

Journal für Kardiologie

Austrian Journal of Cardiology

Österreichische Zeitschrift für Herz-Kreislauserkrankungen

Cangrelor – Indikationen 2019 //

Cangrelor – Indication 2019

Droppa M, Geisler T

Journal für Kardiologie - Austrian

Journal of Cardiology 2019; 26

(11-12), 307-310

Homepage:

www.kup.at/kardiologie

Online-Datenbank
mit Autoren-
und Stichwortsuche



Offizielles
Partnerjournal der ÖKG



Member of the ESC-Editor's Club



Offizielles Organ des
Österreichischen Herzfonds



ACVC
Association for
Acute CardioVascular Care

In Kooperation
mit der ACVC

Indexed in ESCI
part of Web of Science

Indexed in EMBASE

Krause & Pachernegg GmbH • Verlag für Medizin und Wirtschaft • A-3003 Gablitz

P.b.b. 02Z031105M,

Verlagsort: 3003 Gablitz, Linzerstraße 177A/21

Preis: EUR 10,-

Veranstaltungskalender

Hybrid-Veranstaltungen der Herausgeber des **Journals für Kardiologie**

Finden Sie alle laufend aktualisierten Termine
auf einem Blick unter

www.kup.at/images/ads/kongress.pdf

Cangrelor – Indikationen 2019

M. Droppa, T. Geisler

Kurzfassung: Cangrelor ist ein selektiver reversibler P2Y₁₂-Rezeptor-Inhibitor mit einer sehr kurzen Halbwertszeit unter kontinuierlicher intravenöser Applikation. In mehreren großen randomisierten Studien wurde gezeigt, dass Cangrelor bei nicht vorbehandelten Patienten die ischämischen Ereignisse im Vergleich zur Therapie mit Clopidogrel reduziert. Es gibt keine randomisierten Studien bei Patienten mit akutem Koronarsyndrom (ACS) und neuen P2Y₁₂-Rezeptor-Inhibitoren Prasugrel und Ticagrelor, die pharmakologischen Studien zeigen eine bessere Plättcheninhibition unter Cangrelor. Nach aktueller Studienlage ist es sinnvoll, Cangrelor bei nicht vorbehandelten stabilen Patienten, die sich einer Hochrisiko-PCI unterziehen, anzuwenden.

Patienten mit ACS, insbesondere ST-Hebungsinfarkt, die ein erhöhtes Risiko für rekurrente atherothrombotische Ereignisse haben, werden den größten Nutzen haben, insbesondere wenn eine effektive, zeitgerechte Plättchenhemmung durch orale Plättchenhemmer nicht gewährleistet werden kann. Klinische „real-world“ Register zeigen, dass Patienten mit ACS – vor allem STEMI – im Gegensatz zu den randomisierten Studien derzeit die häufigste Behandlungsgruppe für Cangrelor darstellen. Eine besondere Gruppe, die von Cangrelor profitieren kann, stellen die hämodynamisch instabilen Patienten mit kardiogenem Schock dar,

bei denen zusätzlich die orale P2Y₁₂-Rezeptor-Gabe durch Intubation erschwert wird. Weitere Indikation ist das Bridging bei notwendiger Pausierung der oralen P2Y₁₂-Rezeptor-Inhibitoren bei einem dringlichen operativen Eingriff, hier besteht der Vorteil einer besseren Steuerbarkeit durch die kurze Halbwertszeit im Vergleich zu Glykoprotein IIb/IIIa-Inhibitoren. Bei ausgewählten Patienten mit erhöhtem Blutungsrisiko kann Cangrelor „off-label“ eingesetzt werden, um die Plättchenhemmung im Fall einer Blutung besser zu steuern.

Schlüsselwörter: Cangrelor, P2Y₁₂-Rezeptor-Inhibitor, stabile Angina pectoris, akutes Koronarsyndrom, kardiogener Schock

Abstract: Cangrelor – Indication 2019. Cangrelor is selective reversible P2Y₁₂-receptor inhibitor with very short plasmatic half-life, administered as a continuous intravenous infusion. In large randomized clinical trials was shown, that in P2Y₁₂-receptor inhibitor naïve patients cangrelor reduces ischemic events in comparison to clopidogrel. There are no randomized studies comparing cangrelor with new P2Y₁₂-receptor inhibitors (prasugrel and ticagrelor) in patients with acute coronary syndromes (ACS), however pharmacological studies show better platelet inhibition with cangrelor. According to current evidence, cangrelor should be considered in

the therapy in patients not pretreated with oral P2Y₁₂-receptor inhibitors. In patients with stable angina pectoris, the highest net clinical benefit would have patients undergoing complex high-risk procedures.

Patients with ACS, especially ST-elevation myocardial infarction (STEMI) who have high-risk for recurrent atherothrombotic events, should also profit from cangrelor therapy, especially in cases of difficult administration of oral medication. According to current real-world register studies, most of cangrelor treated patients are presenting with ACS especially STEMI in contrast to randomized studies. Patients in cardiogenic shock with difficult oral administration of drugs due to mechanical ventilation could also profit from cangrelor therapy. Further possible indication of cangrelor is bridging in high-risk patients requiring discontinuation of oral P2Y₁₂-receptor inhibitors due to surgery. The advantage of cangrelor is shorter half-life in comparison to Glycoprotein IIb/IIIa-inhibitors. As off-label therapy, cangrelor can be considered in selected patients with high bleeding risk, to allow postponing of oral platelet inhibition and better guidance of the antiplatelet therapy. **J Kardiol 2019; 26 (11–12): 307–10.**

Key words: Cangrelor, P2Y₁₂-receptor inhibitor, stable angina pectoris, acute coronary syndrome, cardiogenic shock

■ Einleitung

Nach perkutanen koronaren Interventionen mit Stentimplantation wird eine duale antithrombozytäre Therapie mit Acetylsalicylsäure (ASS) und einem oralen P2Y₁₂-Rezeptor-Inhibitor initiiert. Diese reduziert das Risiko von erneuten ischämischen Ereignissen im Sinne eines Infarktrezidivs bzw. einer Stentthrombose. Es stehen aktuell 3 orale P2Y₁₂-Rezeptor-Inhibitoren zur Verfügung – Clopidogrel, Prasugrel und Ticagrelor. Durch die orale Applikation und insbesondere bei Clopidogrel notwendige metabolische Aktivierung besteht eine Verzögerung der Wirkung nach der oralen Gabe sowie eine irreversible Thrombozytenblockade bzw. eine prolongierte Wirkung über mehrere Tage. Cangrelor ist ein intravenöser P2Y₁₂-Rezeptor-Inhibitor, der die o. g. Limitationen überwindet. Es ist charakterisiert durch einen sofortigen Eintritt der Wirkung nach Infusionsbeginn und einer sehr kurzen Halbwertszeit. Nachfolgend wird die aktuelle Datenlage zu Indikationen für die Cangrelor-Anwendung im klinischen Alltag diskutiert.

■ Pharmakodynamik und Pharmakokinetik von Cangrelor

Cangrelor ist ein direkter reversibler P2Y₁₂-Rezeptor-Inhibitor, der die ADP-induzierte Thrombozytenaggregation hemmt. Nach der intravenösen Gabe tritt die Wirkung praktisch sofort ein. Cangrelor wird durch eine plasmatische Dephosphorylation unabhängig von Leberenzymen schnell inaktiviert. Die plasmatische Halbwertszeit beträgt nur 3–6 Minuten, weshalb sich innerhalb von einer Stunde nach Absetzen die Thrombozytenfunktion vollständig erholt [1]. Cangrelor wird mit einem Bolus von 30 µg pro Kg Körpergewicht und nachfolgender kontinuierlicher Infusion von 4 µg/Kg KG über mindestens 2 Stunden verabreicht.

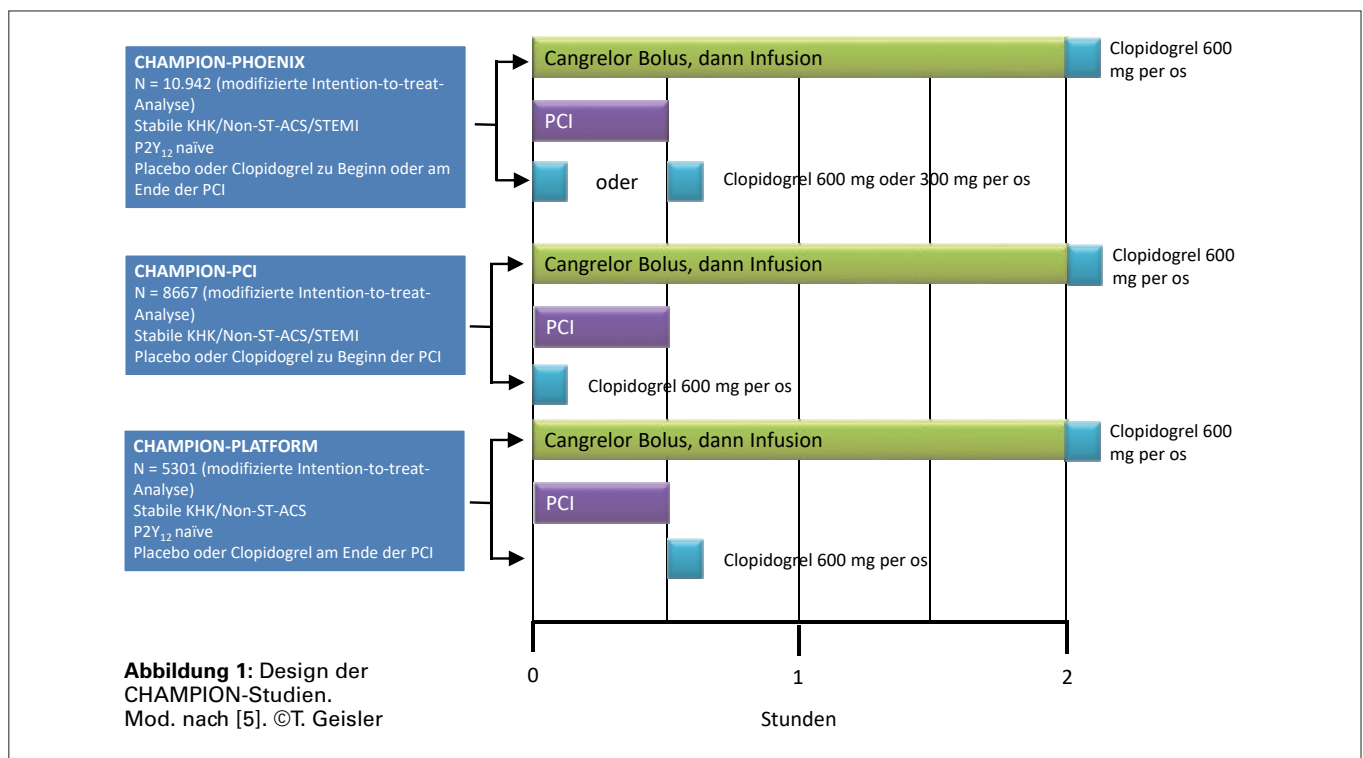
■ Studienlage

Cangrelor wurde in 3 großen randomisierten Studien, den CHAMPION-Studien, im Vergleich zu Clopidogrel getestet. Insgesamt fast 25.000 Patienten, die nicht mit einem oralen P2Y₁₂-Rezeptor-Inhibitor behandelt waren, wurden in der CHAMPION-PLATFORM- [2], der CHAMPION-PCI- [3] und der CHAMPION-PHOENIX-Studie [4] auf eine periinterventionelle Behandlung mit Cangrelor randomisiert. Es wurden sowohl stabile Patienten mit elektiver PCI als auch Patienten mit akuten Koronarsyndromen (ACS) eingeschlossen. Es gab geringe Designunterschiede in Bezug auf den Zeitpunkt des Clopidogrel-Loadings und die Endpunktdefinition (Abb. 1). In der gepoolten Analyse zeigte sich eine Reduktion des kombi-

Eingelangt am 22. März 2019; angenommen am 6. Juni 2019, Pre-Publishing Online am 16. August 2019

Aus dem Deutschen Herzkompentenzentrum am Universitätsklinikum Tübingen, Medizinische Klinik III – Kardiologie und Kreislauferkrankungen

Korrespondenzadresse: Prof. Dr. med. Tobias Geisler, FESC, MHBA, Universitätsklinikum Tübingen, Medizinische Klinik III, Kardiologie, Deutsches Herzzentrum, D-72076 Tübingen, Otfried-Müller-Straße 10; E-Mail: tobias.geisler@med.uni-tuebingen.de



nierten Endpunktes (Tod, Myokardinfarkt, einer ischämisch getriggerten Revaskularisation und Stentthrombose innerhalb von 48 Stunden nach PCI; 3,8 % vs. 4,7 % für Cangrelor und Kontrollgruppe, $p = 0,0007$) sowie den einzelnen Endpunkten innerhalb der 48 Stunden in der Cangrelor-Gruppe (Abb. 2). Die nach GUSTO definierten leichten Blutungsereignisse traten öfter in der Cangrelor-Gruppe auf (16,8 vs. 13 %, $p < 0,001$), es gab keinen Unterschied bezüglich schwerer und mittelschwerer Blutungen (0,8 vs. 0,6 %, $p = 0,08$).

Es gibt keine randomisierten Studien zum direkten Vergleich von Cangrelor mit neuen P2Y₁₂-Rezeptor-Inhibitoren

Ticagrelor und Prasugrel. Eine Meta-Analyse zeigte in einem indirekten Vergleich ähnliche Effekte von Cangrelor und neuen P2Y₁₂-Rezeptor-Inhibitoren auf klinische Endpunkte [6]. Pharmakologische Studien zeigten jedoch eine bessere peri-interventionelle Plättcheninhibition bei der Behandlung mit Cangrelor bei nicht-vorbehandelten Patienten [7, 8].

Durch die gute Plättcheninhibition kann man vermuten, dass Hochrisikopatienten besonders von der Therapie profitieren. Insbesondere Patienten mit kardiogenem Schock und kardiopulmonaler Reanimation, die durch die maschinelle Beatmung nicht vorbehandelt werden und bei denen eine orale Applikation der Medikation erschwert ist, profitieren von der intravenösen Gabe.

In den retrospektiven Analysen konnte eine gute Effektivität von Cangrelor bei Patienten mit kardiogenem Schock nachgewiesen werden [9, 10]. In einem skandinavischen „real-world“-Register zeigten Hochrisikopatienten mit STEMI und teilweise kardiopulmonaler Reanimation seine sehr niedrige Inzidenz von Stentthrombosen unter Cangrelor [11].

Bridging mit Cangrelor bei Patienten mit geplantem herzchirurgischen Eingriff und Pausieren von P2Y₁₂-Rezeptor-Inhibitoren wurde in der BRIDGE-Studie untersucht. 210 Patienten wurden entweder zum Bridging mit Cangrelor oder Placebo randomisiert. Es konnte mit einer Dosis von 0,75 µg/kg/min eine signifikant bessere Plättcheninhibition in der Cangrelorgruppe ohne Anstieg von Blutungen gezeigt werden.

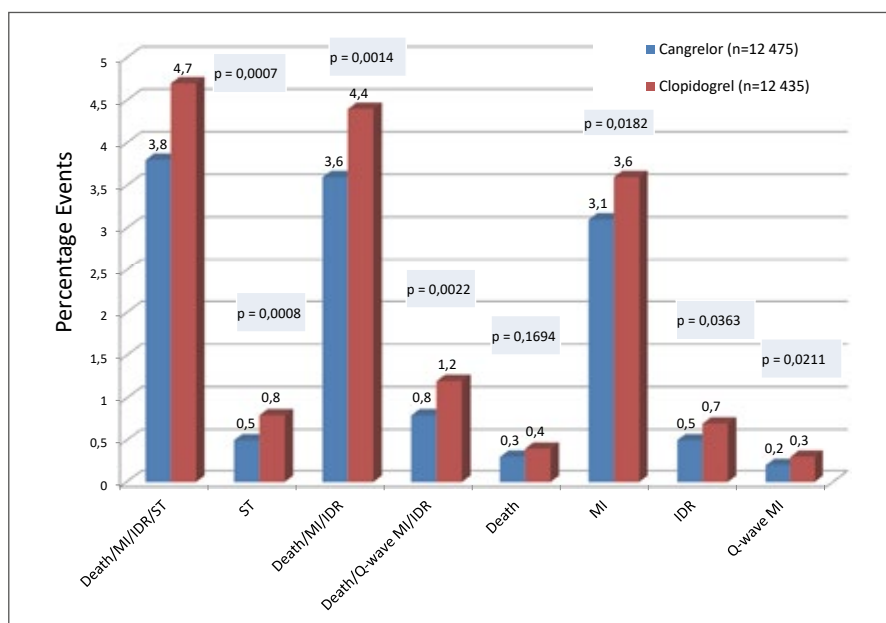


Abbildung 2: Ergebnisse der gepoolten Daten der CHAMPION-Studien. Mod. nach [5]. ©T. Geisler
ST: Stentthrombose; IDR: Ischämie getriebene Revaskularisierungen, Q-wave MI: Q-Wellen-Myokardinfarkt

Tabelle 1: Indikationen für Cangrelor bei mit P2Y₁₂-Rezeptor-Inhibitor nicht vorbehandelten Patienten und aktuelle Evidenz.

Indikation	Studienlage	Bemerkung
Stabile Angina pectoris	Große randomisierte Studien CHAMPION PHOENIX [4], CHAMPION PCI [3], CHAMPION PLATFORM [2]	Sinnvoll insbesondere bei Hochrisiko-Interventionen (Hauptstamm, Mehrgefäß-PCI, Bifurkationen)
Akutes Koronarsyndrom	Große randomisierte Studien im Vergleich zur Clopidogrel CHAMPION-Studien [2–5] Retrospektive Analysen und pharmakologische Studien im Vergleich zu neuen P2Y ₁₂ -Rezep- tor-Inhibitoren [6–8, 11].	
Kardiogener Schock, Reanimation	Retrospektive Analysen [9, 10]	Bei intubierten Patienten ist der Wirkungseintritt im Vergleich zur oralen Gabe wesentlich verkürzt
Bridging bei Unterbrechung der dualen Plättchentherapie	Eine randomisierte Studie mit pharmakodyna- mischen Endpunkt. BRIDGE [23]	„off-label use“
Blutungsrisiko	Fallberichte [9, 21]	„off-label use“

■ Klinische Praxis (Tab. 1)

Stabile Angina pectoris

Wie oben beschrieben, wurde Cangrelor im Rahmen von randomisierten Studien bei Patienten mit elektiver PCI getestet und konnte eine Reduktion der ischämischen Ereignisse in den 48 Stunden nach PCI zeigen. In dieser Indikation werden die Patienten mit Clopidogrel behandelt, was auch dem Design der CHAMPION-Studien entspricht. Clopidogrel ist durch eine große interindividuelle Variabilität des Wirkeintritts sowie der Wirkung der Plättcheninhibition gekennzeichnet. Somit kann bei nicht vorbehandelten Patienten die Zeit bis zum maximalen Wirkungseintritt von Clopidogrel durch Cangrelor überbrückt werden. Bei einfachen Interventionen ist jedoch das Risiko eines akuten ischämischen Ereignisses sehr gering, was den Nutzen von Cangrelor in dieser Gruppe niedrig hält. Vielmehr kann Cangrelor bei Patienten mit komplexen Koronarinterventionen (Hauptstamm, Bifurkationen, Mehrgefäß-PCI) einen Vorteil bringen [12]. Bei diesen Patienten wäre auch das Gesamtrisiko durch ein potentiell ischämisches Ereignis, z. B. Stentthrombose, hoch.

Akutes Koronarsyndrom

Aktuell gibt es keine randomisierten Studien zum Vergleich von Cangrelor und neuen P2Y₁₂-Rezeptor-Inhibitoren (Prasugrel und Ticagrelor), die laut aktuellen Leitlinien bei ACS präferiert werden [13]. Patienten mit ACS haben ein deutlich erhöhtes Risiko im Vergleich zu jenen mit stabiler Angina pectoris, sodass der erwartete klinische Benefit einer zuverlässigen periinterventionellen Plättcheninhibition höher sein sollte. Tatsächlich zeigte sich in den pharmakodynamischen Studien eine bessere Plättchenhemmung unter Cangrelor im Vergleich zur Prasugrel und Ticagrelor. Vor allem Patienten mit STEMI, bei denen im Vorfeld kein Loading erfolgte und die eine insgesamt hohe Thrombozytenaktivierung aufweisen, können von Cangrelor profitieren. Auch besteht beim STEMI unter Cangrelor kein verzögerter Wirkungseintritt, was gerade unter oralen P2Y₁₂-Rezeptorantagonisten, wie in pharmakodynamischen Studien gezeigt wurde, der Fall ist [14, 15]. Ein möglicher Grund hierfür ist eine verzögerte Absorption durch eine gestörte gastrointestinale Motilität und verlangsamten Metabolismus durch die Gabe von Opioiden

und durch die zentralisierte und instabile Kreislauftsituation [16, 17].

Cangrelor zeigte sich auch durchaus vorteilhaft im Vergleich zu Glykoprotein (GP) IIb/IIIa-Inhibitoren. Das betrifft auch jene Patienten, die eine „bailout“-Gabe von GPIIb/IIIa-Inhibitoren während der PCI erhalten, wie die Subanalysen der CHAMPION-Studien belegen [18]. Eine höhere Rate von Immunthrombozytopenien wurde zudem unter von GPIIb/IIIa-Inhibitor-Gabe im Gegensatz zu Cangrelor beobachtet [19].

Kardiogener Schock

Die Mortalität bei Patienten mit einem kardiogenen Schock bleibt trotz früher Revaskularisation mit fast 50 % sehr hoch. Der kardiogene Schock führt zu einem deutlich höheren Risiko für Stentthrombosen, die die Prognose weiter verschlechtern [20]. Neben der Wichtigkeit einer schnellen und effektiven Plättcheninhibition spielt hier auch die Verabreichungsform der Therapie eine wichtige Rolle. Die Patienten wurden im Vorfeld oft kardiopulmonal reanimiert und intubiert, sodass die akute orale Applikation von Medikamenten unmöglich ist. Hier zeigt Cangrelor einen klaren Vorteil durch einfache intravenöse Gabe und somit sofortiger Wirkung. Aktuelle retrospektive Studien und „real-world“-Register unterstützen den Nutzen von Cangrelor bei diesen Hochrisikopatienten [9–11].

Bridging bei geplanten nichtkardiologischen Operationen oder vor Bypass-Op

Cangrelor mit seiner sehr kurzen Halbwertszeit (3–6 Minuten) ist ein guter Kandidat für das perioperative Bridging bei Patienten mit implantierten Stents, die sich einem operativen Eingriff unterziehen und eine Pausierung der oralen P2Y₁₂-Inhibitoren benötigen. In der Vergangenheit wurde ein Bridging oft mit GPI durchgeführt, selbst kurzwirksame GPIIb/IIIa-Antagonisten (Eptifibatid, Tirofiban) haben jedoch eine deutlich längere und von der Nierenfunktion abhängige plasmatische Wirkung (2–4 Stunden), sodass die präzise Planung des perioperativen Settings schwieriger ist. Trotz der o. g. BRIDGE-Studie besteht keine offizielle Zulassung für diese Indikation, der Einsatz für GPIIb/IIIa-Antagonisten für diese Indikation ist jedoch daher „off-label“.

Blutungsrisiko

Eine Herausforderung stellt nach wie vor die Behandlung von Patienten dar, bei denen wegen des hohen Blutungsrisikos ein Loading mit langwirksamen oralen P2Y₁₂-Rezeptor-Inhibitoren sofort nach der PCI problematisch scheint. Hierzu gehören zum Beispiel Patienten mit Traumata, Patienten unter perkutaner Kreislaufunterstützung oder Patienten, die in der perioperativen Phase einen Myokardinfarkt entwickeln. Obwohl die Cangrelorgabe in den CHAMPION-Studien mit erhöhtem Risiko von GUSTO definierten milden Blutungen assoziiert waren, gab es keinen Unterschied hinsichtlich schwerer und moderater Blutungen [5]. Durch die günstige Pharmakokinetik mit einer sehr kurzen Halbwertszeit bietet Cangrelor eine gute Option, im Falle einer Blutung die antithrombozytäre Therapie schnell zu pausieren. Diese Option bleibt bei nach Fachinformation bestehender Kontraindikation bei Patienten mit erhöhtem Blutungsrisiko eine „off-label“-Therapie und kann daher nur als „bailout“-Behandlung bei streng selektierten Patienten in Erwägung gezogen werden. Bis dato gibt es vereinzelte Berichte mit erfolgreichem Management von solchen Patienten [9, 21].

Zusammenfassung

Cangrelor ist ein selektiver reversibler P2Y₁₂-Rezeptor-Inhibitor mit einer sehr kurzen Halbwertszeit unter kontinuierlicher intravenöser Applikation. In mehreren großen randomisierten Studien wurde gezeigt, dass Cangrelor bei nicht vorbehandelten Patienten ischämische Ereignisse im Vergleich zur Therapie mit Clopidogrel reduziert. Es gibt keine randomisierten Studien bei Patienten mit ACS und den neuen P2Y₁₂-Rezeptor-Inhibitoren Prasugrel und Ticagrelor, die pharmakologischen

Studien zeigen eine bessere Plättcheninhibition unter Cangrelor. Nach aktueller Studienlage ist es sinnvoll, Cangrelor bei nicht vorbehandelten stabilen Patienten, die sich einer Hochrisiko-PCI unterziehen, anzuwenden. Patienten mit ACS – insbesondere ST-Hebungsinfarkt –, die ein erhöhtes Risiko für rekurrente atherothrombotische Ereignisse haben, werden den größten Nutzen haben, insbesondere dann, wenn eine effektive, zeitgerechte Plättchenhemmung durch orale Plättchenhemmer nicht gewährleistet werden kann. Klinische „real-world“-Register zeigen, dass Patienten mit ACS, vor allem STEMI, im Gegensatz zu den randomisierten Studien derzeit die häufigste Behandlungsgruppe für Cangrelor darstellt [11, 22]. Klinische Outcome-Studien im Vergleich zu 3. Generation von P2Y₁₂-Inhibitoren (Prasugrel, Ticagrelor) fehlen derzeit allerdings. Eine besondere Gruppe stellen die hämodynamisch instabilen Patienten mit kardiogenem Schock dar, bei denen zusätzlich die orale P2Y₁₂-Rezeptorgabe durch Intubation erschwert wird. Weitere Indikation ist das Bridging bei notwendiger Pausierung der oralen P2Y₁₂-Rezeptor-Inhibitoren bei einem dringlichen operativen Eingriff, hier besteht der Vorteil einer besseren Steuerbarkeit durch die kurze Halbwertszeit im Vergleich zu GPI. Bei ausgewählten Patienten mit erhöhtem Blutungsrisiko kann Cangrelor „off-label“ eingesetzt werden, um die Plättchenhemmung im Fall einer Blutung besser zu steuern [9].

Interessenkonflikt

MD: kein Interessenkonflikt

TG: Honorare im Rahmen von Vorträgen und Teilnahme an Beratungsgremien von Chiesi, Ferrer, Astra Zeneca und Daiichi Sankyo.

Literatur

- Akers WS, Oh JJ, Oestreich JH, et al. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of a bolus and infusion of cangrelor: a direct, parenteral P2Y₁₂ receptor antagonist. *J Clin Pharmacol* 2010; 50: 27–35.
- Bhatt DL, Lincoff AM, Gibson CM, et al. Intravenous platelet blockade with cangrelor during PCI. *N Engl J Med* 2009; 361: 2330–41.
- Harrington RA, Stone GW, McNulty S, et al. Platelet inhibition with cangrelor in patients undergoing PCI. *N Engl J Med* 2009; 361: 2318–29.
- Bhatt DL, Stone GW, Mahaffey KW, et al. Effect of platelet inhibition with cangrelor during PCI on ischemic events. *N Engl J Med* 2013; 368: 1303–13.
- Steg PG, Bhatt DL, Hamm CW, et al. Effect of cangrelor on periprocedural outcomes in percutaneous coronary interventions: a pooled analysis of patient-level data. *Lancet* 2013; 382: 1981–92.
- Westman PC, Lipinski MJ, Torguson R, Waksman R. A comparison of cangrelor, prasugrel, ticagrelor, and clopidogrel in patients undergoing percutaneous coronary intervention: A network meta-analysis. *Cardiovasc Revascularization Med Mol Interv* 2017; 18: 79–85.
- Dropa M, Spahn P, Takhgiri K, et al. Periprocedural platelet inhibition with cangrelor in P2Y₁₂-inhibitor naïve patients with acute coronary syndromes – A matched-control pharmacodynamic comparison in real-world patients. *Int J Cardiol* 2016; 223: 848–51.
- Mohammad MA, Andell P, Koul S, et al. Cangrelor in combination with ticagrelor provides consistent and potent P2Y₁₂-inhibition during and after primary percutaneous coronary intervention in real-world patients with ST-segment-elevation myocardial infarction. *Platelets* 2016; 25: 1–3.
- Dropa M, Borst O, Rath D, et al. Impact of intravenous P2Y₁₂-receptor inhibition with cangrelor in patients presenting with acute coronary syndrome and cardiogenic shock – a case series. *Cell Physiol Biochem Int J Exp Cell Physiol Biochem Pharmacol* 2017; 42: 1336–41.
- Dropa M, Vaduganathan M, Venkateswaran RV, et al. Cangrelor in cardiogenic shock and after cardiopulmonary resuscitation: A global, multicenter, matched pair analysis with oral P2Y₁₂ inhibition from the IABP-SHOCK II trial. *Resuscitation* 2019; 137: 205–12.
- Grimfjård P, Lagerqvist B, Erlinge D, et al. Clinical use of cangrelor: nationwide experience from the Swedish Coronary Angiography and Angioplasty Registry (SCAAR). *Eur Heart J Cardiovasc Pharmacother* 2019; 5: 151–7.
- Stone GW, Généreux P, Harrington RA, et al. Impact of lesion complexity on periprocedural adverse events and the benefit of potent intravenous platelet adenosine diphosphate receptor inhibition after percutaneous coronary intervention: core laboratory analysis from 10 854 patients from the CHAMPION PHOENIX trial. *Eur Heart J* 2018; 39: 4112–21.
- Neumann FJ, Sousa-Uva M, Ahlsson A, et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J* 2019; 40: 87–165.
- Parodi G, Valenti R, Bellandi B, et al. Comparison of Prasugrel and Ticagrelor Loading Doses in ST-Segment Elevation Myocardial Infarction Patients. *J Am Coll Cardiol* 2013; 61: 1601–6.
- Alexopoulos D, Xanthopoulos I, Gkizas V, et al. Randomized Assessment of Ticagrelor Versus Prasugrel Antiplatelet Effects in Patients with ST-Segment-Elevation Myocardial Infarction. *Circ Cardiovasc Interv* 2012; 5: 797–804.
- Kubica J, Adamski P, Ostrowska M, et al. Morphine delays and attenuates ticagrelor exposure and action in patients with myocardial infarction: the randomized, double-blind, placebo-controlled IMPRESSION trial. *Eur Heart J* 2016; 37: 245–52.
- Parodi G, Bellandi B, Xanthopoulos I, et al. Morphine is associated with a delayed activity of oral antiplatelet agents in patients with ST-elevation acute myocardial infarction undergoing primary percutaneous coronary intervention. *Circ Cardiovasc Interv* 2014; 8: pii: e001593.
- Vaduganathan M, Harrington RA, Stone GW, et al. Cangrelor with and without Glycoprotein IIb/IIIa Inhibitors in patients undergoing percutaneous coronary intervention. *J Am Coll Cardiol* 2017; 69: 176–85.
- Groves EM, Bhatt DL, Steg PG, et al. Incidence, predictors, and outcomes of acquired thrombocytopenia after percutaneous coronary intervention: A pooled, patient-level analysis of the CHAMPION trials (Cangrelor versus standard therapy to achieve optimal management of platelet inhibition). *Circ Cardiovasc Interv* 2018; 11: e005635.
- Iqbal J, Sumaya W, Tatman V, et al. Incidence and predictors of stent thrombosis: a single-centre study of 5,833 consecutive patients undergoing coronary artery stenting. *EuroIntervention* 2013; 9: 62–9.
- Seelhammer TG, Wittwer ED, Nei SD, Skiba J. Maintenance of drug-eluting stent patency through use of a Cangrelor infusion in the clinical setting of massive pulmonary hemorrhage and venoarterial extracorporeal membrane oxygenation. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2017; 31: 2147–51.
- Vaduganathan M, Qamar A, Singh A, et al. Cangrelor use since FDA approval: A single-center, real-world experience at a tertiary care hospital. *J Am Coll Cardiol* 2017; 69: 463–4.
- Angiolillo DJ, Firstenberg MS, Price MJ, et al. Bridging antiplatelet therapy with cangrelor in patients undergoing cardiac surgery: a randomized controlled trial. *JAMA* 2012; 307: 265–74.

Mitteilungen aus der Redaktion

Besuchen Sie unsere Rubrik

☒ Medizintechnik-Produkte



Neues CRT-D Implantat
Intica 7 HF-T QP von Biotronik



Artis pheno
Siemens Healthcare Diagnostics GmbH



Philips Azurion:
Innovative Bildgebungslösung

Aspirator 3
Labotect GmbH



InControl 1050
Labotect GmbH

e-Journal-Abo

Beziehen Sie die elektronischen Ausgaben dieser Zeitschrift hier.

Die Lieferung umfasst 4–5 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Unsere e-Journale stehen als PDF-Datei zur Verfügung und sind auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

☒ Bestellung e-Journal-Abo

Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

Impressum

Disclaimers & Copyright

Datenschutzerklärung