

Hangi CTO Lezyonuna Medikal Yaklaşalım?

Dr. Xəyal Mirzəyev

Koç University Hospital

14.12.2024



Akış:

- Tanım ve Epidemiyoloji
- Klinik prezentasyon
- Ne yapalım, Nasıl Karar Verelim?
- Revaskülarizasyon

Tanım ve Epidemiyoloji:

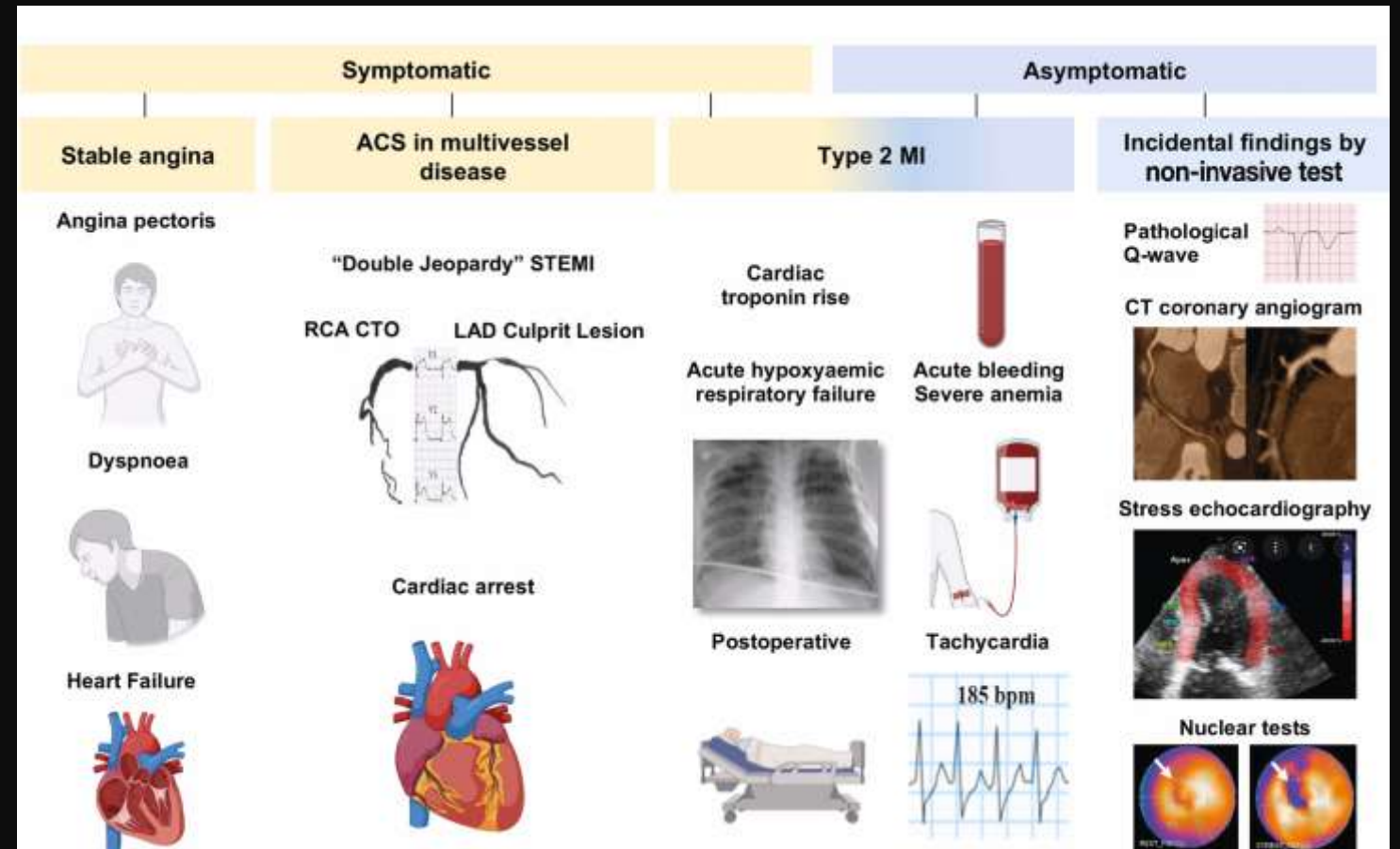


- **CTO:** >3 Ay + TIMI 0 akım / %100 tıkanıklık
- Tanısal amaçlı yapılan koroner anjiyografilerin **beşde birinde** CTO görülmektedir.
- Vakaların **%50'sinde lezyon RCA'dadır.**
- Daha önceden **CABG'li hastaların%90'ında CTO** vardır.
- **STEMI'lilerde %10 CTO** bulunur.

Klinik Prezantasyon

• Koroner Arter Hastalığı:

- Asemptomatik – İskemi yok (Enfarkt)
- Semptomatik (iskemi, Eşdeğeri)
- Asemptomatik – İskemi var!



Klinik Prezantasyon - TEDAVİ

- Koroner Arter Hastalığı:
 - Asemptomatik – İskemi yok (Enfarkt)
 - Semptomatik (İskemi, Eşdeğeri)
 - Asemptomatik – İskemi var!





Sorular – Ne yapalım?

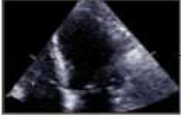


- Tanısal amaçlı yapılan koroner anjiyografilerin beşde birinde CTO görülmektedir. Tüm hastalarda CTO lezyonları açalım?
- Hiçbir CTO lezyonuna dokunmayalım ?
- Bireysel karar verelim! Hangi CTO lezyonlarına PCI uygula(ma)yalım?
- Hasta Seçimi Nasıl Olmalı?
- CTO revaskulizasyon için kılavuz önerisi ne?

Hangi CTO Lezyonuna Medikal Tedavi?

CHRONIC TOTAL OCCLUSIONS

PCI  VS  Medical Therapy

- REDUCED ISCHAEMIC BURDEN**
Reduction in ischaemic burden associated with reduction in death/MI in COURAGE nuclear substudy²⁷
- IMPROVED QOL AND SYMPTOMS**
Observational studies show improvements in angina/dyspnoea symptoms, functional ability, and QOL, especially in symptomatic patients²³
- IMPROVED LVEF^{43,44}**

- REDUCED NEED FOR CABG⁴⁷**
- BETTER TOLERANCE OF FUTURE ACS**
The presence of a non-IRA CTO has been shown to be an independent predictor of short and long-term mortality after STEMI⁵⁷
- HIBERNATING MYOCARDIUM CAN RECOVER AND REMODEL AFTER CTO-PCI**
CTO-PCI had positive effects on LV remodelling in viable myocardium in CMR studies^{43,44,57}
- COMPLETE REVASCULARISATION**
Observational data has found that mortality reduces with increasing completeness of revascularisation in those undergoing CTO-PCI⁴⁶
- IMPROVED SURVIVAL**
Observational studies and meta-analyses suggests CTO revascularisation is associated with reduction in mortality^{4,46}
- LACK OF EVIDENCE**
There is a lack of RCT or hard cardiovascular outcome data supporting use of CTO-PCI. Recent RCTs have had conflicting results^{21,22}. Many observational studies supporting CTO-PCI have compared successful vs. unsuccessful PCI, which is not equivalent to comparing with medical therapy⁴
- CTO-PCI IS A LONG PROCEDURE⁵¹**
CTO procedures are longer than conventional PCI, and require more equipment and resources
- CTO-PCI HAS HIGHER RISK**
CTO-PCI has traditionally been associated with lower technical success and greater complication rates, including the risk of coronary perforation and cardiac tamponade⁵¹. However, procedural success is improving and complication rates are decreasing as operator experience increases, and with advanced techniques and equipment.^{21,23,46,50}
- HIGHER RADIATION AND CONTRAST EXPOSURE⁵¹**
CTO-PCI procedures involve increased fluoroscopy times, radiation doses, and contrast load

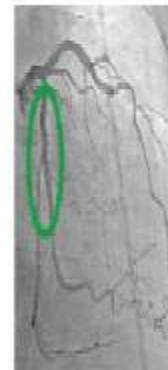
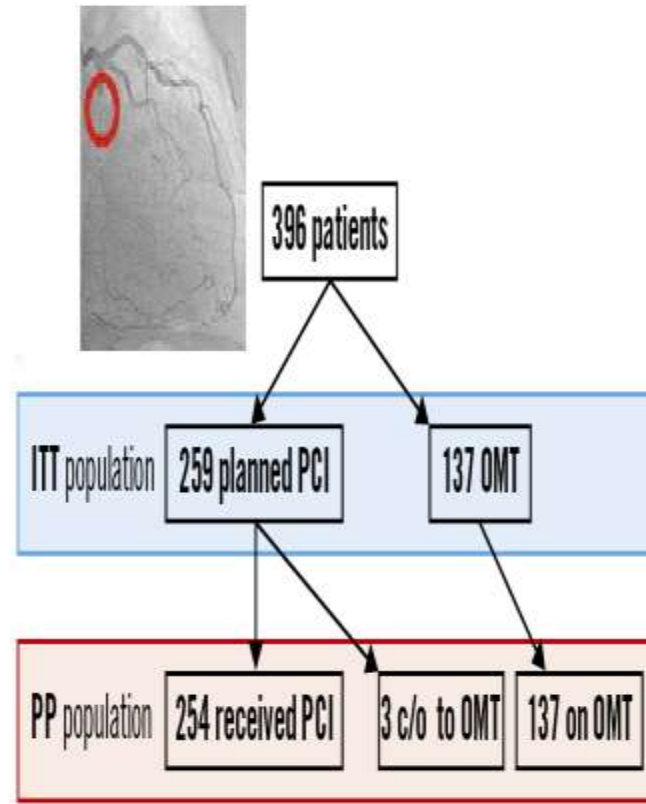
NORMAL PCI'DAN FARKLI!!!

- CTO işlemleri daha kompleks ve maliyetli işlemlerdir.
- Non-CTO işlemlere göre başarı oranı daha düşüktür ve peri-prosedurel komplikasyon oranı daha fazladır.
- CTO işlemleri için öğrenim eğrisi daha uzun sürelidir.

Three-year outcomes of A Randomized Multicentre Trial Comparing Revascularization and Optimal Medical Treatment for Chronic Total Coronary Occlusions (EuroCTO)

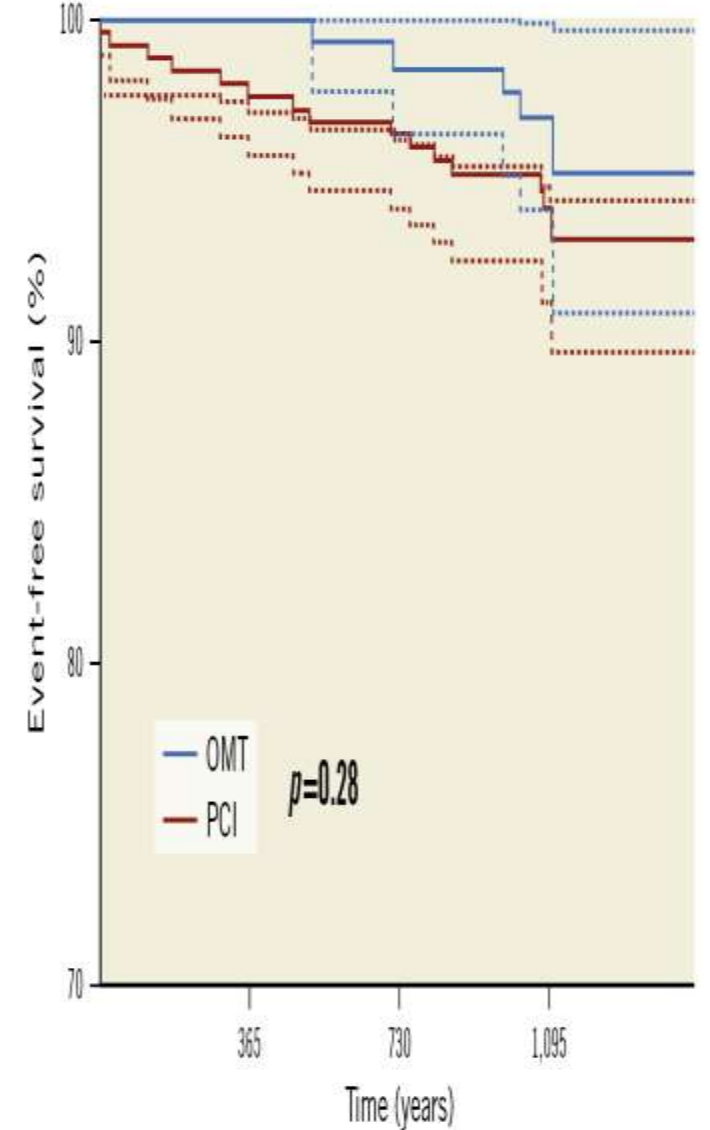
Gerald S. Werner^{1*}, MD, PhD; David Hildick-Smith², MD, PhD; Victoria Martin Yuste³, M Nicolas Boudou⁴, MD; Georgios Sianos⁵, MD, PhD; Valery Gelev⁶, MD, PhD; Jose Ramon R Andrejs Erglis⁵, MD, PhD; Evald Høj Christiansen⁹, MD, PhD; Javier Escaned¹⁰, MD, PhD; Carlo Di Mario¹¹, MD, PhD; Luis Teruel¹², MD; Alexander Bufer¹³, MD, PhD; Bernward Lauc Alfredo R. Galassi¹⁴, MD, PhD; Yves Louvard¹⁶, MD; for the EUROCTO trial investigators

- PCI'nin CTO'lu hastalarda OMT'ye kıyasla 3 yıllık bir takip sırasında kardiyovasküler ölüm ve ölümcül olmayan MI açısından önemli ölçüde daha yüksek riskler taşımadığını, ancak MACE'nin OMT grubunda arttığını göstermektedir.
- CTO PCI'ye rastgele atanan hastalarda, Seattle Angina Anketi'nin angina sıklığı ve yaşam kalitesi boyutlarında daha fazla iyileşme görüldü, ancak majör kardiyovasküler ve serebrovasküler olumsuz olayların insidansında fark yoktu.



	OMT (N=137)	PCI (N=259)	p-value
Intention-to treat			
Primary safety endpoint (%)	3.7	6.2	0.29
Cardiac death (%)	2.2	3.1	0.75
Non-fatal MI (%)	1.5	3.1	0.33
MACE (%)	21.2	11.2	0.008

Primary safety endpoint cardiac death and non-fatal MI



Clinical impact of coronary revascularization over medical treatment in chronic coronary syndromes: A systematic review and meta-analysis



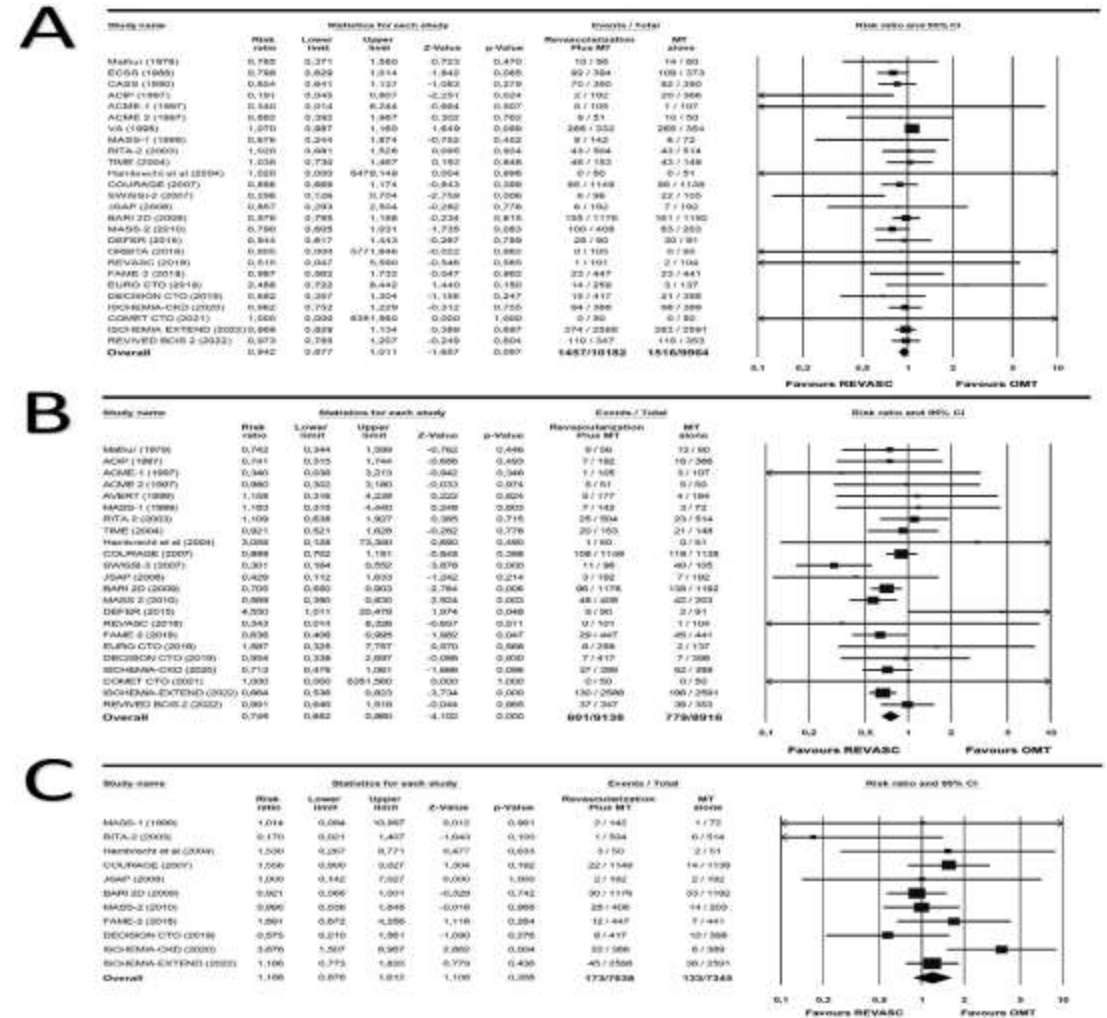
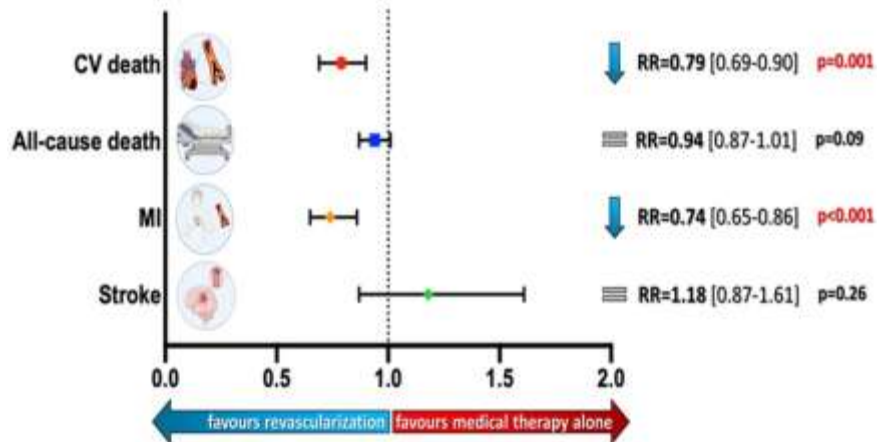
Giuseppe Panuccio,¹ Nicole Carabetta,¹ Daniele Torella,² Salvatore De Rosa¹

ABSTRACT

OBJECTIVE To provide a quantitative comparison between myocardial revascularization (REVASC) and optimal medical treatment (OMT) alone in patients with chronic coronary syndrome (CCS).

Revascularization vs Medical Therapy

meta-analysis of 28,692 patients (28 RCT) with Chronic Coronary Syndrome



- Miyokardiyal revaskularizasyon, tek başına optimal tıbbi tedaviye kıyasla önemli ölçüde daha düşük CV mortalitesi ve miyokardiyal enfarktüs oranlarıyla ilişkilidir. Bu fark, daha uzun takip, daha genç hastalar ve çok damarlı CAD ile artar.



Guiding Principles for Chronic Total Occlusion Percutaneous Coronary Intervention

A Global Expert Consensus Document

ABSTRACT: Outcomes of chronic total occlusion (CTO) percutaneous coronary intervention (PCI) have improved because of advancements in equipment and techniques. With global collaboration and knowledge sharing, we have identified 7 common principles that are widely accepted as best practices for CTO-PCI.

1. Ischemic symptom improvement is the primary indication for CTO-PCI.
2. Dual coronary angiography and in-depth and structured review of the angiogram (and, if available, coronary computed tomography angiography) are key for planning and safely performing CTO-PCI.
3. Use of a microcatheter is essential for optimal guidewire manipulation and exchanges.
4. Antegrade wiring, antegrade dissection and reentry, and the retrograde approach are all complementary and necessary crossing strate-

Emmanouil S. Brilakis,
MD, PhD
et al

Kronik Total Oklüzyon Perkütan Koroner Girişimin Endikasyonları ve Tekniğine İlişkin Temel Prensipler

Table 1. Key Principles on the Indications and Technique of Chronic Total Occlusion Percutaneous Coronary Intervention

1	The principal indication for CTO-PCI is to improve symptoms.
2	Dual coronary angiography and thorough, structured angiographic review should be performed in every case.
3	Use of a microcatheter is essential for guidewire support.
4	There are 4 CTO crossing strategies: antegrade wire escalation, antegrade dissection/reentry, retrograde wire escalation, and retrograde dissection/reentry.
5	Change of equipment and technique increases the likelihood of success and improves the efficiency of the procedure.
6	Centers and physicians performing CTO-PCI should have the necessary equipment, expertise, and experience to optimize success and minimize and manage complications.
7	Every effort should be made to optimize stent deployment in CTO PCI, including the frequent use of intravascular imaging.

CTO indicates chronic total occlusion; and PCI, percutaneous coronary intervention.



EDITOR'S PERSPECTIVE

Percutaneous Revascularization of Chronic Total Coronary Occlusion

For Whom?

Andrew Kei-Yan Ng, MD, Pinak Bipin Shah, MD, and David O. Williams, MD

- İlk olarak, CTO PCI yalnızca yerinde kardiyak cerrahi desteği olan yüksek hacimli PCI merkezlerinde gerçekleştirilmelidir.
- İkinci olarak, CTO PCI'nin uygulanması, birlikte çalışabilen deneyimli operatörler, ideal olarak ≤ 2 operatör tarafından, kateterizasyon laboratuvarındaki **ana klinik odak noktası** CTO PCI olan kişiler tarafından gerçekleştirilmelidir.
- CTO PCI için seçilen hastalar, tıbbi tedavinin iyileştirilmesine rağmen, belgelenmiş **bir iskemik yüke ve önemli anjinal semptomlara sahip** olmalıdır.

CTO-PCI Prosedürel Olay Riski ?

Kronik koroner sendromdaki (CCS) çoğu PCI prosedürüne kıyasla CTO rekanalizasyonu sırasında komplikasyonların sıklığı ve şiddeti **%1-3 arasında** daha yüksektir.

Başarı oranları **%90 a çıkarırken** bedel olarak **da %1 e yakın** bir ölüm oranı.

İşlem riskine bakıldığında PCI endikasyonu doğru seçilmesi lazım.

Table 1
Procedural outcomes of CTO PCI in all-comer and experienced centers.

Study	n	Procedural success	Technique use overall	Technique used as final successful strategy	MACE	Death
All comer registries						
NCDR ¹⁵	22,365	59%			1.6%	0.4%
British cardiovascular ¹⁶	28,050	67%			0.73%	0.2%
BMC2 ¹⁷	7389	1st tertile ² : 44.9% 2nd tertile: 54.5% 3rd tertile: 64.5%			1st tertile: 4% 2nd tertile: 2.9% 3rd tertile: 3.2%	1st tertile: 1.8% 2nd tertile: 0.8% 3rd tertile: 1.7%
Experienced centers						
OPEN CTO ¹⁸	1000	90%		AWE 40.8% ADR 24.3% Retrograde dissection and re-entry 24.6% RWE 10.3%	7%	0.9%
PROGRESS-CTO ¹⁹	3055	85%	AWE 82% ADR 32% Retrograde 39%	AWE 52% ADR 21% Retrograde 27%	3%	0.85%
EURO CTO ²⁰	17626	88% (In 2015), 80% (in 2008)		AWE 76.9% ADR 3.6% Retrograde 19.5%	0.5-0.7%	0.1-0.4%
RECHARGE ²¹	1253	89%	AWE 80%, ADR 23% retrograde 34%	AWE 58% ADR 18% Retrograde 24%	2.6%	0.2%
Japanese ²²	3229	88%	Primary antegrade approach: HC: 78.4% LC: 76.8% Primary retrograde approach: HC: 21.6% LC: 23.2%	Primary antegrade approach: HC: 65% LC: 60% Primary retrograde approach: HC: 16%, LC: 16%	0.5%	0.2%
LATAM ²³	1040	82.5%		AWE 81% ADR 8% Retrograde 11%	3.1%	1%

CTO PCI için kılavuz önerileri

Kılavuzlar	Tavsiye Sınıfı	Kanıt Düzeyi	Tavsiye
Avrupa 2018	II-a	B	CTO'ların perkütan revaskülarizasyonu, medikal tedaviye dirençli anjinası olan veya tıkalı damar bölgesinde geniş bir iskemi alanı belgelenmiş hastalarda düşünülmelidir.
Amerikan 2021	II-b	B	Uygun anatomiye sahip, tıbbi tedavide dirençli anjinası olan hastalarda, CTO dışı lezyonların tedavisinden sonra, semptomları iyileştirmek için CTO'nun PCI'ye faydası belirsizdir”.

Hasta Seçimi Nasıl Olmalı?

- CTO olgularının %90'inde kollateral akım mevcuttur.*
- Kollateral akım çoğunlukla yetersiz, iyi bir kollateral dolaşımının canlı miyokard sağlama olasılığının daha yüksek. Sadece %7 hastada CFR>2'dir.
- Rezidü iskemi varlığı hasta için olumsuz bir durumdur.

Hasta Seçimi Nasıl Olmalı??

EuroIntervention

2024;20:e174-e184

published online e-edition February 2024

DOI: 10.4244/EIJ-D-23-00749

EXPERT CONSENSUS

Evaluation and management of patients with coronary chronic total occlusions considered for revascularisation. A clinical consensus statement of the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI) of the ESC, the European Association of Cardiovascular Imaging (EACVI) of the ESC, and the ESC Working Group on Cardiovascular Surgery

Alfredo R. Galassi^{1*}, MD; Giuseppe Vadalà¹, MD; Gerald S. Werner², MD, PhD; Bernard Cosyns³, MD, PhD; Georgios Sianos⁴, MD, PhD; Jonathan Hill⁵, MD; Dariusz Dudek⁶, MD, PhD; Eugenio Picano⁷, MD, PhD; Giuseppina Novo¹, MD, PhD; Daniele Andreini⁸, MD, PhD; Bernhard L.M. Gerber⁹, MD, PhD; Ronny Buechel¹⁰, MD; Kambis Mashayekhi¹¹, MD, PhD; Mathias Thielmann¹², MD; Margaret McEntegart¹³, MD, PhD; Beatriz Vaquerizo¹⁴, MD, PhD; Carlo Di Mario¹⁵, MD, PhD; Sinisa Stojkovic¹⁶, MD, PhD; Sigrid Sandner¹⁷, MD, PhD; Nikolaos Bonaros¹⁸, MD, PhD; Thomas F. Lüscher¹⁹, MD, PhD

*Corresponding author: University of Palermo, Via del Vespro 129, 90127, Palermo, Italy. E-mail: alfredo.galassi@unipa.it

The authors' affiliations can be found at the end of this article.



Review

Patient Selection and Clinical Indication for Chronic Total Occlusion Revascularization—A Workflow Focusing on Non-Invasive Cardiac Imaging

Kevin Hamzaraj , Andreas Kammerlander , Mariann Gyöngyösi , Bernhard Frey, Klaus Distelmaier and Senta Graf *

Department of Internal Medicine II, Division of Cardiology, Medical University of Vienna, 1090 Vienna, Austria
* Correspondence: senta.graf@meduniwien.ac.at

Abstract: Percutaneous coronary intervention of chronic total occlusion (CTO PCI) is a challenging procedure with high complication rates and, as not yet fully understood long-term clinical benefits. Ischemic symptom relief in patients with high ischemic burden is to date the only established clinical indication to undergo CTO PCI, supported by randomized controlled trials. In this context, current guidelines suggest attempting CTO PCI only in non-invasively assessed viable CTO correspondent myocardial territories, with large ischemic areas. Hence, besides a comprehensive coronary angiography lesion evaluation, the information derived from non-invasive cardiac imaging techniques is crucial to selecting candidates who may benefit from the revascularization of the occluded vessel. Currently, there are no clear recommendations for a non-invasive myocardial evaluation or choice of imaging modality pre-CTO PCI. Therefore, selecting among available options is left to the physician's discretion. As CTO PCI is strongly recommended to be carried out explicitly in experienced centers, full access to non-invasive imaging for risk-benefit assessment as well as a systematic institutional evaluation process has to be encouraged. In this framework, we opted to review the current myocardial imaging tools and their use for indicating a CTO PCI. Furthermore, based on our experience, we propose a cost-effective systematic approach for myocardial assessment to help guide clinical decision-making for patients presenting with chronic total occlusions.

Keywords: chronic total occlusion; cardiac magnetic resonance; echocardiography; positron emission tomography; single photon emission computer tomography; coronary artery disease



Citation: Hamzaraj, K.; Kammerlander, A.; Gyöngyösi, M.; Frey, B.; Distelmaier, K.; Graf, S. Patient Selection and Clinical Indication for Chronic Total Occlusion Revascularization—A

Değerlendirilmesi gereken parametreler

Değerlendirilmesi gereken parametreler



Değerlendirilmesi gereken parametreler

Semptom

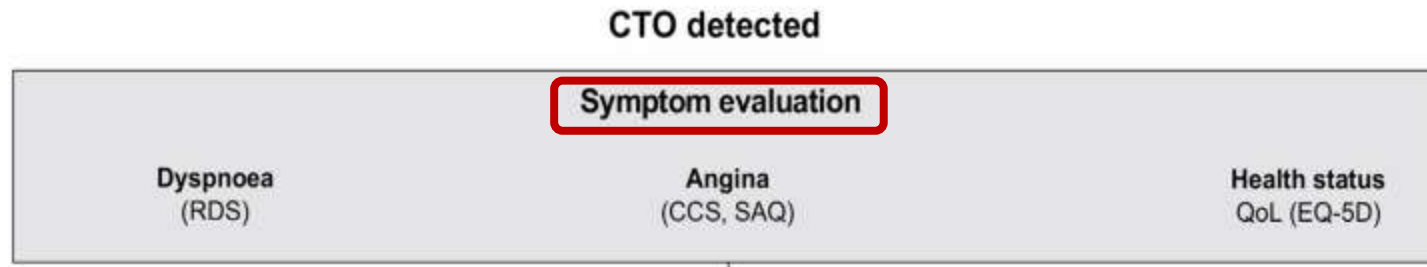
İskemi

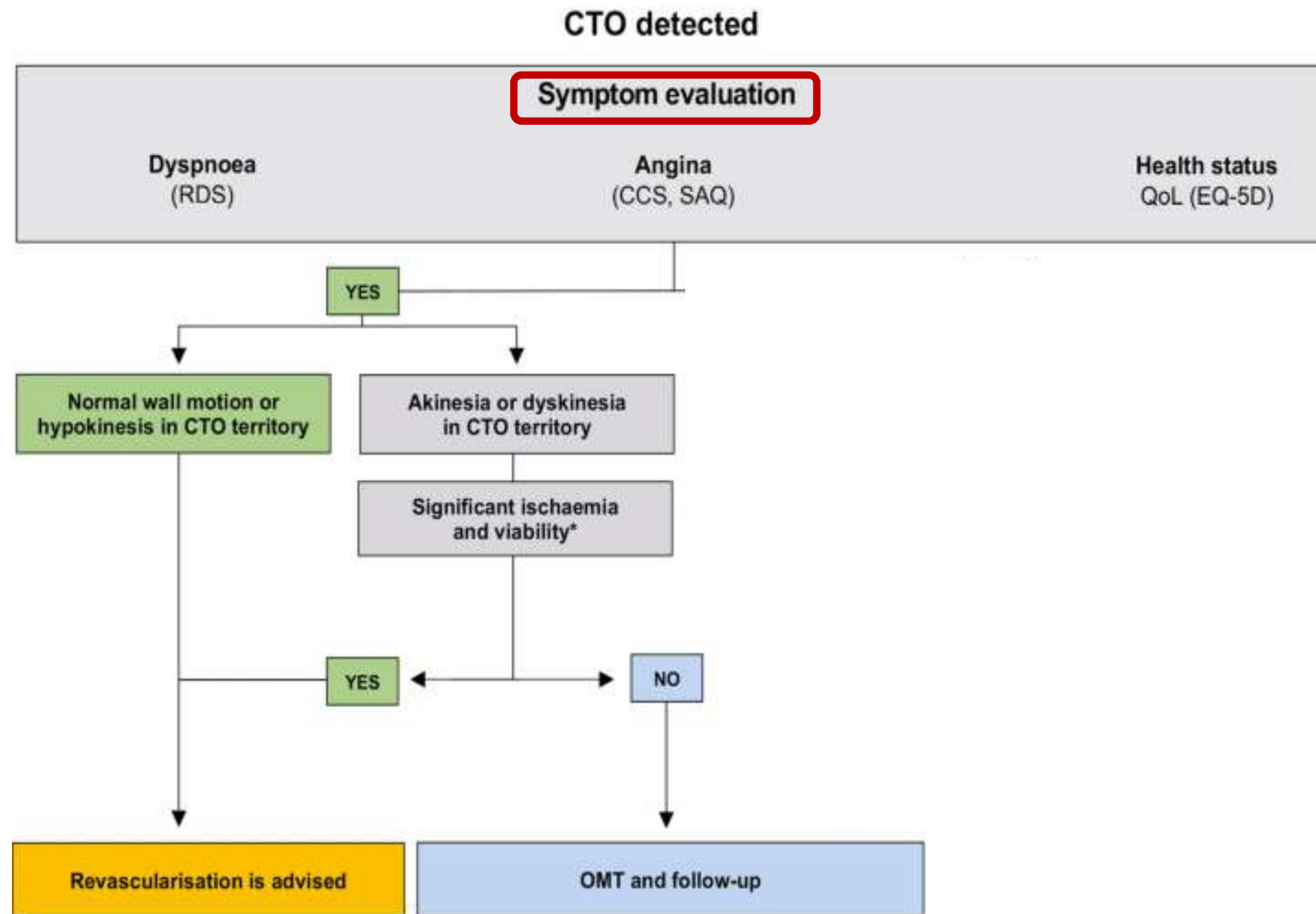
Değerlendirilmesi gereken parametreler

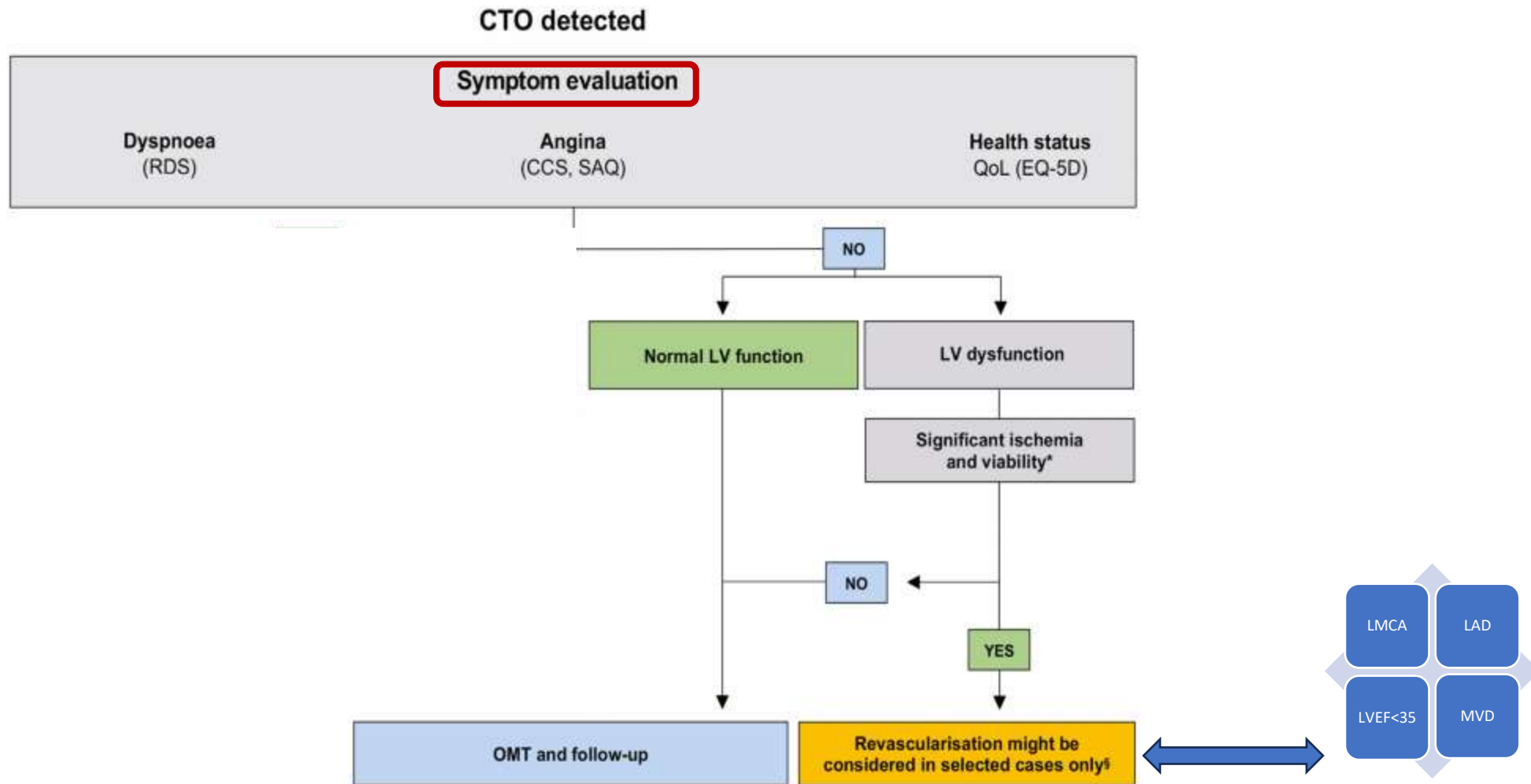
Semptom

İskemi

Canlılık







Miyokard İskemisi ve Canlılığının Farklı Görüntüleme Yöntemleri ile Değerlendirilmesi

Ekokardiyografi

Kardiyak manyetik rezonans görüntüleme

Single-foton emisyonlu bilgisayarlı tomografi/Pozitron emisyonlu tomografi

Bilgisayarlı tomografi koroner anjiyografi

Ekokardiyografi İskemi ve Canlılık Değerlendirilmesi

- Stres TTE: 17 segmentten 3 ve daha az segmentde duvar hareket değişikliği olması.
- Kontraslı stress TTE: 17 segmentten < 3 altında perfüzyon defekti olması

- Düşük doz dobutamin ile yapılan TTE: duvar hareket anormallikleri 17 segmentten düzelmenin <3' altında olması.
- Kontraslı TTE: 17 segmentten < 3 altında egzersiz ve ya restte perfüzyon defektinde düzelme olması.

Kardiyak MR İskemi ve Canlılık Değerlendirilmesi

- **İskemi-**
- 17 segmentten <3 altında duvar hareketi anormallikleri.
- 17 segmentten <2 altında stres kaynaklı perfüzyon defekti.

- **Canlılık**
- Düşük doz dobutamin duvarı hareket anormallikleri 17 segmentten <3' altında düzelme olması.
- 17 segmentten <4' altında LGE <25-50% transmuralite .

SPECT ve PET İskemi ve Canlılık Değerlendirilmesi

- İskemi
- Egzesiz induklediği SPECT Tc-99m: global miyokard alanının <%10'undan az iskemi olması
- Farmakoljik PET görüntüleme :17 segmentin <3' altında iskemi olması

- Canlılık
- 201-Tl veya Tc-99m SPECT: restte tutulumu <%50
- [18F]FDG PET :reste tutulumu <%50

CTCA ile İskemi ve Canlılık Değerlendirilmesi

- İskemi
- Kontrastlı perfüzyon defekti ve FFR-CT >0,8.

- Canlılık
- Perfüzyon BT:<3/17 segment de >%25 den az canlı doku.

Örnek Vaka

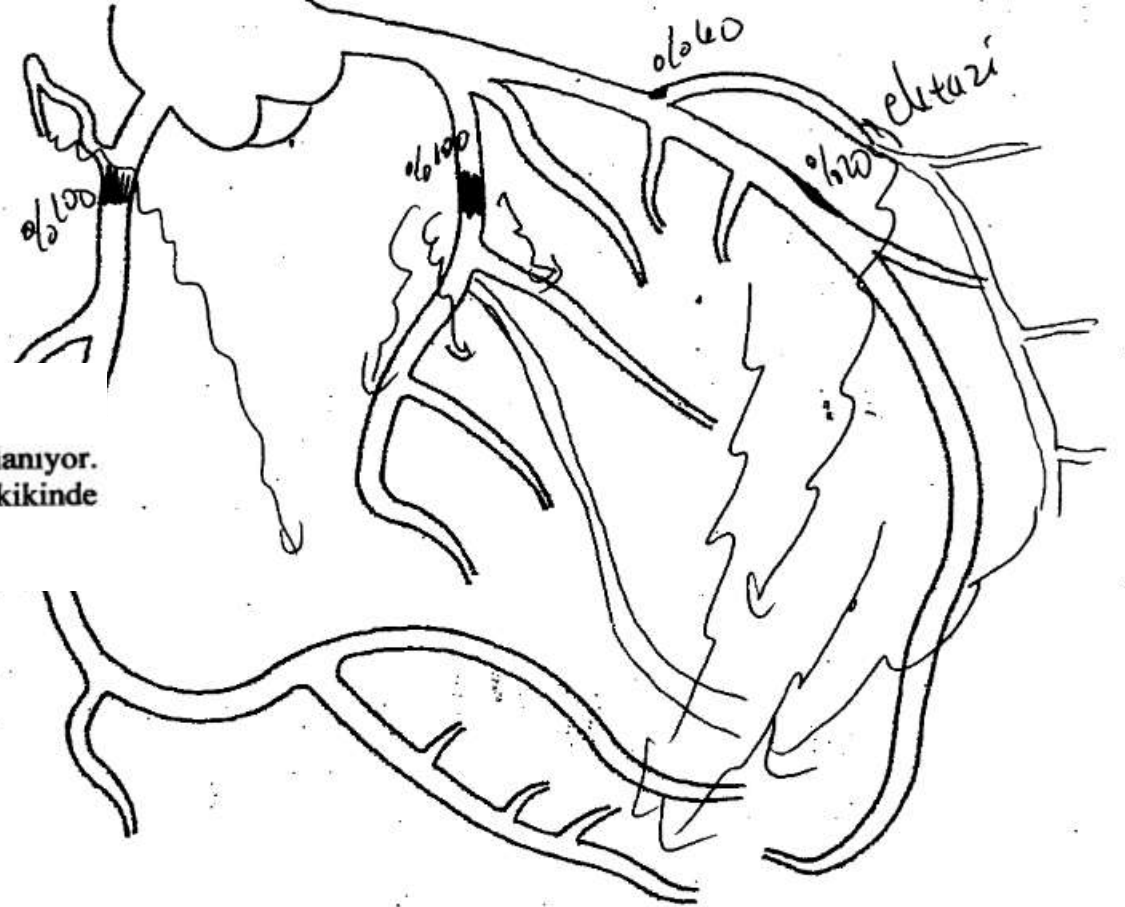
- 72 Y/E
- Kronik hastalık yok, KAG 2008

Endikasyon : Koroner BT anormalliği.

56 yaşında erkek hasta, bilinen koroner arter hastalığı öyküsü yok. Sigara kullanıyor. Hiperkolesterolemi mevcut. AY öyküsü mevcut. Bugün yapılan koroner BT anjiyografi tetkikinde ciddi 3 damar hastalığı çıkması üzerine koroner anjiyografi laboratuvarına sevk edildi.

BULGULAR

Sol ventrikül diastolik çapı (3.5-5.7 cm)	4,7	Aort kökü çapı (2.0-3.7 cm)	2,7
Sol ventrikül sistolik çapı (2.0-3.8 cm)	2,7	Aort yaprakçık açıklığı (1.5-2.6 cm)	1,9
İnterventriküler septum (0.6-1.1 cm)	1,1	Sol atrium (1.9-4.0 cm)	3,6
Sol ventrikül arka duvarı (0.6-1.1 cm)	0,9	Sağ atrium (1.5-3.6 cm)	N
Ejeksiyon fraksiyonu (%55-80)	60	Sağ ventrikül (0.7-2.8 cm)	2,2
Fraksiyonel kısalma (%28-44)	42	Pulmoner arter (1.1-2.2 cm)	---



Klinik Karşılaştırma ve Öneri : Hastanın asemptomatik oluşu, damar darlıklarının kronik + küçük damarlardaki görünümü nedeni ile medikal tedavi önerilir.

Örnek Vaka

- 16/12/2023
- Klinik : batma şeklinde göğüs ağrısı, eforla göğüs ağrısı yok
- EKO EF %60 major kapak patolojisi yok RV normal
- Troponin 17/16
- Kullandığı ilaçlar:rosuvastatin, ranollazın, ASA, metoprolol,isosorbit mononitrat.

