

ACIL SERVİSLERDE BİLGİSAYARLI TOMOGRAFI KULLANIMINDA YENİLİKLER

DOC. DR. ALİ OSMAN YILDIRIM
GATA HAYDARPASA ACIL SERVİS SEFLİĞİ-İSTANBUL

SUNU HEDEFLERİ

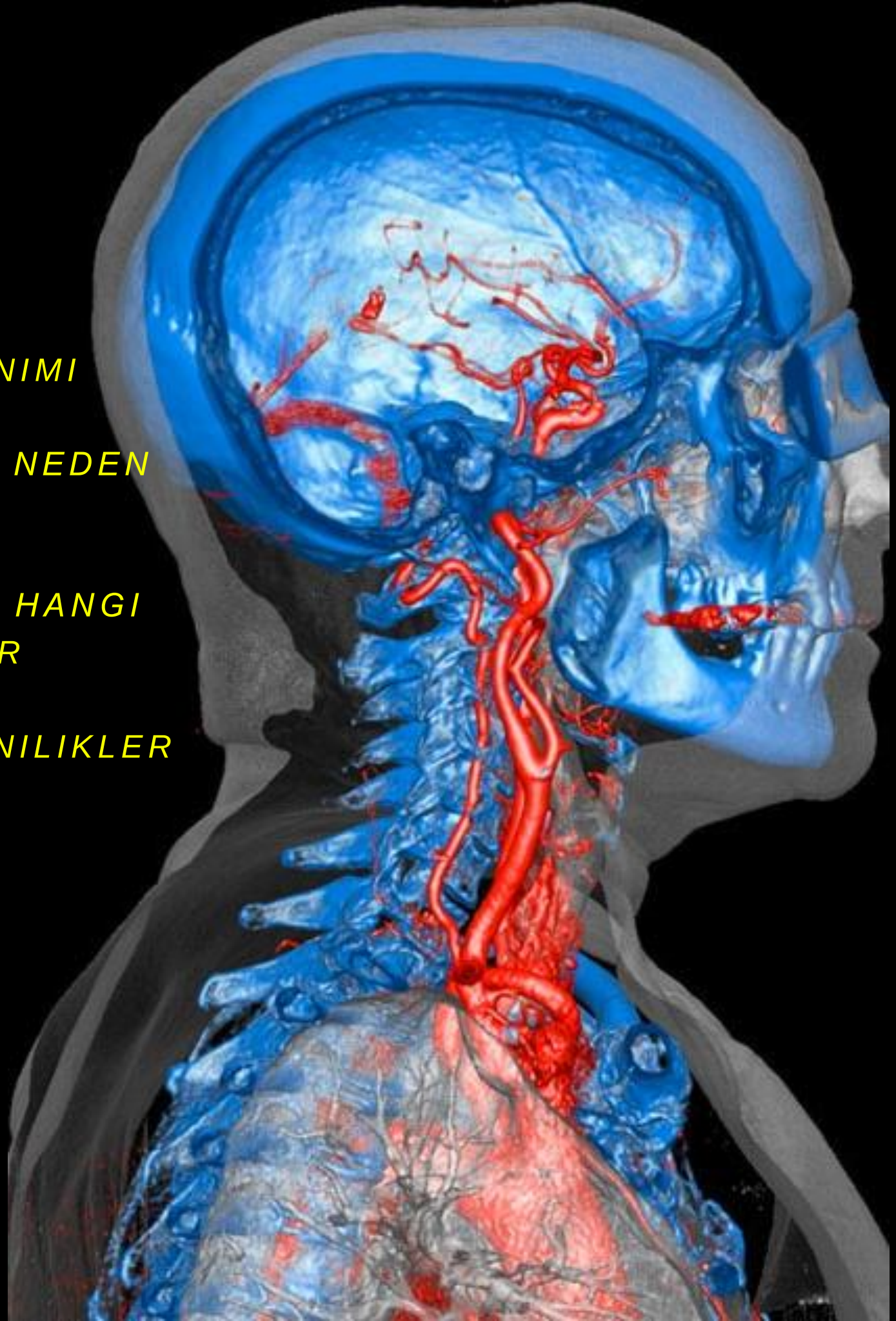
ACIL SERVİSLERDE BT KULLANIMI

ACIL SERVİSTE BT KULLANIMI NEDEN ARTIYOR ?

ACIL SERVİSTE BT ÖZELLİKLE HANGİ DURUMLAR İÇİN KULLANILIYOR

ACILDE BT KULLANIMINDA YENİLİKLER

OZET



ACIL TIPTA BT

BILGISAYARLI TOMOGRAFI
(BT) ŐU ANDA KLINIK
PRATIKTE YAYGIN OLARAK
KULLANILABILIR
GÖRÜNTÜLEME TEKNİĞİDİR.



BT görüntülemeindeki önemli gelişmeler

detektör (320 detektöre kadar)

tüp (çift-tüp BT) sayısında artış

gantri rotasyon zamanında

azalma,

zamansal çözünürlükte iyileşme

prospektif tetikleme

Radyasyon dozunun azaltılması



ACILDE BT KULLANIMI

1996-2007 yılları arasında ,ABD'de acile
basvuru %30 artırken BT kullanımı
%330 artmış

EN FAZLA ARTIŞ KARIN AĞRISI VE YAN AĞRISI (10 KAT).
GÖĞÜS AĞRISI VE NEFES DARLIĞINDA İSE BU ARTIŞ 5
KATTIR

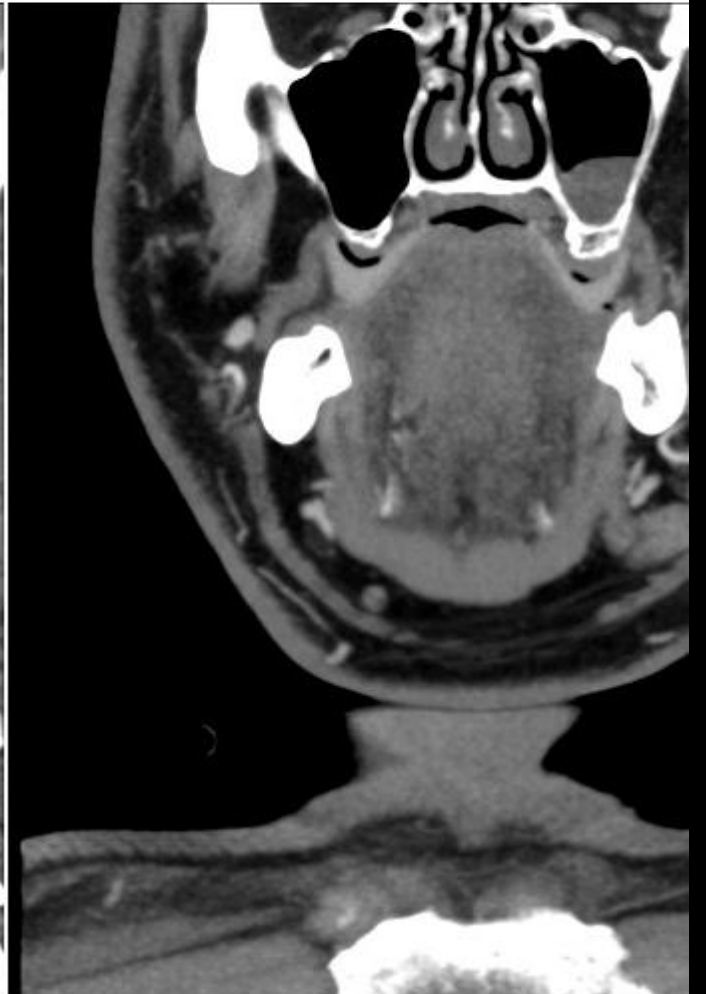
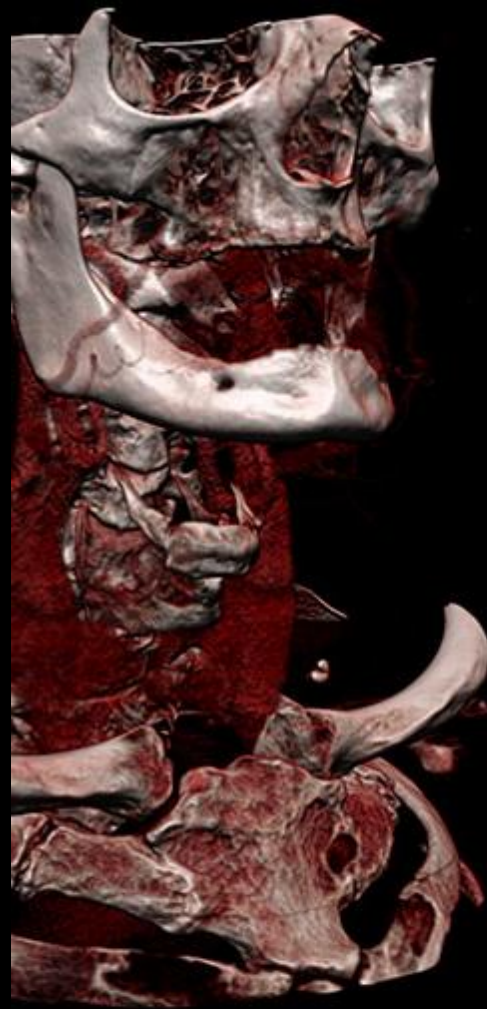
KOCHER KE, MEURER WJ, FAZEL R, ET AL. NATIONAL TRENDS IN USE OF COMPUTED
TOMOGRAPHY IN THE EMERGENCY DEPARTMENT. ANN EMERG MED. 2011;58:452-462.

1996'DA, ACIL SERVISE
BAŞ VURAN HASTALARIN;
%3.2'SI,
2007'DE, %13.9'U BT
ÇEKTİRMİŞ

• 2007'DE ABD' DE HER 7
HASTADAN BİRINE BT
ÇEKİLMİŞ

• ABD' DE TÜM BT
ÇEKİMLERİNİN %25'I ACIL BT

KOCHER ET AL. ANN EMERG MED.
2011;58:452-462.



ACIL SERVISTE BT KULLANIMINI ARTTIRAN NEDENLER

BT CİHAZLARININ ACIL SERVİSLERE YAKIN OLMASI

- YATAKBAŞI BAKIM İÇİN SINIRLI ZAMAN

- DİĞER KLİNİKLERİN ARTMIŞ DEFANSI

- İŞLEYİŞİ HIZLANDIRMASI



• YILLIK <20000'DEN AZ ACILE BAŞVURU OLAN ACIL SERVİSLERDE BT KULLANIM ORANI %9.3, 20000-40000 ARASI %13.8, >40000'DEN FAZLA OLANLARDA %17.8

• ACIL YETERLİLİK DIPLOMASI OLAN UZMANLARDA BT KULLANIM ORANI %16.1, OLMAYANLARDA İSE %11.3

KIRSCH ET AL. THE JOURNAL OF EMERGENCY MEDICINE, VOL. 41, NO. 3, PP. 302–309, 2011



ACIL SERVISTE HANGI PARAMETRELER BT KULLANIMINI ETKILER?

- 3.217.396 HASTA İÇEREN METAANALİZ
- YETİŞKİNLERDE BT KULLANIM ORANI: %16.7, ÇOCUKLARDA %5.3
- BT KULLANIM ORANI 20-29 YAŞ ARASI: %11.3, > 65 YAŞ: %24.6

KIRSCH ET AL. THE JOURNAL OF EMERGENCY MEDICINE, VOL. 41, NO. 3, PP. 302-309, 2011

UZMANLARIN YAŞ DAĞILIMINA GÖRE BT İSTEM ORANLARI

- <40 YAŞ : %16
- 40-49 YAŞ : %14.6
- 50-59 YAŞ : %13.1
- **> 60 YAŞ : %11.8**

KIRSCH ET AL. THE JOURNAL OF EMERGENCY MEDICINE, VOL. 41, NO. 3, PP. 302-309, 2011



BT KULLANIMINI ARTTIRAN DİĞER ETKENLER

- BT TEKNOLOJISİNDEKİ GELİŞMELER
- ÇOK DEDEKTÖRLÜ BT
- MULTIPLANAR REKONSTRUKSIYON
- İLERİ BT TEKNİKLERİ



ACIL PEDIATRI KLİNİĞİNDE

- 682.980 HASTA

- BT KULLANIM ORANI %5.2

- ABD' DE KANSERLERİN %0.9'UNUN
DIAGNOSTİK İŞLEMLERE BAĞLI OLDUĞU
SANILIYOR

- ÇOCUKLARDA RADYASYONDAN
KANSER GELİŞME RISKİ DAHA FAZLA

- BUNA RAĞMEN ÇOCUKLARDA BT
KULLANIM ORANI ARTIYOR

MACIAS ET AL. PEDIATR RADIOL (2011) 41 (SUPPL 2):S498-S504



KARDİYAK BİLGİSAYARLI TOMOGRAFI'DE GÜNCEL GELİŞMELER

- Acile göğüs ağrısı ile başvuran hastaların %15-30 'unda koroner sendrom
- Bu hastaların %2-3 yetersiz tanı ve tedavi almakta

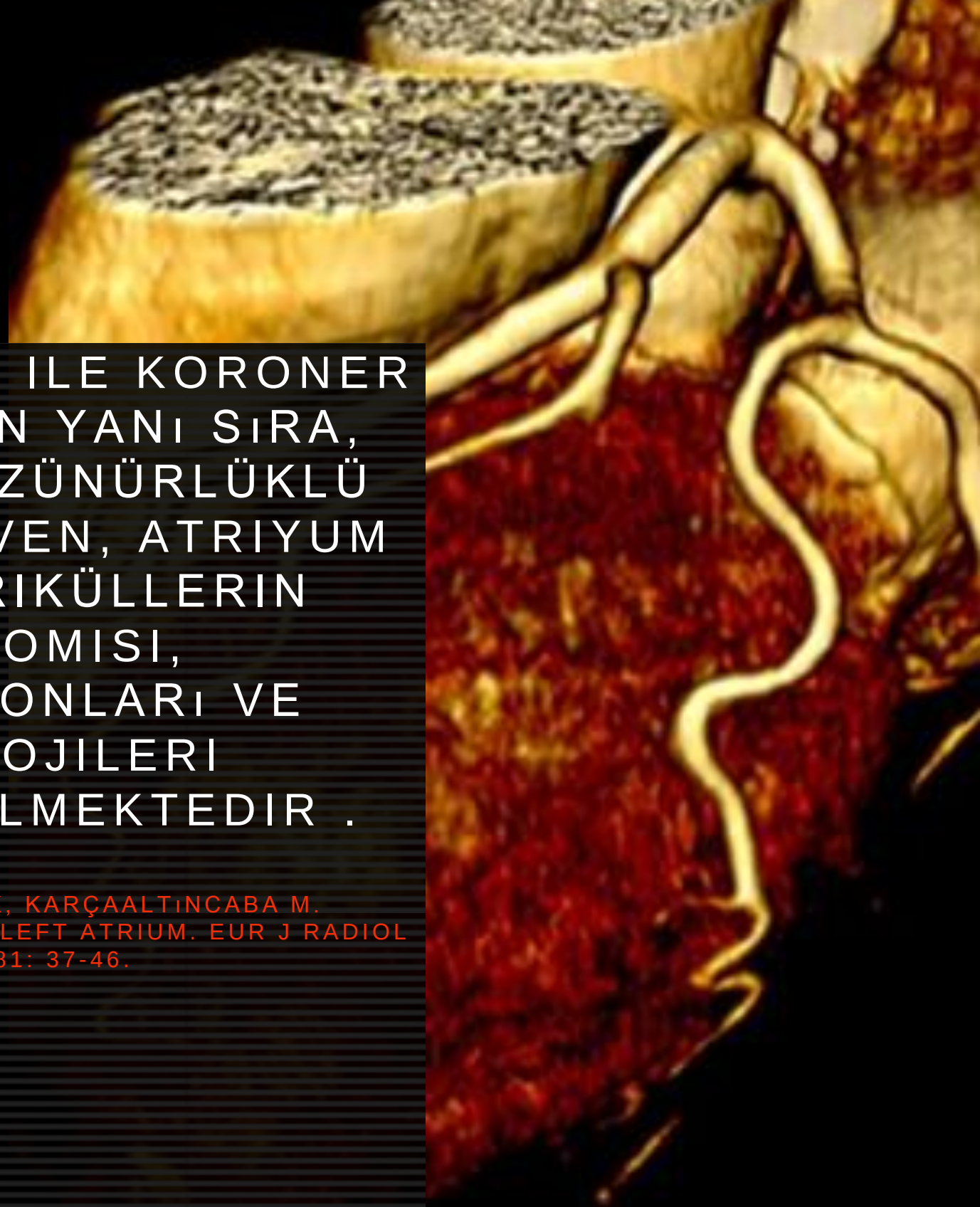
TANISAL DEGERI

myokardial kopruler
osteal lezyonlar
koroner arter ve kalp
anomalileri
koroner fistuller
aortik ve koroner arter
diseksiyonu
koroner arter duvarindaki
non stenotik plaklar



KARDİYAK BT İLE KORONER
ARTERLERİN YANI SIRA,
YÜKSEK ÇÖZÜNÜRLÜKLÜ
PULMONER VEN, ATRİYUM
VE VENTRİKÜLLERİN
ANATOMISI,
VARYASYONLARI VE
PATOLOJİLERİ
SAPTANABİLMEKTEDİR .

BALLI O, AYTEMİR K, KARÇAALTINCABA M.
MULTIDETEC- TOR CT OF LEFT ATRIUM. EUR J RADIOL
2012; 81: 37-46.



ACILE GELEN SEMPTOMATİK
STABİL GÖĞÜS AĞRILI
HASTALARDA CT-STAT VE
ROMICAT 1,2 ÇALIŞMALARI
YAPILMIŞTIR.

KORONER BT ANJIYOGRAFI
HASTA GRUBUNDA %38 DAHA
AZ MALİYET VE %54 DAHA HIZLI
TANI KONDUĞU
GÖSTERİLMİŞTİR.

GOLDSTEIN JA, CHINNAIYAN KM, ABIDOV A, ACHEN- BACH S, BERMAN DS, HAYES SW, ET AL.
THE CT-STAT (CORONARY COMPUTED TOMOGRAPHIC ANGIOGRAPHY FOR SYSTEMATIC TRIAGE
OF ACUTE CHEST PAIN PATIENTS TO TRE- ATMENT) TRIAL. J AM COLL CARDIOL 2011; 58:
1414-22.



ROMICAT 1

Normal erken troponin ve iskemik EKG bulgusu olmayan göğüs ağrılı 368 hastadaki 2 yıllık takipte ,**normal koroner BT anjiyografili** hastalarda majör kardiyak olay saptanmamış,

ROMICAT 2

BT anjiyografi pozitif sonuç çıkan hastalarda klinik kararların verilmesinde yardımcı olduğu,

GOLDSTEIN JA, CHINNAIYAN KM, ABIDOV A, ACHEN- BACH S, BERMAN DS, HAYES SW, ET AL. THE CT-STAT (CORONARY COMPUTED TOMOGRAPHIC ANGIOGRAPHY FOR SYSTEMATIC TRIAGE OF ACUTE CHEST PAIN PATIENTS TO TRE- ATMENT) TRIAL. J AM COLL CARDIOL 2011; 58: 1414-22.

Plak içeriği ve akut koroner sendrom arasındaki ilişkiyi araştıran alışmalarda;

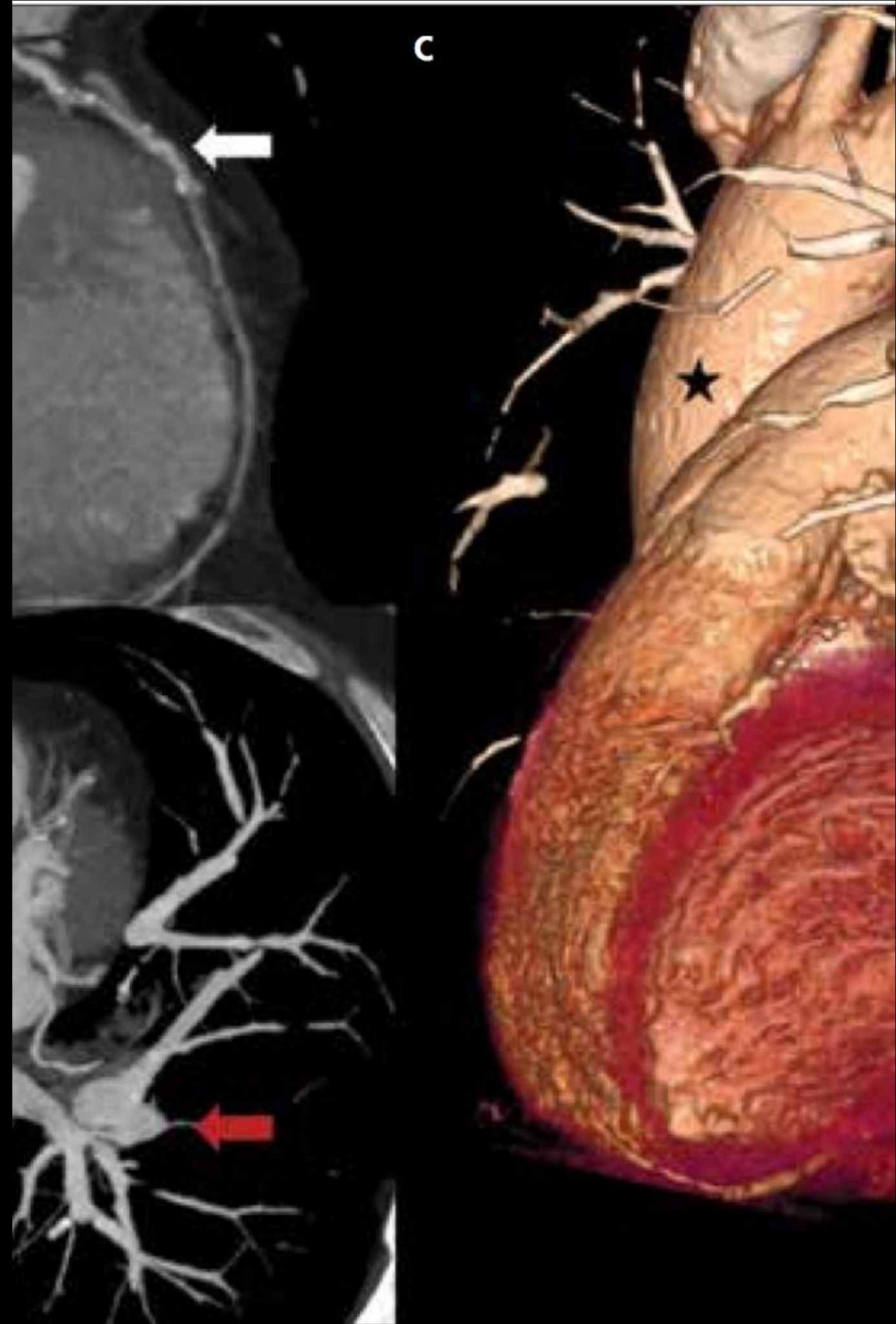
Yüksek risk plakların; fokal noktasal kalsifikasyon içeren yumuşak plaklar, yüksek hacimli, pozitif re- modeling gösteren, düşük atenüasyonlu plaklar, periferel kontrastlanma rimi olan plaklar olduğu gosterilmiştir.

Pflederer T, Marwan M, Schepis T, Ropers D, Selt- mann M, Muschiol G, et al. Characterization of culprit lesions in acute coronary syndromes using coronary dual-source CT angiography. Atheroscle- rosis 2010; 211: 437-44.

AKUT GÖĞÜS AĞRISINDA
ÜÇLÜ DİŞLAMA
BILGISAYARLI TOMOGRAFI
ANJIOGRAFI
“TRIPLE RULE-OUT” BT

Akut Gogus Agrisi

Myokard Infarktusu
Pulmoner Emboli
Aort Diseksiyonu

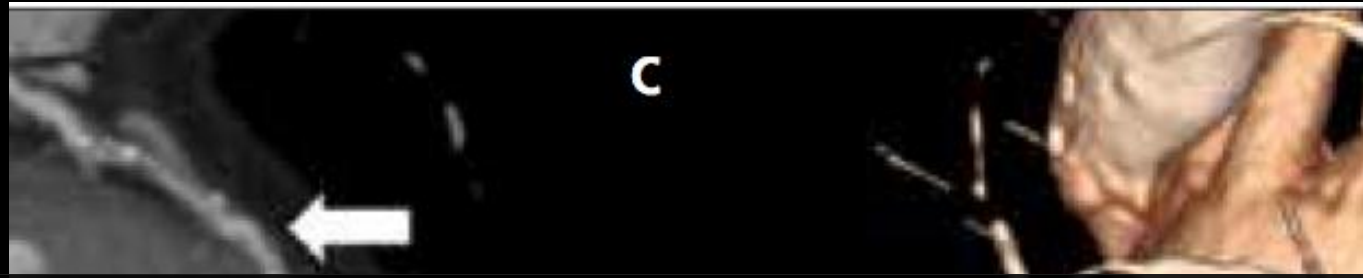


Üçlü dışlama (ÜD, “Triple rule out”)

BT Anjiyografi (BTA) aynı anda koroner arterler, pulmoner arterler ve torasik aortun kontrast madde ile dolu olarak görüntülenmesini sağlayarak, göğüs ağrısı olan hastalarda bu üç sisteme ait patolojilerin dışlanabilmesi ya da teşhisinin konulabilmesini tek bir BT çekimi ile mümkün kılmaktadır

c





GEREKLI PENCERE AYARLARININ YAPILMASI ILE DE SADECE VASKÜLER PATOLOJILERIN DEĞİL, AYNİ ZAMANDA TORASİK KAVİTEDE BAŞTA AKCIĞERLER OLMAK ÜZERE GÖĞÜS AĞRISINA NEDEN OLABİLECEK DİĞER YAPILARIN PATOLOJILERİNİ VEYA VASKÜLER PATOLOJİYE EŞLİK EDEN DİĞER RAHATSIZLIKLARIN TANINMASINA DA İMKAN SAĞLAMAKTADIR

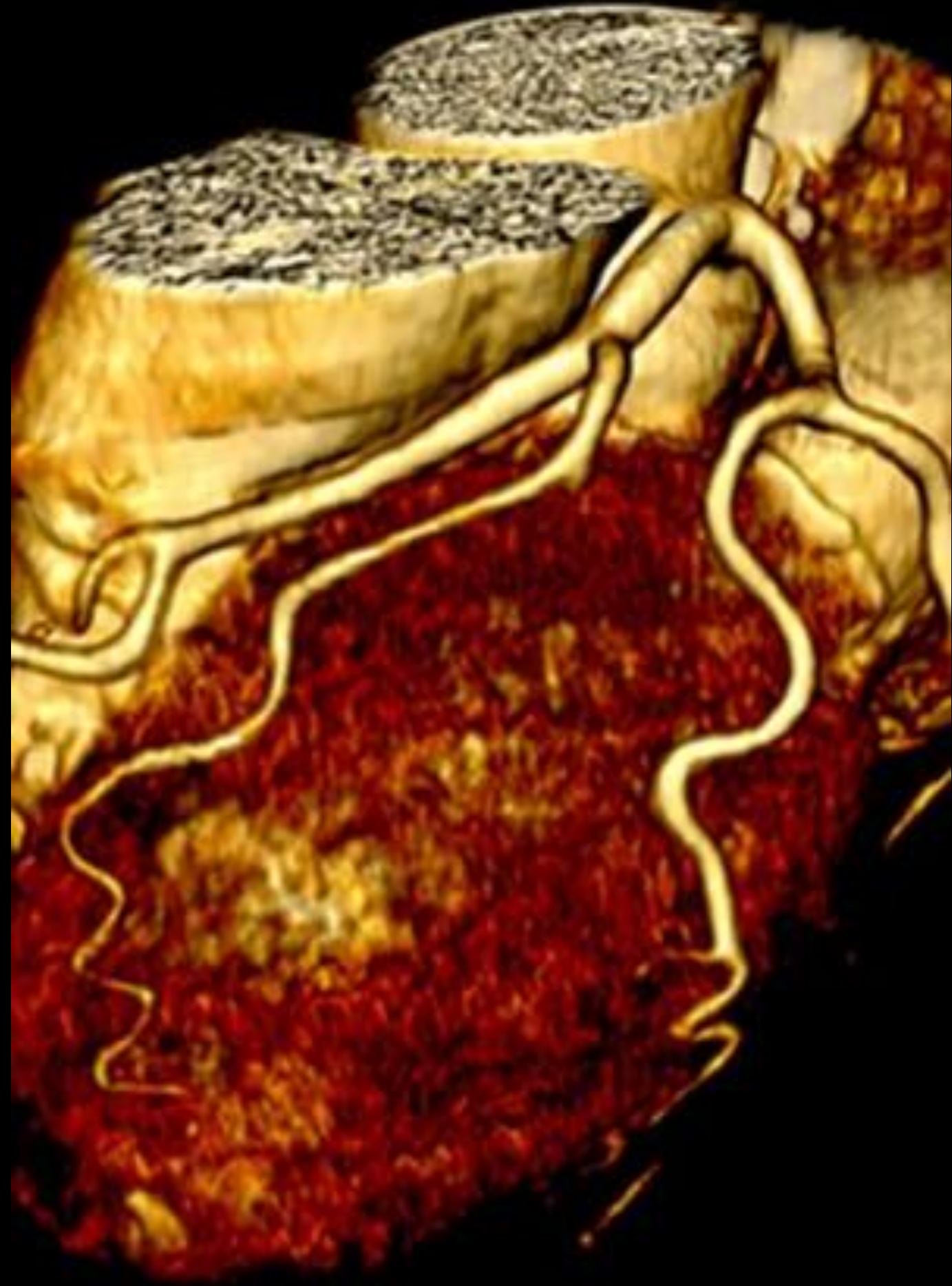
HILLEN TJ, WESSELL DE. MULTIDETECTOR CT SCAN IN THE EVALUATION OF CHEST PAIN OF NONTRAUMATIC MUSCULOSKELETAL ORIGIN. THORAC SURG CLIN 2010; 20: 167-73.



GORUNTULEME PROTOKOLU

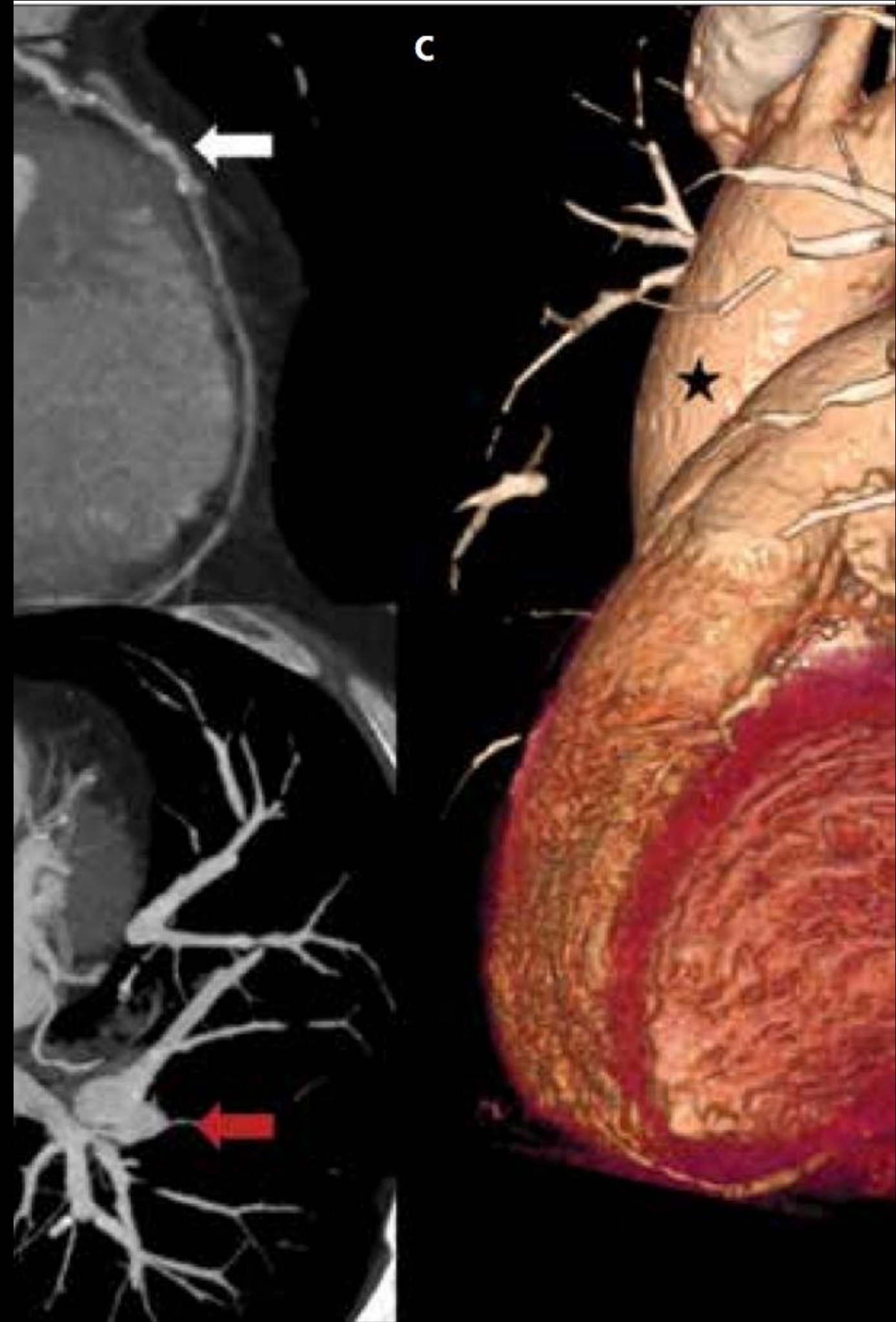
ÜÇLÜ DİŞLAMANNIN ETKİNLİĞİNİ
BELİRLEYEN EN ÖNEMLİ BİLEŞEN
KORONER ARTERLERİN YÜKSEK
KALİTEDE
GÖRÜNTÜLENEBİLMESİDİR.

BİFAZİK- TRİFAZİK ENJEKSİYON
YONTEMLERİ

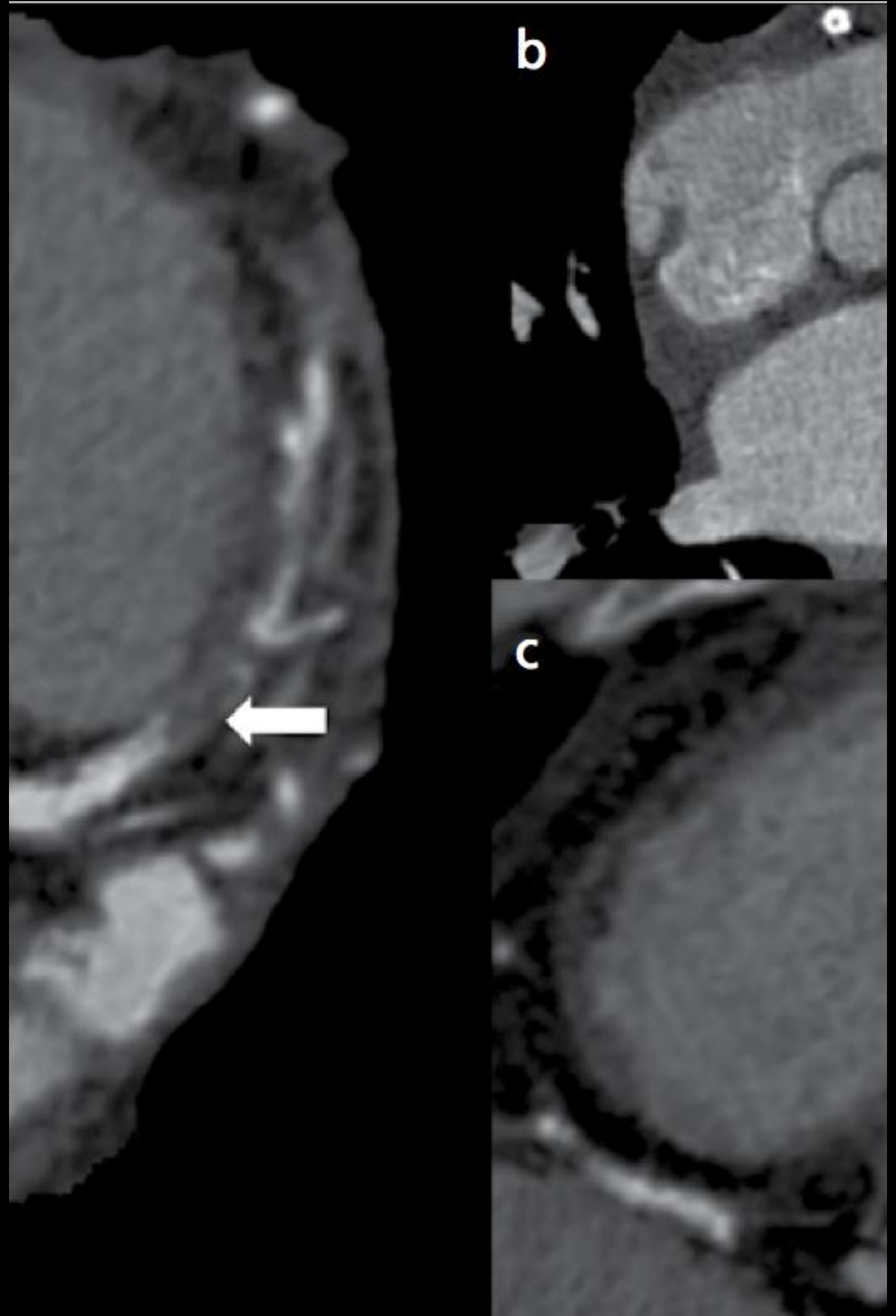


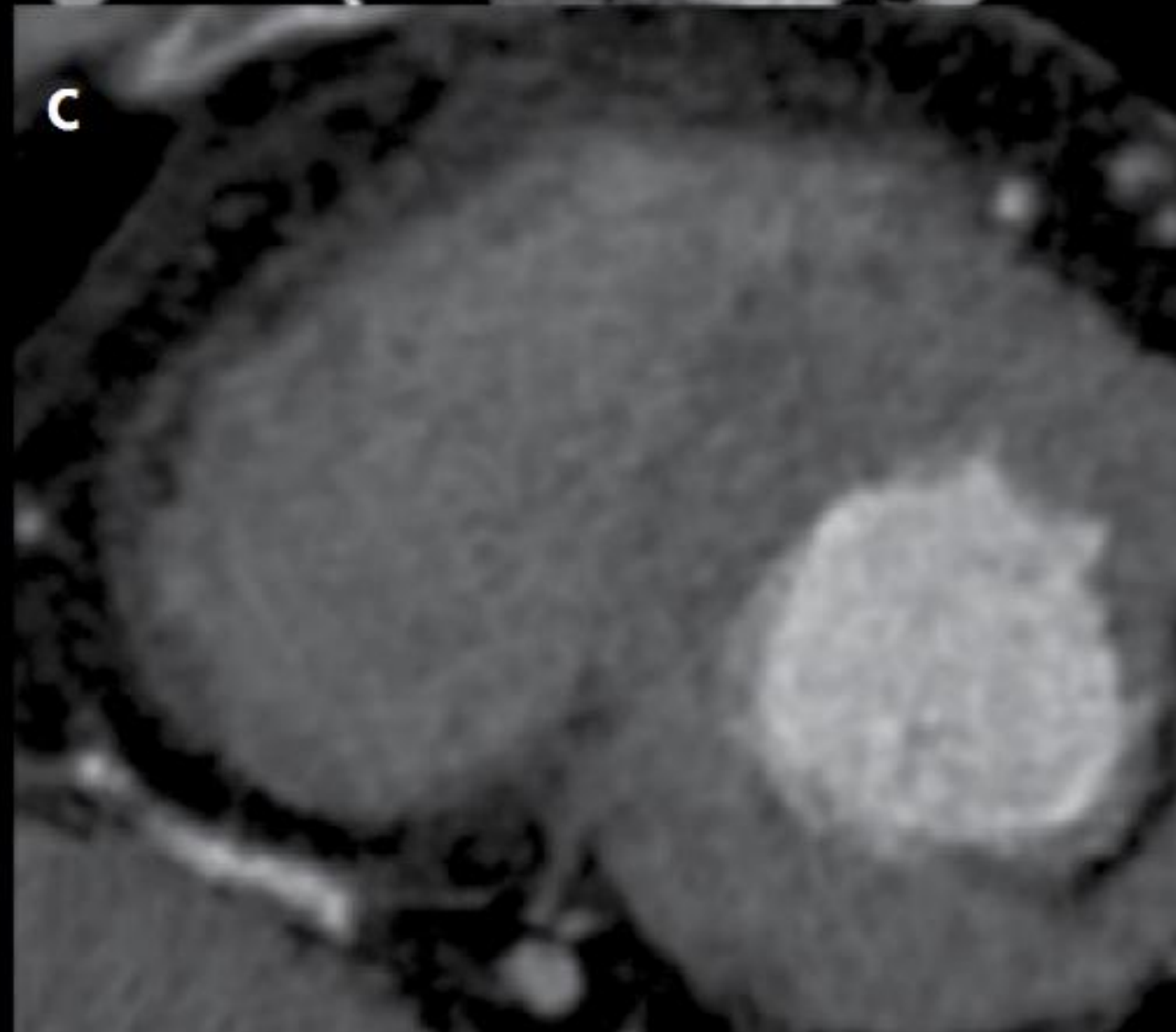
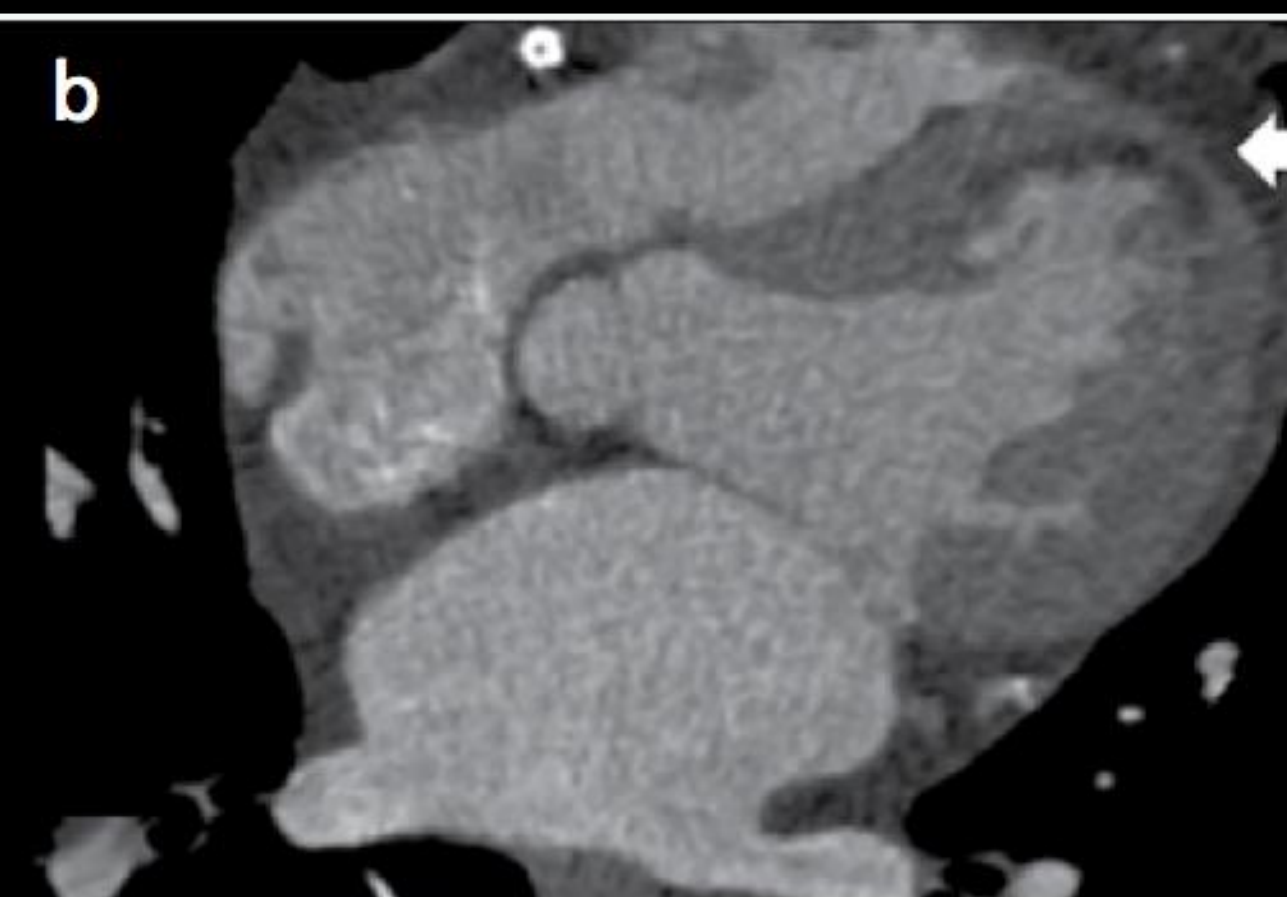
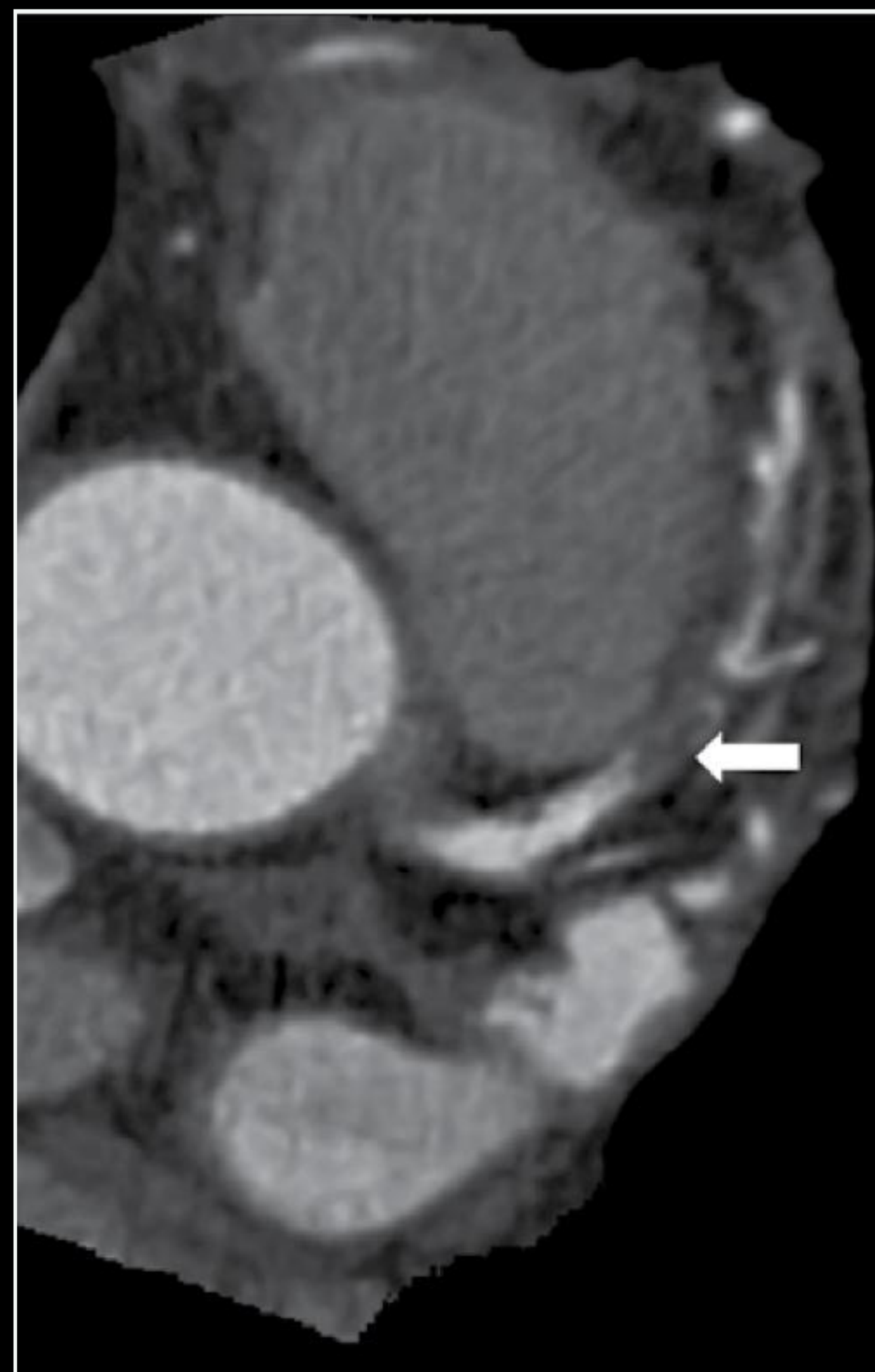
AKUT KORONER SENDROM
SEMPTOMLARI İLE PREZENTE
OLAN HASTALARIN SADECE
%25'İNDE DOĞRULANMIŞ
AKUT KORONER SENDROM
TANISI OLDUĞU İÇİN, ÇOK
KESİTLİ BTA İLE GEREKSİZ
KORONER ARTER
KATETERİZASYONUN ÖNÜNE
GEÇİLMEKTEDİR .

TAKAKUWA KM, HALPERN EJ. EVALUATION OF A "TRIPLE RULE-OUT"
CORONARY CT ANGIOGRAPHY PROTOCOL: USE OF 64-SECTION CT IN
LOW-TO-MODERATE RISK EMERGENCY DEPARTMENT PATIENTS
SUSPECTED OF HAVING ACUTE CORO- NARY SYNDROME. RADIOLOGY
2008; 248: 438-46.



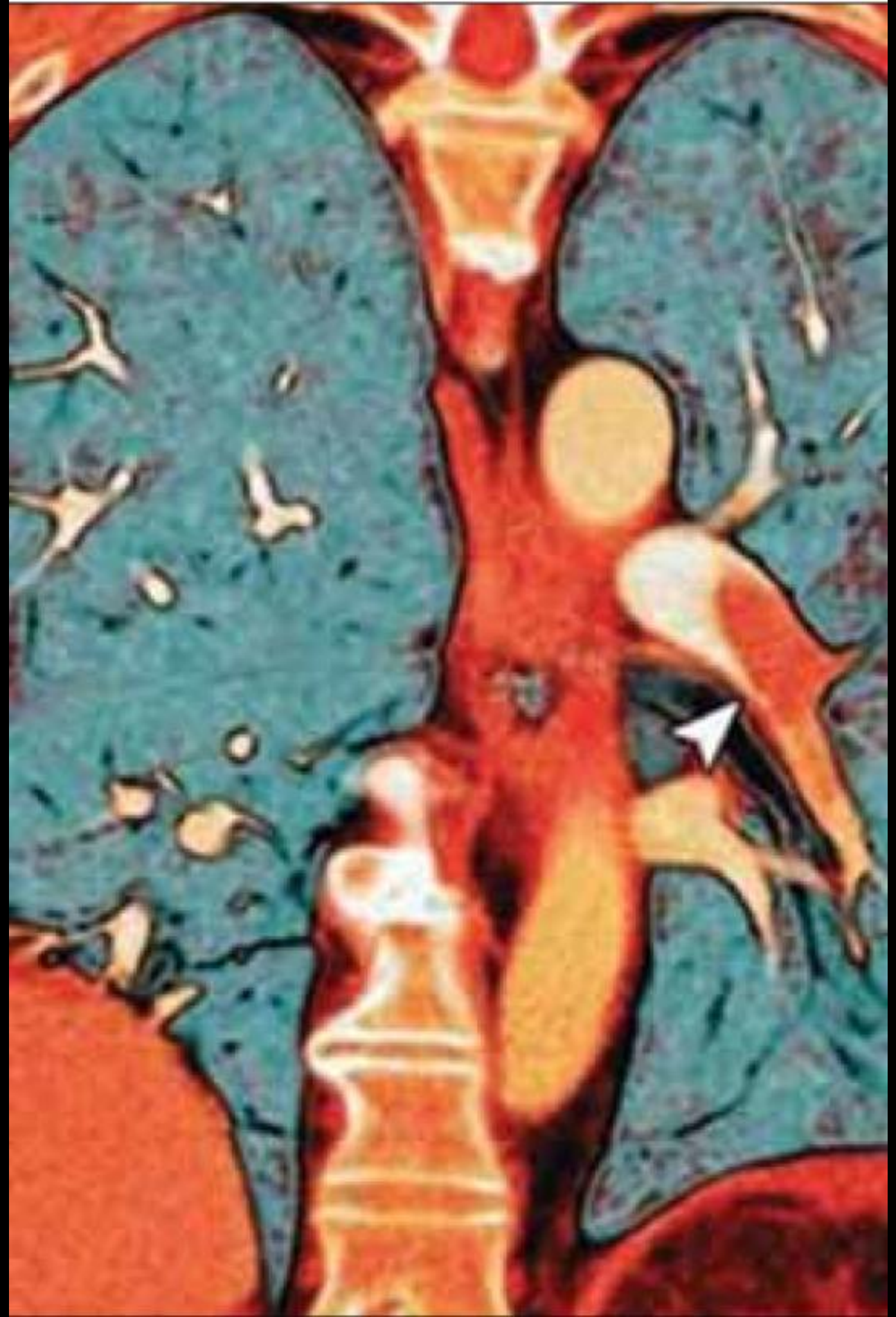
BILGISAYARLI TOMOGRAFI
ANJIOGRAFI (BTA) ILE
MIYOKARDİYAL İSKEMİNİN
DIŞLANMASININ YANINDA
İSKEMİYE YOL AÇAN
PATOLOJİLERİ VE İSKEMİNİN BUL-
GULARINI GÖSTERMEK DE
MÜMKÜNDÜR





PULMONER TROMBOEMBOLİ

Pulmoner tromboemboli (PTE) sık karşılaşılan ve ölümcül olabilen bir klinik durum olup, tipik olarak hastalar göğüs ağrısı ve nefes darlığı ile başvururlar.

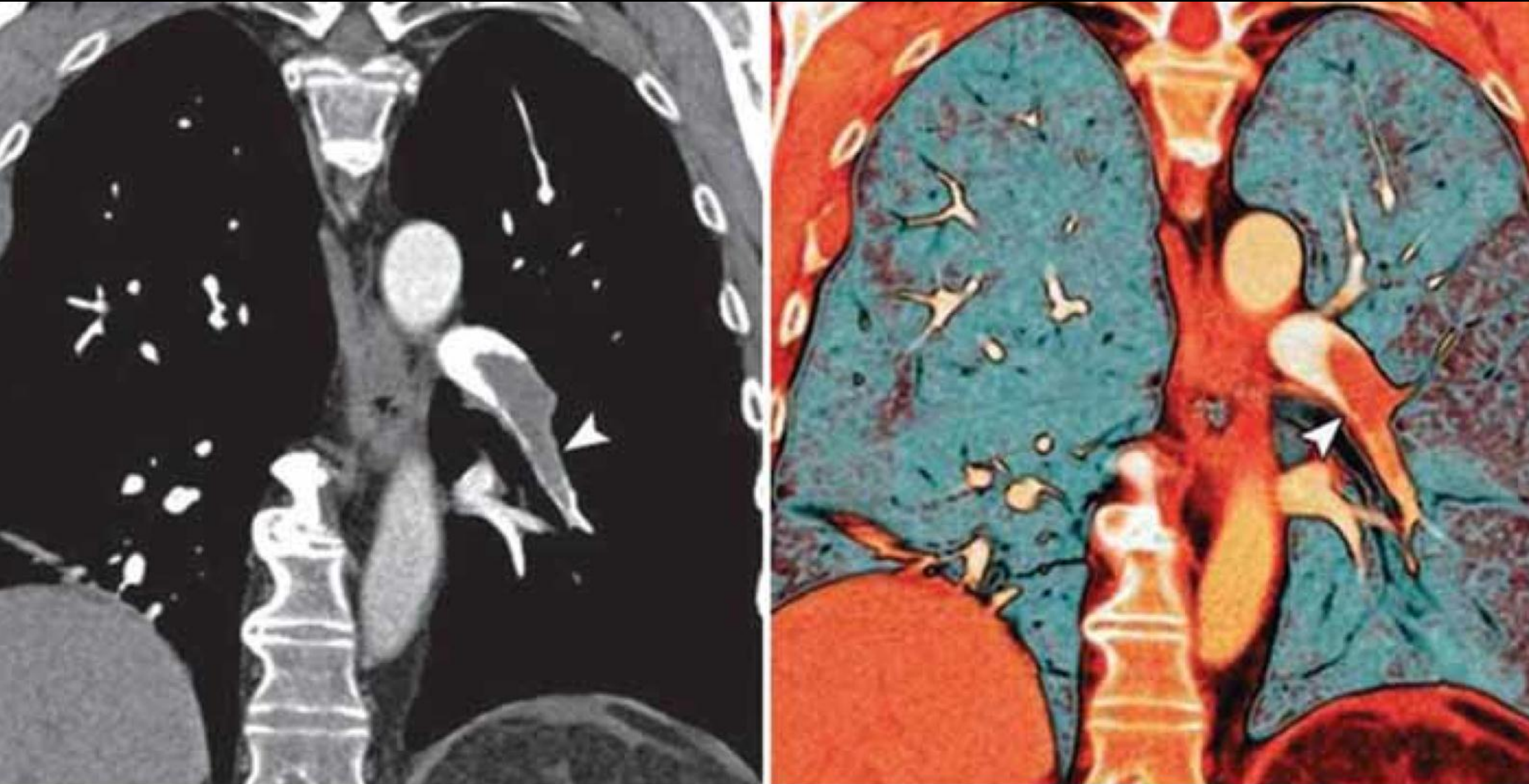


Çok kesitli BTA'da pulmoner emboli, kontrast madde ile dolu olan damarda, tam ya da kısmi dolum defektine yol açan hipodansite olarak tanınmaktadır.



Çok kesitli BTA'da pulmoner emboli

Akut Göğüs Ağrısında Üçlü Dışlama,Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografi.Erhan Akpınar, Mustafa Hızal.Trd Sem 2013; 1: 143-152



sim 3. Pulmoner emboli (Dr. Semih Aytaçlar'ın arşivinde alınmıştır)

Göğüs Ağrısında Üçlü Dışlama,Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografi.Erhan Akpınar, Mustafa Hızal.Trd Sem 2013; 1: 143-152

Akciğer kanseri nedeni ile takip edilen ve göğüs ağrısı ile acile başvuran olgunun üçlü dışlama BT anjiyografi incelemesinde kitle (a) ve sol alt lob pulmoner arter dalı içindeki trombüs (ok) izlenmektedir.



PULMONER EMBOLİ

Her iki pulmoner artere de uzanan büyük “**eyer**” tipi pulmoner emboliler

Dolum defekti olmasının yanı sıra, akut PTE’lerde ;

sağ ventrikül dilatasyonu,

interventriküler septumda sola bombeleşme

hepatik venlere kontrast madde kaçışı

Schoepf UJ, Costello P. CT angiography for diagnosis of pulmonary embolism state of art. Radiology 2004; 230: 329-37.

AORT PATOLOJİLERİ

Aort diseksiyonu,

Torakik aort anevrizması,

Travmatik aort rüptürü,

Intramüral hematom

Ulsere plak .

AORT DİSEKSIYONU

Aortu ilgilendiren en acil tıbbi durum , **1/3'ünde ölümlerle sonuçlanmaktadır.**

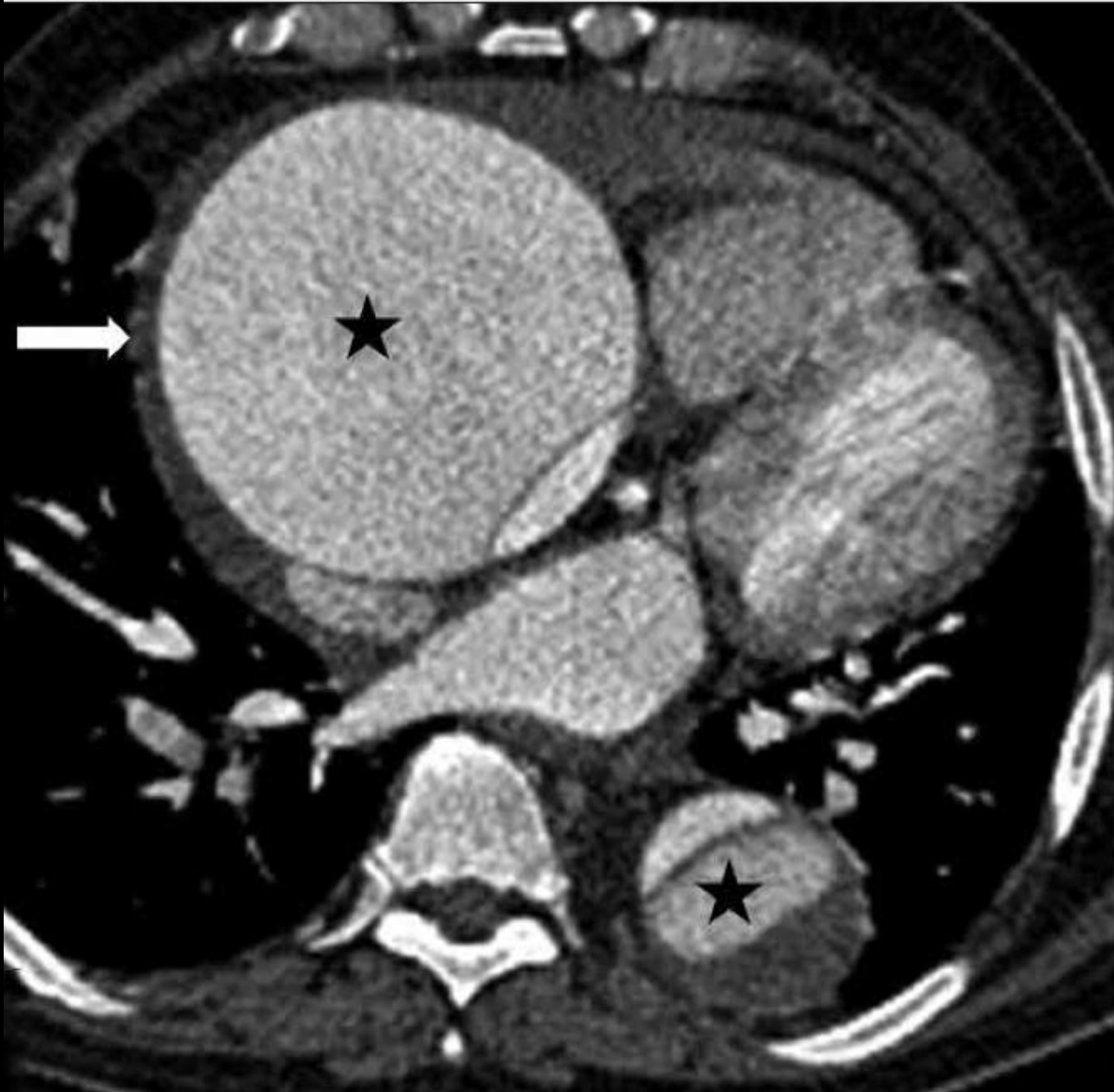
Tipik başvuru şikayeti özellikle sırta vuran, yırtılır tarzda göğüs ağrısıdır.

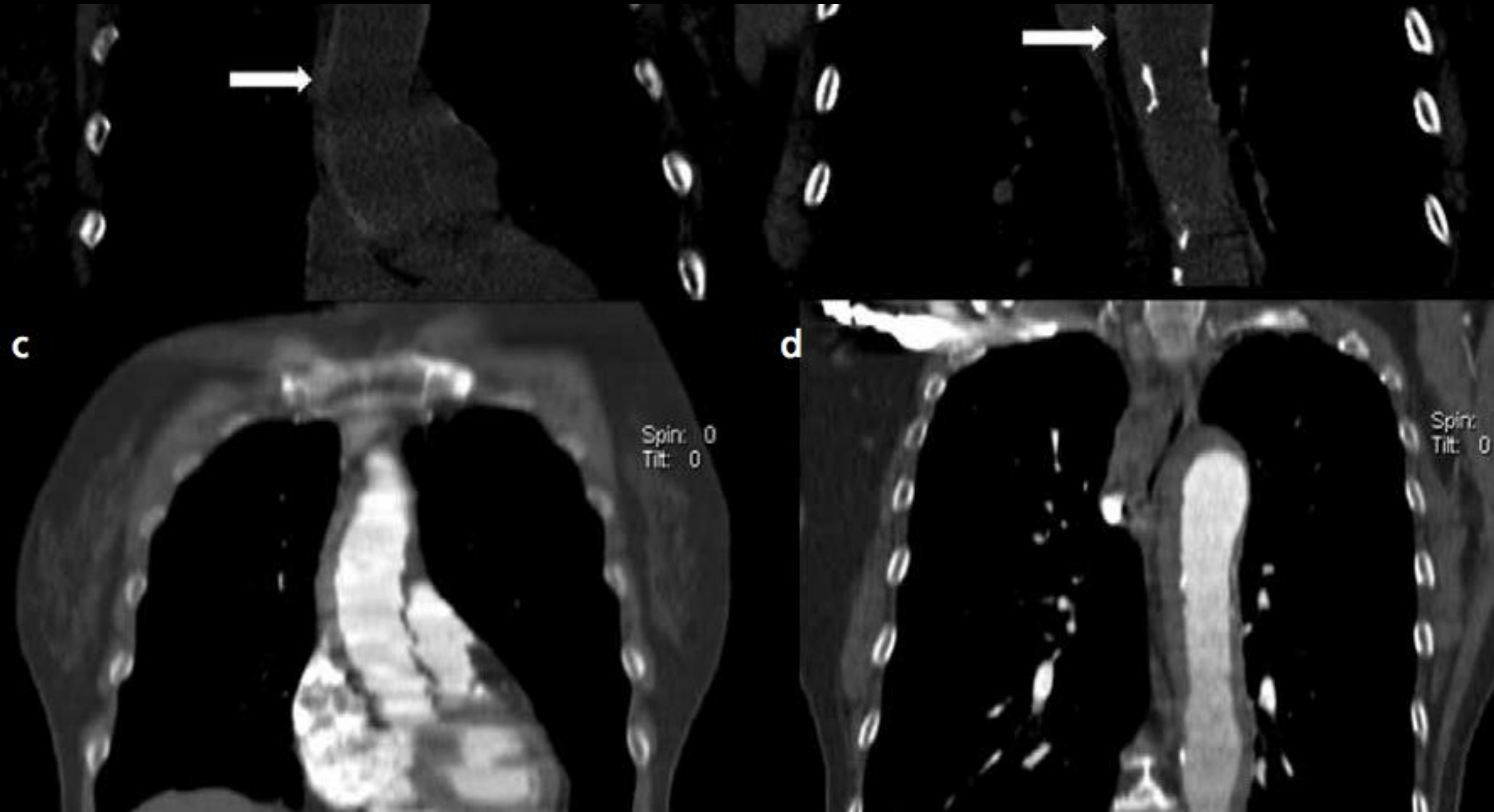
Diseksiyonun etkilediği damarlara göre nörolojik defisitler, senkop, ekstremitelerde güçsüzlük, karın ağrısı, oligüri/anüri gibi farklı semptomlar görülebilir.

Aort diseksiyonunun patogenezi aort duvarında, tunika intima'daki herhangi bir nedenle oluşan yırtıktan dolayı tunika media içine olan kanamadır.

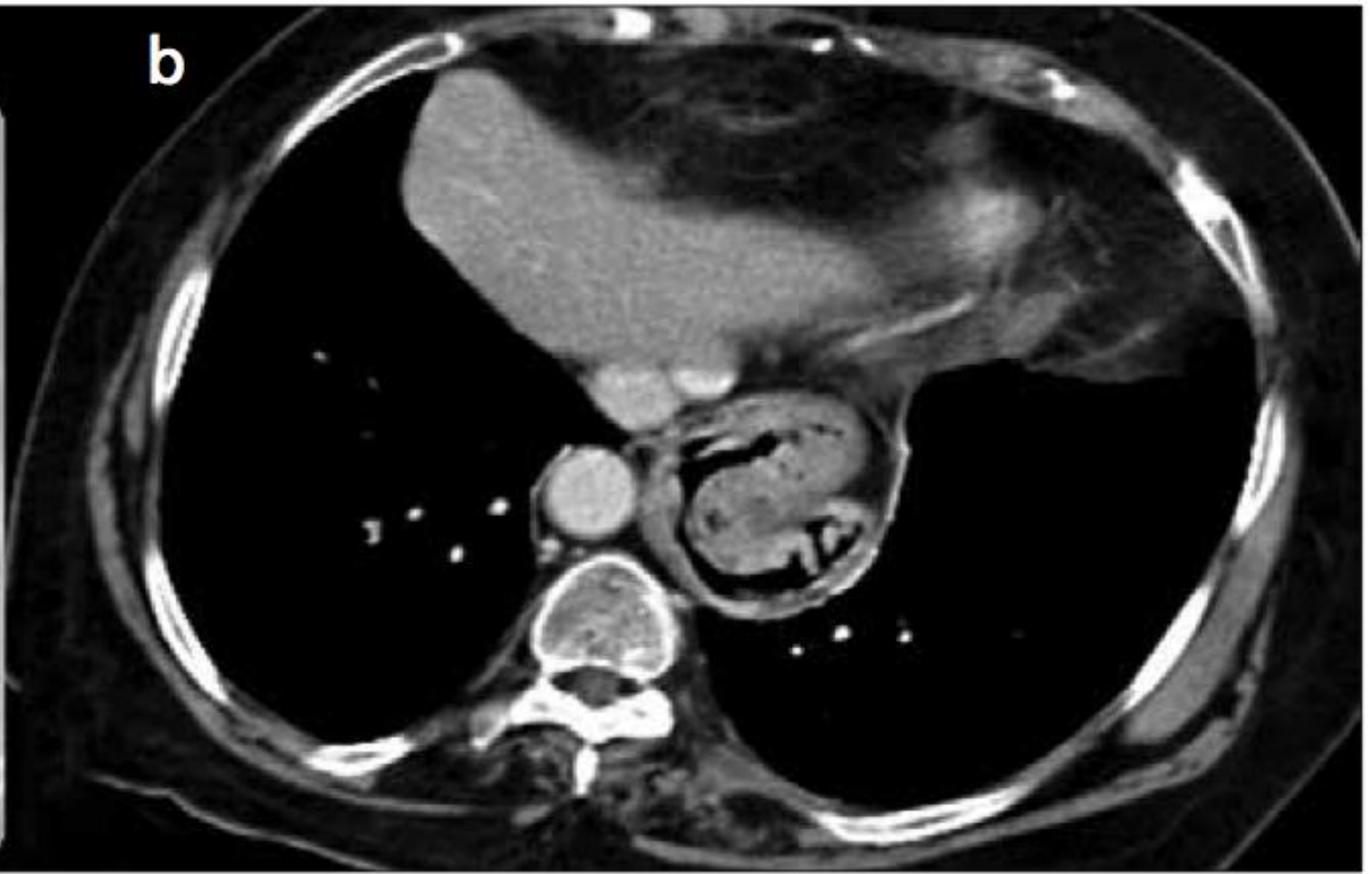
Yayılımının değerlendirilmesinde, bugün için çok kesitli BTA'nın hem görüntü kalitesinin yüksek olması, hem de hızlı olması nedeni ile ilk tercih edilmesi gereken yöntemdir.

Nienaber CA, Eagle KA. Aortic Dissection: New Frontiers in Diagnosis and Management Part I: From Etiology to Diagnostic Strategies. Circulation 2003; 108: 628-35.





Vasküler sistem dışı nedenler



göğüs ağrısında uygun teknikle yapılmış **üçlü dışlama BT** ;

koroner arterler, pulmoner arterler ve aorta hızlı ve etkin şekilde görüntülenebilmektedir. Hayatı tehdit eden, **aort diseksiyonu ve pulmoner emboli varlığı üçlü dışlama protokolü ile kolaylıkla tanı alırken, koroner arterlerin açık olduğu gösterilerek akut koroner sendrom tanısı dışlanabilmektedir.**

Ayaram D, Bellolio MF, Murad MH, et al. Triple rule-out computed tomographic angiography for chest pain: a diagnostic systematic review and meta-analysis. Acad Emerg Med. 2013;20:861-871.

Göğüs Ağrısında Üçlü Dışlama,Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografi.Erhan Akpınar, Mustafa Hızal.Trd Sem 2013; 1: 143-152

Bunun yanında, akciğer parankimi, kas-iskelet sistemi ve gastroenterolojik sistem ile ilişkili göğüs ağrısı nedenleri BT ile tanımlanabilmekte ve bu grup hastalar maliyetli ve hastanede kalışı uzatan pek çok ileri araştırmaya gerek duyulmadan tedavi edilebilmektedir.

Ayaram D, Bellolio MF, Murad MH, et al. Triple rule-out computed tomographic angiography for chest pain: a diagnostic systematic review and meta-analysis. Acad Emerg Med. 2013;20:861-871.

Göğüs Ağrısında Üçlü Dışlama,Bilgisayarlı Tomografi Anjiyografi.Erhan Akpınar, Mustafa Hızal.Trd Sem 2013; 1: 143-152

PROGRESSIVE CLINICAL PRACTICE

Triple Rule-out Computed Tomographic Angiography for Chest Pain: A Diagnostic Systematic Review and Meta-Analysis

David Ayaram, MD, M. Fernanda Bellolio, MD, MS, M. Hassan Murad, MD, Torrey A. Laack, MD, Annie T. Sadosty, MD, Patricia J. Erwin, MLS, Judd E. Hollander, MD, Victor M. Montori, MD, MSc, Ian G. Stiell, MD, MSc, and Erik P. Hess, MD, MSc

Abstract

Objectives: The objective was to compare the image quality, diagnostic accuracy, radiation exposure, and contrast volume of “triple rule-out” (TRO) computed tomography (CT) to other diagnostic modalities commonly used to evaluate patients with nontraumatic chest pain (dedicated coronary, pulmonary embolism [PE], and aortic dissection CT; invasive coronary angiography; and nuclear stress testing).

Methods: Four electronic databases were searched, along with reference lists and contacted content experts, for relevant studies from inception until October 2012. Eligible studies enrolled patients with nontraumatic chest pain, shortness of breath, suspected acute coronary syndrome (ACS), PE, or aortic dissection; used at least 64-slice CT technology; and compared TRO CT to another diagnostic modality.

Results: Eleven studies enrolling 3,539 patients (791 TRO and 2,748 non-TRO) were included (one randomized controlled trial and 10 observational). There was no significant difference in image quality between TRO and dedicated CT scans. TRO CT had the following pooled diagnostic accuracy estimates for coronary artery disease: sensitivity of 94.3% (95% confidence interval [CI] = 89.1% to 97.5%), specificity of 97.4% (95% CI = 96.1% to 98.4%), positive likelihood ratio (LR+) of 17.71 (95% CI = 3.92 to 79.96), and negative likelihood ratio (LR-) of 0.08 (95% CI = 0.02 to 0.27). There were insufficient numbers of patients with PE or aortic dissection to generate diagnostic accuracy estimates for these conditions. Use of TRO CT involved greater radiation exposure (mean difference [MD] = 4.84 mSv, 95% CI = 1.65 to 8.04 mSv) and contrast exposure (MD = 38.0 mL, 95% CI = 28.1 to 48.0 mL) compared to non-TRO CT patients.

Conclusions: Triple rule-out CT is highly accurate for detecting coronary artery disease. Given the low (<1%) prevalence of PE and aortic dissection in the included studies, and the increased radiation and contrast exposure, there are insufficient data to recommend use of TRO CT in the diagnosis of these conditions.

ACADEMIC EMERGENCY MEDICINE 2013; 20:861-871 © 2013 by the Society for Academic Emergency Medicine

Chest pain is the second most common reason patients present to emergency departments (EDs) across the United States and accounts for over 6 million annual visits.¹ Information obtained from the history, physical examination, electrocardiogram (ECG), and cardiac biomarkers is often insufficient for clinicians to safely distinguish patients who require further testing or hospital admission from those who can

From the Department of Emergency Medicine, Division of Emergency Medicine Research (DA, MFB, TAL, ATS, EPH), the Knowledge and Evaluation Research Unit (MHM, VMM, EPH), the Department of Internal Medicine, Division of Preventive Medicine (MHM), and the Department of Internal Medicine, Division of Endocrinology and Metabolism (VMM), Mayo Clinic, Rochester, MN; the Mayo Medical Libraries, Mayo Clinic College of Medicine (PJE), Rochester, MN; the Department of Emergency Medicine, Hospital of the University of Pennsylvania (JEH), Philadelphia, PA; and the Department of Emergency Medicine and Department of Epidemiology and Community Medicine (IGS), University of Ottawa, Ottawa, Ontario, Canada.

Received January 29, 2013; revision received March 14, 2013; accepted March 17, 2013.

Presented at the Society for Academic Emergency Medicine Annual Meeting, Chicago, IL, May 2012.

The authors have no relevant financial information or potential conflicts of interest to disclose.

Supervising Editor: Alan E. Jones, MD.

Address for correspondence and reprints: Erik P. Hess, MD, MSc; e-mail: hess.erik@mayo.edu.

A related commentary appears on page 934.

Üçlü dislama BT
koroner arter hastalığı
tespit için son derece
doğru.

ŞU ANDA, GÖĞÜS AĞRISININ DEĞERLENDİRİLMESİ İÇİN RUTİN ÜÇLÜ DİSLAMA BT KULLANIMINI DESTEKLEYEN KANITLAR YETERSİZDİR.

Systematic Review Snapshot

TAKE-HOME MESSAGE

Triple rule-out computed tomographic (CT) angiography is accurate for detecting coronary artery disease; however, the evidence is insufficient to support the routine use of triple rule-out CT to diagnose aortic dissection and pulmonary embolism.

METHODS

DATA SOURCES

This is a systematic review and meta-analysis using sources from MEDLINE, EMBASE, Web of Science, and Scopus from inception until October 2012; reference lists of included studies were also reviewed.

ELIGIBILITY CRITERIA

Inclusion criteria were studies of adults with nontraumatic chest pain, shortness of breath, or symptoms suggestive of acute coronary syndrome, pulmonary embolism, or aortic dissection that used 64-slice CT or higher to compare triple rule-out CT to another diagnostic imaging modality. Two investigators independently screened titles and abstracts and assessed for eligibility.

DATA EXTRACTION AND SYNTHESIS

Bias and quality assessment was based on the collaboration's risk-of-bias tool, the Newcastle-Ottawa quality assessment scale, and Quality Assessment of Diagnostic Accuracy Studies-2 tool.¹ Data were extracted by one author and reviewed for accuracy by another; corresponding authors of articles were contacted for incomplete information. Image

Should Triple Rule-Out CT Angiography Be Used in Patients With Suspected Acute Coronary Artery Disease, Aortic Dissection, or Pulmonary Embolus?

EBEM Commentators

Adaira Landry, MD

Department of Emergency Medicine

New York University School of Medicine/Bellevue Hospital Center

New York, NY

Alex Koyfman, MD

Division of Emergency Medicine

UT Southwestern Medical Center/Parkland Memorial Hospital

Dallas, TX

Results

Triple rule-out CT compared with other diagnostic modalities in patients presenting with chest pain who are at risk for acute coronary syndrome, pulmonary embolism, or aortic dissection.

Outcome	Result
Image quality	No significant difference; OR=0.8 (95% CI 0.6–1.1; $I^2=0\%$)
Diagnostic accuracy	Highly accurate; CAD LR+=18 (95% CI 4–7,981; $I^2=99\%$); CAD LR-=0.1 (95% CI 0.02–0.3; $I^2=71\%$)
Radiation exposure	Greater dose; MD=4.8 mSv (95% CI 1.7–8.0 mSv)

OR, Odds ratio; CI, confidence interval; CAD, coronary artery disease; LR+, positive likelihood ratio; LR-, negative likelihood ratio; MD, mean difference.

One randomized control trial, 7 case-control studies, and 3 cohort studies were included; 791 patients received triple rule-out CT and 2,748 patients had other diagnostic modalities (eg, nuclear stress testing, pulmonary angiographic CT). There was variation in the diagnostic modalities compared, use of adjunct laboratory values such as D-dimer, and use of β -blockers to improve image quality. Using prespecified

scoring criteria, the individual studies ranged from low to high risk for bias; however, sensitivity analysis based on the higher-quality studies yielded similar results.

Commentary

Emergency physicians are expected to recognize and manage life-threatening nontraumatic chest pain. Myocardial

CİFT KAYNAK CİFT ENERJİLİ BİLGİSAYARLI TOMOGRAFI VE KLİNİK UYGULAMALAR

Cift enerjili BT nin temel prensibi ayni anatomik bolgenin iki ayri enerji duzeyinde goruntulenmesini yapmak ve dokularin farkli enerji duzeylerindeki farkli davranislarini ortaya koyarak birbirinden ayirt etmektir.

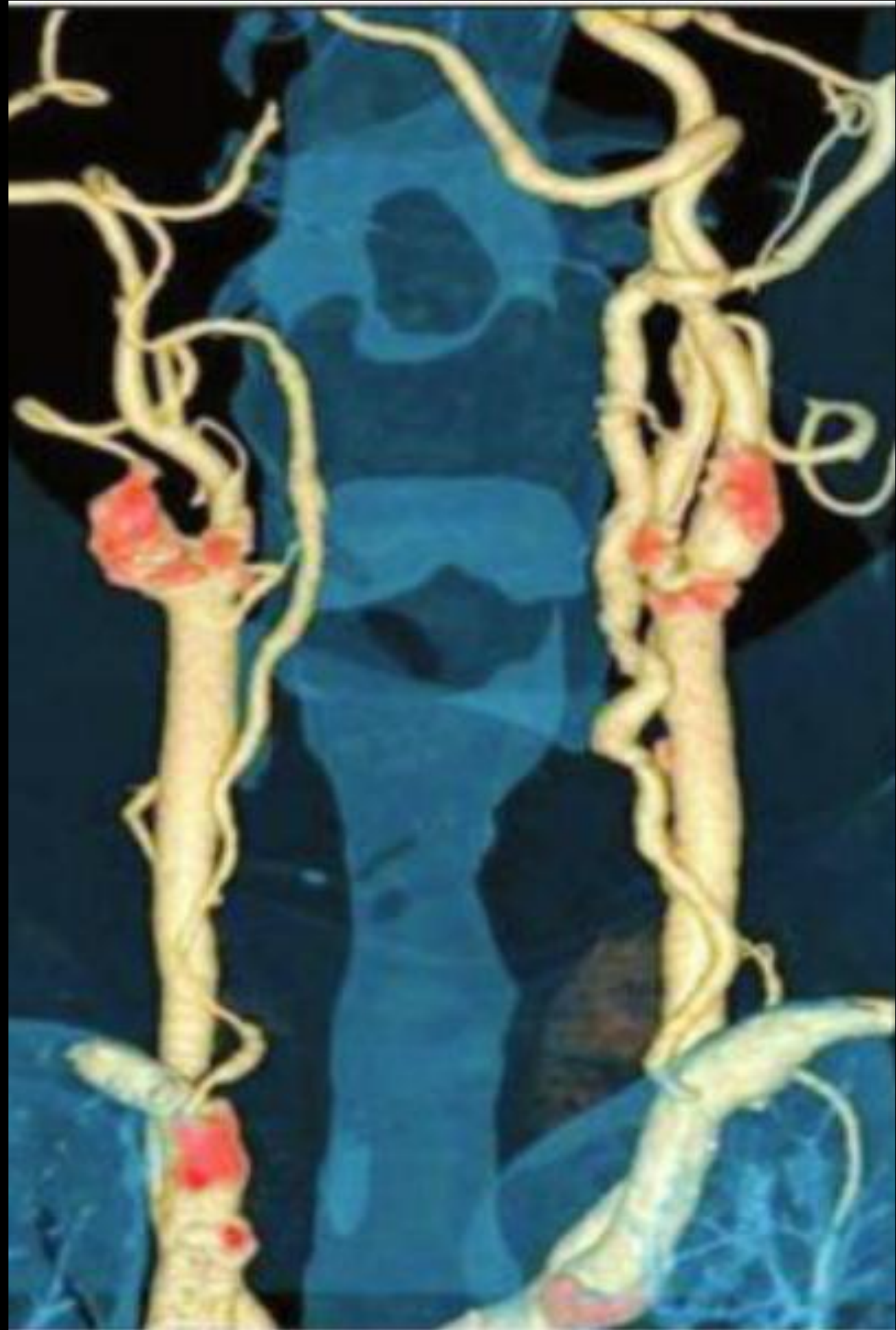


- X isini sogurma
ozellikleri belirgin farklilik
gosteren dokular

iyot

Kalsiyum

Schaeffer B, Johnson TR, Mang T, Kreis ME, Reiser MF, Graser A.
Dual-energy CT colonography for preoperative "one-stop" staging
in patients with colonic neoplasia. Acad Radiol. 2014
Dec;21(12):1567-72. doi: 10.1016/j.acra.2014.07.019.



KLINİK UYGULAMALAR

- sanal kontrastsiz görüntüler elde edilebilir.
- kalsiyum yumusak dokudan ayrılabilir çıkarma görüntüleri ile sadece kemikler veya sadece yumusak dokular ayrı ayrı gösterilebilir
- düşük enerjili görüntüler hipervasküler lezyonları daha belirgin gösterir
- urik asit kristalleri gösterilebilir

- Kc de demir ve yagin gosterilmesi icin kullanilabilir.
- Sanal kontrastsiz görüntuler olusturarak lezyonun **kontrastla boyanip boyanmadigi** ortaya konabilir, bu görüntuler kalsifikasyonu kontrastsiz boyanmadan ayirmak icinde kullanilabilir

IKI ENERJİ SEVİYESİ
ARASINDAKİ ATENUASYON
FARKLILIKLARI



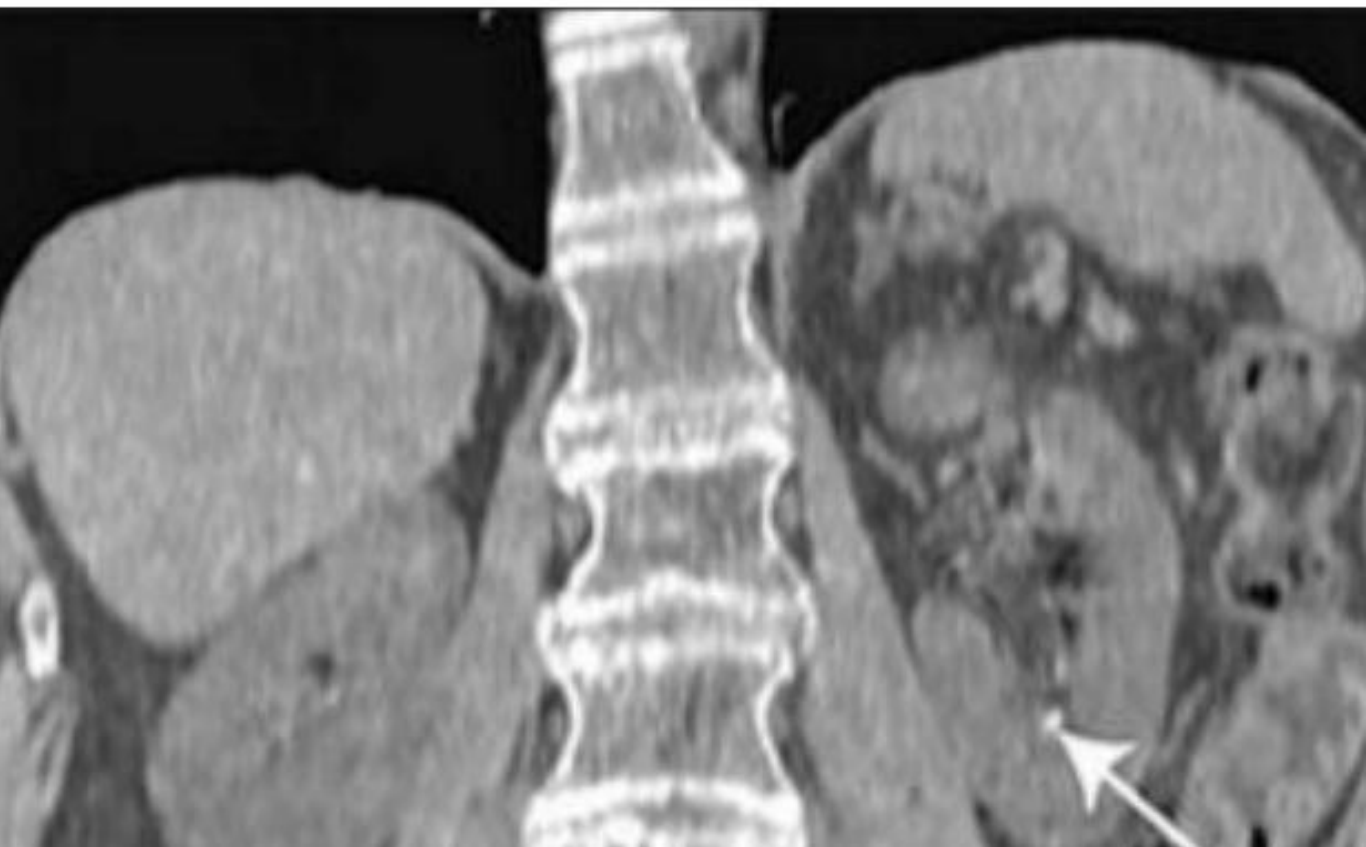
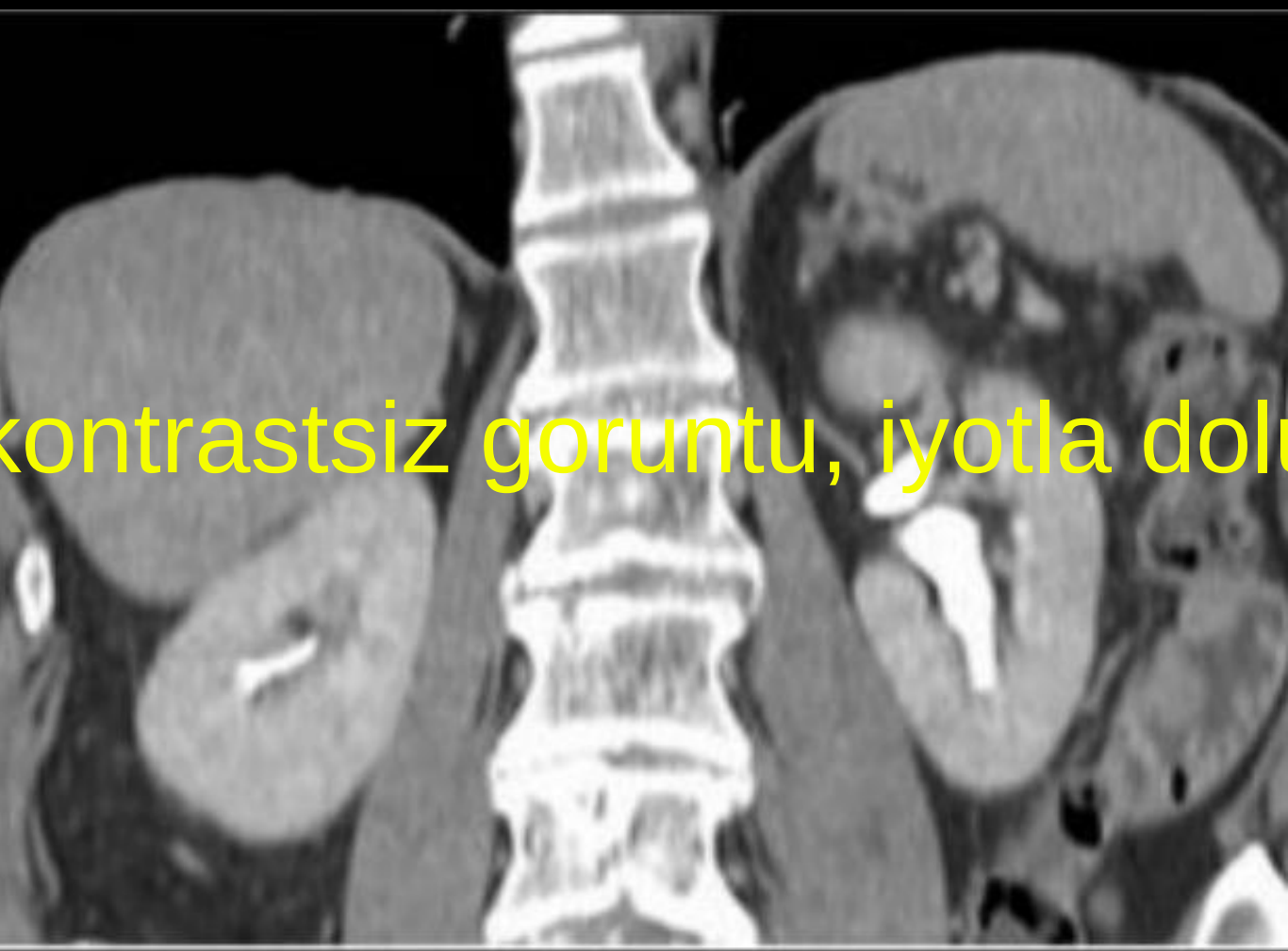
a



Sanal kontrastsiz goruntuler akut pankreatitte pankreatik nekrozun gosterilmesinde rol oynayabilir

Heye T, Nelson RC, Ho LM, Marin D, Boll DT. Dual-energy CT applications in the abdomen. AJR Am J Roentgenol. 2012 Nov;199(5 Suppl):S64-70. doi:10.2214/AJR.12.9196. Review.

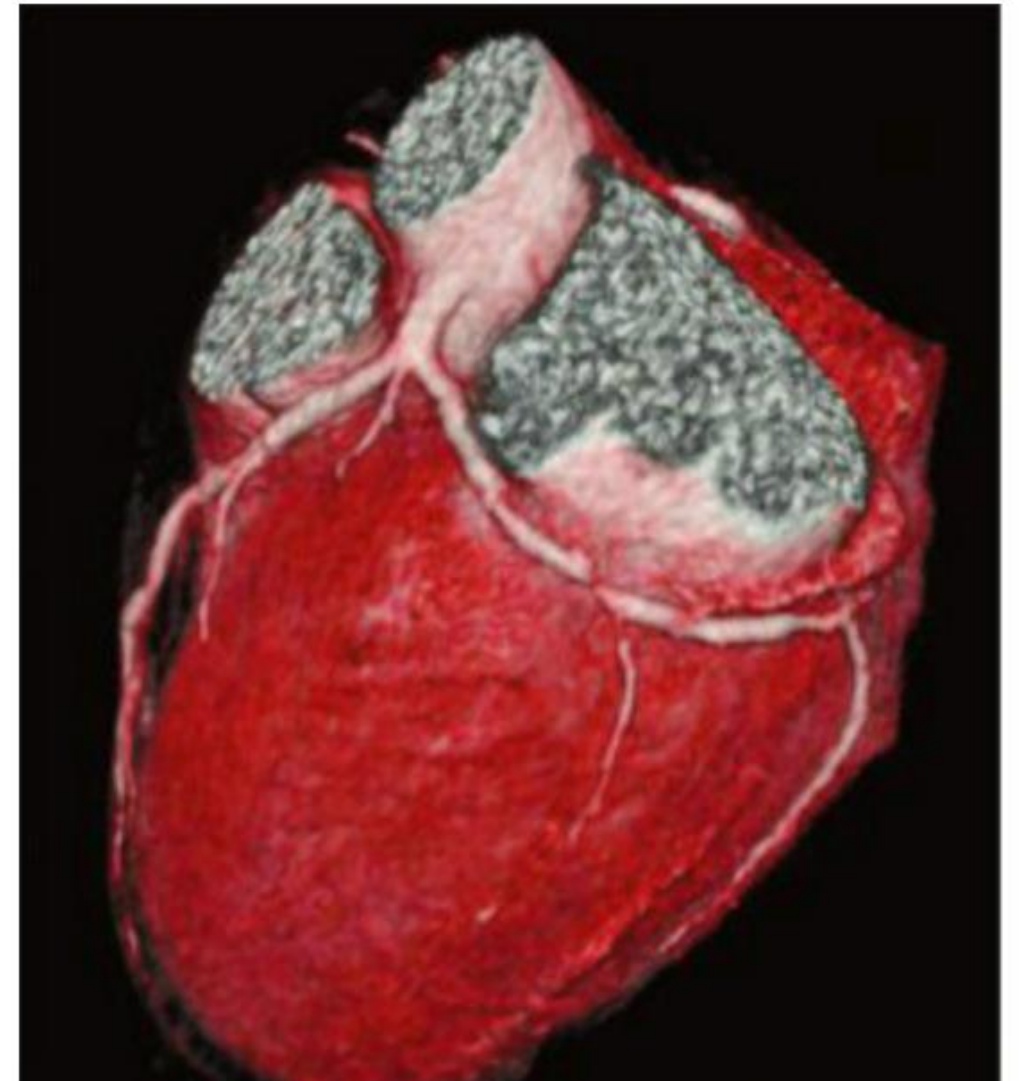




Koroner BT anjiyoda
goruntu kalitesini
belirgin derecede
iyilestirir.
myokard perfuzyonu
belirlenmesi,
akut MI
saptanmasinda
iyot haritalarinin
kullanilmasi...

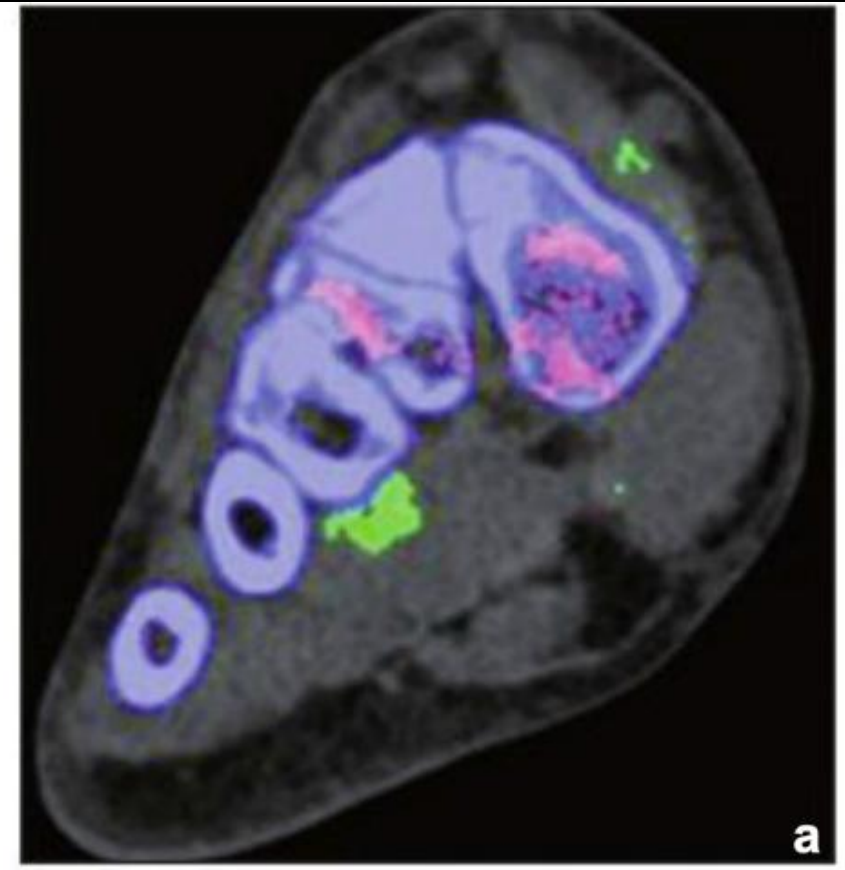
Schwarz F, Ruzsics B, Schoepf UJ, Bastarrika G, Chiaramida SA, Abro JA, Brothers RL, Vogt S, Schmidt B, Costello P, Zwerner PL. Dual-energy CT of the heart--principles and protocols. Eur J Radiol. 2008 Dec;68(3):423-33.

G.ÖNCEL, D.ÖNCEL Energy Dual Source Computed Tomography Technical Principles and Clinical Applications, Turkiye Klinikleri J Radiol-Special Topics 2014;7(2):1-11



Urik asit kristallerini gostererek
yuksek dogrulukla gut tanisinin
konulmasini saglar.

Desai MA, Peterson JJ, Garner HW, Kransdorf MJ. Clinical utility of dual-energy CT for evaluation of tophaceous gout. Radiographics. 2011 Sep-Oct;31(5):1365-75; discussion 1376-7



TESEKKURLER

