkutane Koronarintervention; PRECISE-DAPT = PREDicting bleeding Complications in patients undergoing Stent implantation and subSequent Dual Anti Platelet Therapy (Score).

^a Bei CCS-Patienten, die sich einem Stenting mit hohem thrombotischen Risiko unterziehen (z. B. komplexer linker Hauptstamm, 2-Stent-Bifurkation, suboptimales Stenting-Ergebnis, frühere Stentthrombose, zuvor bekannte CYP2C19*2/*3-Polymorphismen), kann Prasugrel oder Ticagrelor (zusätzlich zu ASS) anstelle von Clopidogrel für den ersten Monat und bis zu 3–6 Monaten in Betracht gezogen werden.

^b Prasugrel 5 mg 1x/tgl. für Patienten im Alter von ≥ 75 Jahren oder mit einem Körpergewicht < 60 kg. Blutungsrisikokriterien gemäß PRECISE-DAPT oder ARC-HBR.

Tabelle 5: Optionen für eine erweiterte, intensiviertere antithrombotische Therapie

Medikament	Dosis	klinische Anwendung	NNT (ischämische Ereignisse)	NNH (Blutungen)
Bei gleichzeitiger Verabreichung mit ASS 100 mg 1x tgl.				
Rivaroxaban (COMPASS Studie; vs. Placebo)	2,5 mg 2x tgl.	Patienten mit KHK oder symptomatischer pAVK mit hohem Risiko für ischämische Ereignisse	77	84 (schwere Blutungen gemäß des modifizierten ISTH-Score)
Bei gleichzeitiger Verabreichung mit niedrig dosiertem ASS 75–162 mg 1x tgl.				
Clopidogrel, (6505/9961 in DAPT-Studie; vs. Placebo)	75 mg/Tag	Nach MI bei Patienten, die die DAPT 1 Jahr lang vertragen haben (25 % ACS, 22 % vorheriger MI)	63	105 (mittelschwere und schwere Blutungen gemäß GUSTO oder Blutungen gemäß BARC 2, 3 und 5)
Prasugrel, (3456/9961 in DAPT-Studie; vs. Placebo)	10 mg/Tag (5 mg/Tag, wenn das Körpergewicht < 60 kg oder Alter ≥ 75 Jahre)	Nach PCI bei MI bei Patienten, die 1 Jahr lang eine DAPT vertragen haben	63	105 (wie oben)
Ticagrelor (PEGASUS-TIMI 54; vs. Placebo)	60/90 mg 2x tgl.	Post-MI bei Patienten, die die DAPT 1 Jahr lang vertragen haben	84	81 (TIMI-Hauptblutungen)

©ESC

ACS = akutes Koronarsyndrom; ASS = Acetylsalicylsäure; BARC= Bleeding Academic Research Consortium; DAPT = duale antithrombozytäre Therapie; GUSTO= Global Utilization of Streptokinase and Tissue Plasminogen Activator for Occluded Arteries; ISTH = International Society on Thrombosis and Haemostasis; KHK = Koronare Herzerkrankung; MI = Myokardinfarkt; NNH = number needed to harm; NNT = number needed to treat; pAVK = periphere arterielle Verschlusskrankheit; PCI = perkutane Koronarintervention. Medikamente (zusätzlich zu ASS 75–100 mg/Tag) für erweiterte DAPT-Optionen sind in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt. Definitionen für hoch/mittelgradig erhöhtes Ischämie- und Blutungsrisiko siehe ergänzende Daten online. NNT bezieht sich auf die primären ischämischen Endpunkte und NNH bezieht sich auf die wichtigsten Sicherheitsendpunkte der jeweiligen Studien. NNT und NNH aus der DAPT-Studie sind gepoolte Zahlen für Clopidogrel und Prasugrel.

3.3.2 Lipid-senkende Medikamente

Genetische, epidemiologische und randomisierte klinische Studien haben gezeigt, dass LDL-C und andere Apo-B-haltige Lipoproteine eine wichtige kausale Rolle bei der Entstehung atherosklerotischer Erkrankungen spielen.

Empfehlungen für lipidsenkende Medikamente bei Patienten mit CCS		
Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Eine lipidsenkende Behandlung mit einem LDL-C-Ziel von < 1,4 mmol/l (55 mg/dl) und Senkung des LDL-C-Wertes um $\geq 50\%$ gegenüber dem Ausgangswert wird empfohlen.	I	A
Für alle Patienten mit CCS wird ein hochdosiertes Statin bis zur höchsten verträglichen Dosis empfohlen, um das LDL-C-Ziel zu erreichen.	I	A
Wenn das Ziel eines Patienten mit der maximal verträglichen Dosis eines Statins nicht erreicht wird, wird eine Kombination mit Ezetimib empfohlen.	I	B
Für Patienten, die Statine nicht vertragen und ihr Ziel mit Ezetimib nicht erreichen, wird eine Kombination mit Bempedoinsäure empfohlen.	I	B
Für Patienten, die ihr Ziel mit einer maximal verträglichen Dosis von Statin und Ezetimib nicht erreichen, wird die Kombination mit einem PCSK9-Inhibitor empfohlen.	I	A
Bei Patienten, die ihr Ziel mit einer maximal verträglichen Dosis von Statin und Ezetimib nicht erreichen, sollte eine Kombination mit Bempedoinsäure erwogen werden.	IIa	C
Für Patienten mit einem erneuten atherothrombotischen Ereignis (nicht notwendigerweise vom gleichen Typ wie das erste Ereignis), die eine maximal verträgliche Statintherapie einnehmen, kann ein LDL-C-Zielwert von < 1,0 mmol/l (40 mg/dl) erwogen werden.	IIb	B

CCS = chronisches Koronarsyndrom; LDL-C = Low Density Lipoprotein-Cholesterin; PCSK9 = Proproteinconvertase Subtilisin/Kexin Typ 9.

3.3.3 SGLT2-Inhibitoren und GLP-1-Rezeptor-Agonisten

Empfehlungen für SGLT2-Hemmer und/oder GLP-1-Rezeptor-Agonisten bei Patienten mit CCS

Empfehlungen	Klasse	Evidenz-grad
CCS-Patienten mit Typ-2-Diabetes		
SGLT2-Hemmer mit nachgewiesenem kardiovaskulärem Nutzen ^a werden bei Patienten mit T2DM und CCS empfohlen, um kardiovaskuläre Ereignisse zu reduzieren, und zwar unabhängig vom Ausgangs- oder Ziel-HbA1c-Wert und unabhängig von der begleitenden blutzuckersenkenden Medikation.	I	A
GLP-1-Rezeptor-Agonisten mit nachgewiesenem Nutzen für die Lebensqualität ^b werden bei Patienten mit T2DM und CCS empfohlen, um die Zahl der kardiovaskulären Ereignisse zu verringern, unabhängig vom Ausgangswert oder Ziel-HbA1c-Wert und unabhängig von der gleichzeitigen Einnahme von Blutzuckersenkern.	I	A
CCS-Patienten ohne Typ-2-Diabetes		
Der GLP-1-Rezeptor-Agonist Semaglutid sollte bei CCS-Patienten ohne Diabetes, die übergewichtig oder adipös sind, erwogen werden (BMI > 27 kg/m ²), um die kardiovaskuläre Sterblichkeit, den Herzinfarkt oder den Schlaganfall zu verringern.	IIa	B

BMI = Body-Mass-Index; CCS = chronisches Koronarsyndrom; GLP-1 = Glucagon like Peptide-1; HbA1c = glykiertes Hämoglobin A1c; MI = Myokardinfarkt; SGLT2 = Natrium-Glucose-Cotransporter 2; T2DM = Typ 2-Diabetes mellitus.

^a Canagliflozin, Dapagliflozin, Empagliflozin, Sotagliflozin.

^b Dulaglutid, Efpeglenatid, Liraglutid, Semaglutid. (In alphabetischer Reihenfolge aufgeführt)

©ESC

3.3.4 Antiinflammatorische Medikamente zur Ereignisvorbeugung

Empfehlung für antiinflammatorische Medikamente bei Patienten mit CCS

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Bei CCS-Patienten mit atherosklerotischer KHK sollte niedrig dosiertes Colchicin (0,5 mg täglich) erwogen werden, um Herzinfarkte, Schlaganfälle und die Notwendigkeit einer Revaskularisation zu verringern.	IIa	A

CCS = chronisches Koronarsyndrom; KHK = Koronare Herzerkrankung.

Empfehlungen für ACE-Hemmer bei Patienten mit CCS

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Bei CCS-Patienten werden ACE-Hemmer (oder ARB) bei Vorliegen bestimmter Begleiterkrankungen wie Hypertonie, Diabetes oder Herzinsuffizienz empfohlen.	I	A
ACE-Hemmer sollten bei CCS-Patienten mit sehr hohem Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse erwogen werden.	IIa	A

ACE= Angiotensin-Converting-Enzym; ARB = Angiotensin-Rezeptor-Blocker; CCS = chronisches Koronarsyndrom.

3.4 Revaskularisation bei chronischen Koronarsyndromen

Die invasive Behandlung der KHK mit CABG oder PCI wird historisch unter dem Begriff Revaskularisation beschrieben. Obwohl beide Verfahren die koronare Blutflusskapazität erhöhen und eine Myokardischämie bei Belastung oder emotionalem Stress verhindern, heilen sie die koronare Atherosklerose nicht.

3.4.1 Revaskularisationsindikationen und -arten

Wenn die leitliniengerechte medikamentöse Therapie (GDMT) allein versagt, können beide Arten der Myokardrevaskularisation – PCI und CABG – bei entsprechend ausgewählten Patienten hervorragende Ergebnisse erzielen, wenn auch durch unterschiedliche Mechanismen.

3.4.2 Gemeinsame Entscheidungsfindung von Patient und Arzt bei der Durchführung und Auswahl der Revaskularisationsart

Die gemeinsame Entscheidungsfindung von Patienten und medizinischen Fachkräften, beruht auf der Praxis der patientenzentrierten Versorgung und sollte bei der Festlegung des geeigneten therapeutischen Weges als vorrangiger Prozess angesehen werden. Auch wenn die Entscheidung des Herz-Teams in erster Linie vom langfristigen Überlebensvorteil einer bestimmten Revaskularisationsmethode abhängt, müssen die Präferenzen der Patienten respektiert werden.

3.4.3 Hausinterne Protokolle, klinische Behandlungspfade und Qualität der Versorgung

Hausinterne Protokolle, die vom Herz-Team entwickelt und an die aktuellen Leitlinien angepasst werden, sollten spezifische anatomische und funktionelle Kriterien für die Komplexität der Erkrankung und klinische Untergruppen festlegen, die das Risiko der Patienten für eine Herzoperation oder PCI definieren.

Die nachstehenden Tabellen enthalten Hinweise zur Anwendung von Revaskularisationen zur Verbesserung der Ergebnisse und/oder Symptome von CCS-Patienten. Weitere Informationen sind in der Leitlinien-Langfassung zu finden.

Empfehlungen zur Revaskularisation bei Patienten mit CCS		
Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Sachkundige und partizipative Entscheidungen		
Es wird empfohlen, dass die Patienten, bei denen eine perkutane oder chirurgische Revaskularisation geplant ist, im Rahmen der gemeinsamen klinischen Entscheidungsfindung umfassend über Nutzen, Risiken, therapeutische Konsequenzen und Alternativen zur Revaskularisation informiert werden.	I	C

@ESC

Empfehlungen zur Revaskularisation bei Patienten mit CCS (Fortsetzung)

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Sachkundige und partizipative Entscheidungen (Fortsetzung)		
Bei komplexen klinischen Fällen wird zur Festlegung der optimalen Behandlungsstrategie, insbesondere wenn CABG und PCI den gleichen Empfehlungsgrad haben, eine Besprechung im Herz-Team empfohlen, an der Vertreter der interventionellen Kardiologie, der Herzchirurgie, der nicht-interventionellen Kardiologie und gegebenenfalls anderer Fachabteilungen teilnehmen, um die am besten geeignete Behandlung zur Verbesserung des Patientenergebnisses und der Lebensqualität auszuwählen.	I	C
Es wird empfohlen, die Empfehlung des Herz-Teams in angemessener Weise und in einer Sprache zu kommunizieren, die der Patient versteht.	I	C
Es wird empfohlen, die Entscheidung für eine Revaskularisation und deren Art patientenzentriert zu treffen und dabei Patientenpräferenzen, Gesundheitskompetenz, kulturelle Gegebenheiten und soziale Unterstützung zu berücksichtigen.	I	C
Es wird empfohlen, dass das Herz-Team (vor Ort oder mit einer Partnereinrichtung) hausinterne Protokolle entwickelt, um die geeignete Revaskularisationsstrategie gemäß den aktuellen Leitlinien umzusetzen.	I	C

Empfehlungen zur Revaskularisation bei Patienten mit CCS (Fortsetzung)

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Revaskularisation zur Verbesserung des Therapieergebnisses		
Bei Patienten mit chronischem Koronarsyndrom und einer linksventrikulären Ejektionsfraktion > 35 % wird zusätzlich zur leitliniengerechten medikamentösen Therapie eine Myokardrevaskularisation empfohlen:		
› bei funktionell signifikanter linker Hauptstammstenose zur Verbesserung der Überlebensrate;	I	A
› bei funktionell signifikanter Dreifgefäßerkrankung, um das Langzeitüberleben zu verbessern und die langfristige kardiovaskuläre Sterblichkeit sowie das Risiko eines spontanen Myokardinfarkts zu verringern;	I	A
› bei funktionell signifikanter Ein- oder Zweifgefäßerkrankung mit Beteiligung der proximalen LAD, um die langfristige kardiovaskuläre Mortalität und das Risiko eines spontanen Myokardinfarkts zu senken.	I	B
Bei CCS-Patienten mit einer LVEF ≤ 35 % wird empfohlen, nach sorgfältiger Bewertung – vorzugsweise durch das Herz-Team – der koronaren Anatomie, der Korrelation zwischen Koronarer Herzkrankheit und LV-Dysfunktion, der Komorbiditäten, der Lebenserwartung, des individuellen Risiko-Nutzen-Verhältnisses und der Patientenperspektive zwischen Revaskularisation und alleiniger medikamentöser Therapie zu wählen.	I	C
Bei chirurgisch geeigneten CCS-Patienten mit Mehrgefäßerkrankung und LVEF ≤ 35 % wird eine Myokardrevaskularisation mit CABG gegenüber einer alleinigen medikamentösen Therapie empfohlen, um das Langzeitüberleben zu verbessern.	I	B
Bei ausgewählten CCS-Patienten mit funktionell signifikanter Mehrgefäßerkrankung und LVEF ≤ 35 %, die ein hohes chirurgisches Risiko aufweisen oder nicht operabel sind, kann die PCI als Alternative zur CABG erwogen werden.	IIb	B

©ESC

Empfehlungen zur Revaskularisation bei Patienten mit CCS (Fortsetzung)

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Revaskularisation zur Besserung der Symptome		
Bei CCS-Patienten mit persistierender Angina pectoris oder Angina-Äquivalent trotz leitliniengerechter medikamentöser Behandlung wird zur Besserung der Symptome eine Myokardrevaskularisation der funktionell bedeutsamen obstruktiven KHK empfohlen.	I	A
Bewertung der Verfahrensrisiken und des postoperativen Therapieergebnis		
Bei Patienten mit komplexer KHK, bei denen eine Revaskularisation in Betracht gezogen wird, wird empfohlen, die Verfahrensrisiken und die Therapieergebnisse nach dem Verfahren zu bewerten, um eine gemeinsame klinische Entscheidungsfindung zu ermöglichen.	I	C
Die Berechnung des STS-Scores wird empfohlen, um die Morbidität im Krankenhaus und die 30-Tage-Mortalität nach CABG abzuschätzen.	I	B
Bei Patienten mit obstruktiver KHK in mehreren Gefäßen wird die Berechnung des SYNTAX-Scores empfohlen, um die anatomische Komplexität der Erkrankung zu beurteilen.	I	B
Die intrakoronare Bildgebung mittels IVUS oder OCT wird empfohlen, wenn eine PCI bei anatomisch komplexen Läsionen durchgeführt wird, insbesondere wenn es sich um den Hauptstamm, eine echte Bifurkationsläsion oder eine lange Läsion handelt.	I	A

Empfehlungen zur Revaskularisation bei Patienten mit CCS (Fortsetzung)

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Intrakoronare Druckmessung (FFR oder iFR) oder Berechnung (QFR)		
› wird empfohlen, um die Auswahl der Läsionen für die Intervention bei Patienten mit Mehrgefäßerkran- gungen zu steuern;	I	A
› sollte am Ende des Verfahrens erwogen werden, um Patienten mit einem hohen Risiko für anhaltende Angina pectoris und nachfolgende klinische Ereignisse zu identifizieren;	IIa	B
› kann am Ende des Verfahrens erwogen werden, um Läsionen zu identifizieren, die für eine zusätzliche PCI in Frage kommen.	IIb	B

Wahl der Revaskularisationsart

Es wird empfohlen, dass Ärzte die am besten geeignete Revaskularisationsmodalität auf der Grundlage des Patientenprofils,^a der koronaren Anatomie,^b verfahrenstechnischer Faktoren,^c LVEF, Patientenpräferenzen und erwartetem Therapieergebnis wählen.

I	C
----------	----------

©ESC

CABG = koronararterielle Bypass-Operation; CCS = chronisches Koronarsyndrom; FFR = fraktionelle Flussreserve; iFR = instantaneous wave-free ratio; IVUS = intravaskulärer Ultraschall; KHK = Koronare Herzerkrankung; LAD = Ramus interventricularis anterior; LV = linksventrikulär; LVEF = linksventrikuläre Ejektionsfraktion; OCT = optische Kohärenztomographie (optical coherence tomography); PCI = perkutane Koronarintervention; QFR = quantitative flow ratio; STS = Society of Thoracic Surgeons; SYNTAX = Synergy between Percutaneous Coronary Intervention with TAXUS and Cardiac Surgery (Score).

^a Alter, Gebrechlichkeit, kognitiver Status, Diabetes und andere Komorbiditäten.

^b Mehrgefäßerkran-
kung mit/ohne Beteiligung des linken Hauptstamms, hohe anatomische Komplexität und Wahrscheinlichkeit der Vollständigkeit der Revaskularisation.

^c Lokale Expertise und Ergebnisse, chirurgisches und interventionelles Risiko.

Empfehlungen für die Art der Revaskularisation bei Patienten mit CCS

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Anatomisch und klinisch begründete Empfehlungen zur Revaskularisation bei CCS		
Stenose des linken Hauptstamms		
Bei CCS-Patienten mit geringem chirurgischem Risiko ^a mit signifikanter linker Hauptstammstenose wird:		
› CABG gegenüber alleiniger medikamentöser Therapie empfohlen, um das Überleben zu verbessern;	I	A
› CABG aufgrund des geringeren Risikos eines spontanen Myokardinfarkts und einer erneuten Revaskularisation als die insgesamt bevorzugte Revaskularisationsmethode gegenüber der PCI empfohlen.	I	A
Bei CCS-Patienten mit signifikanter linker Hauptstammstenose von geringer Komplexität (SYNTAX-Score ≤ 22), bei denen die PCI ein gleichwertiges Revaskularisationsergebnis wie die CABG erzielen kann, wird die PCI als Alternative zur CABG empfohlen, da sie weniger invasiv ist und in Hinsicht auf die Überlebenschancen nicht unterlegen ist.	I	A
Bei CCS-Patienten mit signifikanter linker Hauptstammstenose mittlerer Komplexität (SYNTAX-Score 23–32), bei denen eine PCI ein gleichwertiges Revaskularisationsergebnis wie die CABG erzielen kann, sollte die PCI aufgrund ihrer geringeren Invasivität und der Nichtunterlegenheit in Hinsicht auf die Überlebenschancen erwogen werden.	IIa	A
Linker Hauptstamm mit Mehrgefäßerkrankung^b		
Bei CCS-Patienten mit geringem chirurgischem Risiko und geeigneter Anatomie wird eine CABG gegenüber einer alleinigen medikamentösen Therapie empfohlen, um das Überleben zu verbessern.	I	A
Bei CCS-Patienten mit hohem chirurgischem Risiko kann eine PCI gegenüber der alleinigen medikamentösen Therapie erwogen werden.	IIb	B

Empfehlungen für die Art der Revaskularisation bei Patienten mit CCS (Fortsetzung)

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Mehrfäßkrankung^b und Diabetes		
Bei CCS-Patienten mit signifikanter Mehrgefäßkrankung und Diabetes, die nicht ausreichend auf eine leitliniengerechte medikamentöse Therapie ansprechen, wird eine CABG gegenüber einer alleinigen medikamentösen Therapie und gegenüber einer PCI empfohlen, um Symptome und Therapieergebnisse zu verbessern.	I	A
Bei CCS-Patienten mit sehr hohem chirurgischem Risiko sollte eine PCI gegenüber einer alleinigen medikamentösen Therapie erwogen werden, um Symptome und unerwünschte Ereignisse zu verringern.	IIa	B
Dreifäßkrankung, ohne Diabetes		
Bei CCS-Patienten mit signifikanter Dreifäßkrankung, erhaltener LVEF, ohne Diabetes und unzureichendem Ansprechen auf eine leitliniengerechte medikamentöse Therapie wird eine CABG gegenüber einer alleinigen medikamentösen Therapie empfohlen, um Symptome, Überleben und andere Ergebnisse zu verbessern.	I	A
Bei CCS-Patienten mit erhaltener LVEF, ohne Diabetes, unzureichendem Ansprechen auf die leitliniengerechte medikamentöse Therapie und signifikanter Dreifäßkrankung von geringer bis mittlerer anatomischer Komplexität, bei denen die PCI eine ähnlich vollständige Revaskularisation wie die CABG bieten kann, wird die PCI empfohlen, da sie weniger invasiv ist und im Allgemeinen keine schlechteren Überlebenschancen bietet.	I	A

©ESC

Empfehlungen für die Art der Revaskularisation bei Patienten mit CCS (Fortsetzung)

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Ein-Gefäß- oder Zwei-Gefäßkrankung mit Beteiligung der proximalen LAD		
Bei CCS-Patienten mit signifikanter Ein- oder Zwei-Gefäßkrankung, die die proximalen LAD einschließt und unzureichendem Ansprechen auf die leitliniengerechte medikamentöse Therapie wird eine CABG oder PCI gegenüber einer alleinigen medikamentösen Therapie empfohlen, um die Symptome und den klinischen Verlauf zu verbessern.	I	A
Bei CCS-Patienten mit komplexer, signifikanter Ein- oder Zwei-Gefäßkrankung mit Beteiligung der proximalen LAD, die für eine PCI weniger gut geeignet sind und nicht ausreichend auf die leitliniengerechte medikamentöse Therapie ansprechen, wird eine CABG empfohlen, um die Symptome zu bessern und die Rate einer erneuten Revaskularisation zu senken.	I	B
Bei symptomatischen CCS-Patienten mit signifikanter Ein- oder Zwei-Gefäßkrankung ohne Beteiligung der proximalen LAD und mit unzureichendem Ansprechen auf die leitliniengerechte medikamentöse Therapie wird eine PCI zur Besserung der Symptome empfohlen.	I	B
Bei symptomatischen CCS-Patienten mit signifikanter Ein- oder Zwei-Gefäßkrankung ohne Beteiligung der proximalen LAD und mit unzureichendem Ansprechen auf eine leitliniengerechte medikamentöse Therapie, die einer Revaskularisation durch PCI nicht zugänglich ist, kann eine CABG zur Besserung der Symptome erwogen werden.	IIb	C

CABG = koronararterielle Bypass-Operation; CCS = chronisches Koronarsyndrom; LAD = Ramus interventricularis anterior; LVEF = linksventrikuläre Ejektionsfraktion; PCI = perkutane Koronarintervention; SYNTAX = Synergy between Percutaneous Coronary Intervention with TAXUS and Cardiac Surgery (Score).

^a Zum Beispiel: keine vorangegangene Herzoperation oder schwere Erkrankungen, Gebrechlichkeit oder Immobilität, die eine CABG ausschließen.

^b Eine Mehrgefäßkrankung ist definiert als die Beteiligung von mindestens zwei Hauptkoronararterien.

4. Optimale Beurteilung und Behandlung bestimmter Gruppen

4.1 Herzinsuffizienz

Empfehlungen für die Behandlung von CCS-Patienten mit chronischer Herzinsuffizienz		
Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Umgang mit CCS bei Patienten mit Herzinsuffizienz		
Bei Herzinsuffizienz-Patienten mit einer LVEF $\leq 35\%$, bei denen eine obstruktive KHK vermutet wird, wird eine IKA empfohlen, um die Prognose durch eine CABG zu verbessern, wobei das Risiko-Nutzen-Verhältnis der Verfahren zu berücksichtigen ist.	I	B
Bei Herzinsuffizienz-Patienten mit einer LVEF $> 35\%$ und Verdacht auf CCS mit geringer oder mittlerer ($> 5-50\%$) Vestestwahrscheinlichkeit für eine obstruktive KHK wird eine CCTA oder eine funktionelle Bildgebung empfohlen.	I	C
Bei Herzinsuffizienz-Patienten mit LVEF $> 35\%$ und Verdacht auf ein CCS mit sehr hoher ($> 85\%$) Vestestwahrscheinlichkeit für eine obstruktive KHK wird eine IKA (bei Bedarf mit FFR, iFR oder QFR) empfohlen.	I	C
Bei Patienten mit HFpEF mit persistierender Angina pectoris oder gleichwertigen Symptomen und normalen oder nicht-obstruktiven epikardialen Koronararterien sollte eine PET- oder CMR-Perfusion oder eine invasive Koronarfunktionsprüfung erwogen werden, um eine koronare mikrovaskuläre Dysfunktion zu erkennen oder auszuschließen.	IIa	B
Bei ausgewählten Patienten mit HFREF, die sich einer Hochrisiko-PCI bei komplexer KHK unterziehen, kann in erfahrenen Zentren der Einsatz einer mikroaxialen Flusspumpe erwogen werden.	IIb	C

CABG = koronararterielle Bypass-Operation; CCS = chronisches Koronarsyndrom; CCTA = Computertomographie-Koronarangiographie; CMR = kardiale Magnetresonanztomographie; FFR = fraktionale Flussreserve; HF = Herzinsuffizienz; HFpEF = Herzinsuffizienz mit erhaltener Ejektionsfraktion; HFREF = Herzinsuffizienz mit reduzierter Ejektionsfraktion; iFR = instantaneous wave-free ratio; IKA = invasive Koronarangiographie; KHK = Koronare Herzkrankung; LVEF = linksventrikuläre Ejektionsfraktion; PCI = perkutane Koronarintervention; PET = Positronen-Emissions-Tomographie; QFR = quantitative flow ratio.

© ESC

4.2 Angina pectoris/Ischämie ohne obstruktive Koronararterien (ANOCA/INOCA)

4.2.1 Definition

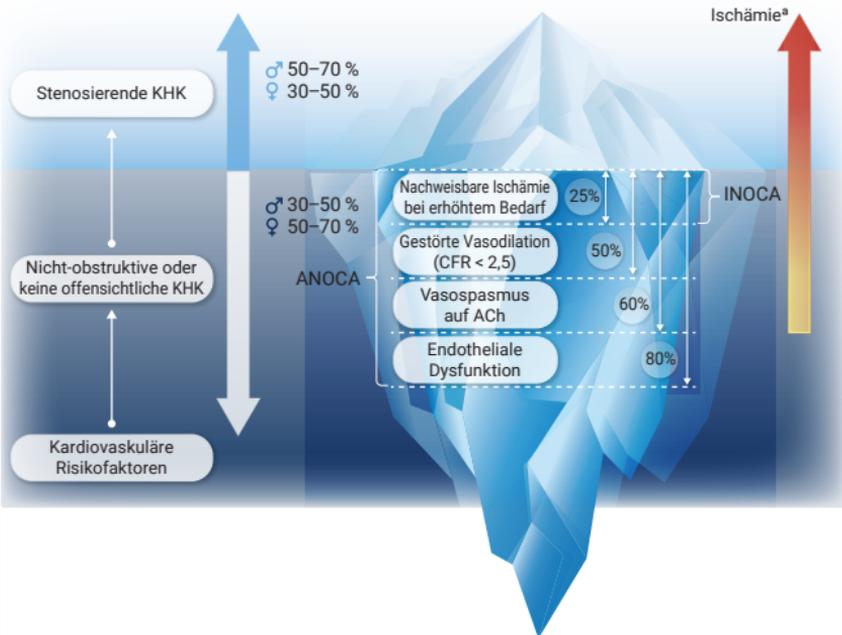
Ein großer Teil der Patienten, die sich aufgrund einer Angina pectoris einer Koronarangiographie unterziehen, hat keine obstruktiven epikardialen Koronararterien (ANOCA). Bei diesen Patienten schwankt die Prävalenz einer nachweisbaren Ischämie (INOCA) je nach Stresstest zwischen 10 % und 30 % (**Abbildung 12**). Der invasive Koronarfunktionstest unter Verwendung von Acetylcholin (ACh) und Adenosin ermöglicht die Differenzierung der folgenden Endotypen: (i) endotheliale Dysfunktion; (ii) gestörte Vasodilatation (niedrige koronare Flussreserve und/oder hoher mikrovaskulärer Widerstand); (iii) epikardiale vasospastische Angina; (iv) mikrovaskuläre vasospastische Angina; (v) Kombination aus verschiedenen Entitäten; (vi) mehrdeutiges Ansprechen, d. h. Angina, ohne dass ein Endotyp-Kriterium erfüllt ist.

4.2.2 Diagnose

Das Vorhandensein einer myokardialen Ischämie in der funktionellen Bildgebung oder im Langzeit-EKG und einer nicht-obstruktiven KHK in der Computertomographie-Koronarangiographie (CCTA) oder der Koronarangiographie (IKA) sollte den klinischen Verdacht auf eine ANOCA/INOCA wecken. Eine aktuelle umfassende Diagnose der ANOCA/INOCA schließt eine invasive funktionelle Bewertung des Koronarkreislaufs ein (**Abbildung 13** und **Abbildung 14**).

Intrakoronare Druck- und Flussmessungen ermöglichen die Beurteilung: (i) der hämodynamischen Bedeutung von fokalen oder diffusen Koronarläsionen durch Messung der FFR oder iFR und (ii) der mikrozirkulatorischen Funktion durch Messung der CFR und des mikrovaskulären Widerstands. Eine koronare mikrovaskuläre Dysfunktion (CMD) ist durch eine verminderte CFR und einen erhöhten mikrovaskulären Widerstand (IMR, HMR, MRR) gekennzeichnet. **Abbildung 14** zeigt einen standardisierten Algorithmus zur Diagnose von Vasospasmen und mikrovaskulärer Funktion. Es sollte eine Einverständniserklärung eingeholt werden, wobei die nicht zugelassene, parenterale Anwendung von ACh erwähnt wird.

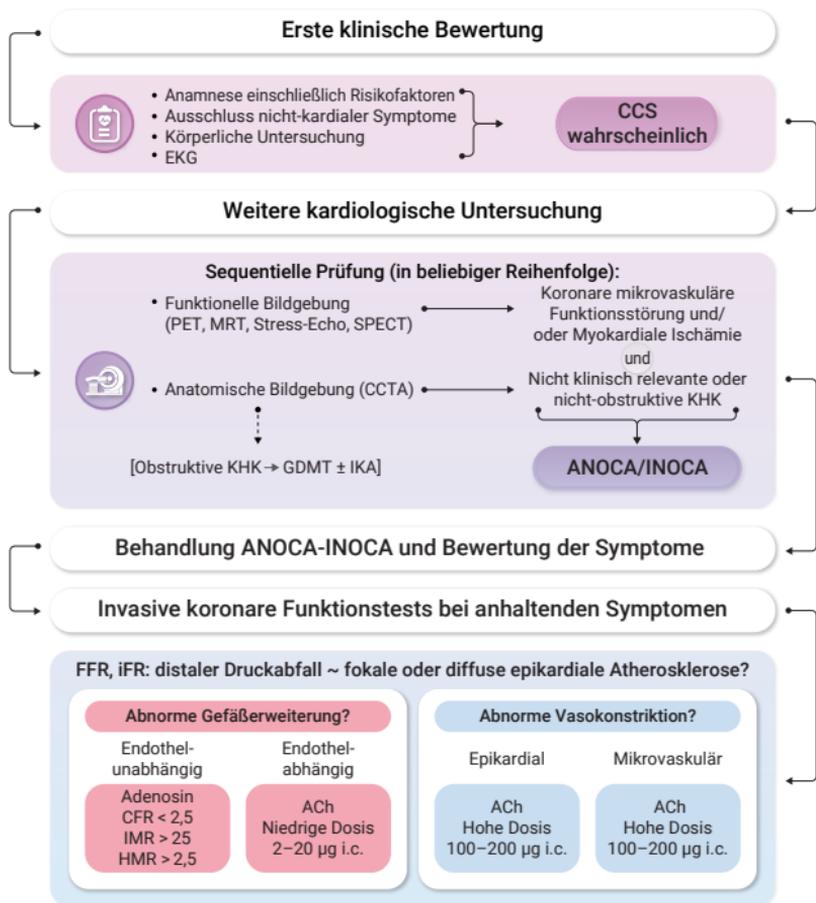
Abbildung 12: Prävalenz von Krankheitsmerkmalen bei Patienten mit ANOCA/ INOCA, die zur invasiven koronaren Funktionsprüfung überwiesen wurden



ACh = Acetylcholin; ANOCA = Angina pectoris ohne obstruktive Koronararterien; CFR = koronare Flussreserve; INOCA = Ischämie ohne obstruktive Koronararterien. Im ILIAS-Register (Inclusive Invasive Physiological Assessment in Angina Syndromes) liegt bei bis zu 70 % der Patienten, die zur invasiven Koronarangiographie und Funktionsprüfung überwiesen werden, eine ANOCA vor. Eine endotheliale Dysfunktion liegt bei 80 % vor, und ein Acetylcholin-Test ist bei 60 % dieser Patienten positiv. Ein beeinträchtigter CFR (< 2,5), gemessen mit i.c. Doppler-Leitdrähten, liegt bei 50 % vor, während eine Ischämie (INOCA) durch nichtinvasive Funktionstests nur bei 25 % der ANOCA-Patienten nachgewiesen wird. Die Prävalenz des koronaren Vasospasmus kann in verschiedenen Studien in Abhängigkeit von der Acetylcholinosis und dem Testprotokoll variieren.

^a Die Prävalenz der Ischämie bei nicht-invasiven Funktionstests steigt von nicht-obstruktiver zu obstruktiver KHK.

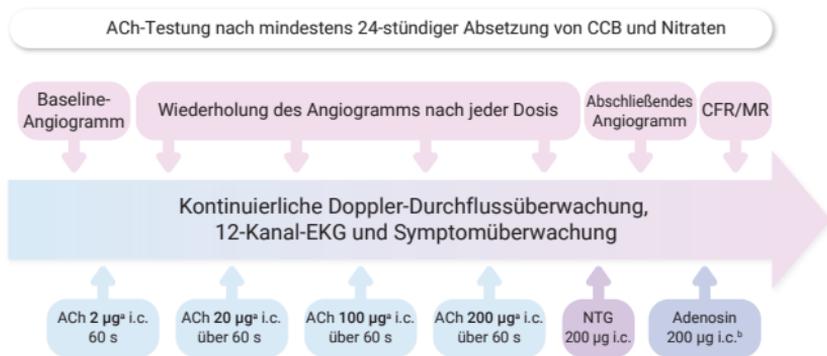
Abbildung 13: Diagnosealgorithmus für Patienten mit Angina pectoris/ Ischämie bei nicht-obstruktiven Koronararterien



ACh = Acetylcholin; ANOCA = Angina pectoris ohne obstruktive Koronararterien; CCS = chronisches Koronarsyndrom; CCTA = Computertomographie-Koronarangiographie; CFR = koronare Flussreserve; EKG = Elektrokardiogramm; Echo = Echokardiographie; FFR = fraktionelle Flussreserve; GDMT = leitliniengerechte medikamentöse Therapie; HMR = hyperämischer mikrovaskulärer Widerstand; i.c. = intrakoronar; iFR = instantane Flussreserve; IKA = invasive Koronarangiographie; IMR = Index des mikrovaskulären Widerstands (index of microvascular resistance); INOCA = Ischämie ohne obstruktive Koronararterien; KHK = Koronare Herzkrankung; MRT = Magnetresonanztomographie; PET = Positronen-Emissions-Tomographie; SPECT = Einzelphotonen-Emissionscomputertomographie.

Abbildung 14: Protokoll für Spasmusprovokation und Funktionstest

ACh- und Adenosin-basiertes Vasoreaktivitätsprotokoll



ACh= Acetylcholin; CCB = Kalziumkanalblocker; CFR= koronare Flussreserve; EKG = Elektrokardiogramm; i.c.= intrakoronar; i.v. = intravenös; MR = mikrovaskulärer Widerstand (microvascular resistance); NTG = Nitroglyzerin. I.c. Bolusinjektionen von ACh über 60 s zur Beurteilung von: (i) endothelabhängige Vasodilatation (2–20 µg) und (ii) endotheliale Dysfunktion und Vasokonstriktion unter Verwendung hoher Dosen (100–200 µg). Anschließend wird i.c. NTG (200 µg) verabreicht, um den Vasospasmus umzukehren.

Die endothelunabhängige Vasodilatation wird mit i.c. Adenosin (200 µg) gemessen, um CFR und IMR zu bestimmen. Der Koronarfluss kann kontinuierlich überwacht werden, wenn i.c. Doppler-Führungsdrähte verwendet werden.

^a Die schrittweise Verabreichung von ACh wird gestoppt, sobald ein koronarer Vasospasmus ausgelöst wird.

^b Auch eine i.v.-Infusion von Adenosin kann verwendet werden.

©ESC

4.2.3 Behandlung von Angina pectoris/Ischämie bei nicht-obstruktiven Koronararterien (ANOCA/INOCA)

Ein umfassender Algorithmus für das Management von ANOCA/INOCA-Patienten, einschließlich der antianginösen Behandlung entsprechend den zugrunde liegenden Endotypen, ist in [Abbildung 15](#) dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass sich die Entitäten häufig überschneiden, so dass eine kombinierte medikamentöse Therapie dann erforderlich ist.

Empfehlungen für die Diagnose und Behandlung von Patienten mit Angina pectoris/Ischämie bei nicht-obstruktiven Koronararterien

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Diagnose von ANOCA/INOCA-Entitäten		
Bei Patienten, die trotz medikamentöser Behandlung weiterhin symptomatisch sind und bei denen der Verdacht auf ANOCA/INOCA besteht (d. h. anginöse Symptome bei normalen Koronararterien oder nicht-stenosierte Läsionen in der nicht-invasiven Bildgebung oder intermediäre Stenosen mit normaler FFR/iFR in der Koronararteriographie) und die eine schlechte Lebensqualität aufweisen, wird eine invasive Koronarfunktionsprüfung empfohlen, um potenziell behandelbare Endotypen zu identifizieren und die Symptome und die Lebensqualität zu verbessern, wobei die Wahlmöglichkeiten und Präferenzen der Patienten zu berücksichtigen sind.	I	B
Bei anhaltend symptomatischen Patienten mit dokumentierter oder vermuteter ANOCA/INOCA können ein transthorakaler Doppler der LAD, die Stress-Echokardiographie, die CMR und PET für die nicht-invasive Beurteilung der koronaren/myokardialen Flussreserve erwogen werden.	IIb	B
Diagnostische Tests für vasospastische Angina		
Bei Personen mit Verdacht auf eine vasospastische Angina wird eine 12-Kanal-EKG-Aufzeichnung in Ruhe während der Angina empfohlen.	I	C
Bei Patienten mit Verdacht auf eine vasospastische Angina und wiederholten Episoden von Angina pectoris in Ruhe, die mit ST-Streckenveränderungen einhergehen, die unter Nitraten und/oder Kalziumantagonisten abklingen, wird eine invasive Koronarfunktionsprüfung empfohlen, um die Diagnose zu bestätigen und den Schweregrad der zugrunde liegenden atherosklerotischen Erkrankung zu bestimmen.	I	C
Bei Personen mit Verdacht auf eine vasospastische Angina und häufigen Symptomen sollte eine ambulante ST-Strecken-Überwachung erwogen werden, um ST-Strecken-Abweichungen während der Angina zu erkennen.	IIa	B

Empfehlungen für die Diagnose und Behandlung von Patienten mit Angina pectoris/Ischämie bei nicht-obstruktiven Koronararterien (Fortsetzung)

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Management von ANOCA/INOCA		
Bei symptomatischen Patienten mit ANOCA/INOCA sollte eine medikamentöse Therapie auf Grundlage der Ergebnisse von Koronarfunktionstests erwogen werden, um die Symptome zu bessern und die Lebensqualität zu verbessern.	Ila	A
Bei der Behandlung der endothelialen Dysfunktion sollte ein ACE-Hemmer zur Symptomkontrolle erwogen werden.	Ila	B
Bei der Behandlung der mikrovaskulären Angina pectoris, die mit einer verminderten koronaren/myokardialen Durchblutungsreserve einhergeht, sollten zur Symptomkontrolle antianginöse Medikamente erwogen werden, die eine Myokardischämie verhindern sollen.	Ila	B
Behandlung der isolierten vasospastischen Angina pectoris		
› Kalziumkanalblocker werden empfohlen, um die Symptome zu kontrollieren und eine Ischämie und potenziell tödliche Komplikationen zu verhindern.	I	A
› Nitrate sollten erwogen werden, um wiederkehrende Episoden zu verhindern.	Ila	B
Behandlung von überschneidenden Entitäten		
Bei Patienten mit Anzeichen für sich überschneidende Entitäten kann eine Kombinationstherapie mit Nitraten, Kalziumkanalblockern und anderen Vasodilatoren erwogen werden.	Ilb	B

ACE= Angiotensin-Converting-Enzym; ANOCA = Angina pectoris ohne obstruktive Koronararterien; CMR = kardiale Magnetresonanztomographie; EKG = Elektrokardiogramm; FFR = fraktionelle Flussreserve; iFR = instantane Flussreserve; INOCA = Ischämie ohne obstruktive Koronararterien; LAD = Ramus interventricularis anterior; PET = Positronen-Emissions-Tomographie.

4.3 Andere spezifische Patientengruppen

Empfehlungen für ältere, weibliche, stark blutungsgefährdete, komorbide und sozial/geografisch heterogene Patienten		
Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Ältere Erwachsene		
Bei älteren Erwachsenen (≥ 75 Jahre) wird empfohlen, besonders auf Arzneimittelnebenwirkungen, Unverträglichkeiten, Wechselwirkungen zwischen Arzneimitteln, Überdosierungen und Komplikationen während Eingriffen zu achten.	I	C
Bei älteren wie bei jüngeren Menschen basieren Diagnose- und Revaskularisationsentscheidungen auf Symptomen, Ausmaß der Ischämie und Gebrechlichkeit, Lebenserwartung, Komorbiditäten und es ist empfohlen die Patientenpräferenzen zu beachten.	I	C
Geschlecht		
Es wird für Frauen und Männer eine ähnliche leitlinien-gerechte kardiovaskuläre Präventivtherapie empfohlen.	I	C
Eine systemische postmenopausale Hormontherapie wird bei Frauen mit CCS nicht empfohlen, da sie keinen kardiovaskulären Nutzen hat und ein erhöhtes Risiko für thromboembolische Komplikationen darstellt.	III	A
Hohes Blutungsrisiko		
Es wird empfohlen, das Blutungsrisiko anhand des PRECISE-DAPT-Scores, des qualitativen ARC-HBR-Tools oder anderer validierter Methoden zu bewerten.	I	B
HIV		
Es wird empfohlen, bei HIV-Patienten auf die Wechselwirkung zwischen antiretroviraler Behandlung und Statinen zu achten.	I	B

Empfehlungen für ältere, weibliche, stark blutungsgefährdete, komorbide und sozial/geografisch heterogene Patienten (Fortsetzung)

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Sozioökonomische, geografische und zu wenig untersuchte Gruppen		
<p>Es wird empfohlen, die gezielten Bemühungen fortzusetzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> zur Verbesserung der sicheren und wirksamen kardiologischen Versorgung für alle CCS-Patienten, insbesondere für Patienten aus den unteren sozioökonomischen Schichten; und um die Einbeziehung von geografischen, sozialen oder anderen derzeit unterrepräsentierten Gruppen in künftige klinische Studien zu verbessern. 	I	C

ARC-HBR = Academic Research Consortium – High Bleeding Risk; CCS = Chronisches Koronarsyndrom; HIV = Humanes Immundefizienz-Virus; PRECISE-DAPT = PREDicting bleeding Complications in patients undergoing Stent implantation and subSEquent Dual Anti Platelet Therapy (Score).

4.4 Screening auf Koronare Herzkrankheit bei asymptomatischen Personen

Empfehlungen für das Screening auf Koronare Herzkrankheit bei asymptomatischen Personen

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Ein geeignetes Screening gesunder Personen auf kardiovaskuläre Risikofaktoren und zur Abschätzung des Risikos künftiger kardiovaskulärer Ereignisse mit Hilfe von Scoring-Systemen, z. B. SCORE2 und SCORE-OP, wird empfohlen, um Personen mit hohem Risiko zu erkennen und Entscheidungen über eine Behandlung zu treffen.	I	C
Wenn aus früheren Thorax-CT-Untersuchungen Erkenntnisse über Koronararterienverkalkungen vorliegen, sollte die Verwendung dieser Befunde zur Verbesserung der Risikostratifizierung und zur Steuerung der Behandlung veränderbarer Risikofaktoren in Erwägung gezogen werden.	IIa	C

Empfehlungen für das Screening auf Koronare Herzkrankheit bei asymptomatischen Personen (Fortsetzung)

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Rund um die Schwellenwerte zu einer Behandlung kann ein CACS erwogen werden, um die Risikoklassifizierung zu verbessern.	IIb	C
Eine Ultraschalluntersuchung der Halsschlagadern kann als Alternative zum CACS erwogen werden, wenn das CACS nicht verfügbar oder nicht durchführbar ist, um atherosklerotische Erkrankungen zu erkennen und die Risikoklassifizierung im Hinblick auf Behandlungsentscheidungen zu verbessern.	IIb	B

© ESC

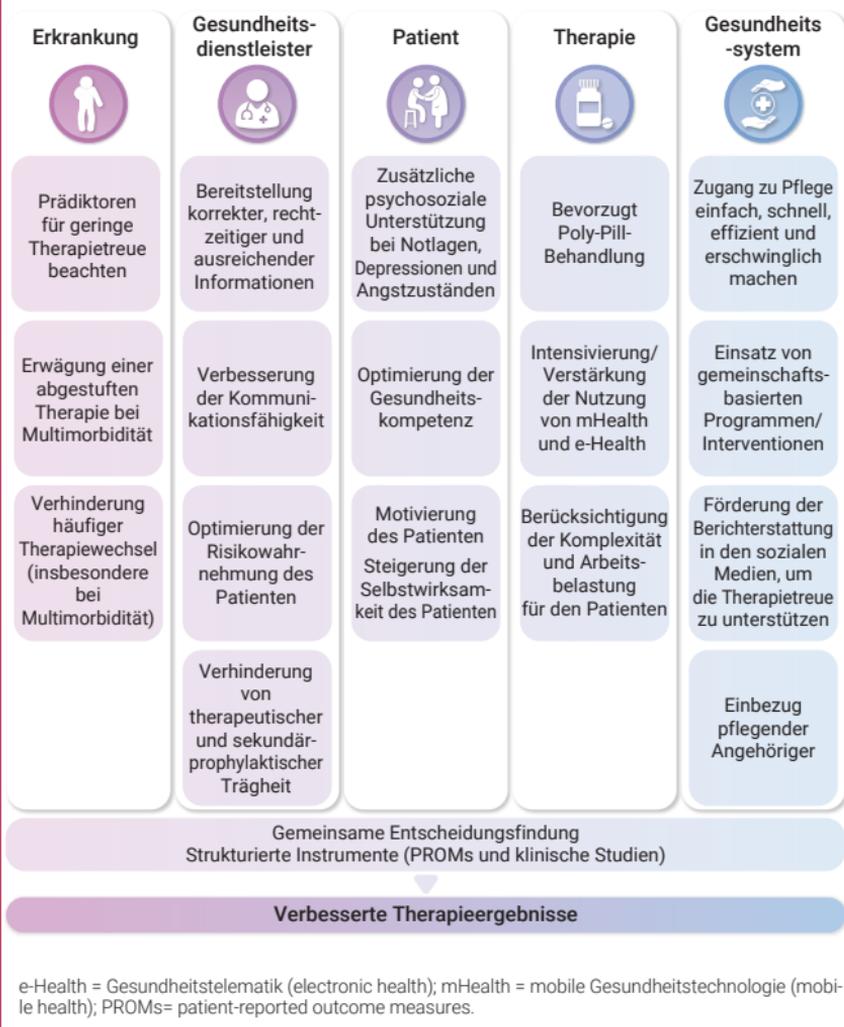
CACS = Koronararterien-Kalk-Score; CT = Computertomographie; SCORE2 = Systematic Coronary Risk Estimation 2; SCORE-OP = Systematic Coronary Risk Estimation 2-Older Persons.

5. Langfristige Nachsorge und Versorgung

Die fünf Dimensionen der Therapietreue sind Patient, Erkrankung, medizinisches Personal, Therapie und Gesundheitssystem (**Abbildung 16**). Zu den wesentlichen Schritten gehören daher die Identifizierung von Patienten, bei denen das Risiko besteht, dass sie sich nicht an die Therapie halten, sowie die Berücksichtigung aller fünf Dimensionen, die Entwicklung eines multidisziplinären Konzepts zur Unterstützung einer dauerhaften Therapietreue und eine Follow-up-Strategie.

Abbildung 16: Maßnahmen zu den fünf Dimensionen der Therapietreue

Maßnahmen zu den fünf Dimensionen der Therapietreue

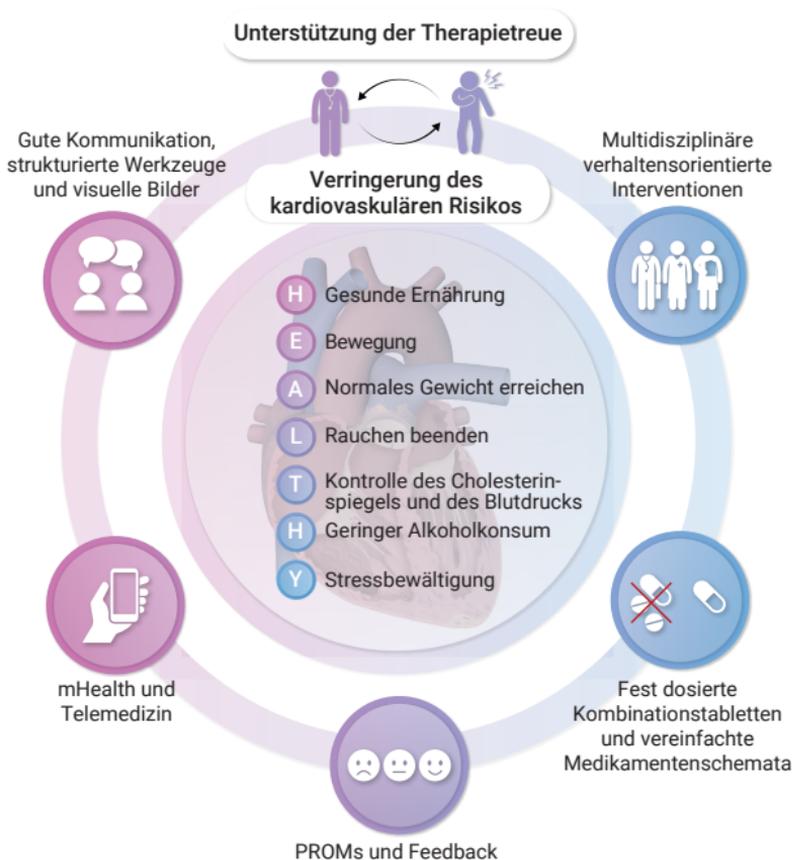


5.1 Therapietreue und Durchhaltevermögen

5.1.1 Befolgung eines gesunden Lebensstils/gesunder Verhaltensweisen

Es hat sich gezeigt, dass verschiedene Strategien die langfristige Einhaltung eines gesunden Lebensstils verbessern können (Abbildung 17).

Abbildung 17: Strategien für die langfristige Einhaltung eines gesunden Lebensstils



mHealth = mobile Gesundheitstechnologie (mobile health); PROMs = patient-reported outcome measures.

5.1.2 Adhärenz zur medikamentösen Therapie

Ein wirksames Management von CCS und die Prävention kardiovaskulärer Ereignisse hängen zumindest teilweise davon ab, dass die Patienten die leitliniengerechte Medikation dauerhaft einnehmen. Trotz solider Belege für den Nutzen in Bezug auf Mortalität und Morbidität ist die Einhaltung der leitliniengerechten medikamentösen Therapie nach wie vor suboptimal.

Empfehlungen zur Einhaltung der medikamentösen Therapie und zur Änderung des Lebensstils

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Mobile Gesundheitsmaßnahmen (z. B. über Textnachrichten, Apps, Smart-Devices) werden empfohlen, um die Einhaltung gesunder Lebensgewohnheiten und medikamentöser Therapien durch die Patienten zu verbessern.	I	A
Zur Verbesserung der Therapietreue werden Verhaltensinterventionen empfohlen.	I	B
Es wird empfohlen, die Medikamenteneinnahme zu vereinfachen (z. B. durch Kombinationen von Medikamenten mit fester Dosierung), um die Therapietreue der Patienten zu erhöhen.	I	B
Zur Förderung der Therapietreue wird empfohlen, neben der Patientenaufklärung und -beteiligung verschiedene Gesundheitsdienstleister und auch die Familie einzubeziehen.	I	C

©ESC

5.2 Diagnose der Krankheitsprogression

Die langfristige klinische Nachsorge von CCS-Patienten beruht größtenteils auf Beobachtung und fundierter klinischer Beurteilung

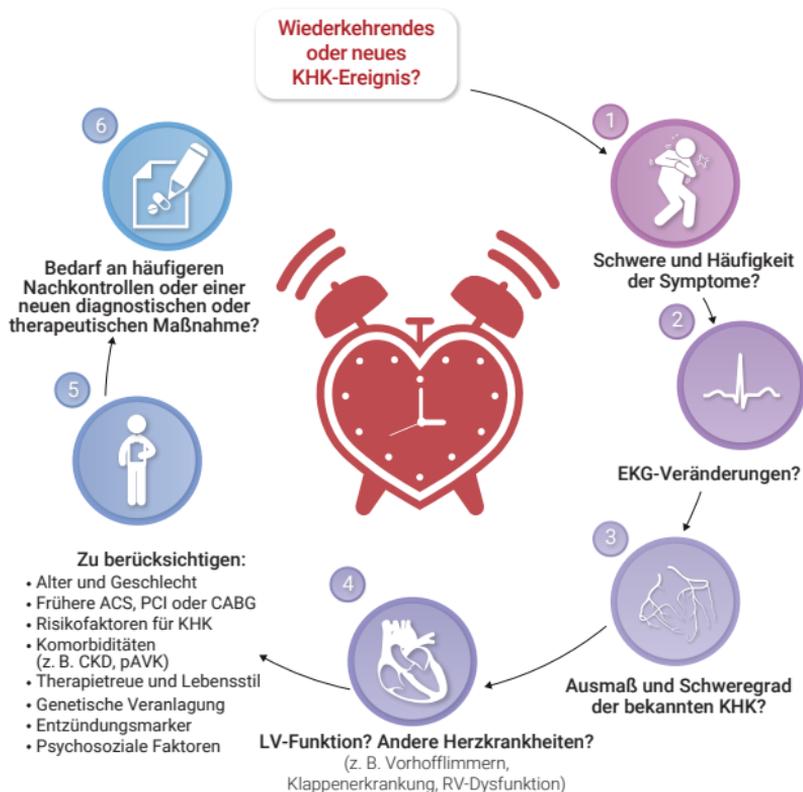
Empfehlungen für die Diagnose der Krankheitsprogression bei Patienten mit bekanntem CCS

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Asymptomatische Patienten mit nachgewiesenen chronischen Koronarsyndromen		
Unabhängig von den Symptomen werden regelmäßige (z. B. jährliche) Besuche bei einem Allgemeinmediziner oder einem Kardiologen empfohlen, um die Kontrolle der kardiovaskulären Risikofaktoren zu bewerten und Veränderungen des Risikostatus, des Krankheitsstatus und der Begleiterkrankungen zu beurteilen, die möglicherweise Lebensstil-, medikamentöse oder interventionelle Eingriffe erfordern.	I	C
Symptomatische Patienten mit nachgewiesenen chronischen Koronarsyndromen		
Eine Neubewertung des KHK-Status wird bei Patienten mit einer Verschlechterung der systolischen Funktion des linken Herzens empfohlen, die nicht auf eine reversible Ursache (z. B. lang anhaltende Tachykardie oder Myokarditis) zurückgeführt werden kann.	I	C
Bei Patienten mit neuen oder sich verschlimmernden Symptomen wird eine Risikostratifizierung empfohlen, vorzugsweise mit Hilfe von Stress-Bildgebung.	I	C
Bei Patienten mit Symptomen, die auf eine medikamentöse Behandlung nicht ansprechen oder bei denen ein hohes Risiko für unerwünschte Ereignisse besteht, wird eine invasive Koronarangiographie (gegebenenfalls mit FFR/iFR) zur Risikostratifizierung und für eine mögliche Revaskularisation empfohlen, um die Symptome und die Prognose zu verbessern.	I	C
Bei CCS-Patienten mit Symptomen, die auf eine medikamentöse Behandlung nicht ansprechen, und bei denen bereits eine koronare Revaskularisation durchgeführt wurde, sollte eine CCTA erwogen werden, um die Durchgängigkeit von Bypass-Grafts oder Stents (bei Stents ≥ 3 mm) zu beurteilen.	IIa	B

©ESC

CCS = chronisches Koronarsyndrom; CCTA = Computertomographie-Koronarangiographie; FFR = fraktionelle Flussreserve; iFR = instantane Flussreserve; KHK = Koronare Herzerkrankung; LV = linksventrikulär.

Abbildung 18: Konzept für die Nachsorge von Patienten mit nachgewiesenem CCS



ACS = akutes Koronarsyndrom; CABG = koronarerterielle Bypass-Operation; CCS = chronisches Koronarsyndrom; CKD = chronische Nierenerkrankung; EKG = Elektrokardiogramm; KHK = Koronare Herzerkrankung; LV = linksventrikulär; pAVK = periphere arterielle Verschlusskrankheit; PCI = perkutane Koronarintervention; RV = rechtsventrikulär.

5.3 Behandlung bei Revaskularisationsversagen

Bei einem von fünf revaskularisierten Patienten ist innerhalb der ersten fünf Jahre eine erneute Revaskularisation erforderlich, wobei das Risiko nach PCI höher ist als nach CABG.

Empfehlungen für die Behandlung von Revaskularisationsversagen		
Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
DES wird zur Behandlung der Restenose gegenüber medikamentenbeschichteter Ballons bevorzugt empfohlen.	I	A
Die LIMA ist als Conduit der Wahl für eine wiederholte oder erneute CABG bei Patienten indiziert, bei denen die LIMA zuvor nicht verwendet wurde.	I	B
Eine erneute CABG sollte für Patienten erwogen werden, die nicht über einen offenen LIMA-LAD-Bypass verfügen.	IIa	B
Die PCI der mittels Bypass-versorgten nativen Arterie sollte gegenüber der PCI des Bypass-Grafts erwogen werden.	IIa	B

CABG = koronararterielle Bypass-Operation; DES = medikamentenfreisetzender Stent (drug eluting stent); LAD = Ramus interventricularis anterior; LIMA = Arteria thoracica interna (left internal mammary artery); PCI = perkutane Koronarintervention.

©ESC

5.4 Wiederkehrende oder refraktäre Angina/Ödeme

Trotz des Einsatzes von antianginösen Medikamenten und/oder PCI oder CABG liegt der Anteil der Patienten mit CCS, die täglich oder wöchentlich unter Angina pectoris leiden, zwischen 2 % und 24 %.

Empfehlungen für wiederkehrende oder refraktäre Angina pectoris/Ischämie

Empfehlungen	Klasse	Evidenzgrad
Bei Patienten mit refraktärer Angina pectoris, die zu einer schlechten Lebensqualität führt, und bei denen eine ANOCA/INOCA nachgewiesen oder vermutet wird, wird eine invasive Koronarfunktionsprüfung empfohlen, um den ANOCA/INOCA-Endotyp zu bestimmen und eine geeignete Behandlung unter Berücksichtigung der Wahlmöglichkeiten und Präferenzen des Patienten zu finden.	I	B
Bei Patienten mit beeinträchtigender Angina pectoris und obstruktiver KHK, die auf optimale medikamentöse und revaskularisierende Strategien nicht ansprechen, kann in erfahrenen Zentren ein Device zur Verengung des Koronarsinus erwogen werden, um die Symptome zu bessern.	IIIb	B

ANOCA = Angina pectoris ohne obstruktive Koronararterien; INOCA = Ischämie ohne obstruktive Koronararterien; KHK = Koronare Herzerkrankung.

©ESC



© 2024 **European Society of Cardiology**

European Society of Cardiology
Les Templiers – 2035, Route des Colles
CS 80179 Biot
06903 Sophia Antipolis Cedex – France
Phone: +33 (0)4 92 94 76 00
Email: guidelines@escardio.org
www.escardio.org/guidelines



Download the App

Diese von der ESC adaptierte Pocket-Leitlinie darf in keiner Form, auch nicht auszugsweise, ohne ausdrückliche Erlaubnis der Deutschen Gesellschaft für Kardiologie e.V. vervielfältigt oder übersetzt werden.

Haftungsausschluss:

Die von der DGK adaptierten ESC-Leitlinien geben die Ansichten der ESC/DGK wieder und wurden unter sorgfältiger Prüfung der wissenschaftlichen und medizinischen Erkenntnisse und der zum Zeitpunkt ihrer Datierung verfügbaren Evidenz nach bestem Wissen und Gewissen erstellt.

Die ESC/DGK sind nicht verantwortlich für Widersprüche, Diskrepanzen und/oder Uneindeutigkeiten zwischen den ESC/DGK-Leitlinien und anderen von den zuständigen Gesundheitsinstitutionen veröffentlichten offiziellen Empfehlungen oder Leitlinien, insbesondere in Bezug auf gebotene Maßnahmen zur Gesundheitsversorgung oder auf Behandlungsstrategien. Die Angehörigen der Heilberufe werden ermutigt, die ESC/DGK-Leitlinien bei der Ausübung ihrer klinischen Diagnosen sowie bei der Festlegung und Umsetzung präventiver, diagnostischer oder therapeutischer medizinischer Strategien umfänglich zu berücksichtigen. Die ESC/DGK-Leitlinien heben jedoch in keiner Weise die individuelle Verantwortung der Angehörigen der Heilberufe auf, angemessene und sachgerechte Entscheidungen unter Berücksichtigung des Gesundheitszustands des einzelnen Patienten und gegebenenfalls in Absprache mit diesem und dem Pflegepersonal des Patienten zu treffen. Die ESC/DGK-Leitlinien befreien die Angehörigen der Heilberufe auch nicht davon, die einschlägigen offiziellen aktualisierten Empfehlungen oder Leitlinien der zuständigen Gesundheitsinstitutionen sorgfältig und umfassend zu berücksichtigen, um den Fall jedes einzelnen Patienten im Lichte der wissenschaftlichen Erkenntnisse und gemäß den jeweiligen einschlägigen ethischen und beruflichen Pflichten zu behandeln. Ebenso liegt es in der Verantwortung der Angehörigen der Heilberufe, die zum Zeitpunkt der Verordnung geltenden Regeln und Vorschriften für Arzneimittel und Medizinprodukte zu beachten und sich vor einer klinischen Entscheidung zu vergewissern, ob die Pocket-Leitlinie zwischenzeitlich aktualisiert wurde.

Deutsche Gesellschaft für Kardiologie
– Herz- und Kreislaufforschung e.V.
German Cardiac Society

Grafenberger Allee 100
40237 Düsseldorf

Tel: +49 (0) 211 600 692 - 0

E-Mail: info@dgk.org

Fax: +49 (0) 211 600 692 - 10

Web: dgk.org

Börm Bruckmeier Verlag GmbH

978-3-89862-353-7



9 783898 623537