



T.C.

SAKARYA ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

**AKUT ST YÜKSELMELİ MİYOKARD ENFARKTÜSÜ İLE
GELEN HASTALARDA TEK KATETER İLE RADİAL VEYA
ULNAR ARTER YOLUYLA YAPILAN PRİMER PERKÜTAN
KORONER GİRİŞİM SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

DR. LULJETA KURANİ ALLARAJ

UZMANLIK TEZİ

KARDİYOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

DOÇ. DR. İBRAHİM KOCAYİĞİT

2025-SAKARYA

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ

**AKUT ST YÜKSELMELİ MİYOKARD ENFARKTÜSÜ İLE
GELEN HASTALARDA TEK KATETER İLE RADİAL VEYA
ULNAR ARTER YOLUYLA YAPILAN PRİMER PERKÜTAN
KORONER GİRİŞİM SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI**

DR. LULJETA KURANİ ALLARAJ

UZMANLIK TEZİ

KARDİYOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

DOÇ. DR. İBRAHİM KOCAYİĞİT

2025-SAKARYA

ONAY

Kurum : Sakarya Üniversitesi/Tıp Fakültesi

Program türü : Uzmanlık Tezi

Anabilim Dalı : Kardiyoloji

Tez Sahibi : Luljeta KURANİ ALLARAJ

Sınav Tarihi : **Saat:**

Tez Başlığı : AKUT ST YÜKSELMELİ MİYOKARD ENFARKTÜSÜ İLE GELEN HASTALARDA TEK KATETER İLE RADİAL VEYA ULNAR ARTER YOLUYLA YAPILAN PRİMER PERKÜTAN KORONER GİRİŞİM SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI

Bu çalışma, içerik ve kalite bakımından Uzmanlık Tezi olarak Oy birliği / Oy çokluğu ile kabul edilmiştir.

	Ünvan, Adı-Soyadı (Kurum adı)	İmza	Kabul/Red*
Danışman (Üye)			
Üye			
Üye			

* Red kararının gerekçesi onay sayfasının arkasında belirtilmelidir.

ONAY

“Bu tez ../../202.. tarihinde yukarıdaki jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.”

../../2025

Tıp Fakültesi Dekanı

BEYAN

Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

*Bu çalışma T.C. Sakarya Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 22/02/2023 tarihinde onay alınarak hazırlanmıştır.

Tarih: ... /... /.....

Adı-Soyadı

İmza

TEŞEKKÜR

Sakarya Üniversitesi Kardiyoloji Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitimim boyunca bilgi, fikir ve tecrübelerinden faydalandığım anabilim dalı başkanımız ve klinik şefimiz Prof. Dr. Harun Kılıç'a, bu süreçte mesleği sevdiren, emek ve zamanlarını esirgemeyen çok kıymetli hocalarım Prof. Dr. Ramazan AKDEMİR, Prof. Dr. Mehmet Akif ÇAKAR, Prof. Dr. Mustafa Tarık AĞAÇ, Prof. Dr. Mehmet Bülent VATAN, Prof. Dr. Hüseyin GÜNDÜZ, Doç. Dr. İbrahim KOCAYİĞİT, Doç. Dr. Muhammed Necati Murat AKSOY ve Doç. Dr. Yusuf CAN'a,

Uzmanlık eğitimim boyunca motivasyonumu arttıran, kendisiyle çalışmaktan onur duyduğum, desteğini esirgemeyerek hayallerimin gerçeğe dönüşmesine yardımcı olan çok değerli hocam Prof. Dr. Ersan TATLI'ya, tez araştırmam ve eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, tezimin oluşturulmasında fikirlerini benden esirgemeyen, her konuda destekleyen, meslek hayatımın şekillenmesinde büyük emeği olan, en kıymetli yol göstericim, değerli kardeşim; Dr. Ömer Faruk ERKAN'a,

Birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, asistanlık hayatıma renk katan binlerce güzel anı biriktirdiğim, aile sıcaklığı ortamında çalışmamı sağlayan tüm asistan, hemşire, personel ve çalışma arkadaşlarıma,

Hekim olma yolunda karşılaştığım her zorlukta yanımda olan, desteğini her an hissettiğim, bana benden çok güvenen, biricik eşime, bu günlere gelmemde çok büyük emekleri olan, her koşulda sevgilerini hissettiğim, bir ömür minnettar olacağım canım anneme, abime sonsuz teşekkürler.

Son olarak Türk kadınına değer veren, onu güçlü kabul eden ve bilimin aydınlık kapılarını aralamamızı sağlayan Türkiye Cumhuriyeti Kurucusu Ulu Önderim, Başöğretmenim, Mustafa Kemal ATATÜRK'e minnet ve şükranlarımı sunarım.

Dr. Luljeta KURANİ ALLARAJ

İÇİNDEKİLER

BEYAN.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
İÇİNDEKİLER	iii
KISALTMA VE SİMGELER LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ.....	ix
TABLO LİSTESİ.....	x
ÖZET.....	xi
ABSTRACT.....	xii
1.GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2.GENEL BİLGİLER	3
2.1. Koroner Arter Hastalığı.....	3
2.1.1. Akut koroner sendromlar	3
2.1.1.1. ST segment elevasyonlu miyokard enfarktüsü (STEMI).....	4
2.1.1.2. ST segment elevasyonu göstermeyen miyokard enfarktüsü (NSTMI)6	
2.1.1.3. Farmakolojik tedavi	7
2.1.1.4. Perkütan koroner girişim.....	7
2.2. Perkütan Koroner Girişim Teknikleri.....	8
2.2.1. Transfemoral girişim.....	8
2.2.2. Transradyal girişim	9
2.2.2.1. Transradyal girişimin tarihçesi.....	9
2.2.2.2. Radyal arter anatomisi ve anomalileri	9
2.2.2.3. Transradyal yaklaşımın uygunluğu.....	10
2.2.2.4. Transradyal ve transfemoral girişimlerin karşılaştırılması	11
2.2.2.5. Transradyal girişimin kontrendikasyonları	11

2.2.2.6. Sağ ve sol transradiyal yaklaşımın karşılaştırılması	12
2.2.2.7. Radiyal artere giriş	12
2.2.2.8. Transradiyal girişimde karşılaşılan zorluklar.....	13
2.2.2.9. Transradiyal işlemlerin komplikasyonları.....	13
2.2.3. Transulnar girişim.....	18
2.2.3.1. Transulnar girişimin tarihçesi	18
2.2.3.2. Ulnar arter anatomisi ve anomalileri.....	18
2.2.3.3. Transulnar yaklaşımın uygunluğu.....	19
2.2.3.4. Transulnar ve transradiyal girişimlerin karşılaştırılması.....	19
2.2.3.5. Transulnar girişimin kontrendikasyonları	20
2.2.3.6. Ulnar artere giriş	20
2.2.3.7. Transulnar girişimde karşılaşılan zorluklar.....	21
2.2.3.8. Transulnar işlemlerin komplikasyonları	22
3. GEREÇ VE YÖNTEM	23
3.1. Hasta Grubu Özellikleri.....	23
3.2. Yöntem	24
3.3. İşlem Özellikleri	24
3.4. Tanımlamalar.....	25
3.5. İstatistiksel Analiz	26
3.6. Kısıtlılıklar.....	26
4.BULGULAR	27
5.TARTIŞMA VE SONUÇ	35
6. KAYNAKLAR	39
7. EKLER.....	49
7.1. EK-1. Etik kurul kararı	49
7.2. EK-2. Asgari bilgilendirilmiş gönüllü onam formu	50

ÖZGEÇMİŞ	53
----------------	----



KISALTMA VE SİMGELER LİSTESİ

ACC	: American College of Cardiology
ACEİ	: Anjiyotensin Dönüştürücü Enzim İnhibitörleri
AF	: Atrial Fibrilasyon
AHA	: American Heart Association
AKS	: Akut Koroner Sendrom
AMI	: Akut Miyokart İnfarktüsü
ARB	: Anjiyotensin Reseptör Blokerleri
BB	: Beta Bloker
BMS	: Çıplak Metal Stent
CABG	: Koroner Arter Bypass Grefti
CCS	: Kronik Koroner Sendrom
CK	: Kreatin Kinaz
CK-MB	: Kreatin Kinaz Miyokardiyal Band
DES	: İlaç Kaplı Stent
DK	: Dakika
DM	: Diyabetes mellitus
EF	: Ejeksiyon Fraksiyonu
EKG	: Elektrokardiyografi
ESC	: European Society of Cardiology
GFR	: Glomerüler Filtrasyon Hızı
HDL	: Yüksek Yoğunluklu Kolesterol
Hs-cTn	: Yüksek Duyarlıklı Kardiyak Troponin

HT	: Hipertansiyon
IV	: İntravenöz
IVUS	: İntravasküler Ultrasonografi
KAH	: Koroner Arter Hastalığı
KB	: Kan Basıncı
KBY	: Kronik Böbrek Yetmezliği
KKY	: Konjestif Kalp yetersizliği
KOAH	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
KVH	: Kardiyovasküler Hastalıklar
LBBB	: Sol Dal Bloğu
LDL	: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein Kolesterolü
LDL-K	: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein Kolesterolü
LVEF	: Sol Ventrikül Ejeksiyon Fraksiyonu
LVH	: Sol Ventrikül Hipertrofisi
MI	: Miyokard İnfarktüsü
MMP	: Matriks Metalloproteinaz
MRA	: Mineralkortikoid Reseptör Antagonistleri
NO	: Nitrik Oksit
NSTEMI	: ST Segment Yükselmesiz Miyokard İnfarktüsü
OAD	: Oral Antidiyabetik
PAH	: Perifer Arter Hastalığı
PE	: Pulmoner Emboli
PKG	: Perkütan Koroner Girişim

R	: Radial
SN	: Saniye
STEMI	: ST Segment Yükselmeli Miyokard İnfarktüsü
U	: Ulnar
UFH	: Unfraksiyone Heparin
USAP	: Unstabil Angina Pectoris
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
VLDL	: Çok Düşük Yoğunluklu Lipoprotein

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Akış Diyagramı.....	28
------------------------------	----



TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1. Sol dal bloğu yok iken EKG’de ST elevasyonu kriterleri	4
Tablo 2.2. Sol dal bloğu var ise kullanılan Sgarbossa kriterleri.....	4
Tablo 2.3. Troponin yüksekliğine neden olabilen AKS dışı nedenler	6
Tablo 2.4. Acil invaziv girişim önerilen çok yüksek riskli NSTEMI hastaları.....	8
Tablo 2.5. Erken invaziv girişim (<24 saat) önerilen yüksek riskli NSTEMI hastaları	8
Tablo 4.1. Hastaların demografik verileri	29
Tablo 4.2. Hastaların başvuru anında bakılan laboratuvar değerleri.....	30
Tablo 4.3. İşlem özellikleri.....	31
Tablo 4.4. Giriş yeri komplikasyonları	33
Tablo 4.5. İşlem sonuçları ve komplikasyonlar	33
Tablo 4.6. Klinik sonuçlar ve komplikasyonlar.....	34

ÖZET

GİRİŞ VE AMAÇ: Bu çalışmada, akut ST segment elevasyonlu miyokard enfarktüsü (STEMI) nedenli primer PKG uygulanan hastalarda transradial ve transulnar arteriyel girişimlerin işlem başarısı, komplikasyon oranları ve klinik sonuçlar açısından karşılaştırılması amaçlanmıştır. Özellikle tek kateter kullanılarak gerçekleştirilen işlemlerde girişim yollarının etkinliği değerlendirilmeye çalışılmıştır.

YÖNTEM: Çalışmaya, STEMI tanısı alarak primer PKG uygulanan toplam 258 hasta dahil edilmiştir. 18 hasta çalışma kriterlerine uymadığı için dışlanmış olup, kalan 240 hasta 1:1 randomize edilerek radial ve ulnar gruplarına ayrılmıştır. Randomizasyon sonrası ulnar grubunda 4 hastaya ulnar yoldan girişim yapılamaması nedeniyle; 2 hastaya femoral, 2 hastaya ise radial yoldan işleme devam edildi. Radial grubunda ise 9 hastaya radial yoldan işleme devam edilememesi nedeniyle; 2 hastaya ulnar, 7 hastaya ise femoral yoldan işleme devam edildi. Kalan 231 hastanın 113'üne radial yoldan (grup R), 118'ine ise ulnar yoldan (grup U) işleme devam edildi ve bu hastaların verileri analiz edildi. İşlem başarısı, arteriyel ponksiyon sayısı, işlem süresi, komplikasyon oranları (spazm, hematoma, arteriyel oklüzyon) ve klinik sonuçlar prospektif olarak karşılaştırılmıştır.

BULGULAR: Çalışmamızda transulnar ve transradial girişim uygulanan hastalar arasında işlem başarısı açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır. Ancak, transulnar girişimde ponksiyon sayısının daha fazla olduğu (2 ve üzeri ponksiyon, grup R 24 (%21.2), grup U 48 (%40.7); $p=0.001$) ve ponksiyon süresinin daha uzun olduğu (grup R 15 sn [10-20], grup U 15 sn [10-30], $p=0.001$) gözlemlenmiştir. İşlem sonrası hematoma gelişimi ve arteriyel oklüzyon oranları açısından iki grup arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

SONUÇ: Çalışmamızda, tek kateterle yapılan transulnar girişimin tecrübeli operatörler tarafından uygulandığında transradial girişime benzer işlem başarısı ve güvenlik profili sunduğu gösterilmiştir. Bununla birlikte, transulnar girişimde uzun ponksiyon süresi ve artmış ponksiyon sayısı ile ilişkili olduğu görülmüştür. Transulnar girişimin, transradial girişimin uygulanamadığı durumlarda güvenilir bir alternatif olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Akut koroner sendrom, perkütan koroner girişim, tek kateter kullanımı, transradial girişim, transulnar girişim.

ABSTRACT

Comparison of coronary angiography results performed via radial or ulnar artery using a single catheter in patients presenting with acute st elevation myocardial infarction

AIM: This study aims to compare the procedural success, complication rates, and clinical outcomes of transradial and transulnar arterial interventions in patients undergoing primary PCI due to acute ST-elevation myocardial infarction (STEMI). The effectiveness of access routes was specifically evaluated in procedures performed using a single catheter.

MATERIALS AND METHODS: A total of 258 patients diagnosed with STEMI and undergoing primary PCI were included in the study. Eighteen patients were excluded for not meeting the study criteria, and the remaining 240 patients were randomized 1:1 into radial and ulnar groups. After randomization, four patients in the ulnar group could not undergo the procedure via the ulnar route; therefore, two patients continued via the femoral route, and two via the radial route. Similarly, in the radial group, nine patients could not proceed via the radial route; thus, two patients continued via the ulnar route, and seven via the femoral route. The remaining 231 patients underwent the procedure via the assigned route: 113 via the radial route (Group R) and 118 via the ulnar route (Group U), and their data were analyzed. Procedural success, the number of arterial punctures, procedure duration, complication rates (spasm, hematoma, arterial occlusion), and clinical outcomes were prospectively compared.

RESULTS: No significant difference in procedural success was observed between patients undergoing transulnar and transradial interventions. However, the number of arterial punctures was higher in the transulnar group (≥ 2 punctures: Group R: 24 (21.2%), Group U: 48 (40.7%); $p=0.001$), and the puncture duration was longer (Group R: 15 sec [10-20], Group U: 15 sec [10-30], $p=0.001$). The two groups had no significant difference regarding post-procedural hematoma formation or arterial occlusion rates.

CONCLUSION: Our study demonstrated that single-catheter transulnar access, when performed by experienced operators, offers a similar procedural success rate and safety profile to transradial access. However, transulnar access was associated with a longer puncture duration and an increased number of puncture attempts. Transulnar access may be considered a reliable alternative when transradial access is not feasible.

Keywords: Acute coronary syndrome, percutaneous coronary intervention, single catheter use, transradial access, transulnar Access

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Aterosklerotik kardiyovasküler hastalıklar, dünya genelinde morbiditenin ve mortalitenin en önemli sebeplerinden biri olup, bireysel ve toplumsal düzeyde ciddi ekonomik yük oluşturmaktadır (Libby ve ark., 2011). Koroner arter hastalığı (KAH), tüm bu hastalıkların arasında en sık karşılaşılan ve ölümlle sonuçlanabilen klinik durumların başında gelmektedir. Akut koroner sendrom (AKS), KAH'nin en ciddi klinik tablolarından biri olup, iskemik miyokardiyal hasara yol açarak hızlı ve etkin bir müdahale gerektirir (Thygesen ve ark., 2019). AKS'nin tanı ve tedavisinde perkütan koroner girişimler (PKG) altın standart olarak kabul edilmektedir (Ibanez ve ark., 2018). Günümüzde, PKG işlemlerinde en yaygın kullanılan arteriyel girişim yolları transradial ve transulnar yaklaşımlardır (Agostoni ve ark., 2004).

Transradial girişim, transfemoral girişime kıyasla daha düşük komplikasyon oranları ve daha hızlı mobilizasyon sağlaması nedeniyle günümüzde en sık tercih edilen yöntem haline gelmiştir (Jolly ve ark., 2009). Ancak, bazı anatomik varyasyonlar, radial arterin küçük çapı, önceki girişimlere bağlı radial arter oklüzyonu gibi faktörler nedeniyle her hastada uygulanabilir olmayabilir (Saito ve ark., 1999). Alternatif olarak, transulnar girişim, elin kanlanması sağlayan palmar arkusun kollateral dolaşımı sayesinde güvenli bir seçenek olarak değerlendirilmektedir (Aptecar ve ark., 2006). Ancak, ulnar arterin daha derinde seyretmesi ve ulnar sinire yakınlığı nedeniyle bu yaklaşım bazı teknik zorluklar içerebilir (Bertrand ve ark., 2012).

Tek kateter kullanımı, koroner anjiyografi ve girişimlerde işlem süresini kısaltarak arteriyel spazm riskini azaltabileceği için son zamanlarda daha fazla tercih edilmektedir (Shroff ve ark., 2013). Geleneksel olarak sağ ve sol koroner arterlerin değerlendirilmesi için iki farklı kateter kullanılırken, tek kateterle yapılan işlemler sayesinde işlem süresi, radyasyon maruziyeti ve arteriyel komplikasyonların azalabileceği bildirilmiştir (Hahalis ve ark., 2013). Ancak, transulnar ve transradial girişimler arasında tek kateter kullanımına yönelik karşılaştırmalı çalışmalar sınırlıdır (Campo ve ark., 2017).

Bu bağlamda, çalışmamız akut ST elevasyonlu miyokard enfarktüsü (STEMI) nedenli primer PKG uygulanan hastalarda, transradial ve transulnar girişimler ile gerçekleştirilen tek kateterli işlemlerin etkinlik ve güvenilirliğini değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Bu çalışmada, akut ST elevasyonlu miyokard enfarktüsü (STEMI) tanısıyla primer perkütan koroner girişim (PKG) uygulanan hastalarda, transradial ve transulnar arteriyel girişim yollarının işlem başarısı, komplikasyon oranları ve klinik sonuçlar açısından karşılaştırılması amaçlanmaktadır. Özellikle tek kateter kullanılarak gerçekleştirilen işlemlerde girişim yollarının etkinliğini değerlendirmek ve transulnar yaklaşımın transradial girişime alternatif olup olamayacağını belirlemek çalışmamızın temel hedefidir. Çalışmamızdan elde edilecek verilerin, girişimsel kardiyoloji alanında optimal arteriyel girişim yolu seçiminde rehberlik etmesi ve klinik uygulamalara katkı sağlaması beklenmektedir.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Koroner Arter Hastalığı

Koroner Arter Hastalığı, epikardiyal arterlerde aterosklerotik plak birikimiyle gelişen ve tıkalı ya da tıkalı olmayan lezyonlara yol açan bir süreçtir. Yaşam tarzı değişiklikleri, medikal tedaviler ve invaziv girişimlerle yönetilebilir (Knuuti ve ark., 2019). Gelişmiş ülkelerde ölümlerin başlıca nedenlerinden biri olan KAH, Avrupa’da yılda yaklaşık 4 milyon kişinin ölümüne yol açmakta; bu ölümlerin %45’i erkek, %55’i kadındır (Townsend ve ark., 2015). Amerika Birleşik Devletleri ve Türkiye’de de kardiyovasküler hastalıklar (KVH), toplam ölümlerin %42’sinden sorumludur (Virani ve ark., 2021). TEKHARF 2005 sonuçlarına göre Türkiye’de KVH’ye bağlı ölüm oranları artış göstermiş; Avrupa’ya kıyasla KAH kaynaklı ölümlerin her iki cinsiyette de daha yüksek olduğu saptanmıştır (Onat ve ark., 2016). KAH, stabil seyredebilirken; plak yırtılması veya erozyonuna bağlı olarak ani trombotik olaylarla akut faza geçebilir. Bu durum, akut veya kronik koroner sendromlar şeklinde klinik yansımalar gösterebilir (Virani ve ark., 2021).

2.1.1. Akut koroner sendromlar

Akut Koroner Sendrom, dünyada en yaygın ölüm nedenlerinden biridir. TÜİK 2021 verilerine göre, Türkiye’deki ölümlerin %33,4’ü dolaşım sistemi hastalıklarına, bunların %41,8’i ise iskemik kalp hastalıklarına bağlıdır. AKS, miyokardın oksijen arz ve ihtiyacı arasındaki dengenin bozulmasıyla gelişen ve miyokardiyal nekrozla seyreden bir klinik durumdur (Libby ve ark., 2013). Klinik olarak; unstabil angina pectoris (USAP), ST elevasyonsuz (NSTEMI) ve ST elevasyonlu (STEMI) miyokard enfarktüsü şeklinde sınıflanır. Bu tablolar; EKG bulguları ve troponin düzeyleri gibi biyokimyasal belirteçlerle ayırt edilir. USAP ve NSTEMI’de ST-segment elevasyonu genellikle görülmez, ancak NSTEMI’de troponin yüksekliği vardır. STEMI’de ise kalıcı ST elevasyonu tipik olup tam tıkalı trombüse işaret edebilir. Belirtiler hafif seyredebileceği gibi, kardiyak arrest ve ölüme kadar ilerleyebilir. En sık semptomlar arasında göğüs ağrısı, baskı hissi ve huzursuzluk yer alır. Ayrıca nefes darlığı, epigastrik ağrı ve sol kola yayılan ağrı gibi şikâyetler de eşlik edebilir (Libby ve ark., 2013).

2.1.1.1. ST segment elevasyonlu miyokard enfarktüsü (STEMI)

İskemik kalp hastalığı, dünya genelinde en yaygın ölüm nedenidir ve görülme sıklığı artmaktadır. Avrupa’da ise son 30 yılda mortalitede düşüş gözlenmiş, hastalık yılda yaklaşık 1,8 milyon ölüme yol açarak tüm ölümlerin %20’sini oluşturmuştur (Neumann ve ark., 2018). Türkiye’de TEKHARF çalışmasına göre, iskemik kalp hastalığı ölümlerin %43’ünden sorumludur (Onat ve ark., 2018).

ST segment elevasyonlu miyokard enfarktüsü (STEMI), epikardiyal arterlerin tam tıkanmasına bağlı gelişen transmural iskemidir. Trombüse neden olan plak rüptürü, kan akımını tamamen durdurarak yaygın miyokard hasarı ve nekroza yol açar (Collet ve ark., 2016).

STEMI şüphesi olan hastalarda, acil başvurudan sonraki ilk 10 dakikada EKG çekilmelidir. Semptomlarla birlikte EKG’de elevasyon mevcutsa tanı konur (Ibanez ve ark., 2017). Sol dal bloğu yoksa, EKG kriterleri Tablo 2.1.’de, LBBB varlığında ise kullanılan Sgarbossa kriterleri ise Tablo 2.2.’de sunulmuştur (Ibanez ve ark., 2017).

Tablo 2.1. Sol dal bloğu yok iken EKG’de ST elevasyonu kriterleri

Sol Dal Bloğu Yok İken EKG’de ST Elevasyonu Kriterleri
Ardışık iki derivasyonda ≥ 1 mm ST elevasyonu olması (V2-V3 derivasyonları hariç)
V2-V3 derivasyonları için ise ;
-Erkeklerde 40 yaş altında ≥ 2.5 mm ST elevasyonu
-Erkeklerde 40 yaş ve üzerinde ≥ 2 mm ST elevasyonu
-Kadınlarda ise 1.5 mm ST elevasyonu olması

Tablo 2.2. Sol dal bloğu var ise kullanılan Sgarbossa kriterleri

Sol Dal Bloğu Var İse Akut MI Tanısı İçin EKG Kriterleri	Puan*
QRS ile aynı yönlü olmak şartı ile 1 mm ve daha fazla ST elevasyonu olması	5
V1-V3 derivasyonlarında 1 mm ve daha fazla ST depresyonu olması	3
QRS ters yönünde olmak şartıyla 5 mm daha fazla ST segment elevasyonu olması	2

*Skora göre toplam 3 ve üzeri puan olur ise %90 özgüllük ve %88 pozitif prediktif değere sahiptir.

LBBB bulunan ve STEMI şüphesi olan hastalar, LBBB'nin önceden bilinen bir durum olup olmamasına bakılmaksızın STEMI gibi değerlendirilip tedavi edilmelidir. Bu yaklaşım, tanıdaki belirsizliklerin tedaviyi geciktirmemesi amacıyla önerilmektedir (Collet ve ark., 2016). Inferior MI şüphesinde, sağ ventriküler infarktüsün tanısı için standart EKG'ye ek olarak sağ derivasyonlu EKG çekilmesi önerilir. V3R-V4R'de ST elevasyonu sağ ventrikül MI'ını; V7-V9 derivasyonlarında ise posterior MI'ı gösterir (Lopez-Sendon ve ark., 1985). ST elevasyonuna neden olabilecek erken repolarizasyon, perikardit, miyokardit, vazospastik anjina, aort diseksiyonu, pulmoner emboli, Takotsubo ve Brugada sendromları ile elektrolit bozuklukları da ayırıcı tanıda dikkate alınmalıdır.

STEMI tanısında acil damar yolu açılmalı, hasta monitörlene edilmeli ve hipoksi varsa oksijen başlanmalıdır ($\text{SaO}_2 < 90\%$, $\text{pO}_2 < 60$ mmHg). Kateter laboratuvarı olan merkezlerde 90 dakika içinde PKG yapılmalıdır. Bu imkan yoksa, hasta en geç 120 dakikada PKG uygulanabilecek merkeze sevk edilmelidir. Bu sürede PKG sağlanamayacaksa, 30 dakika içinde fibrinolitik tedavi değerlendirilmelidir (Lawton JS ve ark., 2022). Bu tedaviye karar verilmeden önce pulmoner emboli ve aort diseksiyonu dışlanmalıdır. (ESC guidelines for the management of acute coronary syndromes, 2023).

Primer perkütan koroner girişim (PKG), STEMI hastalarında semptom başlangıcından sonraki ilk 12 saat içinde tercih edilen birincil reperfüzyon yöntemidir. Fibrinolitik tedaviye kıyasla mortalite ve yeniden enfarktüs oranlarını daha fazla azaltır (Neumann ve ark., 2018). Kontrendikasyon yoksa, STEMI hastalarına erken dönemde aspirin, bir P2Y₁₂ inhibitörü, beta bloker ve yüksek doz statin başlanmalıdır. P2Y₁₂ inhibitörü olarak, tedavi yaklaşımından bağımsız şekilde, kontrendike değilse tikagrelor önerilir (Wallentin ve ark., 2009).

PKG uygulanan hastalarda, kontrendikasyon yoksa unfraksiyone heparin (UFH) veya düşük molekül ağırlıklı heparin (DMAH) ile antikoagülan tedavi verilmelidir. UFH öncelikli olarak tercih edilmelidir (Cohen ve ark., 2006). Fondaparinux ise, yüksek kateter trombozu riski nedeniyle primer PKG planlanan hastalarda önerilmez (Ferguson ve ark., 2004).

2.1.1.2. ST segment elevasyonu göstermeyen miyokard enfarktüsü (NSTMI)

ST segment elevasyonu göstermeyen akut koroner sendromlar NSTMI olarak adlandırılır. Klinik semptomlar, STEMI ile benzerdir. NSTMI hastalarında EKG normal olabilir veya geçici ST elevasyonu, kalıcı/geçici ST depresyonu, T dalga değişiklikleri (inversiyon, düzleşme, psödonormalizasyon) gözlenebilir (Chapman ve ark., 2017). Gelişiminde; plak rüptürü, plak erozyonu, vazokonstriksiyon, ileri ateroskleroz ve PKG sonrası restenoz gibi mekanizmalar rol oynar. Bu durumlar, miyokardın oksijen arz-talep dengesini bozar.

Dördüncü evrensel MI tanımına göre, miyokardiyal belirteçlerde (yüksek duyarlılıklı troponin T/I) artış veya azalma gözlenmeli ve en az bir değer üst referans sınırını aşmalıdır. Ayrıca aşağıdaki kriterlerden en az biri bulunmalıdır (Thygesen ve ark., 2018):

- İskemi semptomları
- Yeni iskemik EKG değişiklikleri
- Patolojik Q dalgaları
- EKO veya görüntülemelerde segmenter duvar hareket bozukluğu
- Anjiyografi veya otopside koroner trombüs varlığı

AKS dışı troponin yüksekliği nedenleri ise Tablo 2.3.'de sunulmuştur (Thygesen ve ark., 2018).

Tablo 2.3. Troponin yüksekliğine neden olabilen AKS dışı nedenler

Taşiaritmiler	Aort diseksiyonu
Kalp yetmezliği	Pulmoner tromboemboli
Hipertansif acil durumlar	Pulmoner HT
Şok, yanık, sepsis	Kapak hastalıkları
Miyokardit	İskemik inme ya da subaraknoid kanama
Kırık Kalp Sendromu	

2.1.1.3. Farmakolojik tedavi

STEMI ve NSTEMI hastalarında farmakolojik tedavi genel olarak benzerlikler taşımakla birlikte bazı farklılıklar da içermektedir. Farmakolojik tedavinin ana unsuru antiagregan tedavidir. Tromboksan A2 inhibitörü olan asetilsalisilik asit, yükleme dozu(150-300 mg oral veya 75-250 mg IV) ve günlük idame olarak (75-100 mg oral) bütün akut koroner sendrom hastalarına önerilmektedir (Ibanez ve ark., 2023).

STEMI hastalarında tanı anında asetilsalisilik asitin yanında bir P2Y12 reseptör inhibitörü da başlanması tavsiye edilirken, NSTEMI hastalarında koroner anjiyografi (KAG) planlanıyorsa, KAG öncesinde P2Y12 reseptör inhibitörü başlatılması önerilmemektedir, çünkü koroner anatomiye görmek önemlidir (ESC guidelines for the management of acute coronary syndromes, 2023).

Özellikle perkütan koroner girişim (PKG) uygulanan hastalar başta olmak üzere, bütün NSTMI hastalarına antiagregan tedavinin yanında tanı anında antikoagülan tedavi de uygulanması önerilmektedir. NSTMI hastaları için, STEMI hastalarında olduğu gibi, antiagregan tedaviye ilave olarak beta blokerler, anjiotensin dönüştürücü enzim inhibitörleri (ACEi) ve statin tedavisi başlatılması tavsiye edilmektedir (Ibanez ve ark., 2023). NSTMI hastalarında potansiyel zararları nedeniyle fibrinolitik tedavi kontrendike olarak kabul edilmektedir (Ibanez ve ark., 2023).

2.1.1.4. Perkütan koroner girişim

Koroner anjiyografi (KAG), koroner anatomiye ve darlık derecesini değerlendirmede temel yöntemdir. İlk invaziv müdahale, 1977'de perkütan translüminal koroner anjiyoplasti (PTCA) ile gerçekleştirilmiş, zamanla çıplak metal stent (BMS) ve ilaç kaplı stentler (DES) geliştirilmiştir.

KAG, anginanın koroner kökenli olup olmadığını saptamada kullanılır. İskemik lezyon tespit edildikten sonra, hastanın risk profiline göre perkütan koroner girişim (PKG) veya koroner arter baypas grefti (CABG) ile revaskülarizasyon uygulanabilir. STEMI hastalarının aksine, NSTMI olgularında tanı sonrası hemen invaziv girişim önerilmez. Müdahale süresi, hastanın risk düzeyine göre belirlenir. 2023 ESC Kılavuzu'na göre; çok yüksek riskli hastalarda acil, yüksek riskli hastalarda ise 24 saat

içinde girişim önerilir (Ibanez ve ark., 2023). Risk grubu tanımları Tablo 2.4 ve 2.5'te yer almaktadır.

Tablo 2.4. Acil invaziv girişim önerilen çok yüksek riskli NSTEMI hastaları

Çok yüksek riskli hastalar
Hemodinamik instabilite veya kardiyojenik şok
Medikal tedaviye rağmen tekrarlayan ve devam eden ısrarcı göğüs ağrısı
Hastaneye başvuru sonrası hayatı tehdit eden aritmi veya kardiyak arrest
NSTEMI ile ilişkili akut kalp yetersizliği
MI ilişkili mekanik komplikasyon gelişmesi
İskemi düşündüren dinamik EKG değişiklikleri

Tablo 2.5. Erken invaziv girişim (<24 saat) önerilen yüksek riskli NSTEMI hastaları

Yüksek riskli hastalar
ESC algoritmalarına göre konmuş NSTEMI tanısı
Dinamik ST segment veya T dalga değişiklikleri
Geçici ST elevasyonu
GRACE skoru >140 olması

Revaskülarizasyona (CABG veya PKG) uygun olmayan ciddi koroner hastalığı olan bireylerde iskemik olay riski yüksektir. Bu hastalarda sekonder korunma amacıyla yoğun medikal tedavi önerilir (statin, antiagregan, antianjinal) (Ibanez ve ark., 2023).

2.2. Perkütan Koroner Girişim Teknikleri

Koroner anjiyografi ve PKG zaman içinde transfemoral, transradial ve transulnar yaklaşımlarla uygulanabilir hale gelmiştir. Bu teknikler; hasta konforu, güvenlik ve komplikasyon açısından farklılıklar gösterir.

2.2.1. Transfemoral girişim

Uzun yıllardır standart yaklaşım olan transfemoral teknikte femoral arter kullanılır. Geniş çaplı kateterlerin gerekli olduğu durumlarda ve zor anatomilerde avantaj sağlar

(Agostoni ve ark., 2010). Ancak uzun süre yatma zorunluluğu, hasta konforunu azaltır. Psödoanevrizma, AV fistül, kanama ve transfüzyon ihtiyacı gibi vasküler komplikasyon riskleri daha yüksektir (Louvard ve ark., 1997).

2.2.2. Transradyal girişim

2.2.2.1. Transradyal girişimin tarihçesi

Transradyal yaklaşım ilk kez 1989'da Campeau ve arkadaşları tarafından uygulanmış, 1993'te Kiemeneij ekibi tarafından transradyal PTCA ve stentleme başarıyla gerçekleştirilmiştir (Campeau ve ark., 1989; Kiemeneij ve ark., 1993). Geniş çaplı ekipman eksikliği ve transfemoral alışkanlık bazen engel olursa da, hasta memnuniyeti ve komplikasyon azlığı nedeniyle yaygınlaşmıştır.

2.2.2.2. Radyal arter anatomisi ve anomalileri

Radyal arter, brakiyal bifurkasyondan ayrılarak dirsek seviyesinde başlar, brakioradialis kası altında ilerleyip fleksor karpi radyalis ile arasında seyreder. Orta kısımda radyal sinirin yüzeyel dalına yakın geçerek paresteziye neden olabilir. Distalinde yüzeyelleşip dallanarak ulnar arterle birleşir ve elin vaskülarizasyonuna katkı sağlar. Radyal arterin karpal ve palmar dalları, ulnar arterle anastomoz yaparak yüzeyel ve dorsal palmar arkusları oluşturur. Bu yapılardan elin dijital ve metakarpal arterleri çıkar (Rao ve ark., 2008). Radyal arter, sonlanmadan önce musculus princeps pollicis ve musculus radialis indicis'e dallar verir. Bilek kıvrımına yakın yüzeyelleşmesi ponksiyon ve hemostazı kolaylaştırır. Palmar arkus sayesinde arterin trombozunda el iskemisi nadirdir (Lo ve ark., 2009). Elin vasküler bütünlüğü, palmar ve dorsal arkuslar arası güçlü anastomozlar sayesinde, tek bir arter hasar görse dahi genellikle korunur (Aftabuddin ve ark., 1995).

Radyal arterin anatomisi değişkenlik gösterebilir. Yoo ve ark. (2005), %13,8 oranında varyasyon saptamış, en yaygın olanını %7 ile yüksek orijinli radyal arter olarak belirtmiştir. Feldman ve ark. (2013) %3,2 oranında anormal dallanma, %4,2 oranında brakiyal/radyal arter tortüözitesi bildirmiştir. Nie ve ark. (2009), 3000 hastada %7,7 oranında anormal orijin, %5 tortüözite, %2,2 hipoplazi, %1,1 yüksek açılı kavis, %1,4 stenoz ve %0,03 subklaviyan tıkanıklık tespit etmiştir. Genel varyasyon oranı %20,3'tür. Yüksek orijinli radyal arter, anjiyografik çalışmalarda %3,2–9,75,

otopsilerde %14,2 oranında görülür (Romagnoli ve ark., 2012). Çoğunlukla dar ve tortüöz olup kateterizasyonu zorlaştırır, spazm riskini artırır.

Yüksek açılı kavis %0,8–2,3 sıklığında görülür ve girişim başarısızlığı %17–37 oranında daha fazladır (Valsecchi ve ark., 2006). Bu yapı, dar kalibrasyonu nedeniyle hem geçişi zorlaştırır hem komplikasyon riskini artırır.

2.2.2.3. Transradyal yaklaşımın uygunluğu

Radyal ve ulnar arterler, brakiyal arterin dirsek altındaki dallarıdır. Radyal arter ön kolda brakioradialis kası altında ilerler ve el bileğinde ulnar arterin yüzeyel/derin palmar arkuslarıyla birleşir. Girişim için ideal bölgesi bilekten 3–5 cm önceki yüzeyel kısmıdır; bu bölge hem ponksiyonu kolaylaştırır hem de radyal sinirden uzak olması nedeniyle sinir hasarı riskini azaltır. Ayrıca yakındaki büyük venlerin olmaması arteriyovenöz fistül riskini düşürür, bu da transradyal yaklaşımı güvenli kılar.

Üst ekstremitelerde arteriyel varyasyonlar sık görülür. Girişim başarısızlıkları deneyimsiz operatörlerde teknik zorluklara, deneyimlilerde ise anatomik varyasyonlara bağlı gelişir. Kıvrımlı yapı, dar çap ve anormal dallanmalar transradyal işlemi zorlaştırabilir.

Transradyal yaklaşım, sol ana koroner, kronik total oklüzyonlar, renal/serebral arterler, safen greftleri ve primer PKG gibi işlemlerde güvenle kullanılabilir (Wu ve ark., 2005; Ziakas ve ark., 2003).

Öğrenme süresi transfemorale kıyasla uzun olsa da, deneyimle işlem süresi ve radyasyon maruziyeti azalır (Hildick-Smith ve ark., 1998). Tanısal işlemler gününbirlik yapılabilirken, PKG sonrası subakut oklüzyon riski nedeniyle hastalar genellikle 24 saat gözlenir (Cowley ve ark., 1984).

Slagboom ve ark. (2005), 644 hastalık bir çalışmada transradyal yolla daha az kanama olduğunu göstermiştir. PRESTO-ACS alt çalışmasında (Sciahbasi ve ark., 2009), ST yükselmesiz AKS hastalarında transradyal yolun, transfemoral yola kıyasla işlem bölgesi kanamasını ve 1 yıllık takipte komplikasyonları anlamlı şekilde azalttığı görülmüştür.

Transradyal yol; IVUS eşliğinde stentleme, koroner brakiterapi, embolektomi, aterektomi, biyopsi ve bifurkasyon stentleme gibi birçok işlem için uygundur. Ancak 8F ve üzeri kateter gerektiren prosedürlerde, özellikle intra-aortik balon pompası uygulamalarında sınırlamalar vardır. Japon popülasyonunda yapılan bir çalışmada, erkeklerin %71,5'i ve kadınların %44,9'u 7F; erkeklerin %40,3'ü ve kadınların %24'ü ise 8F katetere uygun bulunmuştur (Saito ve ark., 1999). Bu bulgular, çoğu hastada 5F, 6F veya 7F kateterlerin güvenle kullanılabileceğini göstermektedir.

2.2.2.4. Transradyal ve transfemoral girişimlerin karşılaştırılması

Transfemoral yaklaşım, kardiyak kateterizasyon ve girişimlerde uzun süredir kullanılan bir yöntemdir. Arteriyel girişin kolay olması ve geniş çaplı kateterlerin kullanılabilmesi gibi avantajlar sunar. Özellikle büyük çaplı kateter gerektiren işlemlerde tercih edilir. Ancak bu yöntemin dezavantajları da mevcuttur. İşlem sonrası hastaların uzun süre yatması konforu azaltır. Kapatma cihazı ihtiyacı, sırt ağrısı, nöropati ve vasküler komplikasyonlar (psödoanevrizma, arteriyovenöz fistül, transfüzyon, embolektomi) transradyal yöntemle göre daha sık görülür (Jolly ve ark., 2011). Transradyal yaklaşım, elin çift taraflı kanlanması sayesinde iskemiye önler ve aorto-iliak tıkanıklığı, sırt ağrısı, obezite veya kalp yetmezliği gibi durumlarda düz yatamayan hastalara girişim olanağı sağlar. Erken mobilizasyon, düşük komplikasyon riski, lokal sinir hasarı olmaması ve hasta memnuniyetinin yüksekliğiyle öne çıkar. Ayaktan PKG yapılabilmesi, kısa hastane yatışı ve düşük maliyet de avantajlarından (Louvard ve ark., 2004). Dezavantajları ise daha uzun öğrenme süreci, küçük kılıf gereksinimi, damar spazmı riski ve kılavuz kateter yerleştirme zorluğudur. Ayrıca yeni tekniklere hakimiyet, küçük damar çapı gibi faktörler başlangıçta operatörleri zorlayabilir. Ancak deneyim ve teknolojik gelişmelerle bu zorluklar büyük ölçüde azaltılmaktadır (Cox ve ark., 2004).

2.2.2.5. Transradyal girişimin kontrendikasyonları

Transradyal yaklaşım her hastada uygun değildir ve bazı durumlarda kontrendikedir. Kesin kontrendikasyonlar arasında patolojik Allen testi, bozuk oksimetri sonuçları ve intraaortik balon pompası ihtiyacı yer alır. Ayrıca 7F'ten büyük kılıf gereksinimi veya üst ekstremité vasküler hastalığı bulunan hastalarda da önerilmez. Ciddi Raynaud hastalığı olan bireylerde de bu yöntem uygulanmamalıdır. Rölatif kontrendikasyonlar

ise dikkatle değerlendirilmelidir. Bunlar arasında; işlem yapılan radyal arterin IMA grefti olarak kullanılmış olması ya da gelecekte koroner bypass veya diyaliz için kullanılma ihtimali yer alır.

2.2.2.6. Sağ ve sol transradyal yaklaşımın karşılaştırılması

Sol transradyal yaklaşım, bazı avantajlar sunar. Hastaların çoğu sağ elini kullandığı için olası el iskemisi riski daha düşüktür. Ayrıca sol koroner arter, standart Judkins kateterlerle daha kolay kanüle edilebilir; bu da kılavuz tel ihtiyacını azaltır. Sol tarafta damar dallanması ve tortiyozite daha az olduğu için kateter manipülasyonu, işlem ve floroskopi süresi kısalmır. Ayrıca, LIMA greftlerinin anjiyografik değerlendirilmesine olanak tanır (Kwashima ve ark., 2004). Ancak sağ transradyal yaklaşım, çoğu operatör için daha ergonomiktir. Tercih genellikle klinik kanıtlardan ziyade operatör alışkanlıklarına bağlıdır.

2.2.2.7. Radyal artere giriş

Radyal girişimde temel ekipman; iğne, tel ve kılıftan oluşur. Genellikle 18–21 gauge, 2–5 cm uzunluğunda iğneler; 30–50 cm uzunluğunda, floppy uçlu rijit gövdeli teller kullanılır. Telin ince, düz ve az açılı olması başarıyı artırır. İlerleme zorlaşırsa hidrofilik teller tercih edilir. En sık kullanılan kılıf 6F'tir. Antikoagülan ve antispazm ilaç verilmesine olanak tanıyan yan kollu kılıflar önerilir.

İşlem öncesi hastaya bilgilendirme yapılmalı; anksiyete spazma yol açabileceğinden gerekirse premedikasyon uygulanmalıdır. El bileği altına destek yerleştirilmesi girişimi kolaylaştırır. Lokal anestezi için %1 veya %2 lidokain (0.5–2 ml) kullanılır.

İğne, horizontal düzlemle 25–30 derece açıyla yerleştirilir. Pulsatil kan akımı görüldüğünde tel (tercihen hidrofilik) geçirilir ve ardından iğne çekilir. Cilt insizyonunu takiben, 7–11 cm uzunluğunda kılıf tel üzerinden ilerletilir. Tanısal işlemlerde 4F, PKG'de 5F gibi daha küçük ve hidrofilik kılıflar tercih edilir. Bu tür kılıflar, oklüzyon, spazm ve kılıf çekme zorluğu gibi komplikasyonları azaltır (Koga ve ark., 2004).

2.2.2.8. Transradyal girişimde karşılaşılan zorluklar

2.2.2.8.1. Radyal artere giriş zorlukları

Radyal arter, spazma eğilimli olduğundan giriş ilk denemede yapılmalıdır. Nabız azalırsa, spazm olasılığı değerlendirilip beklenmeli; gerekirse daha proksimalden giriş denenmeli, IV veya sublingual NTG verilmeli ve hastadan el egzersizi yapması istenmelidir. Giriş başarısızsa karşı taraf tercih edilebilir. Aterosklerotik damarlar iğne girişini zorlaştırabilir. Arterin sabitlenmesi bu süreci kolaylaştırır. Nabız hissediliyor ancak kan gelmiyorsa, radyal tıkanıklık düşünülmeli; nabız palmar kollateral sistemden kaynaklanıyor olabilir.

2.2.2.8.2. Kılavuz telin ilerletilmesindeki zorluklar

Giriş başarılı olsa da tel ilerletilemeyebilir. Nedenler arasında tortiyöz yapı, spazm, tıkanıklık, yan dal girişi, anatomik varyasyon veya subintimal ilerleme yer alır. Çözüm olarak; iğne açısı değiştirilebilir, rotasyon uygulanabilir, radyal anjiyogram çekilebilir, hidrofilik tel tercih edilebilir veya vazodilatör uygulanarak tekrar denenebilir.

2.2.2.8.3. Kateter yerleştirilmesindeki zorluklar

Transradyal yerleşim transfemoralden farklıdır. Sol koroner ostiyuma ulaşmak için kateter ostiyum altına yönlendirilip geri çekilerek yerleştirilir. Büyük damar geçişini azaltmak için uzun değişim telleri önerilir. Kateter yönlendirmesinde hastadan nefes alması veya kol pozisyonu değiştirmesi istenebilir.

2.2.2.8.4. Kılıf çekilmesindeki zorluklar

Kılıf çekimi nadiren sorun çıkarır; özellikle zayıf, kısa boylu, kadın veya spazm gelişen hastalarda olabilir. Önceden vazodilatör ve analjezik verilmesi, kılıfın sabitlenmesi ve nazıkçe döndürülmesi, ısı uygulaması ve cildin gerilmesini önleyici manevralar bu işlemi kolaylaştırır.

2.2.2.9. Transradyal işlemlerin komplikasyonları

Başlangıçta sınırlı müdahaleler için transfemoral yaklaşıma alternatif olan transradyal girişim, son yıllarda daha yaygın kullanılmaktadır. Yeni çalışmalar, bu yöntemin komplikasyon oranının daha düşük olduğunu göstermektedir. Özellikle STEMI gibi

yüksek riskli hastalarda mortaliteyi azalttığı, hastanede kalış süresini kısalttığı ve maliyetleri düşürdüğü bildirilmiştir (Fazel ve ark., 2024).

En sık komplikasyon asemptomatik radyal arter tıkanıklığıdır. Genellikle belirti vermediğinden tedavi gerektirmez (Fazel ve ark., 2024). Ancak, arter perforasyonu, spazm veya sinir hasarı geliştiğinde, gecikmiş müdahaleler kalıcı hasar ve artmış morbiditeye yol açabilir.

2.2.2.9.1. Radyal arter hasarı ve tıkanması

2.2.2.9.1.1. Tıkayıcı olmayan radyal arter hasarı

Kılıf yerleştirilmesiyle oluşan mekanik travma, giriş bölgesinde inflamasyon ve trombüs oluşumuna yol açabilir. Bu durum, intimal tabakada hasar ve lokal inflamatuvar yanıtla sonuçlanır. IVUS çalışmaları, girişim sonrası intimal hiperplazi ve arter çapında azalma göstermiştir (Wakeyama ve ark., 2003). Ciddi damar hasarları uzun vadede vasküler remodellinge neden olabilir. Optik koherent tomografi ile yapılan çalışmalarda, hastaların %67'sinde intimal yırtılma, %36'sında diseksiyon; tekrar girişim yapılanlarda ise belirgin intimal hiperplazi gözlenmiştir (Yonetsu ve ark., 2010). FMV ve SGT testleri, girişim sonrası 9 hafta boyunca vazodilatasyon kapasitesinde azalma olduğunu, ancak bir yıl sonunda bu fonksiyonun geri döndüğünü göstermektedir (Madssen ve ark., 2006). Bu değişiklikler, CABG planlanan hastalarda greft kalitesini etkileyebilir. Önceki transradyal girişimi olan hastalarda, erken dönemde greft açıklığının daha düşük olduğu bildirilmiştir (Kamiya ve ark., 2003). Histopatolojik olarak, distal greft bölgelerinde intimal hiperplazi ve inflamasyon görülürken, proksimalde yapı genellikle korunmuştur.

2.2.2.9.1.2. Asemptomatik radyal arter tıkanıklığı

Transradyal girişim sonrası en sık görülen komplikasyonlardan biri radyal arter tıkanıklığıdır (RAT). Görülme sıklığı, operatör deneyimi ve bası tekniğine göre %2–18 arasında değişir (Sanmartin ve ark., 2007). Özellikle uzun süreli arteriyel basınç monitörizasyonu yapılan hastalarda RAT insidansı artar (Slogoff ve ark., 1983). Ancak ulnar arter açıklığı ve yeterli palmar dolaşım sayesinde hastalar genellikle asemptomatik kalır ve tedavi gerekmez. RAT genellikle trombüs oluşumu ile ilişkilidir. Tıkalı arterlerden alınan materyallerin histopatolojik analizi bunu

desteklemektedir (Pancholy ve ark., 2007). Yeterli antikoagölasyon bu riski belirgin şekilde azaltır; örneğin 5000 IU heparin kullanımı, RAT oranını %71'den %4,3'e düşürmüştür (Nagai ve ark., 1999). Bu nedenle işlem sırasında rutin heparin uygulanması önerilmektedir. RAT için diğer risk faktörleri; aşırı basınçlı kompresyon (Sanmartin ve ark., 2007), tekrarlayan ponksiyonlar (Sakai ve ark., 2001) ve kılıf ile arter çapının uyumsuz olmasıdır (Saito ve ark., 1999).

2.2.2.9.1.3. Semptomatik radyal arter tıkanması

Korunmuş palmar dolaşıma sahip hastalarda el iskemisi nadirdir. Radyal arter tıkanıklığı (RAT), lokal travma, damar çapında daralma, negatif remodeling ve trombüs oluşumu gibi mekanizmaların etkileşimiyle gelişir. Vasküler spazm ise kateter ilerlemesini zorlaştırarak ağrıya yol açabilir. Nadir vakalarda iskemik süreç parmak amputasyonuna kadar ilerleyebilir (Spaulding ve ark., 1996). Ponksiyon, kılıf ilerletme ve kateter manipülasyonları; aseptik inflamasyon, diseksiyon ve intimal hasara neden olabilir (Edmundson ve ark., 2005). Bu durum, intima-media kalınlaşması ve intimal hiperplazi ile sonuçlanabilir. Koroner girişimlerde görülen proliferatif yanıt, radyal arterde de benzer şekilde gelişir. Ayrıca işlem sırasında antegrad akımın kesilmesi ve tıkaçıcı basının uygulanması ileride trombotik oklüzyona neden olabilir.

Histopatolojik incelemeler, RAT'ın temelinde trombüs oluşumunun yattığını göstermiştir (Pancholy ve ark., 2007). Bazı vakalarda, trombüs dokusu neovaskülarizasyonla hiperplastik dokuya dönüşebilir. Erken fark edilirse trombolizle rekanalizasyon mümkündür; geç dönemde ise fibrotik oklüzyon gelişme riski yüksektir. Ancak 1–3 ay içinde olguların yaklaşık %50'sinde spontan rekanalizasyon gözlenmiştir (Stella ve ark., 1997).

RAT'ı etkileyen başlıca faktörler:

1. İşlem öncesi: Kadın cinsiyet, düşük VKİ, diyabet, periferik arter hastalığı (Uhlemann ve ark., 2012).
2. İşlemsel: Arter-kılıf çap uyumsuzluğu, tekrar kanülasyonlar, yetersiz antikoagölasyon (Saito, Yonetsu ve ark.).

3. İşlem sonrası: Uzun süreli tıkaçıcı hemostaz uygulamaları (Sanmartin ve ark., 2007).

2.2.2.9.1.4. Radyal arter tıkanması (RAT) tedavisi

2.2.2.9.1.4.1. Medikal tedavi

İskemik bulgu yoksa RAT genellikle tedavi gerektirmez. Ancak TRG sonrası gelişen akut el iskemisinde trombolitik tedavi etkili olabilir (Geschwind ve ark., 2003). Agresif yapısı nedeniyle yaygın kullanılmaz. Zankl ve ark. (2010), enoksaparin ve fondaparinuxun rekanalizasyonu %86,7'ye kadar artırdığını, iki ilaç arasında fark olmadığını göstermiştir.

2.2.2.9.1.4.2. Kontrollü ulnar bası veya “patent hemostaz”

İskemik dokuların fibrinolizis ve vazodilatasyon etkileri nedeniyle, RAT tedavisinde ulnar artere bası uygulamak etkili olabilir. Yapılan çalışmalar, TRG sonrası radyal arter tıkanıklığında ulnar bası uygulanarak rekanalizasyon oranlarının anlamlı derecede arttığını göstermiştir (Bernat ve ark., 2011). Bu yöntemle, “patent hemostaz” sayesinde radyal arter akımı korunarak RAT oranları düşürülebilir.

2.2.2.9.1.4.3. Radyal artere perkutan girişim

2007’de ilk kez başarıyla uygulanan perkutan rekanalizasyonda, ulnar kollateral akım kullanılarak floroskopi eşliğinde tıkalı segmente kılavuz tel geçirilir ve balon anjiyoplasti uygulanmıştır (Pancholy ve ark., 2007). Başarı oranı %75’e kadar çıkmaktadır. Sonuç olarak, RAT çoğunlukla geri dönüşümlüdür. Erken dönemde medikal tedavi ve ulnar bası ile tedavi sağlanabilirken, geç dönemde perkutan rekanalizasyon etkilidir.

2.2.2.9.2. Radyal arter spazmı (RAS)

Radyal arter spazmı (RAS), transradyal kateterizasyon sırasında sık görülür ve genellikle işlem başarısızlığına veya ponksiyon zorluğuna yol açar. RAS, işlem sırasında damarda direnç ve hastada ağrıya neden olur; tüm olguların %5–10’unda görülür. Kadın cinsiyet, küçük arter çapı, geniş kılıf kullanımı, çoklu kateter değişimi ve deneyimsiz operatörler RAS riskini artırır (Kiemeneij ve ark., 2006).

Radiyal arterin medial tabakası alfa-1 adreno reseptörler açısından zengin olduğundan spazma eğilimlidir. Lokal anestezi ve sedasyon, katekolamin etkisini azaltarak spazm önler. Nitrogliserin ve kalsiyum kanal blokerleri de vazodilatör etkileriyle spazm gelişimini engeller (Kiemeneij ve ark., 2003; Coppola ve ark., 2006).

Hidrofilik kılıflar, kılıfa bağlı spazmları azaltmada etkilidir (Saito ve ark., 2002). Özellikle küçük ve tortüöz damarlarda dikkatli manipülasyon ve antispazmolitik ilaç kullanımı, RAS önlenmesinde önemlidir.

2.2.2.9.3. Radiyal arter perforasyonu

Radiyal arter perforasyonu nadir görülse de zamanında müdahale edilmezse ciddi önkol hematoma'larına yol açabilir. Genel popülasyonda insidansı yaklaşık %1'dir; yaşlı, kısa boylu kadınlarda ve tortüöz damar yapısında daha sık görülür (Calvino ve ark., 2004). Geniş vaka serilerinde hematoma oranı %0.1'e kadar düşmüştür (Sanmartin ve ark., 2004). Perforasyon durumunda işlem transfemoral yaklaşıma çevrilebilir. En ciddi komplikasyon olan kompartman sendromu ise çok nadir olup, %0.004 oranında görülür ve acil fasyotomi gerektirebilir (Tizon-Marcos ve ark., 2008).

Hematoma, ani el ağrısı, distal solukluk, duyu kayıp ve şişlik ile tanınır. Küçük hematoma'lar manuel bası ile kontrol edilebilirken, ciddi komplikasyonların erken fark edilmesi hayati önemdedir. Perforasyonlar genellikle aşırı tel manipülasyonu veya antikoagülasyona bağlı gelişir. İşlem sırasında kateterin tamponad etkisi nedeniyle fark edilmeyip sonradan hematoma neden olabilir. Erken tanı ve uygun kompresyon tedavisi, cerrahi müdahale ihtiyacını azaltır.

2.2.2.9.4. Radiyal arter psödoanevrizması

Transradiyal girişim sonrası psödoanevrizma oldukça nadirdir; insidansı %0.1'in altındadır (Sanmartin ve ark., 2004). Genellikle pulsatif kitle şeklinde ortaya çıkar ve bazı vakalarda duyu kaybına yol açabilir. Tanı, giriş-çıkışta laminar akımın izlendiği renkli Doppler ultrasonografi ile konur.

Tedavi; cerrahi ligasyon/eksizyon, ultrason eşliğinde bası, trombin enjeksiyonu (Kang ve ark., 2000) veya TR Band™ gibi bası cihazlarıyla yapılabilir (Liou ve ark., 2010). Erken tanı, rüptür ve el iskemisi gibi ciddi komplikasyonların önlenmesinde kritiktir.

2.2.3. Transulnar girişim

2.2.3.1. Transulnar girişimin tarihçesi

Transulnar arter girişimi, transradyal yöntemin yaygınlaşmasıyla alternatif bir teknik olarak önem kazanmıştır. İlk başarılı uygulamalar 1997’de Louvard ve arkadaşları tarafından rapor edilmiştir (Louvard ve ark., 1997). Bu çalışmada, radial arterin kullanılmadığı durumlarda ulnar arterin güvenli bir seçenek olduğu gösterilmiştir.

Transulnar girişim; radial arter oklüzyonu, spazm veya anatomik zorluklarda tercih edilir hale gelmiştir. Başlangıçta sınırlı kullanılan bu yöntem, zamanla hem güvenilirliğinin kanıtlanması hem de radial komplikasyonların artmasıyla daha geniş kabul görmüştür (Bertrand ve ark., 2012).

Yeni çalışmalar, transulnar girişimin komplikasyon ve başarı oranlarının transradyal girişime benzer olduğunu göstermektedir (Agostoni ve ark., 2004). Ancak ulnar arterin derinliği ve belirgin olmaması nedeniyle teknik olarak daha fazla deneyim gerektirir (Campo ve ark., 2017).

2.2.3.2. Ulnar arter anatomisi ve anomalileri

Ulnar arter, brakiyal arterin bifurkasyonu ile başlar ve radial arterden genellikle daha geniştir. Antekubital fossada radialden daha derinde yer alır, önkol boyunca fleksor digitorum superficialis ve fleksor karpi ulnaris kasları arasında seyreder. El bileği düzeyinde yüzeyelleşir ve vaskülarizasyona önemli katkı sağlayan dallar verir.

Yüzeyel palmar dalı, radial arterle birleşerek yüzeyel palmar arkusu oluşturur ve bu yapı elin dört dijital arterini verir. Derin palmar dalı ise radial arterin derin dalı ile birleşerek elin derin dokularına kan sağlayan derin arkusu oluşturur.

Ulnar arterde de anatomik varyasyonlar sık görülür. En yaygın anomali, arterin brakiyalden daha proksimal ayrıldığı yüksek orijinli varyasyondur. Bu durumda arterin dar ve kıvrımlı yapısı kateter ilerletmeyi zorlaştırabilir. Ulnar arterdeki tortüöze oranı %3–8 arasında değişmektedir (Altın ve ark., 2014). Ayrıca hipoplazi, stenoz ve nadir görülen oklüzyonlar da girişimsel zorluk yaratabilir (Agostoni ve ark., 2010). Radial arterin kullanılmadığı durumlarda ulnar arter önemli bir alternatiftir. Elin büyük kısmının kanlanması ulnar arterden sağlandığı için, anatomik yapısı işlem

öncesi dikkatle değerlendirilmelidir. Bu arter, yüzeysel ve derin palmar arkuslarla yaptığı anastomozlar sayesinde, travmaya rağmen elin kanlanmasını sürdürebilir (Smith ve ark., 2008).

2.2.3.3. Transulnar yaklaşımın uygunluğu

Ulnar ve radial arterler, brakiyal arterin dirsek altındaki dallarıdır. Ulnar arter, önkolun medialinde fleksor karpi ulnaris altında ilerleyerek el bileğinde radial arterle birleşir. Girişim için ideal bölgesi, bilekten 3–5 cm önce yüzeyelleştiği alandır. Radiale göre daha derin seyretmesi lokalizasyonu zorlaştırabilir; ancak deneyimli operatörler bu zorluğu kolaylıkla aşabilir.

Ulnar arterdeki yaygın anatomik varyasyonlar, dar çap, tortüöz seyir veya anormal dallanmalar nedeniyle girişim başarısını etkileyebilir (Louvard ve ark., 1997). Buna rağmen, transulnar koroner anjiyografi ve PKG, radial arterin kullanılmadığı durumlarda başarıyla uygulanabilmektedir (Agostoni ve ark., 2010).

Transulnar primer PKG'nin güvenli ve etkili olduğu gösterilmiş, bu da yöntemin klinik kullanım alanını genişletmiştir. Derin yerleşimi nedeniyle transfemorale kıyasla daha uzun bir öğrenme süreci gerektirse de, deneyimle başarı artar, komplikasyon oranı azalır (Bertrand ve ark., 2012).

Transulnar yaklaşımda kanama riski transfemorale göre daha düşüktür. ST elevasyonsuz AKS hastalarında yapılan bir çalışmada, işlem yeri kanama komplikasyonlarının azaldığı gösterilmiştir (Campo ve ark., 2014).

Yöntem, transradyal gibi IVUS eşliğinde stentleme, rotasyonel aterektomi ve miyokardiyal biyopsi gibi işlemlerde kullanılabilir. Ancak 8F ve üzeri kateter gereken prosedürlerde özellikle intra-aortik balon pompası uygulamalarında genellikle uygun değildir (Altin ve ark., 2014).

2.2.3.4. Transulnar ve transradyal girişimlerin karşılaştırılması

PCVI-CUBA çalışmasında, kardiyak kateterizasyon ve PCI için 215 TRA ve 216 TUA hastası karşılaştırılmıştır. Girişim yeriyle ilişkili olaylar, MACE ve işlem/floroskopi süreleri değerlendirilmiş; erişim bölgesi ultrason ile takip edilmiştir. Başarı oranı

TRA'da %95,5, TUA'da %93,1 bulunmuş; 30. günde etkinlik ve güvenlik açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır (Aptecar ve ark., 2006).

ARTEMIS AURA çalışmasında, 455 TRA ve 470 TUA hastası incelenmiştir. 60 günlük takipte TUA kolunda daha düşük başarı oranı ve daha sık TRA'ya geçiş gözlenmiştir. Başarı farkı %26,34 olarak saptanmış, anlamlılık düzeyi ($P<.01$) nedeniyle çalışma erken sonlandırılmıştır (Hahalis ve ark., 2013).

2.2.3.5. Transulnar girişimin kontrendikasyonları

Transulnar yaklaşım her hastada uygun değildir ve bazı durumlarda kontrendikedir. Kesin kontrendikasyonlar arasında patolojik Allen testi ve bozuk oksimetri sonuçları yer alır. Bu testler, ulnar arterin elin dolaşımına yeterli katkı sağlayıp sağlamadığını gösterir; yetersizlik varsa girişim önerilmez (Louvard ve ark., 1997). Ayrıca, ciddi anatomik varyasyonlar, dar ya da tortüöz arter yapısı ve ileri düzey Raynaud hastalığı da kontrendikasyonlardandır (Agostoni ve ark., 2004). Geniş kateter gerektiren, örneğin intraaortik balon pompası uygulamalarında da transulnar yaklaşım uygun değildir (Campo ve ark., 2014).

Rölatif kontrendikasyonlar, dikkatli değerlendirme gerektiren durumlardır. Girişim planlanan ulnar arterin gelecekte diyaliz erişimi için kullanılma ihtimali, üst ekstremité veya periferik damar hastalıkları gibi durumlar transulnar yöntemin uygulanabilirliğini sınırlayabilir (Bertrand ve ark., 2012; Altin ve ark., 2014).

2.2.3.6. Ulnar artere giriş

Ulnar arter girişiminde ekipmanlar, transradiyal yönteme benzerdir; ancak arterin daha derinde seyretmesi bazı tercihlerde değişiklik yaratır. Temel araçlar iğne, tel ve kılıftır. Giriş, psiform kemiğin proksimalinde, bilek kıvrımı hizasında yapılır. Lokal anestezi için %1–2 lidokain (0.5–2 ml) uygulanır.

Giriş genellikle 22G iğne ile, modifiye veya klasik Seldinger tekniğiyle yapılır. Ulnar arterin sinire yakınlığı nedeniyle anterior duvar yaklaşımı tercih edilebilir. Başarılı kanülasyondan sonra, floppy uçlu rijit gövdeli bir tel (30–50 cm) yerleştirilir. Zorluk yaşanırsa hidrofilik teller önerilir.

Kılıf olarak genellikle 6F kullanılır; tanısal işlemler için 4F–5F, PCI için 5F–6F tercih edilir. Yan kollu kılıflar, antikoagülan ve antispazm ilaç uygulamaları için önerilir (Bertrand ve ark., 2012).

İşlem öncesi hasta bilgilendirilmeli, vazospazm önleyici olarak nitrogliserin, verapamil veya nikardipin kombinasyonları uygulanmalıdır. Bileğin sabitlenmesi ve uygun pozisyon için altına destek yerleştirilmesi önerilir.

Trombozu önlemek için standart olarak 40–70 U/kg fraksiyone olmayan heparin kullanılır. Genellikle operatör alışkanlığına bağlı olarak sağ TUA tercih edilir; ancak CABG geçirenlerde veya kalsifiye/kıvrımlı koronerlerde sol TUA avantaj sağlayabilir. Sol TUA, femoral yaklaşıma benzer hat çizerek RCA'ya PCI için destek sunarken, sol koroner PCI için sağ TRA önerilir.

2.2.3.7. Transulnar girişimde karşılaşılan zorluklar

2.2.3.7.1. Ulnar artere giriş zorlukları

Ulnar artere giriş, radyal yaklaşıma benzer şekilde dikkat gerektirir. Derin yerleşimi nedeniyle bazı hastalarda ilk deneme önemlidir, çünkü spazm riski yüksektir. Giriş sırasında nabız azalması fark edilirse, bunun spazma bağlı olup olmadığı değerlendirilmelidir. Spazm şüphesi varsa, kısa bir süre beklenmeli, IV veya sublingual nitrogliserin uygulanmalı ve hastadan elini açıp kapaması istenmelidir (Bertrand ve ark., 2012). Giriş başarısız olursa, alternatif olarak radyal arter ya da karşı taraf ulnar arter kullanılabilir.

2.2.3.7.2. Kılavuz telin ilerletilmesindeki zorluklar

Ulnar artere başarılı giriş yapılmasına rağmen, kılavuz telin ilerlemesinde sorun yaşanabilir. Bu durumda; tortiyöz yapı, arter spazmı, tıkanıklık, telin yan dala girmesi, anatomik varyasyonlar veya subintimal giriş olasılıkları düşünülmelidir.

Çözüm olarak, iğne açısı değiştirilebilir, ulnar anjiyogram yapılabilir, hidrofilik tel tercih edilebilir veya vazodilatör uygulanabilir. Bu yöntemler, telin doğru ilerlemesini sağlayarak işlemin başarıyla sürdürülmesine yardımcı olur (Agostoni ve ark., 2010).

2.2.3.7.3. Kılıf çekilmesindeki zorluklar

Kılıfın çekilmesi, ulnar arter girişimlerinde nadiren zorluk yaratır, ancak bazı hasta gruplarında, özellikle yoğun arter spazmı olanlarda karşılaşılabılır. Bu tür durumlarda, kılıfın çekilmesini kolaylaştırmak için önceden vazodilatör ve analjezik ilaçların uygulanması önemlidir. Kılıfın proksimal kısmının sabitlenmesi, rotasyon yapılması ve ısı uygulanması gibi teknikler kılıfın güvenli bir şekilde çıkarılmasını sağlar (Bertrand ve ark., 2012). Bu basit önlemlerle işlem sırasında ortaya çıkabilecek zorluklar minimize edilebilir.

2.2.3.8. Transulnar işlemlerin komplikasyonları

Transulnar girişimin komplikasyonları TRA girişimine benzer olmakla birlikte başlıca; işlem sırasında ve sonrasında oluşabilecek mekanik hasar, ulnar arter oklüzyonu, ulnar arter spazmı, arteriyovenöz fistül, ulnar arter perforasyonu ve ulnar sinir yaralanmasıdır (Aptecar ve ark., 2005).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Hasta Grubu Özellikleri

Bu çalışma için Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 22.02.2023 tarihinde onay alınmış olup, sayı numarası E-16214662-050.01.04-224045-23'dür.

Çalışmamıza Ocak 2023 - Ocak 2025 tarihleri arasında Sakarya Üniversitesi Kardiyoloji bölümüne akut ST elevasyonlu miyokard enfarktüsü ile başvuran 258 hasta dahil edildi. Dahil edilme kriterlerine uymayan 18 hasta çalışma dışı bırakıldı. Geriye kalan 240 hasta, 120'si radial ve 120'si ise ulnar girişim olarak randomize edildi, ulnar grubunda 4 hastaya ulnar girişim yapılamaması nedeniyle femoral, 2 hastaya ise radial yoldan işleme devam edildi. Radial grubunda ise 9 hastaya radial yoldan işleme devam edilememesi nedeniyle; 2 hastaya ulnar, 7 hastaya ise femoral yoldan işleme devam edildi. Radial grubunda 118, ulnar grubundaki 113 hastanın verileri analiz edildi. Hastalar işlem sonrası radial ve ulnar nabızları palpasyonla ve dopler ultrason ile kontrol edildi. Arter okluzyonu olan hastalar kaydedildi.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- Akut ST elevasyonlu miyokard enfarktüsü ile gelen hastalar

Çalışma dışlanma kriterleri:

- 100 yaş üstü hastalar
- Malignite veya malignite tedavisi alanlar
- Kardiyojenik şok tablosundaki hastalar
- Dekompanse kalp yetmezliği olan hastalar
- Kronik böbrek yetmezliği (GFR<30)
- Üst ekstremitte arter hastalığı olan hastalar
- Üst ekstremitte deformitesi olan hastalar
- Koroner arter bypass öyküsü olan hastalar

3.2. Yöntem

Ocak 2023 ile Ocak 2025 tarihleri arasında kliniğimize akut ST elevasyonlu miyokard enfarktüsü ile başvuran ve tek katater ile işlemi tamamlanan hastalar prospektif olarak izlendi. Hastalar işlem sonrası, taburculuk öncesi ve takiben 1 hafta içinde radial ve ulnar nabızları palpasyon ve dopler ultrason ile kontrol edildi. Arter oklüzyonu olan hastalar kaydedildi. Hastaların demografik özellikleri, komorbid hastalıkları, vital bulguları, işlem radyasyon dozları, kan tetkikleri kaydedildi.

3.3. İşlem Özellikleri

Çalışmaya dahil edilen hastaların tümünden işlemden önce anamnez alındı, fizik muayene yapıldı, radial ve ulnar arter nabızları değerlendirildi. Hastalara işlem öncesi güncel kılavuzlara uygun şekilde antiagregan tedavileri verildi. Artere giriş, 18-21 gauge iğne ile horizontal düzlemle 25-30 derece açı yapacak şekilde gerçekleştirildi.

Pulsatil kan akımı gözlemlendiğinde iğne durdurularak ve 0,025 inch düz ya da tercihen hidrofilik kılavuz tel iğne içerisinden geçirildi, ardından iğne çekildi. Cilt insizyonu yapıldıktan sonra 6F kılıf yerleştirildi. Kılıf koyulduktan sonra her hastaya rutin olarak 5000 ünite anfraksiyone heparin ve 100 mcg nitrogliserin intra arteriyel olarak verildi.

Kılıf içerisinden 100 cm uzunluğunda JL 3,5 kılavuz katateri 0.035 inç kılavuz tel eşliğinde ilerletildi. Tek kılavuz katater ile sağ ve sol koroner arterlerin görüntüleri alındı. ST elevasyonuna neden olan kulprit arter tesbit edildikten sonra uygun revaskülarizasyon işlemi yapıldı.

İşlem sonrasında damar açıklığını değerlendirmek amacıyla kontrol anjiyografileri gerçekleştirildi. İşlemin başarısı, sorumlu koroner arterde TIMI-3 akım izlenmesi olarak kabul edildi. Tek katater eşliğinde başarılı revaskülarizasyonun tamamlanması işlem başarısı olarak kabul edildi.

Tek katater ile yeterli destek sağlanamayan ve işlem tamamlanamayan hastalarda lezyonun lokalizasyonuna göre uygun ikinci bir katater kullanılarak işleme devam edildi. İşlem ile ilgili veriler, giriş yeri komplikasyonları, hastane içi olaylar ve 30 günlük ölüm, inme ve majör kardiyak olaylar kaydedilerek değerlendirmeye alındı.

3.4. Tanımlamalar

Koroner arter hastalığı, herhangi bir nedenle daha öncesinde yapılan koroner anjiyografide koroner arterlerde %50 ve üzeri darlık olması şeklinde belirlendi (Benjamin ve ark., 2019).

Hastalarda LDL kolesterol düzeyinin 55 mg/dL'nin üzerinde olması veya hastanın lipit düşürücü ilaç kullanması HL olarak tanımlandı (Grundy ve ark., 2019).

Diyabet; açlık plazma glukoz düzeyinin 126 mg/dl ve üzerinde olması, rastlantısal plazma glukoz seviyesi 200 mg/dl üzerinde olması, HbA1c seviyesinin %6,5 ve üzerinde olması veya antidiyabetik ilaç kullanımı olarak tanımlandı (American Diabetes Association, 2018).

Radial/ulnar spazm, radial/ulnar arterin geçici ani daralmasıdır; kalıcı ön kol ağrısı, kateter manipülasyonunda ağrı olması, introdüserin geri çekilmesinde ağrı olması, spazma bağlı sıkışma nedeniyle kateterin zor manipülasyonu ve introdüserin geri çekilmesinde önemli direnç parametrelerinden en az ikisinin olması olarak kabul edildi (Rathore ve ark., 2010).

Serebrovasküler hastalık beyni besleyen arterlerdeki trombüs, emboli ve kanamaya bağlı beynin kanlanmasındaki değişiklikler sonucu oluşan nöroloji defisitlerle ortaya çıkan klinik durum olarak kabul edildi (Benjamin ve ark., 2019).

Hipertansiyon ofis ölçümlerinde sistolik kan basıncının 140 mmHg ve/veya diyastolik kan basıncının 90 mmHg üzeri olması ya da antihipertansif ilaç kullanıyor olmak olarak tanımlandı (Whelton ve ark., 2017).

Kontrast nefropati, kontrast madde maruziyetinden 48 saat sonra serum kreatin düzeyinde 0,5 mg/dl'den daha fazla bir artış ya da bazal serum kreatinine göre %25 ve daha çok artış olması olarak tanımlanmıştır (Porter ve ark., 1989).

Girişim yerine bağlı hematoma büyüklüğünün 5 cm ve üzeri olması büyük hematoma, 5 cm'den az olması ise küçük hematoma olarak kabul edildi (Patel ve ark., 2011).

3.5. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler için SPSS 27 yazılımı kullanılmıştır. Niteliksel verilerin karşılaştırılmasında Pearson Ki-kare testi uygulanmış ve sonuçlar sayı ve yüzde olarak ifade edilmiştir. Niceliksel verilerin analizinde, normal dağılım gösteren gruplarda t-testi uygulanmış ve veriler ortalama ile standart sapma şeklinde sunulmuştur. Normal dağılım göstermeyen gruplarda ise Mann-Whitney U testi kullanılmış ve veriler ortanca ile interkuartil aralık (IQR) olarak belirtilmiştir. Tüm testlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi 0.05 (p) olarak kabul edilmiştir.

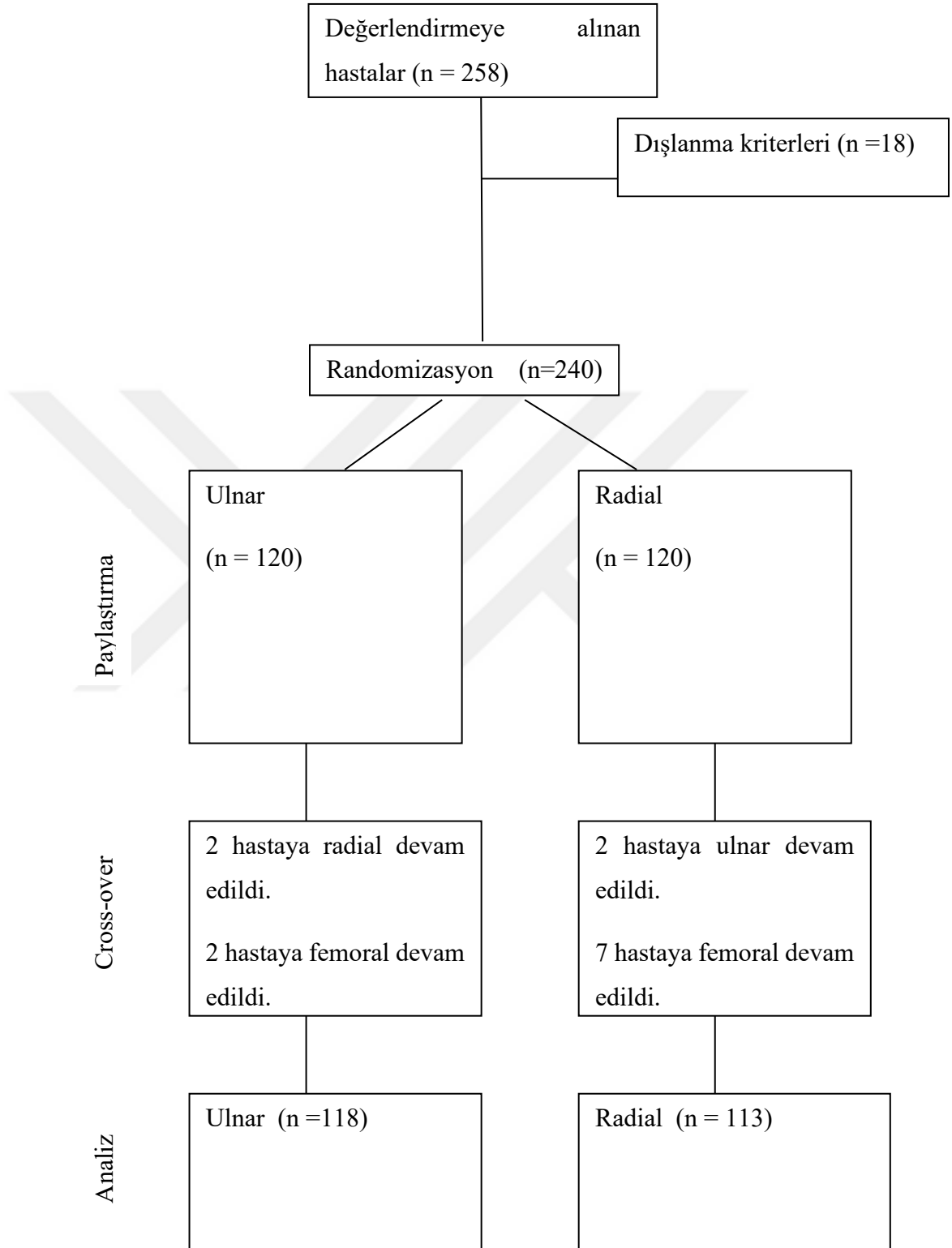
3.6. Kısıtlılıklar

Çalışmamızın tek merkezli olması ve göreceli az bir popülasyon üzerinde yapılması kısıtlılıkları arasında sayılabilir. Bunun haricinde tek katater olarak rutin judkins sol 3.5 katater kullanılması, diğer evrensel tek kılavuz kataterlerinin kullanılmamış olması diğer bir kısıtlılık olarak sayılabilmektedir. Her ne kadar işlemler deneyimli operatörler tarafından yapılmış olsada, operatörlere bağlı sonuçlar farklılık gösterebilmektedir.

4.BULGULAR

Çalışmaya akut ST segment elevasyonlu miyokard enfarktüsü (STEMI) nedeniyle hastanemize başvuran ve primer perkütan girişim planlanan toplam 258 hastadan 18'i dahil edilme kriterlerine uymadığı için çalışma dışı bırakıldı. Kalan 240 hasta 1:1 randomize edilerek ulnar ve radial gruplarına ayrıldı. Randomizasyon sonrası ulnar grubunda 4 hastaya ulnar yoldan girişim yapılamaması nedeniyle; 2 hastaya femoral, 2 hastaya ise radial yoldan işleme devam edildi. Radial grubundaki 9 hastada radial yoldan işleme devam edilememesi nedeniyle; 2 hastada ulnar, 7 hastada ise femoral yol tercih edilmiştir ve bu dağılım Şekil 1'de gösterilmiştir. Kalan 231 hastanın 113'üne radial yoldan (grup R), 118'ine ise ulnar yoldan (grup U) işleme devam edildi ve bu hastaların verileri analiz edildi. Çalışmaya alınan hastaların ortalama yaşı 60,3 yıl idi. Hastaların %22.9'u kadın, %77.1'i erkek idi. İki grup arasında yaş, cinsiyet, boy, ağırlık, komorbid hastalıklar, demografik özellikler, kullanılan ilaçlar ile işlem esnasındaki kalp hızı ve kan basıncı açısından anlamlı bir fark saptanmamış olup, bu bulgular Tablo 4.1'de sunulmuştur.

Şekil 1. Akış diyagramı



Tablo 4.1. Hastaların demografik verileri

	Grup Radyal n=113	Grup Ulnar n=118	P değeri
Yaş, (yıl)	60,4 ± 11,3	60,3 ± 11,4	0,927
Cinsiyet			
Kadın, n(%)	26 (23)	27 (22,9)	0,982
Erkek, n(%)	87 (77)	91 (77,1)	
Boy, (cm)	169 ± 9	169 ± 8,8	0,658
Kilo, (kg)	83,1 ± 14,5	83,1 ± 14,2	0,995
Vücut kitle indeksi (BMI), (kg/m ²)	28,4 ± 5,5	29,1 ± 4,6	0,299
Kalp hızı, (atım/dk)	77,5 ± 18	78,8 ± 15,3	0,554
Tansiyon			
Sistolik, (mmHg)	129 ± 23,9	123 ± 25,3	0,075
Diastolik, (mmHg)	76,9 ± 10,9	74,2 ± 12,9	0,065
Mean, (mmHg)	93,5 ± 15,1	90,5 ± 16,4	0,138
Hipertansiyon, n(%)	48 (42,5)	57 (48,3)	0,374
Diabetes mellitus, n(%)	32 (28,3)	45 (38,1)	0,114
Sigara, n(%)	86 (75,2)	86 (72,9)	0,438
Aile öyküsü, n(%)	18 (15,9)	24 (20,3)	0,385
Geçirilmiş MI, n(%)	20 (17,7)	22 (18,6)	0,852
Serebrovasküler hastalık, n(%)	1 (0,9)	1 (0,8)	0,740
Hiperlipidemi, n(%)	8 (7,1)	10 (8,5)	0,693
Geç revaskülarizasyon, n(%)	5 (4,4)	7 (5,9)	0,606
Periferik arter hastalığı, n(%)	2 (1,8)	0 (0)	0,238
Kullandığı ilaç			
Asetilsalisilikasit, n(%)	113 (199)	118 (100)	-
Klopidogrel, n(%)	51 (45,1)	45 (38,1)	0,281
Prasugrel, n(%)	1 (0,9)	-	0,489
Tikagrelor, n(%)	61 (54,0)	73 (61,9)	0,225
Gp2b3a inhibitörü, n(%)	12 (10,6)	16 (13,6)	0,494
İşlem sonrası heparin, n(%)	9 (8,0)	14 (11,9)	0,322
ACE inhibitörü, n(%)	79 (69,9)	89 (75,4)	0,347
ARB, n(%)	4 (3,5)	-	0,056
Beta bloker, n(%)	67 (59,3)	74 (62,7)	0,594
Kalsiyum kanal blokeri, n(%)	6 (5,3)	2 (1,7)	0,127
Statin, n(%)	112(99,1)	117 (99,2)	0,975
Nitrat, n(%)	17 (15)	18 (15,3)	0,965

*= $p<0.05$.

Hastaların başvuru anında bakılan laboratuvar değerleri karşılaştırıldığında, böbrek fonksiyon testleri, lipid profilleri ve hemogram parametreleri açısından iki grup arasında anlamlı fark bulunmamaktaydı; bu bulgular Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Hastaların başvuru anında bakılan laboratuvar değerleri

	Grup R n=113	Grup U n=118	P değeri
Üre, (mg/dL)	33 [26-40]	31 [24-38]	0,089
Kreatin, (mg/dL)	0,8 [0,7-1]	0,8 [0,7-1]	0,966
Geliş total kolesterol, (mg/dL)	193 ± 43	196 ± 40	0,627
Geliş trigliserid, (mg/dL)	80 [60-130]	91 [66-146]	0,149
Geliş HDL, (mg/dL)	43 ± 8,6	41 ± 8,2	0,068
Geliş LDL, (mg/dL)	131 ± 35	134 ± 32	0,464
Sodyum (Na), (mEq/L)	136 ± 2,4	135 ± 3,5	0,074
Potasyum (K), (mEq/L)	4,1 ± 0,5	4,1 ± 0,4	0,341
WBC, (K/uL)	11,5 ± 3,6	11,4 ± 3,2	0,863
HGB, (g/dL)	13,6 ± 2,0	13,4 ± 2,2	0,608
HCT, (%)	40,4 ± 6,2	40 ± 5,9	0,517
PLT, (K/uL)	238 ± 64	245 ± 73	0,420

*=p<0.05.

İki grup arasında miyokard enfarktüsü lokalizasyonu ve KILLIP sınıflaması açısından anlamlı fark bulunmamaktaydı. Girişim özellikleri karşılaştırıldığında, ulnar girişim grubunda iki ve üzeri ponksiyon deneme sayısı radial girişim grubuna göre daha yüksek olarak saptanmıştır [24 (%21.2) vs 48 (%40.7); p=0.001]. Bununla birlikte ponksiyon süresi de ulnar girişim grubunda, radial girişim grubuna göre anlamlı olarak uzun saptanmıştır [15 (10-20) sn, 15 (10-30) sn; p=0.001]. Ulnar grubundaki 113 hastanın 108'inde işlem tek katater ile tamamlanmış olup, işlem başarı oranı %95.6, radial grubundaki 118 hastanın ise 112'sinde işlem tek kataterle tamamlanmış ve işlem başarı oranı %94.9 olarak saptanmıştır. İki grup arasındaki başarı oranında istatistiksel olarak fark saptanmamıştır (p=0.814). Kapı-balon zamanı ve iğne-balon zamanı her iki grupta benzer olarak saptanmıştır. İşlem zamanı, floroskopi süresi ve kullanılan kontrast miktarı da iki grupta benzer olarak saptanmıştır. Tek kateterle işlem başarısı açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmamıştır [108 (%95.6), 112 (%94.9); p=0.814] ve bu veriler Tablo 4.3'te sunulmuştur.

Tablo 4.3. İşlem özellikleri

	Grup R n=113	Grup U n=118	P değeri
Miyokard enfarktüs tipi			
Anterior, n(%)	44 (38,9)	37 (31,4)	0,477
İnferior, n(%)	63 (55,8)	74 (62,7)	
Lateral, n(%)	5 (4,4)	4 (3,4)	
İzole posterior, n(%)	1 (0,9)	3 (2,5)	
KILLIP sınıflaması			
1	107 (94,7)	117 (99,2)	0,061
2	6 (5,3)	1 (0,8)	
Ponksiyon sayısı			
1	89 (78,8)	70 (59,3)	0,001*
2 ve üzeri	24 (21,2)	48 (40,7)	
İşlem başarısı	111 (98,2)	116 (98,3)	0,673
Sheath size			
6F	113 (100)	115 (97,5)	0,132
7F	-	3 (2,5)	
Tek kataterle işlem başarısı	108 (95,6)	112 (94,9)	0,814
Stent tipi			
DES, n(%)	109 (96,5)	110 (93,2)	0,424
BMS, n(%)	-	1 (0,8)	
POBA, n(%)	4 (3,5)	7 (5,9)	
Stent sayısı			
0	6 (5,3)	13 (11)	0,363
1	82 (72,6)	78 (66,1)	
2	22 (19,5)	20 (16,9)	
3	2 (1,8)	4 (3,4)	
4	1 (0,9)	3 (2,5)	
Predilatasyon	108 (95,6)	112 (94,9)	0,814
Postdilatasyon	62 (54,9)	69 (58,5)	0,580
Trombüs aspirasyon	2 (1,8)	3 (2,5)	0,520
Ponksiyon süresi, (sn)	15 [10-20]	15 [10-30]	0.001*
	17.9 ± 16.9	25.8 ± 23.7	0.003
Kapı balon zamanı, (dk)	15 [15-15]	15 [13-16]	0,838
İğne balon zamanı, (dk)	6 [5-8]	7 [6-8]	0,073
İşlem süresi, (dk)	20 [15-30]	22 [16-29]	0,549

Fluoroskopi süresi, (dk)	11,3 [7,2-15,7]	11,4 [7,5-16]	0,923
Kontrast, (cc)	210 [150-280]	215 [180-277]	0,579
Kulprit damar			
LAD	46 (41,1)	38 (32,2)	
LCX	28 (25,0)	22 (18,6)	0,105
RCA	38 (33,9)	57 (48,3)	
RI	-	1 (0,8)	
Hidrofilik tel kullanımı	5 (4,4)	10 (8,5)	0,163

(LAD: Sol ön inen arter, LCX: Sol sirküfleks arter, RCA: Sağ koroner arter, RI: Ramus intermedius arter, DES: İlaç kaplı stent, BMS: Çıplak stent POBA: Düz eski balon anjioplasti)

Girişim yeri ilişkili komplikasyonlara bakıldığında, vasküler rüptür radial grubunda bir hastada (%0.9), ulnar grubunda ise iki hastada (%1.7) görülmüştür ve iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p=0.227$). Vasküler spazm ise radial grubunda 7 hastada (%6.2), ulnar grubunda ise 3 hastada (%2.5) görülmüş olup yine istatistiksel olarak iki grup arasında anlamlı bir fark izlenmemiştir ($p=0.173$). Girişim yerindeki arter trombozu radial grubunda 3 (%2.7) hastada görülürken, ulnar grubunda hiçbir hastada gözlenmemiştir ancak istatistiksel olarak anlamlı saptanmamıştır ($p=0.115$). Girişim yerinde görülen büyük hematoma radial grubunda hiçbir hastada izlenmezken, ulnar grubunda 6 (%5.1) hastada gözlenmiştir ve istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur ($p=0.017$). Bu dört komplikasyonun kompozit sonlanımına bakıldığında iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır [5 (%4.4) vs 10 (%8.5), $p=0.212$] ve ilgili karşılaştırma Tablo 4.4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.4. Giriş yeri komplikasyonları

	Grup R n=113	Grup U n=118	P değeri
Vasküler rüptür, n(%)	1 (0,9)	2 (1,7)	0,227
Vasküler Spazm, n(%)	7 (6,2)	3 (2,5)	0,173
Damar Trombozu, n(%)	3 (2,7)	-	0,115
Büyük Hematom, n(%)	-	6 (5,1)	0,017
Kompozit Sonlanım, n(%)	5 (4,4)	10 (8,5)	0,212

İşlem sonuçlarına bakıldığında, radial ve ulnar grupları arasında hastane içi stent trombozu, iatrojenik koroner arter diseksiyonu, işlem sonrası TIMI akımları ve no-reflow gelişimi açısından anlamlı fark saptanmamıştır; bu veriler Tablo 4.5'te sunulmuştur.

Tablo 4.5. İşlem sonuçları ve komplikasyonlar

	Grup R n=113	Grup U n=118	P değeri
Hastane içi stent trombozu, n(%)	-	2 (1,7)	0,260
İatrojenik koroner diseksiyonu, n(%)	1 (0,9)	-	0,489
İşlem sonrası TIMI akım, n(%)			
0	2 (1,8)	-	
1	-	2 (1,7)	0,134
2	11 (9,7)	4 (3,4)	
3	100 (88,5)	112 (94,9)	
No-reflow, n(%)	3 (2,7)	4 (3,4)	0,524

Klinik sonlanım noktaları olan kontrast nefropati gelişimi, tekrarlayan miyokard enfarktüsü, 30 gün içerisindeki ölüm, 30 gün içerisindeki inme ve majör kanama oranlarına bakıldığında, iki grup arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır; bu sonuçlar Tablo 4.6'da gösterilmiştir.

Tablo 4.6. Klinik sonlanım noktaları

	Grup R n=113	Grup U n=118	P değeri
Kontrast nefropati, n(%)	20 (17,7)	20 (16,9)	0,509
Myokard enfarktüsü, n(%)	2 (1,8)	3 (2,5)	0,520
Ölüm (30 gün) , n(%)	1 (0,9)	2 (1,7)	0,516
İnme (30 gün) , n(%)	1 (0,9)	1 (0,8)	0,740
Major kanama (30 gün) , n(%)	1 (0,9)	-	0,489

5.TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, akut ST elevasyonlu miyokard enfarktüsü (STEMI) nedeniyle tek kateter ile primer perkütan koroner girişim (PKG) uygulanan hastalarda, transulnar yaklaşımın işlem başarısı ve majör sonlanımlar açısından transradial girişim ile benzer sonuçlar sunduğu gösterilmiştir. Literatürde bu alanda gerçekleştirilen ilk çalışma olması nedeniyle çalışmamız önemli bir katkı sağlamaktadır. Bulgularımız, transradial erişimin mümkün olmadığı durumlarda transulnar yaklaşımın güvenli ve etkili bir alternatif olabileceğini düşündürmektedir.

Günümüzde transradial girişim, femoral girişime kıyasla daha düşük komplikasyon oranları ile güvenli bir seçenek olarak standart hale gelmiştir. Avrupa Kardiyoloji Derneği (ESC) kılavuzları da transradial erişimi standart girişim yolu olarak önermektedir (ESC guidelines for the management of acute coronary syndromes, 2023). Ancak, bazı anatomik varyasyonlar, radial arterin ince yapıda olması, spazm ya da oklüzyon gibi durumlar transradial girişimin uygulanabilirliğini zorlaştırmaktadır. Artan transradial girişimlere bağlı olarak gelişen radial arter oklüzyon oranları, alternatif arteriyel girişim yöntemlerine olan ilgiyi artırmıştır. Bu bağlamda transulnar yaklaşım güvenli bir alternatif olarak değerlendirilmektedir.

Ulnar girişim, koroner anjiyografide radial arterin kullanılamadığı durumlarda (spazm, tıkanıklık veya anatomik sorunlar) veya radial arterin korunması gereken hastalarda (örneğin, arteriovenöz fistül gerekebilecek son dönem kronik böbrek hastaları ya da olası radial arterin kullanılabileceği koroner bypass hastaları) tercih edilen bir alternatiftir. Bununla birlikte, transulnar girişim bazı teknik zorluklar içermektedir. Ulnar arter, radial artere kıyasla daha derinde seyrettiği için ponksiyon süreci daha zahmetli olabilir ve ulnar sinire yakınlığı nedeniyle nörolojik komplikasyon riski taşımaktadır. Ancak, düşük komplikasyon oranları ve hasta konforu açısından avantajlıdır. Ulnar girişim, özellikle femoral girişimin uygun olmadığı durumlarda (obezite, kanama bozukluğu gibi) değerli bir seçenektir. Başarılı bir ulnar girişim için operatör deneyimi ve dikkatli bir anatomik değerlendirme kritik öneme sahiptir.

2013 yılında yayınlanan AURA of ARTEMIS çalışması, transradial ve transulnar girişimlerin karşılaştırıldığı randomize bir çalışmadır ve toplam 902 hasta (transradial:

440, transulnar: 462) üzerinde yapılmıştır. Çalışmada farklı bir arteriyel girişim bölgesine cross-over yapılması, 60 gün içerisinde gelişen majör advers kardiyak olaylar ve majör vasküler olaylar, primer sonlanım noktası olarak belirlenmiştir. Çalışma esnasındaki ara analizlerde, transulnar girişimin transradial girişime göre inferior olması nedeniyle çalışma erken sonlandırılmıştır. Sonuç olarak yüksek cross-over oranları nedeniyle transulnar girişimin ilk basamak girişim yeri olması açısından transradial girişime göre inferior olduğu ve rutin transulnar girişimin, transradial girişime mevcut haliyle alternatif olamayacağı belirtilmiştir. Ancak yine bu çalışmada, radial arterin kullanılmadığı durumlarda ulnar girişimin güvenli bir seçenek olduğu gösterilmiştir (Hahalis ve ark., 2013).

Wei ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, koroner kateterizasyon için transulnar ve transradial yaklaşımların güvenilirliği ve uygulanabilirliği karşılaştırılmış; toplam 535 hasta randomize edilerek transulnar (n=271) ve transradial (n=264) gruplarına ayrılmıştır. Allen testi ve ters Allen testi rutin olarak uygulanmamış, ancak işlem öncesi, iki gün sonra ve 30 gün sonra doppler ultrason ile önkol arterleri değerlendirilmiştir. Birincil sonuçlar, başarılı arter kanülasyon oranı ve giriş yeriyle ilişkili komplikasyonlar olarak belirlenmiştir. İkincil sonuçlar arasında ponksiyon sayısı, toplam işlem süresi ve majör advers kardiyak olaylar yer almıştır. Transulnar grubunda başarılı arter kanülasyon oranı %91.5, transradial grubunda ise %95.1 saptanmıştır ($p>0.05$). Hematom komplikasyonları açısından gruplar arasında anlamlı fark gözlenmemiştir (%7.7 vs. %4.2, $P=0.100$). Transulnar grubunda bir hastada el motor fonksiyon bozukluğu gözlenmiş, ancak arteriyovenöz fistül veya psödoanevrizma görülmemiştir. Transulnar grubunda 3 (%1.1) ve transradial grubunda 8 (%3.0) hastada giriş arterinde oklüzyon tespit edilmiştir ($p=0.137$), ancak hiçbir hastada el iskemisi belirtisi saptanmamıştır. Major advers kardiyak olay açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır. Çalışma sonucunda yazarlar, transulnar yaklaşımın koroner kateterizasyon için etkili ve güvenli bir teknik olabileceğini belirtmişlerdir (Geng ve ark., 2014).

Transulnar girişim, özellikle radial artere erişim sağlanamayan hastalarda işlem başarısı ve komplikasyonlar açısından benzer olarak görülmüştür (Liu ve ark. 2016). Transulnar girişim, ulnar arterin seyri nedeniyle teknik açıdan daha zorlayıcı olmasına rağmen, tecrübeli operatörler tarafından uygulandığında transradial girişim ile benzer

sonuçlar vermiştir. Çalışmamızda, bu çalışmalara paralel olarak transulnar girişim yapılan hastalarda işlem süresi ve işlem başarısı radial girişimler ile benzer olup, ponksiyon sayısının radial girişimlere göre daha fazla, ponksiyon süresinin ise daha uzun olduğu gösterilmiştir. Bu sonuçların, ulnar girişimin daha az yapılmasından dolayı operatör alışkanlığının düşük olması ve ulnar arterin derin seyrinin verdiği işlem zorluğu ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Ancak bu sonuçların, spazm oranlarını, işlem başarısını ve işlemin toplam süresini anlamlı olarak etkilemediği grlmştir.

Geleneksel olarak perkütan koroner girişimlerde, sağ koroner arter ve sol ana koroner arter görüntülenmesi için iki kateter kullanılmaktadır. Ancak iki veya daha çok kateter kullanılarak yapılan girişimlerde gelişebilecek vazospazmının, işlemlerin süresini uzatmakta olduğu, femoral ya da farklı girişim yerlerine dönüş oranlarını arttığı düşünülerek tek kateter kullanılarak yapılan işlemlerle ilgili çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Youssef ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada 621 hastalık bir seride tek kateter kullanımı incelenerek işlemin yüksek başarı oranı ile güvenli bir biçimde yapılabileceği gösterilmiştir (Youssef ve ark., 2007).

Çalışmamızda tek kateter ile işlem başarısının benzer şekilde hem radial hem ulnar girişimlerde yüksek olduğu grlmştir. Turan ve arkadaşlarının yaptığı randomize kontrollü bir çalışmada, perkütan koroner girişim yapılan 206 hastada tek JL 3.5 kateter kullanımının çift kateter kullanımına göre daha kısa işlem süresi ve radyasyon maruziyeti, ayrıca daha az radial spazm oranları ile ilişkili olduğu grlmştir (Turan ve ark. 2016). Ayrıca 560 STEMI hastasının incelendiği bir çalışmada, kapı-balon zamanının ve floroskopi süresinin tek kateter girişiminde daha kısa olduğu grlmştir (Guo ve ark. 2022). Tek kateter ile çift kateter kullanımı önceki çalışmalarda karşılaştırılmış olup tek kateter kullanılan işlemlerde, radial ve ulnar girişimi karşılaştıran başka bir çalışma bulunmamaktadır.

STEMI hastalarında iskemi süresini azaltmak için acil servis hekimlerinin erken aktivasyonu, hastane ncesi EKG'nin hızlı bir şekilde çekilip yorumlanması ve PKG yapabilen merkezlerin sürekli aktif halde tutulması gibi yöntemler kullanılmıştır. Ancak, PKG işlem süresini azaltmaya yönelik çalışmalar oldukça sınırlıdır. Tek kateter ile yapılan PKG yöntemi, bazı potansiyel olarak riskli prosedürel adımları

atlayarak güvenli bir şekilde işlem süresini kısaltabilmektedir. Aynı zamanda bu yöntemle kateter yerleştirme ve çıkarma sırasında damar hasarı, vazospazm ve kanama komplikasyonları gibi risklerin azaltılması mümkündür.

Kyong ve ark. yaptığı bir çalışmada, STEMI hastalarında sadece İleri sol guiding kateteri kullanılarak yapılan primer PKG uygulamasında kapı-balon süresini kısalttığı gösterilmiştir. Ayrıca, tek katater stratejisi ile radyasyon dozu, floroskopi süresi ve işlem süresi kısalmıştır. Aynı çalışmada standart iki katater stratejisinde uygulanan bazı adımların atlanarak yapılan tek katater stratejisi ile sheath-balona ulaşım süresi ve floroskopi süresi ortalama 4 dakika azalmıştır. Ancak, guiding kateteri hastanın anatomisine uymazsa, yeni bir kateter değişimi gerekeceğinden zaman kazancının kaybolmakta olduğu belirtilmiştir.

Çalışma, tek kataterle yapılan PKG yönteminin acil durumlar da dahil olmak üzere %92.6 başarı oranına sahip olduğunu göstermiştir. Sonuç olarak radial yoldan tek katater kullanılarak yapılan primer PKG işlemlerinde, kapı-balon zamanı ve radyasyon dozlarının azaldığı gösterilmiştir (Lee ve ark. 2021).

Çalışmamız; primer perkütan girişimlerde tecrübeli operatörler tarafından tek katater ile yapılan transulnar girişimin transradial girişimle karşılaştırıldığında, güvenli kullanılabilir ve etkin bir yöntem olduğunu göstermiştir.

6. KAYNAKLAR

Aftabuddin, M., Islam, N., Jafar, M. A., Haque, E., & Alimuzzaman, M. (1995). Management of isolated radial or ulnar arteries at the forearm. *The Journal of Trauma*, 38(1), 149-151.

Agostoni, P., Biondi-Zoccai, G., & Benedetti, M. (2010). Vascular complications in ulnar artery access: Incidence, management, and prevention. *Journal of the American College of Cardiology*, 56(12), 929-937.

Agostoni, P., Biondi-Zoccai, G., De Benedictis, M., et al. (2004). Radial versus femoral approach for percutaneous coronary diagnostic and interventional procedures: Systematic overview and meta-analysis of randomized trials. *Journal of the American College of Cardiology*, 44(2), 349-356.

Altin, C., Karabacak, M., & Kaya, Z. (2014). Ulnar artery access in cardiovascular procedures: Clinical implications and outcomes. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 85(2), 177-185.

Altin, C., Karabacak, M., & Kaya, Z. (2014). Ulnar artery tortuosity and its clinical implications in transulnar coronary angiography: A case series. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 83(3), 367-371.

American Diabetes Association. (2018). Classification and diagnosis of diabetes: Standards of medical care in diabetes—2018. *Diabetes Care*, 41(Supplement 1), S13–S27.

Aptecar, E., Dupouy, P., Chabane-Chaouch, M., & Dumas, P. (2006). Transulnar versus transradial artery approach for coronary angioplasty: The PCVI-CUBA randomized trial. *Archives of Cardiovascular Diseases*, 99(9), 511–516.

Aptecar, E., Dupouy, P., Chabane-Chaouch, M., et al. (2005). Percutaneous transulnar artery approach for diagnostic and therapeutic coronary intervention. *Journal of Invasive Cardiology*, 17(6), 312-317.

Benjamin, E. J., Muntner, P., Alonso, A., et al. (2019). Heart disease and stroke statistics—2019 update: A report from the American Heart Association. *Circulation*, 139(10), e56–e528.

Bernat, I., Bertrand, O. F., Rokyta, R., Kacer, M., Pesek, J., Koza, J., et al. (2011). Efficacy and safety of transient ulnar artery compression to recanalize acute radial artery occlusion after transradial catheterization. *The American Journal of Cardiology*, 107(11), 1698-1701.

Bertrand, O. F., Rao, S. V., Pancholy, S., et al. (2012). Transradial approach for coronary angiography and interventions: Results of the first international transradial practice survey. *Journal of the American College of Cardiology*, 59(22), 2130-2136.

Boudina, S., & Doenst, T. (2021). Comparison of GRACE and TIMI risk scores in predicting hospital outcomes in acute coronary syndrome patients. *BMC Cardiovascular Disorders*, 21(1), 123.

Burstein, J. M., Gidrewicz, D., Hutchison, S. J., Holmes, K., Jolly, S., & Cantor, W. J. (2007). Impact of radial artery cannulation for coronary angiography and angioplasty on radial artery function. *The American Journal of Cardiology*, 99(4), 457-459.

Calvino-Santos, R. A., Vazquez-Rodriguez, J. M., Salgado-Fernandez, J., Vazquez Gonzalez, N., Perez-Fernandez, R., & Vazquez-Rey, E. (n.d.). Management of iatrogenic radial artery perforation.

Campeau, L. (1989). Percutaneous radial artery approach for coronary angiography. *Catheterization and Cardiovascular Diagnosis*, 16, 3–7.

Campo, G., Biscaglia, S., Tebaldi, M., & Marchesini, J. (2017). Transulnar versus transradial approach for coronary procedures: A systematic review and meta-analysis of randomized and observational studies. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 89(7), 1198–1207.

Campo, G., Guastaroba, P., & Marchesini, J. (2014). Comparison of transulnar versus transradial artery approach for coronary angiography and intervention: A prospective, randomized study. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 83(1), 71-78.

Campo, G., Guastaroba, P., Marchesini, J., et al. (2017). Usefulness of ulnar artery access for coronary angiography and intervention: A meta-analysis of clinical studies. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 89(7), 1211-1219.

Chapman, A. R., Shah, A. S. V., Lee, K. K., Anand, A., Francis, O., Adamson, P., et al. (2018). Long-term outcomes in patients with type 2 myocardial infarction and myocardial injury. *Circulation*, 137, 1236–1245.

Cohen, M., Mahaffey, K. W., Pieper, K., Pollack, C. V., Antman, E. M., Hoekstra, J., et al. (2006). A subgroup analysis of the impact of prerandomization antithrombin therapy on outcomes in the SYNERGY trial: Enoxaparin versus unfractionated heparin in non-ST-segment elevation acute coronary syndromes. *Journal of the American College of Cardiology*, 48, 1346–1354.

Coppola, J., Patel, T., Kwan, T., Sanghvi, K., Srivastava, S., Shah, S., et al. (2006). Nitroglycerin, nitroprusside, or both, in preventing radial artery spasm during transradial artery catheterization. *The Journal of Invasive Cardiology*, 18(4), 155-158.

Cowley, M. J., Dorros, G., Kelsey, S. F., van Raden, M., & Detre, K. M. (1984). Acute coronary events associated with percutaneous transluminal coronary angioplasty. *The American Journal of Cardiology*, 53, C121.

Cox, N., Resnic, F. S., Popma, J. J., et al. (2004). Comparison of the risk of vascular complications associated with femoral and radial access coronary catheterization procedures in obese versus non-obese patients. *The American Journal of Cardiology*, 94, 1174-1177.

Dery, J. P., Simard, S., & Barbeau, G. R. (2001). Reduction of discomfort at sheath removal during transradial coronary procedures with the use of a hydrophilic-coated sheath. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 54, 289-294.

Edmundson, A., & Mann, T. (2005). Nonocclusive radial artery injury resulting from transradial coronary interventions: Radial artery IVUS. *The Journal of Invasive Cardiology*, 17(10), 528-531.

European Society of Cardiology. (2023). *2023 ESC guidelines for the management of acute coronary syndromes*. Retrieved from <https://www.escardio.org/Guidelines/Clinical-Practice-Guidelines/Acute-Coronary-Syndromes-ACS-Guidelines>

Fazel, R., et al. (2024). *Radial arterial access found superior to femoral access in percutaneous coronary intervention. SCAI*.

Feldman, D. N., Swaminathan, R. V., Kaltenbach, L. A., Baklanov, D. V., Kim, L. K., Wong, S. C., et al. (2013). Adoption of radial access and comparison of outcomes to femoral access in percutaneous coronary intervention: An updated report from the National Cardiovascular Data Registry (2007-2012). *Circulation*, 127(23), 2295-2306.

Ferguson, J. J., Califf, R. M., Antman, E. M., Cohen, M., Grines, C. L., Goodman, S., et al. (2004). Enoxaparin vs. unfractionated heparin in high-risk patients with non-ST-segment elevation acute coronary syndromes managed with an intended early invasive strategy: Primary results of the SYNERGY randomized trial. *JAMA*, 292, 45–54.

Filis, K., Arhontovasilis, F., Theodorou, D., et al. (2007). Management of early and late detected vascular complications following femoral arterial puncture for cardiac catheterization. *Hellenic Journal of Cardiology*, 48(3), 134-142.

Geng, W., Fu, X., Gu, X., Jiang, Y., Fan, W., Wang, Y., Li, W., Xing, K., & Liu, C. (2014). Safety and feasibility of transulnar versus transradial artery approach for coronary catheterization in non-selective patients. *Chinese Medical Journal*, 127(7), 1222-1228.

Geschwind, J. F., Dagli, M. S., Lambert, D. L., & Kobeiter, H. (2003). Thrombolytic therapy in the setting of arterial line-induced ischemia. *Journal of Endovascular Therapy*, 10(3), 590-594.

Grundy, S. M., Stone, N. J., Bailey, A. L., et al. (2019). 2018 AHA/ACC/AACVPR/AAPA/ABC/ACPM/ADA/AGS/APhA/ASPC/NLA/PCNA guideline on the management of blood cholesterol: Executive summary. *Journal of the American College of Cardiology*, 73(24), 3168–3209.

Hahalis, G., Kremastinos, D. T., Sideris, D. A., et al. (2013). Transulnar vs. transradial artery approach for coronary angiography and intervention: ARTEMIS AURA randomized study. *American Heart Journal*, 165(3), 430–437.

Hahalis, G., Tsigkas, G., Xanthopoulou, I., et al. (2013). Transulnar compared with transradial artery approach as a default strategy for coronary procedures: A randomized trial. The transulnar or transradial instead of coronary transfemoral angiographies study (The AURA of ARTEMIS Study). *Circulation: Cardiovascular Interventions*, 6(3), 252-261.

Hildick-Smith, D. J., Lowe, M. D., Walsh, J. T., et al. (1998). Coronary angiography from the radial artery: Experience, complications, and limitations. *International Journal of Cardiology*, 64, 231-239.

Ibanez, B., Byrne, R. A., Rossello, X., Collet, J. P., et al. (2023). ESC guidelines for the management of acute coronary syndromes. *European Heart Journal*.

Ibanez, B., James, S., Agewall, S., Antunes, M. J., Bucciarelli-Ducci, C., Bueno, H., Halvorsen, S. (2017). 2017 ESC guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *European Heart Journal*, 39(2), 119–177.

Johnson, M., Ford, M., & Johansen, K. (1993). Radial or ulnar artery laceration: Repair or ligate? *Archives of Surgery*, 128(9), 971-974.

Jolly, S. S., Amlani, S., Hamon, M., Yusuf, S., & Mehta, S. R. (2009). Radial versus femoral access for coronary angiography or intervention and the impact on major bleeding and ischemic events: A systematic review and meta-analysis of randomized trials. *American Heart Journal*, 157(1), 132–140.

Jolly, S. S., Yusuf, S., Cairns, J., et al. (2011). Radial versus femoral access for coronary angiography and intervention in patients with acute coronary syndromes (RIVAL): A randomised, parallel group, multicentre trial. *Lancet*, 377(1409-1420).

Kamiya, H., Ushijima, T., Kanamori, T., Ikeda, C., Nakagaki, C., Ueyama, K., et al. (2003). Use of the radial artery graft after transradial catheterization: Is it suitable as a bypass conduit? *The Annals of Thoracic Surgery*, 76(5), 1505-1509.

Kang, S. S., Labropoulos, N., Mansour, M. A., Michelini, M., Filliung, D., Baubly, M. P., et al. (2000). Expanded indications for ultrasound-guided thrombin injection of pseudoaneurysms. *Journal of Vascular Surgery*, 31(2), 289-298.

Kırma, C. (2018). *Grossman & Baim Kardiyak Kateterizasyon, Anjiyografi ve Girişim* (8. baskı, s. 296). Güneş Tıp Kitapevleri.

Kiemeneij, F. (2006). Prevention and management of radial artery spasm. *The Journal of Invasive Cardiology*, 18(4), 159-160.

Kiemeneij, F., & Laarman, G. J. (1993). Percutaneous transradial artery approach for coronary stent implantation. *Catheterization and Cardiovascular Diagnosis*, 30, 173–178.

Kiemeneij, F., & Laarman, G. J. (1993). Percutaneous transradial artery approach for coronary stent implantation. *Catheterization and Cardiovascular Diagnosis*, 30(2), 173–178.

Kiemeneij, F., Vajifdar, B. U., Eccleshall, S. C., Laarman, G., Slagboom, T., & van der Wieken, R. (2003). Evaluation of a spasmolytic cocktail to prevent radial artery spasm during coronary procedures. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 58(3), 281-284.

Knuuti, J., & Saraste, A. (2019). ESC guidelines for the diagnosis and management of chronic coronary syndromes. *European Heart Journal*, 41(3), 407-477.

Koga, S., Ikeda, S., Futagawa, K., et al. (2004). The use of hydrophilic-coated catheter during transradial cardiac catheterization is associated with a low incidence of radial artery spasm. *International Journal of Cardiology*, 96, 255-258.

Kwashima, O., Endoh, N., Terashima, M., et al. (2004). Effectiveness of right or left radial approach for coronary angiography. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 61, 333-337.

Lawton JS, Tamis-Holland JE, Bangalore S, et al. 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation*. 2022;143(5):e18–e114.

Lee, K. H., Torii, S., Oguri, et al. (2022). Reduction of door-to-balloon time in patients with ST-elevation myocardial infarction by single-catheter primary percutaneous coronary intervention method. *Catheterization and cardiovascular interventions : official journal of the Society for Cardiac Angiography & Interventions*, 99(2), 314–321.

Libby, P. (2013). Mechanisms of acute coronary syndromes and their implications for therapy. *New England Journal of Medicine*, 368(21), 2004–2013.

Libby, P., Ridker, P. M., & Hansson, G. K. (2011). Progress and challenges in translating the biology of atherosclerosis. *Nature*, 473(7347), 317–325.

Liou, M., Tung, F., Kanei, Y., & Kwan, T. (2010). Treatment of radial artery pseudoaneurysm using a novel compression device. *The Journal of Invasive Cardiology*, 22(6), 293-295.

Liu, J., Fu, X.-H., Xue, L., Wu, W.-L., Gu, X.-S., & Li, S.-Q. (2014). A comparative study of transulnar and transradial artery access for percutaneous coronary intervention in patients with acute coronary syndrome. *Journal of Interventional Cardiology*, 27(5), 525–530.

Lo, T. S., Nolan, J., Fountzopoulos, E., Behan, M., Butler, R., Hetherington, S. L., et al. (2009). Radial artery anomaly and its influence on transradial coronary procedural outcome. *Heart*, 95(5), 410-415.

Lopez-Sendon, J., Coma-Canella, I., Alcasena, S., Seoane, J., & Gamallo, C. (1985). Electrocardiographic findings in acute right ventricular infarction: Sensitivity and specificity of electrocardiographic alterations in right precordial leads V4R, V3R, V1, V2, and V3. *Journal of the American College of Cardiology*, 6, 1273–1279.

Louvard, Y., Benamer, H., Garot, P., et al. (2004). Comparison of transradial and transfemoral approaches for coronary angiography and angioplasty in octogenarians (The OCTOPLUS Study). *American Journal of Cardiology*, 94, 1177-1180.

Louvard, Y., Lefèvre, T., Allain, A., & Morice, M. C. (1997). Comparison of femoral and radial approaches for coronary angiography. *American Heart Journal*.

Louvard, Y., Lefèvre, T., Allain, A., & Morice, M. C. (1997). Coronary angiography through the radial or the ulnar artery: A prospective study of feasibility and comparison. *American Heart Journal*, 134(2), 472-477.

Madssen, E., Haere, P., & Wiseth, R. (2006). Radial artery diameter and vasodilatory properties after transradial coronary angiography. *The Annals of Thoracic Surgery*, 82(5), 1698-1702.

Nagai, S., Abe, S., Sato, T., Hozawa, K., Yuki, K., Hanashima, K., et al. (1999). Ultrasonic assessment of vascular complications in coronary angiography and angioplasty after transradial approach. *The American Journal of Cardiology*, 83(2), 180-186.

Neumann, F.-J., Sousa-Uva, M., Ahlsson, A., Alfonso, F., Banning, A. P., Benedetto, U., ... Head, S. J. (2018). 2018 ESC/EACTS guidelines on myocardial revascularization. *European Heart Journal*.

Nie, B., Zhou, Y. J., Li, G. Z., Shi, D. M., & Wang, J. L. (2009). Clinical study of arterial anatomic variations for transradial coronary procedure in Chinese population. *Chinese Medical Journal*, 122(18), 2097-2102.

Onat, A., Hergenç, G., Kaya, Z., et al. (2016). TEKHARF 2016 Raporu: Türk erişkinlerinde kalp hastalıkları ve risk faktörleri. *Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi*, 44(6), 580-589.

Onat, A., Murat, S. N., Çiçek, G., Ayhan, E., Ornek, E., Kaya, H., Gümrükçüoğlu, H. A., Doğan, Y., & Can, G. (2011). Türkiye'de ölüm ve koroner hastalık insidansının bölgesel dağılımları: TEKHARF 2010 taraması sonuçları. *Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi*, 39(4), 263-268.

Pancholy, S. B. (2007). Transradial access in an occluded radial artery: New technique. *The Journal of Invasive Cardiology*, 19(12), 541-544.

Pancholy, S., Coppola, J., Patel, T., & Roke-Thomas, M. (2008). Prevention of radial artery occlusion-patent hemostasis evaluation trial (PROPHET study): A randomized comparison of traditional versus patency documented hemostasis after transradial catheterization. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 72(3), 335-340.

Patel, M. R., Dehmer, G. J., Hirshfeld, J. W., et al. (2011). ACCF/AHA/SCAI 2011 guideline for percutaneous coronary intervention. *Circulation*, 124(23), 2574-2609.

Porter, G. A. (1989). Contrast-associated nephropathy. *American Journal of Cardiology*, 64(9), 22E-22E.

Rao, S. V., Ou, F. S., Wang, T. Y., Roe, M. T., Brindis, R., Rumsfeld, J. S., et al. (2008). Trends in the prevalence and outcomes of radial and femoral approaches to percutaneous coronary intervention: A report from the National Cardiovascular Data Registry. *JACC Cardiovascular Interventions*, 1(4), 379-386.

Rathore, S., Stables, R. H., Pauriah, M., et al. (2010). Impact of length and hydrophilic coating of the introducer sheath on radial artery spasm during transradial coronary intervention: A randomized study. *JACC: Cardiovascular Interventions*, 3(5), 475-483.

Roffi, M., Patrono, C., Collet, J. P., Mueller, C., Valgimigli, M., Andreotti, F., Bax, J. J., Borger, M. A., Brotons, C., Chew, D. P., Gencer, B., Hasenfuss, G., Kjeldsen, K., Lancellotti, P., Landmesser, U., Mehilli, J., Mukherjee, D., Storey, R. F., & Windecker, S. (2016). 2015 ESC guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *European Heart Journal*, 37, 267-315.

Romagnoli, E., Biondi-Zoccai, G., Sciahbasi, A., Politi, L., Rigattieri, S., Pendenza, G., et al. (2012). Radial versus femoral randomized investigation in ST-segment elevation acute coronary syndrome: The RIFLE-STEACS (Radial Versus Femoral Randomized Investigation in ST-Elevation Acute Coronary Syndrome) study. *Journal of the American College of Cardiology*, 60(24), 2481-2489.

Rubini Gimenez, M., Reiter, M., Twerenbold, R., Reichlin, T., Wildi, K., Haaf, P., ... Mueller, C. (2014). Sex-Specific Chest Pain Characteristics in the Early Diagnosis of Acute Myocardial Infarction. *JAMA Internal Medicine*, 174(2), 241.

Saito, S., Ikei, H., Hosokawa, G., & Tanaka, S. (1999). Influence of the ratio between radial artery inner diameter and sheath outer diameter on radial artery flow after transradial coronary intervention. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 46(2), 173-178.

Saito, S., Tanaka, S., Hiroe, Y., Miyashita, Y., Takahashi, S., & Tanaka, K. (1999). Usefulness of the transulnar approach for coronary angiography. *American Journal of Cardiology*, 83(2), 143-145.

Saito, S., Tanaka, S., Hiroe, Y., Miyashita, Y., Takahashi, S., Satake, S., et al. (2002). Usefulness of hydrophilic coating on arterial sheath introducer in transradial coronary intervention. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 56(3), 328-332.

Sakai, H., Ikeda, S., Harada, T., Yonashiro, S., Ozumi, K., Ohe, H., et al. (2001). Limitations of successive transradial approach in the same arm: The Japanese experience. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 54(2), 204-208.

Sanmartin, M., Cuevas, D., Goicolea, J., Ruiz-Salmeron, R., Gomez, M., Argibay, V. (2004). Vascular complications associated with radial artery access for cardiac catheterization. *Revista Española de Cardiología*, 57(6), 581-584.

Sanmartin, M., Gomez, M., Rumoroso, J. R., Sadaba, M., Martinez, M., Baz, J. A., et al. (2007). Interruption of blood flow during compression and radial artery occlusion after transradial catheterization. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 70(2), 185-189.

Sciahbasi, A., Pristipino, C., Ambrosio, G., Sperduti, I., Scabbia, V., Greco, C., Ricci, R., Ferraiolo, G., Clemente, D. D., Giombolini, C., Lioy, E., Tubaro, M. (2009). Arterial access-site-related outcomes of patients undergoing invasive coronary procedures for acute coronary syndromes (from the comparison of early invasive and conservative treatment in patients with Non-ST-Elevation acute coronary syndromes (PRESTO-ACS) Vascular Substudy). *American Journal of Cardiology*, 103, 796-800.

Shroff, A., Kupfer, J. M., Gilchrist, I. C. (2013). Use of a single catheter for diagnostic coronary angiography. *JACC: Cardiovascular Interventions*, 6(3), 258-265.

Sibbing, D., Aradi, D., Alexopoulos, D., et al. (2019). *Updated expert consensus statement on platelet function and genetic testing for guiding P2Y12 receptor inhibitor treatment in percutaneous coronary intervention*. *JACC: Cardiovascular Interventions*, 12(16), 1521-1537.

Simpfendorfer, C., Belardi, J., Bellamy, G., Galan, K., Franco, I., Hollman, J. (1987). Frequency, management, and follow-up of patients with acute coronary occlusion after

percutaneous transluminal coronary angioplasty. *American Journal of Cardiology*, 59, 267-269.

Slagboom, T., Kiemeneij, F., Laarman, G. J., & van der Wieken, R. (2005). Outpatient coronary angioplasty: Feasible and safe. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 64, 421-427.

Slogoff, S., Keats, A. S., & Arlund, C. (1983). On the safety of radial artery cannulation. *Anesthesiology*, 59(1), 42-47.

Smith, T., & Rogers, A. (2008). Ulnar artery anomalies: Clinical significance and anatomical considerations. *Journal of Vascular Surgery*, 47(4), 781-786.

Spaulding, C., Lefevre, T., Funck, F., Thebault, B., Chauveau, M., Ben Hamda, K., et al. (1996). Left radial approach for coronary angiography: results of a prospective study. *Catheterization and Cardiovascular Diagnosis*, 39(4), 365-370.

Stella, P. R., Kiemeneij, F., Laarman, G. J., Odekerken, D., Slagboom, T., van der Wieken, R. (1997). Incidence and outcome of radial artery occlusion following transradial artery coronary angioplasty. *Catheterization and Cardiovascular Diagnosis*, 40(2), 156-155.

Thygesen, K., Alpert, J. S., Jaffe, A. S., Chaitman, B. R., Bax, J. J., Morrow, D. A., Jaffe, A. S. (2018). Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). *European Heart Journal*.

Thygesen, K., Alpert, J. S., Jaffe, A. S., Chaitman, B. R., Bax, J. J., Morrow, D. A., & White, H. D. (2019). Fourth universal definition of myocardial infarction (2018). *European Heart Journal*, 40(3), 237-269.

Tizon-Marcos, H., & Barbeau, G. R. (2008). Incidence of compartment syndrome of the arm in a large series of transradial approach for coronary procedures. *Journal of Interventional Cardiology*, 21(5), 380-384.

Townsend, N., Wilson, L., Bhatnagar, P., Wickramasinghe, K., Rayner, M., Nichols, M. (2015). Cardiovascular disease in Europe: Epidemiological update 2015. *European Heart Journal*, 36(40), 2696-2705.

Tunstall-Pedoe, H., Kuulasmaa, K., Mahonen, M., et al. (1999). Contributions of trends in survival and coronary-event rates to changes in coronary heart disease mortality: 10-year results from 37 WHO MONICA project populations. *Lancet*, 353(9153), 1547-1557.

Uhlemann, M., Mobius-Winkler, S., Mende, M., Eitel, I., Fuernau, G., Sandri, M., et al. (2012). The Leipzig prospective vascular ultrasound registry in radial artery catheterization: Impact of sheath size on vascular complications. *JACC Cardiovascular Interventions*, 5(1), 36-43.

Valsecchi, O., Vassileva, A., Musumeci, G., Rossini, R., Tespili, M., Guagliumi, G., et al. (2006). Failure of transradial approach during coronary interventions: Anatomic considerations. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 67(6), 870-878.

Virani, S. S., Alonso, A., Benjamin, E. J., et al. (2021). Heart Disease and Stroke Statistics - 2021 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation*, 143(8), e254-e743.

Wakeyama, T., Ogawa, H., Iida, H., Takaki, A., Iwami, T., Mochizuki, M., et al. (2003). Intima-media thickening of the radial artery after transradial intervention: An intravascular ultrasound study. *Journal of the American College of Cardiology*, 41(7), 1109-1114.

Wallentin, L., Becker, R. C., Budaj, A., Cannon, C. P., Emanuelsson, H., Held, C., et al. (2009). Ticagrelor versus clopidogrel in patients with acute coronary syndromes. *New England Journal of Medicine*, 361, 1045–1057.

Whelton, P. K., Carey, R. M., Aronow, W. S., Casey, D. E., Collins, K. J., Dennison Himmelfarb, C., DePalma, S. M., Gidding, S., Jamerson, K. A., Jones, D. W., MacLaughlin, E. J., Muntner, P., Smith, S. C., Spencer, C. C., Stafford, R. S., Taler, S. J., Thomas, R. J., Williams, K. A., Williamson, J. D., & Wright, J. T. (2018). 2017 ACC/AHA guideline for the prevention, detection, evaluation, and management of high blood pressure in adults: Executive summary. *Hypertension*, 71(6), 1269–1324.

Wu, C., Hung, W., Chen, S., Yang, C., Chen, C., Cheng, C., et al. (2005). Feasibility and safety of transradial artery approach for selective cerebral angiography. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 66, 21-26.

Yonetsu, T., Kakuta, T., Lee, T., Takayama, K., Kakita, K., Iwamoto, T., et al. (2010). Assessment of acute injuries and chronic intimal thickening of the radial artery after transradial coronary intervention by optical coherence tomography. *European Heart Journal*, 31(13), 1608-1615.

Yoo, B. S., Yoon, J., Ko, J. Y., Kim, J. Y., Lee, S. H., Hwang, S. O., et al. (2005). Anatomical consideration of the radial artery for transradial coronary procedures: Arterial diameter, branching anomaly, and vessel tortuosity. *International Journal of Cardiology*, 101(3), 421-427.

Zankl, A. R., Andrassy, M., Volz, C., Ivandic, B., Krumdordf, U., Katus, H. A., et al. (2010). Radial artery thrombosis following transradial coronary angiography: Incidence and rationale for treatment of symptomatic patients with low molecular-weight heparins. *Clinical Research in Cardiology*, 99(12), 841-847.

Ziakas, A., Klinker, P., Mildemberger, R., Fretz, E., Williams, M., Della Siega, A., et al. (2003). Comparison of the radial and the femoral approaches in percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction. *American Journal of Cardiology*, 91, 598–600.

7. EKLER

7.1. EK-1. Etik kurul kararı

 T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Tıp Fakültesi Dekanlığı
Fakülte Klinik Araştırmalar Etik Kurulu



Sayı : E-16214662-050.01.04-224045-23
Konu : Etik Kurul Başvuru Dosyası Hk.

23.02.2023

Sayın Prof. Dr. Ersan TATLI

Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi
Kardiyoloji Anabilim Dalı

İlgi : 20.01.2023 tarihli ve 23 sayılı başvurunuz.

Destekleyicisi olduğunuz "**Akut Koroner Sendromla Gelen Hastalarda Tek Kateter ile Radial Arter veya Ulnar Arter Yoluyla Yapılan Koroner Anografi Sonuçlarının Karşılaştırılması**" isimli klinik araştırma başvuru dosyanız ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup; etik ve bilimsel açıdan bir sakınca bulunmadığına etik kurul üyelerince karar verilmiştir ve uygun bulunmuştur.

Ancak çalışma bitiş tarihinden itibaren en geç 3 ay içerisinde çalışma sonuç raporunun Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinize rica ederim.

Prof. Dr. Pelin TANYERİ
Etik Kurulu Başkanı

Ek: 22.02.2023 tarih ve 01 sayılı Etik Kurul Kararı (3 sayfa)

Güvenli Elektronik
İmzalı Aslı İle Aynıdır.
22.02/2023

Hasan KONAK
Etik Kurulu Sekr.



7.2. EK-2. Asgari bilgilendirilmiş gönüllü onam formu

ASGARI BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ ONAM FORMU

Çalışmanın Adı: “Akut ST yükselmeli miyokard enfarktüsü ile gelen hastalarda tek kateter ile radial veya ulnar arter yoluyla yapılan primer perkütan koroner girişim sonuçlarının karşılaştırılması”

Bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını bilgilerinizin nasıl kullanılacağını çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını, risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. Eğer çalışmaya katılmaya karar verirsiniz imzalamanız için size bu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu verilecektir. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz.

Çalışmanın Konusu ve Amacı:

Akut ST elevasyonlu miyokard enfarktüsü ile primer PGK uygulanan hastalarda tek kateter ile ulnar veya radial artere girişim yaparak işlem başarısı,arterial ponksiyon sayısını, işlem süresi ,radyasyon maruziyeti komplikasyon oranları (spazım ,hematom,arteriyel oklüzyonu) ve klinik sonuçlarını incelemektir.Özellikle tek kateter kullanılarak gerçekleştirilen işlemlerde,girişim yollarının etkinliğini değerlendirmek ve transunlar yaklaşımın transradial girişime bir alternatif olup olmayacağını belirlemektir.

Çalışma İşlemleri:

Çalışmamız, Sakarya Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi’nde akut ST yükselmeli miyokard enfarktüsü (STEMI) tanısıyla başvuran hastalar üzerinde gerçekleştirilecektir. Yaklaşık 258 hastanın 2 yıllık bir süre içinde çalışmaya dâhil edilmesi planlanmaktadır. Çalışmaya katılmayı kabul etmeniz durumunda, hastaların tek kateter kullanılarak yapılan transradial ve transulnar girişimlerinin işlem başarısı, komplikasyon oranları ve klinik sonuçları karşılaştırılacaktır. Bu işlemlerle ilgili olarak sizlerden herhangi bir maddi yükümlülük talep edilmeyecektir. Ayrıca, çalışmadan gönüllü olarak ayrılma hakkınız her zaman saklıdır ve bu durumda da herhangi bir mali sorumluluk almayacaksınız.

Çalışmaya Katılmanın Olası Riskleri Nelerdir?

Yukarıda belirtilen tetkikler, akut ST yükselmeli koroner sendrom (STEMI) tanısıyla başvuran hastalara tek kateter kullanılarak radial veya ulnar arter yoluyla uygulanacaktır. Bu işlemlerin hasta açısından bilinen herhangi bir hayati riski bulunmamaktadır

Kişisel Bilgilerim Nasıl Kullanılacak?

Bu formu imzalayarak araştırmaya katılım için onay vermiş olacaksınız.

Bununla birlikte kimlik bilgileriniz çalışmanın herhangi bir aşamasında açıkça kullanılmayacaktır. Doldurduğunuz anketlere verdiğiniz cevaplar ve araştırma süresince görsel/işitsel cihaz kullanılarak edinilen her türlü bilgi yalnızca bilimsel amaçlar için kullanılacaktır. Bilgileriniz ancak istenildiği takdirde etik kurul, veri izleme komitesi veya sağlık otoriteleri ile paylaşılacaktır. Bilgileriniz, yukarıda belirtilen kurumların dışında hiçbir kurum ile paylaşılmayacaktır. Çalışmamızın yayınlanması durumunda dahi kimlik bilgileriniz yayınlanmayacak ve kamuoyu ile paylaşılmayacaktır. Eğer araştırmanın amacı ile ilgili verilen bu bilgiler dışında, şimdi veya sonra daha fazla bilgiye ihtiyaç duyarsanız araştırmacıya şimdi sorabilir veya aşağıda yer alan iletişim adreslerinden ulaşabilirsiniz.

Soru ve Problemler için Başvurulacak Kişiler

Dr. İbrahim KOCAYİĞİT

Dr. Luljeta KURANİ ALLARAJ

Çalışmaya Katılma Onayı

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabileceğimi biliyorum. Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı kabul ediyorum.

Gönüllü Adı Soyadı: Tarih ve İmza:

Adres ve Telefon:

Tanık 1 Adı Soyadı: Tarih ve İmza:

Adres ve Telefon:

Araştırmacı 2 Adı Soyadı: Tarih ve İmza:

Adres ve Telefon:

Yasal Temsilci Soyadı: Tarih ve İmza:

Adres ve Telefon:

1: Gönüllünün bilgilendirilme işlemine başından sonuna dek tanıklık eden kişi

2: Gönüllüyü araştırma hakkında bilgilendiren kişi

ÖZGEÇMİŞ

Adı	Luljeta	Soyadı	Kurani Allaraj
Doğum Yeri		Doğum Tarihi	
Uyruğu		Telefon	
E-mail			
Eğitim Düzeyi	Mezun Olduğu Kurumun Adı		Mezuniyet Yılı
Lisans			
İş Deneyimi			
Görevi	Kurum		Süre (Yıl - Yıl)
1			
2			
3			

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendiriniz.