

**TC.
TEKİRDAĞ
NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
KARDİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

Tez Yöneticisi
Dr. Öğr. Üyesi Aykut DEMİRKİRAN

**TRANSRADİAL KORONER ANJİYOĞRAFI ÖNCESİ
GLİSERİL TRİNİTRAT İÇERİKLİ VEYA LİDOKAİN
İÇERİKLİ KREM UYGULAMALARININ İŞLEM
BAŞARISINA VE KOMPLİKASYONLARINA ETKİSİ**

(Uzmanlık Tezi)

Dr. Nurullah Uslu

TEKİRDAĞ – 2023

TEŞEKKÜR

Kardiyoloji uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerini esirgemeyen sayın tez sorumlu hocam Dr. Öğr. Üyesi Aykut DEMİRKİRAN'a, Kardiyoloji Anabilim Dalı başkanımız Prof. Dr. Şeref ALPSOY değerli hocalarım Doç. Dr. Aydın AKYÜZ ve Doç. Dr. Cihan AYDIN başta olmak üzere Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı'nda birlikte çalıştığım asistan arkadaşlarıma, tez ve asistanlık sürecimde yardımlarını esirgemeyen tüm kardiyoloji ekibine, sevgileri ve destekleri ile hayatımın her anında bana güç veren canım annem Hanife USLU'ya, babam Fatih USLU'ya, abim Ahmet Furkan USLU'ya ve kardeşim Büşra Nur USLU'ya tez hazırlama sürecinde sabrı, anlayışı ve desteğiyle her daim yanımda olan canım eşim Uzm. Hem. Nida USLU'ya tüm kalbimle sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
TABLO LİSTESİ	v
SİMGE VE KISATMALAR	vi
GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER.....	3
RADİAL ARTER ANATOMİSİ.....	3
RADİAL ARTER HİSTOLOJİSİ.....	4
RADİAL ARTER FİZYOLOJİSİ.....	5
ENDOTEL FONKSİYONLARI VE NİTRİK OKSİT (NO)	6
KORONER ANJİYOGRAFİ VE TRANSRADİAL GİRİŞİM.....	8
1. Koroner anjiyografi ve Transradial Girişim Tarihçesi.....	8
2. Koroner Anjiyografi Endikasyonları ve Kontrendikasyonları.....	8
3. Transradial Girişim ve Transfemoral Girişim Karşılaştırılması	9
4. Transradial avantajları	9
5. Transradial Girişim Kontrendikasyonları	10
6. Transradial Girişim Uygulanması.....	10
7. Allen Testi.....	11
8. Transradial Girişim Komplikasyonları	11
GEREÇ VE YÖNTEMLER	13
ÇALIŞMA POPÜLASYONU	13
TOPIKAL KREM UYGULANMASI.....	14
RADİAL FONKSİYON	14
İSTATİSTİKSEL YÖNTEM.....	15
BULGULAR	16

TARTIşMA.....	30
KISITLILIKLAR	39
SONUÇLAR.....	40
ÖZET	41
SUMMARY	42
KAYNAKLAR.....	43
EKLER	51



TABLO LİSTESİ

Tablo 1 Çalışmaya katılan hastaların demografik verileri.....	16
Tablo 2 Çalışmaya katılan hastaların ponksiyonlarının ve komplikasyonlarının karşılaştırılması.....	18
Tablo 3 Grupların ayrı ayrı demografik verileri	19
Tablo 4 Gruplar arası ortalama tansiyon ve nabız değerlerinin karşılaştırılması	21
Tablo 5 İşlem öncesi ve sonrası arasındaki ortalama vital farkı.....	21
Tablo 6 Grupların ponksiyon özellikleri ve komplikasyonlarının karşılaştırılması	22
Tablo 7 Grupların baş ağrısı ve el ağrılarının karşılaştırılması.....	24
Tablo 8 Ponksiyon sayısına göre karşılaştırma.....	25
Tablo 9 Ponksiyon süresine göre karşılaştırma	27
Tablo 10 Komplikasyon gelişmesine göre ponksiyon süresi cut-off değerinin belirlenmesi ..	29

SİMGE VE KISATMALAR

cGMP: Siklik Guanozin Monofostat

cGTP: Siklik Guanozin Trifostat

EDHF: Endotel Kaynaklı Hiperpolarizasyon Faktörü

eNO: Endotelyal Nitrik Oksit

INR: International Normalized Ratio

iNO: İndüklenebilir Nitrik Oksit

KABG: Koroner Arteryal Baypass Greft

MLC20: Miyozin Hafif Zincir Kinaz 20

MLCP: Miyozin Hafif Zincir Fosfataz

nNO: Nöronal Nitrik Oksit

NO: Nitrik Oksit

NOS: Nitrik Oksit Sentaz

NTG: Nitrogliserin

PCI: Perkütan Koroner Girişim

PTCA: Perkütan Koroner Anjiyoplasti

RAO: Radial Arter Oklüzyonu

RAS: Radial Arter Spazmı

TFA: Transfemoral Anjiyografi

TRA: Transradial Anjiyografi

GİRİŞ VE AMAÇ

İlk radial arter yaklaşımı 1989 yılında Campeau ve arkadaşları tarafından yapılmış, ilk transradial koroner stent girişimi 1993 yılında Kiemeneij ve arkadaşları tarafından uygulanmıştır (1) (2). Transradial girişim (TRA) o zamandan bu yana koroner görüntüleme ve koroner girişimde transfemoral yaklaşımın önüne geçmiş ve sınıf 1 endikasyonla ilk tercih edilen yöntem olmuştur (3). Bunun nedeni ise transradial yaklaşım, transfemoral yaklaşıma göre daha az kanama ve girişim yeri komplikasyonlarına neden olması, hasta konforunu artırması ve hasta mobilizasyon ve taburculuk süresini kısaltmasıdır (4).

Ancak radial arter, anatomisi ve fizyolojisi nedeniyle, femoral artere kıyasla operatör için daha fazla zorluk içermektedir. Daha küçük bir arter olması, spazma yatkın olması, kateter manipülasyonlarının daha zor olması ve bunun gibi zorluklar içermektedir. Ayrıca femoral yaklaşım tecrübesi ülkemizde daha yüksek olduğundan hala bazı kliniklerde öncelikle femoral yaklaşım tercih edilmektedir. Başarılı bir transradial prosedürün önündeki en büyük zorluk radial arterin boyutudur. Tekrarlayan denemeler ve ağrı radial arter spazmına neden olarak işlemin başarısız olmasına neden olabilir (5). Tekrarlayan işlemlerle ve hastaların ağrısının olması ile sempatik sistemin aktive olması, damar düz kasların kasılması sonucu vazokonstriksiyon artmaktadır.

Nitrik Oksit (NO) endotelden salınır, trombosit agregasyon inhibitörüdür ve tombozu önler, ateroskleroza karşı koruyucu bir rol oynar. Ayrıca damar düz kasların gevşemesi ile vazodilatasyon etkisi en bilindik özelliğidir. Transradial prosedürün giderek artması ile radial arter spazmının önlenmesi amacıyla farmakolojik profilaksi olarak intraarteryal nitrogliserin ve kalsiyum kanal blokerleri birçok klinikte kullanılmaktadır (6). Ayrıca hem transradial hem

de transfemoral prosedürlerde hastalara lokal anestezi amacıyla lidokain subkutan olarak prosedür öncesi uygulanmaktadır.

Biz çalışmamızda elektif olarak transradial anjiyografi planlanan hastalarımızı 3 gruba ayırdık. Gruplarda birisine işlemden 30 dakika önce gliseril trinitrat krem sürdük ve nitrik oksitin vazodilatasyon etkisinden faydalanarak ponksiyonun daha kolay ve hızlı yapılmasını, tekrarlayan ponksiyon ihtiyacının azaltılmasını, ayrıca nitrik oksitin endotel üzerine faydalı etkilerinden yararlanarak işlemin olası komplikasyonları üzerine etkisini araştırmayı amaçladık. Diğer bir grup hastaya da prosedür öncesi topikal lidokain sürerek hastaların daha subkutan uygulama öncesi ağrı hissini ve buna bağlı vazospazmı azaltmayı, yine ponksiyonu kolaylaştırmayı ve bunun komplikasyonlar üzerine etkisini araştırmayı amaçladık. İlaçların plesebo etkisini değerlendirmek amacıyla da 3. grup hastalarımızı da kontrol grubu olarak belirledik. Çalışmamız boyunca grup ataması ve topikal uygulamalar yanlılığı önlemek amacıyla operatör ve hastaya açıklanmadan yapılması planlandı.

GENEL BİLGİLER

RADIAL ARTER ANATOMİSİ

Radial arter, biceps tendonunun medialinde kubital fossada brakial arterden köken alır ve radius kemiği boyunca styloid prosese doğru uzanarak ele kadar ulaşır, ön kol ve el arteriyal dolaşımını oluşturur (7).

Radial arterin ön kolda, bilekte ve elde olmak üzere 3 ana bölümü vardır (8). Ön kolda bir çift radial ven (venae comitantes) eşliğinde pre-aksiyal sınır boyunca ilerler, ön kol proksimalinde brachioradial kasın derininde, ön kol orta kısmında radial sinirin yüzeyel dalları lateralinde ve ön kol distalinde ise brochiaradial kasın tendonunun medialinde seyrederek radiusun distal ucunun ön yüzeyine ulaşır ve burada radial nabız kemiğe karşı hissedilir. Distal ön kolda sadece yüzeyel fasya, derin fasya ve deri ile kaplıdır (7). Ponksiyon yeri seçilirken posteriorda kemiğin varlığı hem ponksiyon sırasında hem de sonrasında manuel kompresyonda hemostaza yardımcı olması nedeniyle önemlidir.

Elde genellikle başparmağa ve işaret parmağın lateraline kan akışı sağlar. Abduktor pollicis longus tendonu altından geçerek enfiye çukuru içerisinde extensor pollicis longus ve brevis arasından geçer. Burada distal radial nabız palpe edilebilir. Radial arter son olarak da birinci dorsal interosseöz kasın iki başı arasından geçerek avuç içine girer ve avucun medial tarafında ulnar arterin derin palmar dalı ile anastomoz kurar (9).

Transradial koroner girişim yapılan hastaların retrospektif olarak incelendiği bir çalışmada anatomik varyasyon sıklığı %8,8 ve en sık varyasyon olarak da %5,1 olguda radial arterin yüksek orijinli olduğu izlenmiştir (10). Radial arter nadir olarak da aksiller arterden çıkabilir ve brakial artere paralel ilerleyerek bilek ve ele ulaşır veya pronator teres kasının altında daha distal bir varyasyon gösterebilir ve hatta olmadığı vakalar da bildirilmiştir (11) (12). Radial arterin yüksek orijini, brakioradial arter olarak tanımlanır ve genelde unilateral olarak izlenmektedir (13). Radial arterin yüksek orijinli olması, tortiozite gelişmesine neden olduğu ve transradial kateterizasyonun başarısız olma riskini arttırdığı gösterilmiştir (10).

RADIAL ARTER HİSTOLOJİSİ

Arterler tunika intima, tunika media ve tunika adventisya tabakalarından oluşurlar ve histolojik olarak aort, pulmoner arter gibi büyük boy arterlerin olduğu elastik tip ile orta – küçük boy arterlerin olduğu musküler tip olmak üzere 2 gruba ayrılırlar. Elastik arterlerden musküler arterlere doğru gidildikçe media tabakasında elastik liflerde azalma ve düz kas içeriğinde artma izlenir. Musküler arterler, duvarındaki düz kasların kasılması ve gevşemesiyle lümenin boyutunu değiştirme yeteneğine sahiptirler ve dokulara kan akımını düzenlerler (14). Radial arter orta boy musküler tip arterdir.

Tunika intima yapısı lümeni kaplayan tek bir endotel hücre tabakası, bazal membran ve subendotelyal bağ dokusundan oluşur. Endotel hücreleri arterin iç yüzeyindeki sürtünmeyi azaltarak kan akışını kolaylaştırır ve vasküler fonksiyonları düzenler. Endotelyum altında tunika intima ile media ayrımı sağlayan iç elastik lamina adı verilen ince bir fibroelastik bağ dokusu tabakası vardır (15). Musküler arterlerdeki iç elastik lamina, mediadaki düz kas lifleri nedeniyle daha belirgindir. Tunika media tabakası, esas olarak düz kaslardan ve düz kas tabakaları arasında kollajen lifleri, fibroblastlar ve değişken sayıda elastik liflerden oluşur. Düz kas tabakalarının sayısı arter boyutuna göre değişir ve küçüldükçe elastik liflerin ve düz kas tabakalarının sayısı giderek azalır. Küçük arterlerde 3-4 kas tabakası ve radial arter gibi daha büyük arterlerde 20-40 düz kas tabakası vardır (16). Media tabakası ile adventiasya tabakası arasında iç elastik laminadan daha ince yapıda dış elastik lamina bulunmaktadır (17). Arterlerin en dış tabakası olan tunika adventisya esas olarak kollajen lifleri, fibroblastlar, elastik liflerden, vaso vasorumlardan ve nervi vasorumlardan oluşur. Duvar gerilimine ve basınca karşı dirençten, damar bütünlüğünden sorumludur (18).

RADIAL ARTER FİZYOLOJİSİ

Radial arter fizyolojisi arter çapı ve kan akımının kontrolünü içerir. Dokuların oksijen ihtiyaçları arttığında kan akışını arttırmak için vazodilatasyon yapar, azaldığında ise vazokonstriksiyon yaparak akımı azaltır. Radial arter çapını tunika media tabakasında bulunan kas hücreleri tarafından düzenlenir (19).

Ortalama bir yetişkin kişinin arteriyel sistemi (büyük arterler, küçük arterler ve arterioller dahil) 700 ml kan dolar ve ortalama arter basıncı 100 mmHg'dır. Tüm venöz sistemde ise hacim 2000-3500 ml arasındadır ve venöz basıncı 3-5 mmHg değiştirmek bu hacimde bir kaç yüz ml değişiklik gerektirir. Sempatik stimülasyon vasküler düz kas tonusunda artışa ve arteriyel basınç artışına, sempatik inhibisyon ise basınç azalmasına neden olur. Damarların bu şekilde sempatik sistem tarafından kontrol edilmesi dokuların ihtiyacına göre dolaşımın düzenlenmesini sağlamaktadır. Damar kapasitansının sempatik kontrolü kanama sırasında da oldukça önemlidir, toplam kan hacminin %25'i kaybolmuş olsa bile dolaşım sempatik tonus artışı ile neredeyse normal şekilde çalışmaya devam edebilir (20).

Vasküler düz kas hücreleri çok sayıda ince aktin filamentleri ve az sayıda kalın miyozin filamentleri içerir. İskelet kası ile karşılaştırıldığında çok daha yavaş kasılır, yüksek kuvvetler geliştirir ve kuvveti uzun süre koruyabilir. Düz kasta miyozin ve aktin arasındaki kasılmaya yol açan etkileşim, kalp ve iskelet kasında olduğu gibi miyoplazmik kalsiyum konsantrasyonu tarafından kontrol edilir. Düz kastaki kasılma için miyozinin bir alt proteini miyozin hafif zincir kinaz 20 (MLC20) fosforile edilmelidir. MLC20 miyozin hafif zincir kinaz (MLCK) tarafından fosforile edilir ve miyozin hafif zincir fosfataz (MLCP) tarafından defosforile edilir ve düz kastaki kasılmayı düzenleyen mekanizmalardır. Vasküler düz kasın plazma membran potansiyeli, vasküler düz kasın kasılmasının, arter çapının ve vasküler direncin bir diğer belirleyicisidir (21).

Orta büyüklükteki kondüit arterler arasında radial, brakial, femoral, serebral ve koroner arterler (insanda çapı 0,1 – 1 cm) bulunur ve zengin sempatik innervasyon sayesinde çaplarını aktif olarak değiştirme yeteneklerine sahiptirler. Vazospazm, kondüit arterlerin yoğun ve sürekli kasılmasıdır (22).

Radial arter spazmı azalan nitrik oksit (NO) salınımının yanı sıra azalan endotel kaynaklı faktörlere bağlıdır. Tunika media tabakasındaki, katekolaminler tarafından uyarılan α 1-

adrenerjik reseptörler içeren düz kas hücrelerinden oluştuğu için, mekanik uyarı ile katekolamin salınımına ve vasospazma neden olabilir (23).

Endotel, vazokonstriktör bir peptit endotelin ve üç vazodilatör ajan nitrik oksit (NO), endotel kaynaklı hiperpolarizasyon faktörü (EDHF) ve prostoglandin I₂ aracılığı ile vasküler tonusu düzenler. Çok güçlü bir vazokonstriktör peptit olan endotelinin ateroskleroz, arteriyel ve pulmoner hipertansiyon, kalp yetersizliği, böbrek yetmezliği gibi patolojik durumlarda rolü vardır (24). Sistemik veya vasküler duvar içerisinde lokal olarak üretilen anjiyotensin II, vasküler düz kas hücresinin büyümesini, inflamasyonunu ve fibrozisi stimüle eden güçlü bir vazokonstriktördür (25). Vazopressin (diğer adıyla antidiüretik hormon), serotonin (5HT), nörepinefrin, epinefrin, oksitosin, histamin ve trombositlerden salınan tromboxan A₂'de vazokonstriksiyondan sorumlu diğer ajanlardır. Ayrıca düşük oksijen konsantrasyonu ve düşük ısılarda endotelin ve reaktif oksijen gibi vazokonstriktör ajanların salınımı uyarılır ve duyarlılıkları artar; nitrik oksit gibi vazodilatör salınımı azalır (26).

ENDOTEL FONKSİYONLARI VE NİTRİK OKSİT (NO)

Endotel, kalp boşlukları da dahil olmak üzere tüm kardiyovasküler sistem boyunca kan doku arayüzünü oluşturan tek katlı endotel hücrelerinden oluşan, kan doku arasında transferi, düzenleyici sinyallerin kas tabakasına aktarılmasını ve plazma bileşenlerinin modifikasyonunu sağlayan en büyük endokrin organdır (27). Endotelin birincil fonksiyonu damar bütünlüğünü sağlamak, plazma ve kan hücrelerini dolaşım içinde tutmaktır. Diğer görevleri arasında vazoaktif faktör salgılayarak damar tonusunu düzenlemek, antitrombotik ve antikoagülan bir yüzey oluşturmak, dolaşımdaki kan bileşenlerine karşı bir bariyer görevi görmek ve bu bariyer boyunca spesifik moleküllerin, proteinlerin ve hücrelerin transendotelial geçişini düzenlemek, lökositlerin geçişini sağlayarak enflamatuvar cevaba katılmak sayılabilir (28).

Endotel hücreleri asetilkolin (ACh) gibi birçok vazoaktif ajan için reseptör bulundurur ve kanın akışına bağlı gerilimini (shear stress) algılayabilir. Bu sinyallere nitrik oksit (NO), endotel kaynaklı hiperpolarizasyon faktörü (EDHF), prostasiklin (PGI₂) ve endotelin gibi vazoaktif ajanlar salgılayarak yanıt verir. Ayrıca vazodilatasyon sadece parakrin etkiyle değil endotel hücrenin hiperpolarizasyonun yayılması ile de olduğundan endotel bağımlı hiperpolarizasyon (EDH) olarak adlandırılmaktadır. Endotelin lümenal yüzeyinde ayrıca anjiyotensin dönüştürücü enzim (ACE) bulunmaktadır (22).

NO ve PGI₂ vazodilatasyon etkilerinin yanında ayrıca trombosit agregasyon inhibitörüdürler ve tombozu önlerler. Endotel ayrıca gerekli durumlarda von Willebrand faktörü (vWF) salgılayarak agregasyona katkı sağlar (29).

Endotel hasarı; lenfosit, monosit, trombosit gibi birkaç çeşit hücre katılımıyla inflamatuvar yanıtı tetikler. Enflamasyon olan dokuda endotel hücreleri yüzeylerindeki adezyon moleküllerini artırarak dolaşımdaki lökositleri enflamasyona yönlendirir için ve immunoglobulinlerin enflamasyon olan dokuya geçişine izin verir. Endotel hücreleri doku büyümesi, yara onarımı, gebelik gibi durumlarda önemli yeri olan anjiyogenezin başlangıç noktasıdır (30).

Damar içi akımın artması ile endotelyum uyarılır ve altındaki vasküler düz kası etkileyerek vazodilatasyon ortaya çıkar. Arterler endotelden arındırılırsa artan akışa yanıt olarak damarın genişlemesi ortadan kalkar. Akıma bağlı vazodilatasyon mekanizması, endotel hücrelerinden salınan endotel kaynaklı hiperpolarizasyon faktörüne (EDHF) bağlıdır. EDHF, endotel hücresinin kendisinin yanında vasküler düz kasın da hiperpolarizasyonuna neden olur ve hiperpolarizasyon miyoendotelyal boşluk aracılığı ile komşu düz kas hücrelerine de iletilir. Endotel hücresi ayrıca vasküler düz kasın hiperpolarizasyonuna neden olan diğer faktörleri (NO, prostosiklin, H₂O₂, epoksieikosatrienoik asit) serbest bırakır (21).

Endotel kaynaklı vazodilatator faktörlerin en önemlisi lipofilik bir gaz olan nitrik oksittir (NO). Endotel kaynaklı nitrik oksit sentaz (eNOS), arjinin ve oksijenden, inorganik nitrata indirgeyerek NO sentezler. NO kanda yarı ömrü 6 saniyedir ve etkisi genel olarak lokaldir. NO, vasküler düz kasta solubl guanilat siklazı aktive ederek siklik guanosin trifosfatın (cGTP) siklik guanosin monofosfata (cGMP) dönüşmesine ve cGMP bağımlı protein kinazın aktivasyonuna neden olur.

Nitrik oksit sentaz (NOS) ailesinin ayrıca endotalyal NOS'un yanı sıra nöronal NOS (nNOS) ve indüklenebilir NOS (iNOS) olarak 3 ayrı formu mevcuttur. eNOS aktivitesi birçok kardiyovasküler fonksiyonun hemostatik düzenleyicisi olarak görev yapmaktadır ve endotel disfonksiyonu sonucunda vasküler epitelde NO üretimi ve mevcudiyeti azalır (31). nNOS ve eNOS'un aksine sağlıklı durumlarda iNOS ekspresyonu yoktur ve inflamatuvar durumlarda ortaya çıktığı ve doğal bağışıklık sisteminin bir parçası olduğu, uygunsuz NO konsantrasyonlarının ateroskleroz ve koroner arter hastalığı, septik şok gibi durumların gelişiminde etkisi olduğu gösterilmiştir (32).

Bradikinin, vasküler endotelyal büyüme faktörü (VEGF), ATP ve statinler ve en önemlisi shear stress eNOS için agonist görev görürler. eNOSTan üretilen NO; vasküler tonusu ve kan akışını, metabolik aktiviteyi düzenler (33). Endotel hücreleri hipertansiyon, ateroskleroz nedeniyle hasar gördüğünde, NO sentezinin bozulmasına neden olur ve aşırı vazokonstriksiyona, hipertansiyonun ve aterosklerozun artışına, endotel hasarına katkıda bulunur (34).

KORONER ANJİYOGRAFI VE TRANSRADIAL GİRİŞİM

1. Koroner anjiyografi ve Transradial Girişim Tarihçesi

Kalp kateterizasyonu ilk olarak 1844 yılında Claude Bernard tarafından, bir at üzerinde, juguler ven ve karotis arterden retrograd olarak sağ ve sol ventriküle girilerek yapıldı ve kardiyak kateterizasyon gelişimi için ilham kaynağı oldu. (35). Werner Frossmann 1929 yılında kendi sol antekübital veninden sağ atriuma kadar kateter gönderdi ve kateterizasyon için önemli bir adım attı (36). Retrograd sol kalp kateterizasyonu ise ilk kez 1950’de Zimmerman ve arkadaşları ile Limon-Lason ve Bouchard tarafından bildirilmiştir (37) (38). 1953 yılında cutdown girişim yerine perkütan girişim tekniği Seldinger tarafından geliştirildi (39). Selektif koroner arteriyografi ilk olarak 1959 yılında Sones ve arkadaşları tarafından raporlandı (40). 1977 yılında Andreas Gruntzig perkütan translüminal koroner anjiyoplasti (PTCA) olarak bilinen balon anjiyoplasti tekniğini tanıttı ve böylece kardiyak kateterizasyon terapötik olarak kullanılmaya başlandı (41). İlk radial arter yaklaşımı 1989 yılında Campeau ve arkadaşları tarafından yapılmış, ilk transradial koroner stent girişimi 1993 yılında Kiemeneij ve arkadaşları tarafından uygulanmıştır (1) (2).

2. Koroner Anjiyografi Endikasyonları ve Kontrendikasyonları

Kalp kateterizasyonu, tanı ve tedavi amaçlı gerçekleştirilen hemodinamik ve anjiyografik bir prosedürdür. Her invazif işlemde olduğu gibi kardiyak kateterizasyonda da hasta için kar ve zarar oranına bakılarak karar verilmelidir. Günümüzde kardiyak kateterizasyonun en sık kullanıldığı endikasyon akut koroner sendrom olan akut miyokard infarktüsü ve unstable anjina’dır (42). Koroner arter hastalığının derecesini belirlemenin yanında, sol ventrikül fonksiyonlarının değerlendirilmesi, kalp kapak hastalığı, perikardiyal hastalık, konjenital kalp hastalığı ve kardiyomiyopatilerin değerlendirilmesi için de kardiyak kateterizasyon planlanabilir (43).

Kardiyak kateterizasyon tek kesin kontrendikasyonu mental olarak yeterli olan bir kişinin işlemi kabul etmemesidir. Diğer durumlar göreceli kontrendikasyonlar olup düzeltilmesi durumlarında işlem güvenliği artacaktır. Göreceli kontrendikasyonlar arasında kontrolsüz hipertansiyon, hiperkalemi ve hipokalemi, digital intoksikasyonu, ateşli hastalık, INR>1,5 olması, ciddi trombositopeni (PLT<40.000/mL), kontrast madde alerjisi, dekompanse kalp yetersizliği, ciddi renal yetersizlik, aktif kanama sayılabilir. Kontrast madde alerjisi durumunda uygun premedikasyon ve düşük ozmolar kontrast ajan kullanımı ile yan etki olma ihtimali önemli oranda azaltılmış olur (42).

3. Transradial Girişim ve Transfemoral Girişim Karşılaştırılması

PCI için geleneksel yaklaşım büyük boyutu sayesinde kolay erişim sağlayan femoral arter olmuştur. Transfemoral yaklaşımın uzun süredir kullanılıyor olması klinisyenlerin tecrübelerinin daha çok olması, daha büyük kateterlere ve daha çok ekipmana destek vermesi gibi nedenlerle hala birçok klinikte tercih edilmektedir. Ancak hastaların uzun süre yatak istirahati gerekliliği, sırt ağrısı, idrar retansiyonu ve nöropatiye daha sık sebep olması, ayrıca psödoanevrizma, arteriyovenöz fistüller ve retroperitoneal kanamalar gibi önemli vasküler komplikasyonlara yol açabilmesi en önemli dezavantajlarından (44).

4. Transradial avantajları

Koroner anjiyografi için radial arter yaklaşımı kullanılarak kanama riskleri en aza indirilebilir. Radial erişim daha az periprosedürel olaylarla ilişkili olduğu için özellikle tanısal görüntülemeler için ilk planda radial yaklaşım önerilmektedir (45). Miyokardiyal revaskülarizasyona ilişkin yeni kılavuzlar, prosedürel bir sakınca olmadıkça, klinik prezentasyondan bağımsız olarak standart yaklaşım olarak transradial erişim önermektedir (46).

Koroner arter hastalığında tanısal anjiyografi ve perkütan koroner işlem (PCI) için transradial girişim (TRA), transfemoral girişime (TFA) göre daha az kanama, daha düşük erişim yeri komplikasyonları, daha düşük mortalite ve daha yüksek hasta konforu ile ilişkilidir (47). Hatta 2022 yılında yayınlanan bir meta-analizde ST segment elevasyonlu miyokard infarktüsü (STEMI) kardiyojenik şoktaki hastalarda yapılan anjiyografide transradial yaklaşımda, transfemoral yaklaşıma göre, hastane içi ve 1 yıllık mortalitede ve erişim yerinde kanamada azalma izlendiği, PCI sonrası koroner akım derecesinde, işlem başarısında, floroskopi süresinde ve kontrast miktarı açısından fark olmadığı gösterilmiştir (48). 2020 yılında yayınlanan bir başka meta-analizde kronik total oklüzyon vakalarında (CTO)

transradial yaklaşımda giriş yeri komplikasyonları anlamlı derecede daha az izlenmiş, major advers kardiyovasküler ve serebrovasküler olaylar (MACCE) ve kontrast nefropatisi transfemoral yaklaşımla benzer izlenmiştir (49).

Transradial yaklaşımda daha küçük damar boyutu nedeniyle bazı müdahaleler teknik olarak zor olabilir ve damar spazmı gelişebilmesi dezavantajları arasında sayılabilir. Ayrıca kateter yerleştirme daha zordur ve klinisyenin tekniği öğrenmesi daha uzun sürebilir (47).

5. Transradial Girişim Kontrendikasyonları

Transradial girişim koroner girişim planlanan birçok hasta için önemli bir ilk basamak tercihidir. Ancak radial arterin koroner arter bypass (KABG) cerrahisinde veya arteriyovenöz fistül yoluyla hemodiyaliz için gerekli olabileceği hastalarda, bilinen üst ekstremité damar hastalığı olanlarda (şiddetli ateroskleroz, aktif karotis arter hastalığı, aşırı kıvrımlılık), vazospastik bozuklukları (Raynaud hastalığı, Buerger hastalığı, sistemik skleroz) gibi bazı hastalarda transradial girişimden kaçınılmalıdır (50).

Daha önce (KABG) öyküsü olması, antikoagülan kullanımı ve INR yüksekliği, akut koroner sendrom hastaları kontrendikasyon oluşturmamaktadır.

6. Transradial Girişim Uygulanması

Hastanın kolu supin pozisyonunda uzatılmalı ve hiperekstansiyonda durmalıdır. Çoğu operatör bilek altına bir destek koymayı tercih etmektedir. İdeal ponksiyon yeri, bilek hafif hiperekstansiyondayken radial stiloidin 1-2cm proksimalidir. Ön kol antiseptik ile temizlenmelidir. 0,5 – 1mL %1'lik lidokain ile lokal anestezi uygulandıktan sonra 30°-45° açıyla ponksiyon yapılır. Artere girişim sağlandıktan sonra düz uçlu kılavuz tel gönderilir ve bistüri yardımıyla 1mm uzunluğunda bir kesi yapıldıktan sonra iğne çıkarıldıktan sonra tel üzerinden 5F veya 6F sheath yerleştirilir (45).

Radial arter spazm riski yüksek olduğundan erişim sağlanır sağlanmaz spazmolitik ajan olarak 100-200 µg nitrogliserin intraarteriyel olarak uygulanır (51). Tromboembolik komplikasyonları ve radial arter oklüzyonunu önlemek için 40-70 U/kg maksimum 5000 U unfraaksiyone heparin (UFH) intravenöz veya intraarteriyel olarak uygulanır (52).

Radial sheath neredeyse her zaman işlem tamamlandıktan hemen sonra çıkarılır. Geçmişte turnikeler ponksiyon bölgesini sıkıştırmak için kullanılmaktaydı ancak artık kompresyon cihazları mevcuttur. (43)

7. Allen Testi

Transradial girişim sırasında veya sonrasında el iskemisi endişesi ile girişim öncesinde palmar ark kollaterallerin yeterliliğini test etmek amacıyla allen testi uygulanabilir. Allen testi kollaterallin varlığını etkili biçimde gösterse de, el iskemisini öngörme başarısı prospektif çalışmalarla gösterilememiştir. Ulnar akımın daha objektif ölçümü nabız oksimetresi ile gösterilebilir. Aynı taraftaki başparmaktan oksimetre kullanılarak her iki arter açıkkan nabız dalgası görüntülenir, sonra radial arter sıkıştırılarak ulnar arter nabız dalgası gözlemlenir. Oksimetrik Allen testine göre nabız dalgasında değişiklik olmaması veya sönümlenmesi ve 2 dakika içinde düzelmesi izlenirse radial arter kanülasyon uygulanabilir. Ancak nabız dalga kaybı izlenmesi durumu kısmi kontrendikasyon sayılabilir (50). Her ne kadar Allen testi ulnar akımın ve palmar arkın yeterliliği konusunda güvence verse de, TRA öncesinde rutin kullanım önerisi bulunmamaktadır.

8. Transradial Girişim Komplikasyonları

Radial arter spazmı (RAS), kateter hareketine karşı dirence ve hastada şiddetli kol ağrısına neden olabilir ve prosedürün tamamlanmasını engelleyebilir. Literatürde radial arter spazmı görülme sıklığı %6.8 ile %30 arasında olduğu bildirilmektedir (53). Spazm nitrik oksit salınımının azalması, kateter ve manipülasyonlar sırasında mekanik uyarı ve endotel hasarı sonucu katekolamin salınımı ve tunika mediadaki düz kas hücrelerinin kasılması sonucunda oluşur (54). Risk faktörleri arasında kadın cinsiyet, genç yaş, küçük radial arter çapı, diyabet, anksiyete, büyük sheath, tekrarlayan ponksiyon, kanülasyon sırasında ağrının şiddeti, kullanılan kateter sayısı, diyabetes mellitus ve dislipidemi sayılabilir ve genellikle radial erişimden önce hastanın hafif sedasyonu (örn. opioatlar) önlenemeyen yaygın bir sorundur. Spazm geliştiği zaman kateter güçlü şekilde zorlayarak çekilmemelidir, diseksiyon veya rüptür gibi damar travmasına neden olabilir. İşlem sırasında spazm meydana gelirse sheath veya kateter yoluyla intraarteriyel nitrat veya verapamil ile spazm çözülebilir. Ayrıca önkola ısı uygulama da vazodilatasyona yardımcı olur. Kalıcı RAS geliştiğinde ise genel anestezi faydalı olabilir (43) (54).

İşlem sonrası radial nabız kaybı, vakaların %5'e kadarında görülür ve sıklıkla asemptomatiktir. %50'si 30 gün içinde kendiliğinden rekanalize olur. Risk faktörleri arasında kateterizasyon süresinin uzunluğu, daha uzun sheathler, yetersiz antikoagülasyon ve uzun süreli kompresyon sayılabilir (50). Bazı çalışmalar kadın cinsiyet, düşük beden kitle indeksi, diyabet öyküsü olması, sigara kullanımı olması, ponksiyon sayısının artması, erişim yerinde ağrı olması ve spazm gelişmesini risk faktörü olarak belirtmektedir (55) (56).

Radial arter oklüzyonunun (RAO) kesin mekanizması belirsizliğini koruyor. Önemli bir risk faktörü, kılıf ve kateter yerleştirilmesinden sonra kan akışındaki azalma ile endotel yaralanmasını takiben trombüs gelişmesidir. Ayrıca, tekrarlayan radial arter kanülasyonu intimal hiperplaziye ve artmış intima-media kalınlığına neden olarak zararlı arter duvarının yeniden şekillenmesine ve oklüzyon riskinin artmasına neden olabilir. Ek olarak, hemostaz sağlanırken kanın durması, potansiyel olarak damar tıkanıklığına yol açan trombüs oluşumu için nidus sağlar. Bu nedenle, kompresyon süresinin en aza indirilmesi ve küçük bir introdüser kılıf kullanılması, endotel hasarını azaltarak oklüzyon riskini azaltabilir. Nihai faydayı en üst düzeye çıkarmak için transradial kateterizasyondan sonra radial arterin uzun süreli işlevselliğini korumak da önemlidir. Oklüzyon ağrılı olabilir, ancak elin palmar arkten çifte kanlanması nedeniyle genellikle asemptomatiktir; ancak, radial arterin gelecekteki bir giriş yeri olarak kullanımını sınırlayabilir ve engelleyebilir.

Radial arterin küçük çapına ($2,6 \pm 0,4$ mm) rağmen, diğer birçok arterden daha kalın bir tunika ortamına sahiptir. Ayrıca, daha fazla alfa-1 innervasyonu ve daha güçlü endotelin-1 ve anjiyotensin II reseptör aracılı kontraktile, radial arterin spastisitesini artırır. Bu nedenle, radial arterin alfa-1 adrenoseptör baskın doğası, onu ağrı ve stresin neden olduğu spazmlara daha yatkın hale getirir; bu nedenle yeterli analjezi ve sedasyon bu etkiyi azaltmada etkili olabilir. Ayrıca lokal anesteziğin sodyum kanallarını baskılaması ve sempatik sinirlerdeki aksiyon potansiyelini bloke etmesi bu etkiyi artırabilir.

Lokal hematoma, sıklıkla kompresyon cihazının yerleştirilmesinden sonra ponksiyon yerinin proksimalinde gelişir. Ancak önkol hematoma radial vakaların %1'inde görülebilir ve sheath çıkarıldıktan sonra yavaş yavaş gelişir. Tedavi genellikle konservatiftir; önkolun bandajla kompresyonu ve buz uygulaması, askı ile kolun kaldırılması önerilir. Kompartman sendromu gelişimi açısından dikkatle izlenmelidir.

Psödoanevrizma, diseksiyonu veya perforasyonu, steril apseler veya granülomlar nadir görülen komplikasyonlardır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

ÇALIŞMA POPÜLASYONU

Çalışmamıza Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Hastanesi Kardiyoloji polikliniğinde Şubat 2023 – Ağustos 2023 tarihleri arasında muayene olan ve koroner anjiyografi endikasyonu olan hastalar dahil edildi. Akut koroner sendromları, şiddetli kalp yetersizliği, hemodinamik instabilitesi, kontrol edilemeyen hipertansiyonu veya diyabeti, önceden radial giriş yeri yetmezliği, lidokain ya da nitrat aşırı duyarlılığı olan hastaları ve koroner arter bypass ameliyat öyküsü olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Yazılı bilgilendirilmiş onam vermeyen hastalar çalışmaya alınmadı. Çalışma için gerekli olan yasal onaylar Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Tıbbi Etik Kurulu'ndan Etik Kurul Onayı alındı ve Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yürütüldü. Çalışma Etik Kurul Karar Numarası: 2023.36.02.14.

Hastalar, topikal nitrat, topikal lidokain ve plesabo olmak üzere rastgele 3 gruba ayrıldı. Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların anamnezleri alınarak yaş, cinsiyet, hipertansiyon, koroner arter hastalığı, diyabetes mellitus, periferik arter hastalığı, hiperlipidemi gibi kronik hastalık öyküleri, sigara ve alkol kullanımları kaydedildi. Boy ve kilo ölçülerek beden kitle indeksi hesaplandı. Ayrıca hastaların kullandığı antiagregan ve antikoagülan ilaçlar, beta blokerler, kalsiyum kanal bloker not edildi. İşlem öncesi elektrokardiyografi çekildi, tansiyon ve nabızları not edildi. Grup ataması ayrı bir veri sayfasında belgelendi ve prosedürü yapan doktorlara veya hastaya açıklanmadı. Koroner

anjyografi uygulanan hastalarda seçim yanlılığını önlemek için randomizasyon, hastaların klinik bilgilerinden habersiz üçüncü bir kişi tarafından yapıldı.

TOPIKAL KREM UYGULANMASI

Hastaların sağ ön bileklerine işlemden en az 30 dakika önce topikal lidokain, ya da topikal nitrat uygulandı. Sırasıyla topikal lidokain grubuna 40 mg lidokain krem, topikal nitrat grubuna 30 mg nitrogliserin (NTG) merhem (Fougera NY) ve plasebo grubuna topikal losyon (aktif kremlerin görünümüne benzeyecek şekilde seçilmiş) radyal arter bölgesine uygulandı. Hayati belirtiler başlangıçta ve işlemden 15 dakika sonra ve her 30 dakikada bir işlemden önce kaydedildi.

RADIAL PONKSİYON

Radial arter ponksiyonundan 3 dakika önce 1 mL lidokain %1 subkutan enjeksiyon ile lokal subkutan anestezi uygulandı. Radial arter ponksiyonu deneyimli bir kardiyolog tarafından 20 gauge iğne ile standart yöntemlerle yapıldı. Ponksiyon başlangıcında çalışmadaki doktor tarafından ponksiyon süresi kronometre ile başlatıldı. Ponksiyon süresi ilk ponksiyonda iğnenin önkola dokunmasından kılıfın tamamen girmesine kadar geçen süre olarak tanımlandı.

Tüm hastalarda işlem REPA® marka 6F radial kılıflar (sheath) kullanılarak gerçekleştirildi.

Önkoldaki ağrıyı değerlendirmek için bir kateter laboratuvarı hemşiresi tarafından sözel ağrı ölçeği kullanıldı (57). Hastanın hangi gruba ayrıldığını bilmeyen bir kateter laboratuvarı hemşiresi tarafından sorgulandı ve raporlandı.

Tüm hastalara heparin ve 200 ug nitrogliserin intraarteriyel spazmolitik verildi. Tiger I diagnostik kateterler (Terumo Interventional Systems, Somerset, NJ, ABD) ilk tercih olarak kullanıldı.

İşlem süresi, ponksiyon zamanı (subkutan lidokain infiltrasyonundan sonra ponksiyona kadar geçen süre), ponksiyon girişim sayıları ve komplikasyonların tümü kaydedildi. Taburculuk öncesi hastaların muayeneleri yapıldı ve gelişen komplikasyonlar kayıt edildi. Hastalar taburcu edilmeden önce doktor tarafından lokal komplikasyonlar

açısından muayene edildi ve klinik olarak değerlendirildi. Hastaların tansiyon ve nabızları tekrar ölçüldü ve not edildi.

Taburculuktan 1 hafta sonra hastalar kontrole çağırıldı ve muayeneleri tekrarlandı, işleme bağlı komplikasyonları not edildi.

Bu çalışmanın birincil amacı, topikal lidokain veya nitrat uygulamasının, ponksiyon süresine ve sayısına etkisinin değerlendirilmesidir. İkincil amaç, ponksiyon esnasındaki ağrı üzerindeki etkinin incelenmesi, taburcu olurken ve 1 hafta sonraki kontrolleri esnasındaki komplikasyonları üzerindeki etkisini değerlendirmektir.

İSTATİSTİKSEL YÖNTEM

Tanımlayıcı istatistikleri yapılan bazal parametrelerden devamlı değişkenlerin normal dağılım gösterenleri ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde, normal dağılım göstermeyenleri ise ortanca (%25-%75 çeyrekler arası aralığı) şeklinde sunuldu. Kalitatif değişkenler ise sayı ve yüzde şeklinde sunuldu.

Sürekli değişkenlerin ortalamalar yönünden farkının önemliliği bağımsız grup sayısı iki olduğunda Student's t testi ile, grup sayısı 3 olduğunda ise ANOVA testi ile değerlendirildi.

Sürekli değişkenlerden normal dağılıma uymayan verilerin grup ortancalarının karşılaştırılması için bağımsız 2 grup varlığında Mann-Whitney U testi, bağımsız 3 grup varlığında ise Kruskal-Wallis testi kullanıldı. Kruskal Wallis test istatistiği sonuçlarının önemli bulunması halinde farka neden olan durumları belirlemek amacıyla; post hoc Tukey veya parametrik olmayan çoklu karşılaştırma testi kullanıldı.

Korelasyon analizi Pearson korelasyon testi ile yapılmıştır.

0.05 altında olan bir p değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Tüm testler SPSS 22.0 (SPSS Inc., Chicago, IL) versiyonlu programda gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi Hastanesi'nde Şubat 2023 – Ağustos 2023 tarihleri arasında elektif olarak transradial koroner anjiyografi yapılan 142 hastaya ait veriler kullanılarak analizler yapılmıştır.

Çalışmamıza katılan tüm hastaların demografik verileri Tablo 1'de verilmiştir. Çalışmamıza katılan hastaların 87'si erkek (%61.3), 55'i kadındır (%38.7). Çalışmaya katılan hastalara eşlik eden en sık kronik hastalık %64.8 oranıyla hipertansiyondur. 48 hastada diyabetes mellitus (%33.8), 41 hastaya koroner arter hastalığı (%28.9), 54 hastaya hiperlipidemi (38) eşlik etmektedir. Hastaların 52'si sigara (%36.6) ve 26'sı alkol (%18.3) kullanmaktadır.

Tablo 1 Çalışmaya katılan hastaların demografik verileri

Değişken	N	%
Cinsiyet		
Kadın	55	38.7
Erkek	87	61.3
HT		
Yok	50	35.2
Var	92	64.8
DM		
Yok	94	66.2
Var	48	33.8

KAH		
Yok	101	71.1
Var	41	28.9
HL		
Yok	88	62
Var	54	38
PAH		
Yok	133	93.7
Var	9	6.3
Sigara		
Yok	90	63.4
Var	52	36.6
Alkol		
Yok	116	81.7
Var	26	18.3

HT: Hipertansiyon, DM: Diyabetes Mellitus, KAH: Koroner Arter Hastalığı, HL: Hiperlipidemi, PAH: Periferik Arter Hastalığı.

Çalışmamız boyunca kliniğimizde yapılan 142 transradial anjiyografi verilerine baktığımızda, 84 (%59.9) hastaya tek seferde başarılı ponksiyon yapılmış, 58 hastaya (%40.1) 2 veya daha fazla ponksiyon gerekmiştir. 131 hastaya (%92.3) ponksiyon ve transradial koroner anjiyografi başarılı şekilde yapılmış, 11 hastada (%7.7) ponksiyon başarısızlığı veya spazm nedeniyle işleme femoral arterden devam edilmiştir. Çalışma boyunca transradial anjiyografi yapılan tüm hastaların ortalama ponksiyon sayısı 1.7 ± 1.1 ve ortalama radial ponksiyon süresi 142.2 ± 122 saniye olarak izlenmiştir (Tablo 2).

Hastalarda en sık izlenen komplikasyon prosedür sırasında 17'sinde (%12) spazm, prosedür sonrasında takiplerinde ise 12 hastayla (%8.5) hematoma izlenmiştir. Hastalar taburculuk sırasında ve 1 hafta sonrasında poliklinik kontrollerinde muayane edilmiş ve 6 hastada (%4.2) nabız palpe edilememesi üzerine çekilen arteriyel ultrasonografide radial arter oklüzyonu izlenmiştir. Çalışmamız boyunca hiçbir hastada psödoanevrizma, radial arter diseksiyonu veya rüptürü izlenmemiştir. (Tablo 2)

Tablo 2 Çalışmaya katılan hastaların ponksiyonlarının ve komplikasyonlarının karşılaştırılması

Değişken	N	%
Ponksiyon sayısı		
1	84	59.9
>1	58	40.1
Ponksiyon başarısı		
Başarılı	131	92.3
Başarısız	11	7.7
Spazm		
Gelişti	17	12
Gelişmedi	125	88
Hematom		
Gelişti	12	8.5
Gelişmedi	130	91.5
Radial Oklüzyon		
Gelişti	6	4.2
Gelişmedi	136	95.8
Psödoanevrizma, Diseksiyon ve Rüptür		
Gelişti	0	0
Gelişmedi	142	100
Baş ağrısı		
Var	27	19
Yok	115	81
Ponksiyon Süresi saniye	142±122	
Ponksiyon Sayısı	1.7±1.1	

Tez çalışmamıza katılan 142 hasta, üçüncü bir şahıs tarafından kontrol grubu olan grup 1’de 59, nitrat içerikli krem sürülen grup 2’de 43 ve lidokain içerikli grup 3’te 40 olmak

üzere gruplara ayrıldı. Grupların ayrı ayrı temel demografik özellikleri Tablo 3 de belirtilmiştir.

Tablo 3 Grupların ayrı ayrı demografik verileri

Değişken	Grup 1 Kremsiz (n=59)		Grup 2 Nitrat (n=43)		Grup 3 Lidokain (n=40)		<i>p değeri</i>
	n	%	n	%	n	%	
Cinsiyet							
Kadın	27	45.8	14	32.6	14	35	0.132
Erkek	32	54.2	29	67.4	26	65	
Sigara							
Var	22	37.3	19	44.1	11	27.5	0.081
Yok	37	62.7	24	55.9	29	72.5	
Alkol							
Var	13	22	8	18.6	5	12.5	0.093
Yok	46	78	35	81.4	35	87.5	
HT							
Var	38	64.4	29	67.4	25	62.5	0.101
Yok	21	35.6	14	32.5	15	37.5	
DM							
Var	20	33.8	11	25.5	17	42.5	0.232
Yok	39	66.2	32	74.5	23	57.5	
KAH							
Var	17	28.9	12	27.9	12	30	0.979
Yok	42	71.1	31	72.1	28	70	
HL							
Var	22	37.2	16	37.2	16	40	0.652
Yok	37	62.8	27	62.8	24	60	
İlaç Kullanımı							
Antiagregan	31	52.5	21	48.8	23	57.5	0.322
OAK	5	8.4	3	6.9	5	12.5	0.231
BB	23	38.9	15	34.8	23	57.5	0.546
KKB	7	11.8	7	16.2	2	5	0.433
Statin	20	33.8	13	30.2	16	40	0.578
EKG	52	88.1	41	95.3	35	87.5	0.492
Sinüs	7	11.9	2	4.7	5	12.5	
AF							
Yaş	61±10		59±12		61±11		0.422
BKİ kg/m ²	31.87±6.2		28.47±4.7		27.97±4.9		0.001

HT: Hipertansiyon, DM: Diyabetes Mellitus, KAH: Koroner Arter Hastalığı, HL: Hiperlipidemi, OAK: Oral Antikoagülan,

BB: Beta bloker KKB: Kalsiyum Kanal Blokeri, EKG: Elektrokardiyografi, AF: Atrial Fibrilasyon, BKİ: Beden Kitle İndeksi.

Hastaların yaş ortalaması grup 1’de 61 ± 10 , grup 2’de 59 ± 12 ve grup 3’de 61 ± 11 olarak hesaplandı ve gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu ($p= 0.422$). Grup 1’de 32 erkek hasta (%54.2), grup 2’de 29 erkek hasta (%67.4) ve grup 3’te 26 erkek hasta (%65) vardı ve cinsiyet dağılımı açısından gruplar arasında fark izlenmedi ($p= 0.132$). Grup 1’de 22 hasta sigara içmekte (%37.3), 13 hasta alkol kullanmaktaydı (%22). Grup 2’de 19 hasta sigara (%44.1), 8 hasta alkol kullanmakta (%18.6) ve grup 3’te 11 hasta sigara (%17.5), 5 hasta alkol kullanmaktaydı (%12.5) ve yine sigara ve alkol kullanımı için gruplar arasında anlamlı fark yoktu ($p=0.081$ ve $p= 0.093$). Grup 1’deki hastalara en sık eşlik eden hastalık %64.4 oranıyla hipertansiyondu ($n:38$) ve benzer şekilde grup 2’de ve grup 3’te de eşlik eden en sık kronik hastalık %67.4 ($n: 29$) ve %62.5 ($n:25$) oranlarıyla hipertansiyondu ($p= 0.101$). Grup 1’deki hastaların ilaç kullanımlarına baktığımızda 31 hasta antiagregan kullanmaktaydı (%52.5) ve onu 23 hastayla beta bloker kullanımı takip etmekteydi (%38.9). Grup 1’deki hastaların sadece 5 tanesi oral antikoagülan kullanmakta (%8.4) ve 7 tanesi kalsiyum kanal blokeri kullanmaktaydı (%11.8). Grup 2’deki hastaların 21 tanesi antiagregan ajan (%48.9), 15 tanesi beta bloker (%34.8), 7 tanesi kalsiyum kanal blokeri (%16.2) ve 3 tanesi oral antikoagülan kullanmaktaydı (%6.9). Grup 3’teki hastaların 23 tanesi antiagregan ajan (%57.5), 23 tanesi beta bloker (%57.5), 2 tanesi kalsiyum kanal blokeri (%5) ve 5 tanesi oral antikoagülan kullanmaktaydı (%12.5). Gruplar arasında antiagregan, antikoagülan, beta bloker ve kalsiyum kanla blokeri kullanımı açısından anlamlı fark görülmedi ($p= 0.322$, 0.231 , 0.546 , 0.433). Grup 1’de 7 kişide (%11.9), grup 2’de 2 kişide (%4.7) ve grup 3’te 5 kişide (%12.5) atrial fibrilasyon mevcuttu ve gruplar arasında anlamlı farklılık yoktu ($p= 0.492$).

Sonuç olarak periferik arter spazmını etkileyebilecek faktörlerden sigara kullanım oranı, alkol kullanım oranı arasında da istatistiksel açıdan farklılık saptanmadı. Kardiyovasküler risk faktörlerinden hipertansiyon tanısı, diabetes tanısı, dislipidemi tanıları açısından da anlamlı fark saptanmadı. Radial arter spazmına, hematoma, kanama veya oklüzyon gibi komplikasyonlara etki edebilecek ilaç kullanımı açısından da gruplar istatistiksel olarak benzer saptandı. Hastaların boy ve kiloları incelendiğinde anlamlı farklılık görülmemişti ancak beden kitle indeksleri ortalama grup 1’de 31.87 ± 6.2 , grup 2’de 28.47 ± 4.7 ve grup 3’te 27.97 ± 4.9 hesaplandı ve grup 1’deki hastaların beden kitle indekslerinin diğer gruplara göre anlamlı yüksek olduğu izlendi ($p= 0.001$).

Tablo 4 Gruplar arası ortalama tansiyon ve nabız değerlerinin karşılaştırılması

	Grup 1	Grup 2	Grup 3	<i>p değeri</i>
Vitaller	Kremsiz (n=59)	Nitrat (n=43)	Lidokain (n=40)	
SKB mm/Hg	124±17	129±19	120±24	0.112
DKB mm/Hg	76±11	80±11	76±10	0.213
Nabız atım/dk	77±12	79±14	77±15	0.544

SKB: Sistolik Kan Basıncı, DKB: Diyastolik Kan Basıncı.

Hastaların işlem öncesi hazırlıkları sırasında, işlem sırasında ve işlem sonrasında sistolik ve diyastolik tansiyonları, nabızları ölçüldü. Kremsiz grupta ortalama sistolik kan basıncı 124±17, diyastolik kan basıncı 76±11 ve nabız 77±12 olarak hesaplandı. Nitratlı grupta sistolik kan basıncı 129±19, diyastolik kan basıncı 80±11 ve nabız 79±14, lidokain grubunda ise sistolik kan basıncı 120±24, diyastolik kan basıncı 76±10 ve nabız 77±15 olarak hesaplandı. İşlem yapılan hastaların tansiyon ve nabız değerleri arasında gruplar arasında anlamlı bir fark görülmemiş ve grupların homojen dağıldığı izlenmiştir (Tablo 4).

Tablo 5 İşlem öncesi ve sonrası arasındaki ortalama vital farkı

	Grup 1	Grup 2	Grup 3	<i>p değeri</i>
Vital Farkı	Kremsiz (n=59)	Nitrat (n=43)	Lidokain (n=40)	
SKB mm/Hg	3.0±17.0	10.6±19.5	5.5±19.6	0.122
DKB mm/Hg	1.1±12.3	5.5±13.6	4.2±14.1	0.230
Nabız	2.1±11.8	6.5±12.0	4.2±12.1	0.202

SKB: Sistolik Kan Basıncı, DKB: Diyastolik Kan Basıncı.

Hastaların ponksiyon sonrası 15. dakikada ve işlem sonrası sistolik tansiyonları, diyastolik tansiyonları ve nabızları ölçülerek not edildi. İşlem öncesi ölçülen vitalleri ile aralarındaki değişim hesaplandı. Tüm gruplarda işlem sonrası tansiyon değerlerinin, işlem öncesi tansiyon değerlerinden daha düşük olduğu görüldü (paired samples T-test). Yapılan ANOVA testi ile 3 grup karşılaştırıldı ve vitaller arasındaki bu değişikliğin tüm gruplarda benzer şekilde görüldüğü ve gruplar arasında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı görüldü (Tablo 5).

Tablo 6 Grupların ponksiyon özellikleri ve komplikasyonlarının karşılaştırılması

	Grup 1		Grup 2		Grup 3		<i>p değeri</i>
	Kremsiz (n=59)		Nitrat (n=43)		Lidokain (n=40)		
	n	%	n	%	n	%	
Ponksiyon sayısı							
Tek ponksiyon	29	49.1	33	76.7	23	57.5	0.018
>2 ponksiyon	30	50.9	10	23.3	17	42.5	
Femorale dönüş	7	11.8	1	2.3	3	7.5	0.045
Komplikasyonlar							
Spazm	9	15.2	3	6.9	5	12.5	0.043
Hematom	9	15.2	1	2.3	3	7.5	0.022
Oklüzyon	5	8.47	0	0	1	2.5	0.041
Psödoanevrizma	0	0	0	0	0	0	1.000
Diseksiyon / Rüptür	0	0	0	0	0	0	1.000
Kompartman Sendr.	0	0	0	0	0	0	1.000
Ponksiyon süresi_{saniye}	171±131		88±48		157±146		0.002
Ponksiyon sayısı	2 (1-8)		1 (1-4)		1(1-6)		<0.001
Median (min – max)							

Gruplara göre ponksiyon verilerimize baktığımızda, Grup 1’de ponksiyon süremiz 171±131 saniye, Grup 2’de 88±48 saniye ve Grup 3’te 157±146 saniye olarak ölçüldü. One-Way ANOVA sonrası üç grup arasında istatistiksel olarak farklılık olduğu saptandı (p=0.002). Post-hoc testlerinden Tukey testi ile bu farklılığın Nitrat içerikli krem sürülen ikinci gruptan kaynaklandığını saptadık (Tablo 4). Ponksiyon sayılarımıza baktığımızda ise grup 1’de 29 hastaya (%49.1) tek ponksiyonda sheath yerleştirilmiş, 30 hastaya (%50.9) 1’den fazla kere ponksiyon gerekmiştir. Ponksiyon meadian değeri 2 (min:1 max:8) olarak görülmüştür. Grup 2’ye baktığımızda ise 33 hastaya (%76.7) tek ponksiyon yeterli olmuş, 10 hastaya (%23.3) 1’den fazla ponksiyon denenmiş ve median değeri 1 (min:1 max:4) olarak görülmüştür. Grup 3 hastalarında 23 kişiye (%57.5) tek ponksiyonda sheath yerleştirilmiş, 17 kişiye (%42.5) tekrarlayan ponksiyon gerekmiş ve median değeri 1 (min:1 max:6) olarak hesaplanmıştır. 3 grubu ponksiyon sayısına göre kıyasladığımızda aralarında anlamlı farklılık izlenmiştir (p.0.018). Post-hoc testlerinden Tukey testi ile bu farklılığın Nitrat sürülen grupla krem

sürülmeyen grup arasında olduğu ($p= 0.014$), lidokain grubuyla krem sürülmeyen grup arasında anlamlı farklılık olmadığı ($p= 0.675$) görülmüştür. Buna bağlı olarak da yine grup 2'de anlamlı derecede daha az ponksiyon sayısı olduğu görüldü ($p< 0.001$).

Grup 1'de 7 hastada (%11.8), grup 2'de 1 hastada (%2.3) ve grup 3'de 3 hastada (%7.5) spazm gelişmesi veya arterin başarılı şekilde kanüle edilememesi nedeniyle, femoral prosedüre geçilmesi gerekti. 3 grubun analizinde anlamlı derecede farklılık olduğu ve grup 2'de femoral prosedür ihtiyacının grup 1'e göre anlamlı derecede azaldığı görüldü ($p= 0.045$).

Çalışmaya katılan hastaların hiçbirinde işlem sırasında diseksiyon veya rüptür, sonrasında takiplerinde de hiçbir grupta psödoanevrizma ve kompartman sendromu gelişimi izlenmedi. Ancak grup 1'de 9 hastada spazm (%15.2), 9 hastada hematoma (%15.2) izlendi. Hastaların 1 hafta sonraki poliklinik kontrollerinde nabız alınamayan 5 hastada (%8.47) çekilen ultrasonografi ile de geç dönemde radial arter oklüzyonu izlendi. Grup 1'de toplam 24 hastada (%40.6) komplikasyon izlendi. Grup 2'de 3 hastada spazm (%6.9), 1 hastada hematoma (%2.3) olarak toplam 4 hastada (%9.3) komplikasyon izlendi. Grup 3'te ise 5 hastada spazm (%12.5), 3 hastada hematoma (%7.5) ve 1 hastada oklüzyon (%2.5) olmak üzere toplam 9 hastada komplikasyon (%22.5) görüldü. 3 grubun komplikasyon oranlarını karşılaştırdığımızda, grup 2'de spazmın, hematomun, oklüzyonun ve toplam komplikasyonların anlamlı derecede az görüldüğü tespit edildi ($p<0.05$).

Tablo 7 Grupların baş ağrısı ve el ağrılarının karşılaştırılması

	Grup 1		Grup 2		Grup 3		<i>p değeri</i>
	Kremsiz (n=59)		Nitrat (n=43)		Lidokain (n=40)		
	n	%	n	%	n	%	
Baş ağrısı	12	20.3	9	20.9	6	15	<i>0.745</i>
İşlem sırasında ağrı	49	83.0	29	67.4	24	60	0.049
Ağrı yok	10	17.0	14	32.6	16	40	
Hafif ağrı	26	44.0	20	46.5	16	40	
Orta derece ağrı	19	32.2	9	20.9	8	20	
Şiddetli ağrı	4	6.8	0	0	0	0	
Taburculukta ağrı	23	38.9	10	23.2	4	10	0.030
Ağrı yok	36	61.1	33	76.8	36	90	
Hafif ağrı	13	22	9	20.9	4	10	
Orta derece ağrı	10	16.9	1	2.3	0	0	
Şiddetli ağrı	0	0	0	0	0	0	
Kontrolde ağrı	19	32.2	6	14	5	12.5	<i>0.079</i>
Ağrı yok	40	67.8	37	86	35	87.5	
Hafif ağrı	10	16.9	5	11.7	3	7.5	
Orta derece ağrı	6	10.1	1	2.3	0	0	
Şiddetli ağrı	3	5.1	0	0	2	5	

Hastalara işlem sırasında ve sonrasında baş ağrısı, ayrıca işlem sırasında, taburculuktan hemen önce ve 1 hafta sonra poliklinik muayeneleri sırasında transradial işlem yapılan taraftaki el ve ön koluna ağrı skalası uygulandı. Grup 1’de 12 hasta (%20.3), grup 2’de 9 hasta (%20.9) ve grup 3’de 6 hasta (%15) baş ağrısı olduğunu söyledi, gruplar arasında anlamlı bir farklılık izlenmedi (0.745). Ponksiyon sırasında ve işlemde grup 1’de 49 hasta (%83) ağrı tarifledi. Bu hastaların 26 tanesi (%44) hafif derecede ağrı, 19 tanesi (%32.2) orta derecede ağrı, sadece 4 tanesi (%6.8) şiddetli derecede ağrı tarifledi. Grup 2’de ise toplam 29 hasta (%67.4) ağrı hissettiğini, 20 tanesi (%46.5) hafif, 9 tanesi de (%20.9) orta derecede ağrı tarifledi. Grup 3’te ise 16 hasta (%40), 8 hasta (%20) orta derece olmak üzere toplam 24 hasta (%60) ağrı tarifledi. Şiddetli derecede ağrı grup 2 ve grup 3’te izlenmedi. Bu verilere bakıldığında 3 grup arasında prosedür sırasında ağrı skalasında anlamlı derecede farklılık olduğu, yapılan ikili karşılaştırma ile nitrat ve lidokain sürülen grupların kremsiz gruptan

ponksiyon sırasında ve sonrasında anlamlı derecede daha az ağrı hissettiği görülmüştür. Nitrat ve lidokain grupları arasında anlamlı farklılık görülmemiştir.

Tablo 8 Ponksiyon sayısına göre karşılaştırma

	Tek ponksiyon (n=84)		>1 ponksiyon (n=58)		<i>p değeri</i>
	n	%	n	%	
Cinsiyet					
Erkek	55	65.5	32	55.2	<i>0.168</i>
Kadın	29	34.5	26	44.8	
Sigara kullanımı	29	34.5	23	39.6	<i>0.450</i>
Alkol kullanımı	17	20.2	9	15.5	<i>0.525</i>
AF ritmi	8	9.5	6	10.3	<i>0.827</i>
HT varlığı	55	65.5	37	63.7	<i>0.980</i>
DM varlığı	30	35.7	11	18.9	0.039
KAH varlığı	30	35.7	18	31.0	<i>0.646</i>
HL varlığı	32	38.1	22	37.9	<i>0.909</i>
PAH varlığı	4	4.8	5	8.6	<i>0.330</i>
Antiagregan	46	54.7	29	50	<i>0.705</i>
Antikoagülan	8	9.5	5	8.6	<i>0.897</i>
Beta bloker	36	42.9	25	43.1	<i>0.859</i>
Kalsiyum kanal b.	9	10.7	7	12.1	<i>0.755</i>
Statin	30	35.7	19	32.7	<i>0.810</i>
Ponksiyon başarısı					
Başarılı ponksiyon	82	97.6	49	84.5	0.030
Femorale geçiş	2	2.4	9	15.5	
Komplikasyon	20	23.8	17	29.3	<i>0.402</i>
Spazm	7	8.3	10	17.2	<i>0.094</i>
Hematom	5	5.9	7	12.1	<i>0.179</i>
Yaş	58.5±11.4		62.4±9.8		0.035
BKİ kg/m²	30.1±5.9		29.3±5.4		<i>0.468</i>

AF: Atrial Fibrilasyon, HT: Hipertansiyon, DM: Diyabetes Mellitus, KAH: Koroner Arter Hastalığı, HL: Hiperlipidemi, PAH: Periferik Arter Hastalığı, OAK: Oral Antikoagülan, BB: Beta bloker KKB: Kalsiyum Kanal Blokeri, EKG: Elektrokardiyografi, BKİ: Beden Kitle İndeksi.

Çalışmaya katılan 142 hastanın 84'üne (%59.9) tek ponksiyonda radial sheath yerleştirilmiş, 58 hastaya (%40.1) ise en az 2 veya daha fazla kere ponksiyon sonrası radial arter kanüle edilebilmiştir. Hastaları bu şekilde 2 gruba ayırdığımızda; tek ponksiyonda başarılı olunan hastaların 55'i erkek (%65.5) ve 29'u kadındı (%34.5). Tekrarlayan ponksiyon grubunda da 32 erkek (%55.2) ve 26 kadın (%44.8) bulunmaktaydı ve cinsiyet dağılımı her iki grupta da benzerdi ($p=0.168$). Tek ponksiyon grubunda 29 hasta sigara kullanmakta (%34.5), 17 hasta alkol kullanmaktaydı (%20.2) ve benzer şekilde tekrarlayan ponksiyon grubunda da 23 hasta sigara (%39.6), 9 hasta alkol (%15.5) kullanmaktaydı ($p=0.450, 0.525$). Tek ponksiyon grubunda 8 hastada (%9.5), tekrarlayan ponksiyon grubunda 6 hastada (%10.3) AF ritmi mevcuttu ($p=0.827$). Her iki grupta da en sık kronik hastalık hipertansiyondu, kronik hastalıklar ve ilaç kullanımları açısından gruplar arasında anlamlı farklılık izlenmemiştir (tablo 6).

Yaş ortalamalarına baktığımızda tek ponksiyon grubunda 58.5 ± 11.4 ve tekrarlayan ponksiyon grubunda 62.4 ± 9.8 olarak hesaplanmış ve aralarında anlamlı bir farklılık izlenmiştir ($p=0.035$). (Yaş ortalaması yüksek olan hastalarda ponksiyon başarısının azaldığı ve tekrarlayan ponksiyona ihtiyaç duyulduğu yorumu yapılabilir.) Beden kitle indeksleri hesaplandığında ise her iki grup arasında anlamlı bir farklılık izlenmemiştir ($p=0.468$). Tek ponksiyon grubunda sadece 2 hastada (%2.4) spazm gelişmesi nedeniyle femoral prosedüre geçilmiş, tekrarlayan ponksiyon yapılan grupta 9 hastaya (%15.5) femoral ponksiyona geçilmesi gerekmiştir ve aralarında anlamlı farklılık izlenmiştir ($p=0.03$). Hastaların takiplerinde ise, tek ponksiyon grubunda 20 hastada (%23.8), tekrarlayan ponksiyon grubunda 17 hastada (%29.3) komplikasyon izlenmiş ve anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($p=0.402$).

Tablo 9 Ponksiyon süresine göre karşılaştırma

	Süre ≤100 saniye (n=70)		Süre >100 saniye (n=72)		<i>p değeri</i>
	n	%	n	%	
Cinsiyet					
Erkek	47	67.1	40	55.5	0.156
Kadın	23	32.9	32	44.5	
Sigara kullanımı	22	31.4	30	41.6	0.205
Alkol kullanımı	12	17.1	30	41.6	0.723
AF ritmi	7	10	7	9.7	0.956
HT varlığı	45	64.3	47	65.3	0.902
DM varlığı	23	32.9	25	34.7	0.814
KAH varlığı	22	31.5	19	26.4	0.508
HL varlığı	23	32.9	30	41.6	0.365
PAH varlığı	6	8.5	3	4.1	0.281
Antiagregan	37	52.9	38	52.8	0.992
Antikoagülan	7	10	6	8.3	0.731
Beta bloker	27	38.9	35	48.6	0.298
Kalsiyum kanal b.	8	11.5	8	11.1	0.952
Statin	22	31.5	27	37.5	0.447
Ponksiyon başarısı					
Başarılı ponksiyon	67	95.7	64	88.8	0.128
Femorale geçiş	3	4.3	8	11.2	
Komplikasyon	13	18.6	24	33.3	0.045
Spazm	6	8.6	11	15.3	0.218
Hematom	3	4.3	9	12.5	0.079
Oklüzyon	4	5.7	2	2.8	0.384
Yaş	58.7±11.9		61.3±9.9		0.159
BKİ kg/m²	29.4±5		30.0±6		0.494

AF: Atrial Fibrilasyon, HT: Hipertansiyon, DM: Diyabetes Mellitus, KAH: Koroner Arter Hastalığı, HL:

Hiperlipidemi, PAH: Periferik Arter Hastalığı, OAK:Oral Antikoagülan, BB: Beta bloker KKB: Kalsiyum Kanal

Blokleri, EKG: Elektrokardiyografi, BKİ: Beden Kitle İndeksi.

Çalışmaya katılan tüm hastaların radial ponksiyon süreleri ortalama olarak 142.2 ± 122 saniye olarak hesaplanmıştır. Çalışma grubundan 70 hastanın (%49.3) ponksiyonu 100 saniye ve daha kısa sürede, 72 hastanın (%50.7) ponksiyon süresi 100 saniye üzerinde sürmüştür. 100 saniye ve altında olan grupta 47 erkek (%67.1) ve 23 kadın (%32.9) hasta vardır. 100 saniye üzeri grupta ise 40 erkek hasta (%55.5) ve 31 kadın hasta (%44.5) vardır. İki grup arasında cinsiyet dağılımı arasından fark izlenmemiştir (0.156). ≤ 100 saniye grubunda 22 hasta sigara içmekte (%31.4), 12 hasta alkol kullanmakta (%17.1); >100 saniye grubunda da 30'ar hasta sigara ve alkol kullanmaktadır (%41.6) ve her iki grup arasında sigara ve alkol kullanımı açısından fark izlenmemiştir ($p= 0.205, 0.723$). Yine kronik hastalık varlığı, AF ritmi, ilaç kullanımları açısından her iki grup arasında anlamlı fark izlenmemiştir (Tablo 7).

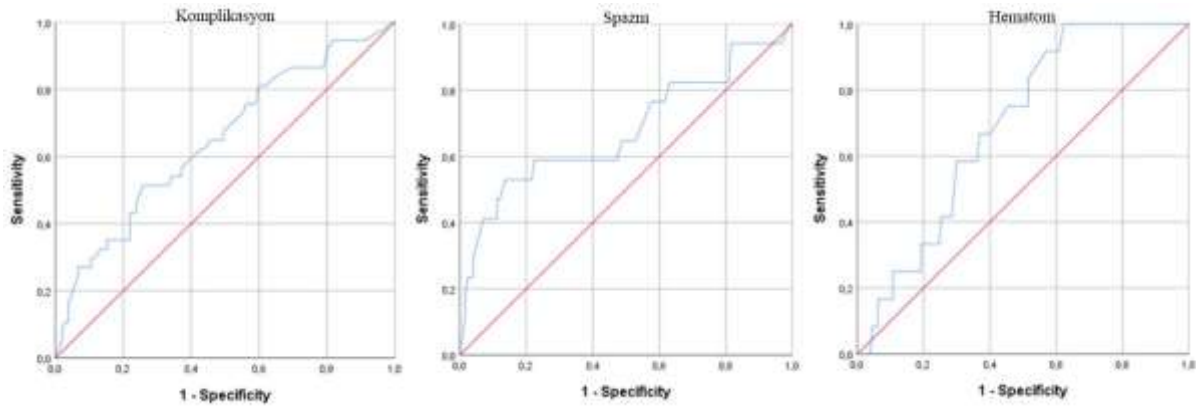
Ponksiyon süresi ≤ 100 saniye olan hastaların yaş ortalaması 58.7 ± 11.9 , ortalama beden kitle indeksleri 29.4 ± 5 olarak hesaplanmıştır. Ponksiyon süresi >100 saniye olan grupta ise yaş ortalaması 61.3 ± 9.9 ve ortalama beden kitle indeksleri 30.0 ± 6 olarak hesaplanmıştır. Her iki grupta yaş ortalaması ve beden kitle indeksleri arasından istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir ($p= 0.159$ ve 0.494).

Ponksiyon süresi <100 saniye olan grupta 67 hastanın (%95.7) prosedür transradial olarak tamamlanmış, 3 hastada (%4.3) ponksiyon başarısız olduğu için femoral prosedüre geçmiştir. >100 saniye olan grupta ise 64 hasta (%88.8) başarılı ponksiyon olurken 8 hastada (%11.2) prosedüre femoral arterden devam edilmiştir. Sayısal olarak ponksiyon süresinin uzamasıyla işlem başarısızlığının artması beklenen bir durumdur ancak her iki grup arasında anlamlı bir farklılık görülmemiştir ($P= 0.128$).

Komplikasyonlara baktığımızda ise ponksiyon süresi 100 saniye üzerinde olan grupta 11 hastada radial arter spazmı (%15.3), 9 hastada lokal hematoma (%12.5) ve 2 hastada radial arter oklüzyonu meydana gelmiştir. Ponksiyon süresi 100 saniye altında olan grupta ise 6 hastada radial arter spazmı (%8.6), 3 hastada lokal hematoma (%4.3) ve 4 hastada radial oklüzyonu (%5.7) görülmüştür. Spazm ve hematoma görülme oranları 100 saniye üzeri grupta daha yüksek, oklüzyon görülme oranı da ilk grupta daha yüksek olmasına rağmen bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamsız görülmüştür ($p= 0.218, 0.079$ ve 0.384). Toplam komplikasyon olarak baktığımızda ise daha uzun ponksiyon süresi olan grupta (>100 saniye) 24 hastada (%33.3) komplikasyon görülmüş, ponksiyon süresi ≤ 100 saniye olan grupta ise 13 hastada (%18.6) komplikasyon görülmüştür ve bu farklılık istatistiksel olarak anlamlıdır ($p.0.045$).

Ponksiyon süresinin 104 saniye üzerine çıkması, %62.2 sensivite ve %57.1 spesivite ile komplikasyon riskini arttırmaktadır (AUC=0.649; p= 0.053). Komplikasyonların alt başlıklarına baktığımızda ise ponksiyon süresinin 106 saniye üzerine çıkması da %58.8 sensivite ve %60 spesivite ile spazm ihtimalini arttırmaktadır(AUC=0.678; p= 0.082). 114 saniye üzerinde ponksiyon süresi ise %66.7 sensivite ve %63.3 spesivite ile bölgesel hematoma riskini arttırmaktadır (AUC=0.691; p= 0.060). Ponksiyon süresi ile radial oklüzyon arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır (tablo 10).

Tablo 10 Komplikasyon gelişmesine göre ponksiyon süresi cut-off değerinin belirlenmesi



Değişken	Alan	Standart sapma	p değeri	%95 güven aralığı		Cut-off (saniye)
				Alt sınır	Üst sınır	
Komplikasyon	0.649	0.053	0.007	0.544	0.754	104
Spazm	0.678	0.082	0.018	0.518	0.838	106
Hematoma	0.691	0.060	0.029	0.573	0.810	114

TARTIŞMA

Koroner anjiyografi için transradial yaklaşımın transfemoral yaklaşıma göre avantajlı olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir (58). Transradial yaklaşım, transfemoral yaklaşıma göre daha az girişim yeri komplikasyonlarına, hasta mobilizasyon ve taburculuk süresinin kısalmasına ve daha az kanama komplikasyonlarına neden olmakta ve hastaların konfor düzeyleri daha yüksek seyretmektedir (4). Bundan dolayı da güncel kılavuzlarda sınıf 1 endikasyonla transradial yaklaşım tercih edilmektedir (3).

Ancak transradial yaklaşımın, radial arterin femoral arterden daha küçük olması ve spazma daha yatkın olması, anatomik varyasyonlarının olması, periferik arter hastalığı veya yetersiz nabız alınması gibi bazı zorlukları bulunmaktadır (59). Biz çalışmamızda, transradial prosedür öncesi hastaların ponksiyon bölgelerine nitrat veya lidokain içerikli krem sürerek, radial arter ponksiyonunu kolaylaştırmayı, hasta ve operatör konforunu arttırmayı ve bunlara bağlı radial arter komplikasyonlarını azaltmayı amaçladık.

Çalışmamıza toplam 142 gönüllü hasta katıldı. Prosedür öncesi 43 hastaya nitrat içerikli krem, 40 hastaya lidokain içerikli krem ve 59 hastalık kontrol grubuna plesebo sürüldü. Hastaların 87'si erkek (%61.3), 55'i kadındı (%38.7). 2016 yılında Pancholy ve arkadaşları tarafından yapılan 3000 hastalık transradial kateterizasyon çalışmasında da benzer şekilde hastaların çoğunluğunun (%70) erkek olduğu görülmüştür (60). Coşkun'un 2018 yılında ülkemizde transradial anjiyografi uygulanan hastalarla yaptığı tez çalışmasında da hasta popülasyonun %61'inin erkek olduğu gösterilmiştir. Bu verilerle çalışmamızın cinsiyet dağılımı açısından literatürle benzer olduğu görülmektedir. Çalışmamızda gruplara göre cinsiyet dağılımına baktığımızda ise kontrol grubunda 32 erkek hasta (%54.2), nitrat

grubunda 29 erkek hasta (%67.4) ve lidokain grubunda 26 erkek hasta (%65) vardı ve cinsiyet dağılımı açısından gruplar arasında fark izlenmedi ($p= 0.132$).

Çalışmamıza katılan tüm hastaların yaş ortalaması 60.1 ± 10.9 , ve beden kitle indeksleri 29.7 ± 5.7 olarak hesaplanmıştır. Grupların dağılımlarına baktığımızda kontrol grubunda 61 ± 10 , nitrat grubunda 59 ± 12 ve lidokain grubunda 61 ± 11 olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasında anlamlı farklılık izlenmemiş, yaşa göre grupların benzer dağıldığı görülmüştür ($p= 0.422$). Beden kitle indekslerine göre ise kontrol grubunda 31.8 ± 6 nitrat grubunda 28.4 ± 4 ve lidokain grubunda 27.9 ± 5 olarak hesaplanmıştır. Gruplar arasında anlamlı farklılık görülmüş, bu farklılık kontrol grubunda beden kitle indeksinin diğer 2 gruptan yüksek olmasından kaynaklanmıştır ($p= 0.001$). Georges ve arkadaşları tarafından yapılan 55bin üzerinde hasta katılımının olduğu radial yaklaşımla femoral yaklaşımın karşılaştırıldığı çalışmada tüm hastaların yaş ortalaması 67 (57-76), radial yaklaşım grubunda yaş ortalaması 66 (57-76) ve tüm hastaların beden kitle indeksleri (kg/m^2) 26.8 (24.3-30.0), radial yaklaşım grubunda beden kitle indeksleri 26.9 (25.2-30.1) olarak hesaplanmıştır (61). Ülkemizde 2023 yılında 239 hasta katılımıyla yapılan çalışmada yaş ortalaması 61.7 ± 10 ve beden kitle indeksi 28.3 ± 3.6 olarak görülmüştür. Ülkemizde obezite sıklığını araştıran epidemiyolojik çalışmaların meta-analizinde ülkemiz erişkin nüfusunun beden kitle indeksi 27.3 kg/m^2 olarak hesaplanmıştır (62). Bu verilere göre çalışmamız yaş ortalaması literatür ile uyumlu ancak beden kitle indeksi ülkemizdeki diğer çalışmalar gibi yurtdışı verilerinden daha yüksek olarak izlenmiştir.

Çalışmaya katılan hastalara eşlik eden en sık kronik hastalık %64.8 oranıyla hipertansiyon ve sonrasında en sık izlenen 54 hastayla (%38) hiperlipidemidir. Aykan ve arkadaşlarının 459 hastayla yaptığı transradial yaklaşım çalışmasında da hastalara en sık eşlik eden kronik hastalıkların %53.4 oranıyla hipertansiyon ve %60.3 oranında dislipidemi olduğu görülmüştür (63). Soydan ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da hastalarda %61.1 oranında hipertansiyon ve %33.3 oranında diyabet eşlik etmektedir (64). Çalışmamızda da benzer şekilde %33.8 oranla 3. en sık eşlik eden kronik hastalık diyabettir. Bu verilere göre hasta popülasyonumuz literatür ile benzerlik göstermektedir. Kronik hastalıkların gruplar arası dağılımlarına baktığımızda grup 1’de %64.4, grup 2’de %67.4 ve grup 3’de 62.5 oranlarıyla tüm gruplarda en sık eşlik eden hastalık hipertansiyondur ($p= 0.101$). Yine diyabet, koroner arter hastalığı ve hiperlipidemi dağılımları incelendiğinde grupların homojen dağıldığı görülmektedir (Tablo 3).

Çalışmamıza katılan 14 hastanın elektrokardiyografisinde atrial fibrilasyon (%9.9), 129 hastanın (%90.2) sinüs ritminde olduğu görülmüştür. Atrial fibrilasyon grup 1’de 7 hastada (%11.9), grup 2’de 2 hastada (%4.7) ve grup 3’de 5 hastada (%12.5) vardı ve grupların ritim açısından da homojen dağıldı görülmüştü. Toplam 13 hastanın antikoagülan tedavi aldığı (%9.1) belirlenmiştir. Eid-Lidt ve arkadaşları tarafından yapılan başka bir transradial anjiyografi çalışmasında da 282 hastanın 17’sinde (%6) atrial fibrilasyon olduğu ve 17 hasta (%6) antikoagülan tedavi aldığı izlenmiştir (65).

Çalışmamıza katılan 52 hasta (%36.6) sigara ve 26 hasta (%18.3) alkol kullanmaktadır. Cantor ve arkadaşlarının 7bin üzerinde hastayla yaptığı çalışmada hastalar %31.3 oranında sigara kullanmaktaydı (66). Bhambhani ve arkadaşlarının 2020 yılında distal radial anjiyografi ile geleneksel radial anjiyografi kıyasladıkları çalışmada sigara kullanım oranı %35.5 ile çalışmamızla benzerlik göstermektedir (67). Gruplar arasında sigara kullanımını karşılaştırdığımızda 1. grupta 22 hasta (%37.3), 2. grupta 19 hasta (%44.1) ve 3. grupta 11 hasta (%27.5) sigara kullanmaktaydı ve anlamlı farklılık yoktu ($p= 0.081$). Benzer şekilde grupların alkol kullanımları karşılaştırıldığında 1. Grupta 13 hasta (%22), 2. grupta 8 hasta (%18.6), 2. grupta 5 hasta (%12.5) alkol kullanmaktaydı ve anlamlı farklılık yoktu.

Çalışmamıza katılan hastaların ponksiyon özelliklerine baktığımızda toplam 11 hastada radial erişim başarısız olmuş ve alternatif bir arterden işleme devam edilmiş geçilmiş (%7.7), 131 hastada radial erişim başarılı olmuş (%92.5) bunların 84’üne tek ponksiyonda kanülasyon başarılı olmuş (%59.9), 58 hastaya 1’den fazla kez ponksiyon gerekmiştir (%40.1). Ponksiyon sayısı ortalama olarak 1.7 ± 1.1 ve ortalama ponksiyon süremiz 142 ± 122 saniye olarak hesaplanmıştır (Tablo 2). Eid-Lidt ve arkadaşlarının çalışmasında proksimal radial arterden yapılan 142 anjiyografinin 35’ine (%24.6) tek ponksiyonda başarılı radial erişim sağlanmış, erişim zamanı 162 ± 120 hesaplanmış, sadece 1 hastada (%0.71) işlem başarısız olduğu için başka artere geçiş gerekmiştir (65). Wang ve arkadaşlarının yaptığı trasradial anjiyografi çalışmasında, klasik yöntemle radial anjiyografi yapılan 308 hastanın 295’inde (%95.8) radial ponksiyon başarılı olmuş, 13 hastada (%4.2) başarısız erişim nedeniyle başka artere geçilmiş (68), Koutouzis ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada geleneksel radial yaklaşımla yapılan 100 anjiyografinin 2’sinde kanülasyon başarısız olmuş (%2), ortalama kanülasyon süresi 140 ± 161 saniye sürmüş ve cilt delme sayısı bu grupta 1.6 ± 1.2 olarak hesaplanmıştır (69). Bhambhani ve arkadaşlarının 2020 yılında distal radial anjiyografi ile geleneksel radial anjiyografi kıyasladıkları çalışmada geleneksel radial arter anjiyografi yapılan 100 hastada başarılı kanülasyon oranı %97 olup, sadece 3 hastada (%3)

başarısız kanülasyon nedeniyle başka artere geçiş yapılmış ve kanülasyon süresi 126 ± 124 saniye olarak hesaplanmıştır (67). Cantor ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada transradial anjiyografi yapılan 75 yaşının altındaki 832 hastada 37 kişide (%4.4), 75 yaşın üzerindeki 123 hastanın 14'ünde (%11.4) ponksiyon başarısızlığı nedeniyle alternatif bir arterden işleme devam edilmiştir. Tüm yaş gruplarına bütün olarak baktığımızda %5.3 oranında alternatif bir arterden işleme devam edilmesi gerekmiştir (66). Korotkikh ve arkadaşları tarafından 2022 yılında yayınlanan çalışmada 753 hastanın 382'sine klasik yöntemle transradial anjiyografi yapılmış ve bu hastaların ortalama ponksiyon süresi 13.5 saniye (5.0 – 29.0) ve ortalama intraducer'in yerleştirilme süresi 35.0 saniye (23.0 – 55.0) ayrı ayrı hesaplanmıştır (70). Soydan ve arkadaşları farklı olarak 54 hastaya distal radial arterden koroner anjiyografi yapmışlar ve sadece 2'sinde (%3.8) femoral prosedüre geçilmesi gerekmiştir (64). Xie ve arkadaşlarının da distal radial arterden anjiyografi yaptıkları tek merkezli çalışmasında 2018-2019 yılları arasında yaptığı 953 hastanın 110'unda (%10.3) radial anjiyografi başarısız olmuş, bu başarısızlığın nedenlerine bakıldığında 59 hastayla (%5.6) en sık neden ponksiyon başarısızlığı olarak izlenmiştir. Yine aynı çalışmada giriş yeri komplikasyonlarına bakıldığında 5 hastada hematoma (%0.5) ve 17 hastada oklüzyon (%1.8) görülmüştür (71). Bu verilere baktığımızda çalışmamızın genel olarak literatürle uyumlu olduğu, ancak her çalışmada ponksiyon başarı oranları ve ponksiyon sürelerinin değişkenlik gösterdiği görülmüştür. Bu durum muhtemelen kliniklerin ve klinisyenlerin tecrübelerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Genel olarak çalışmalara bakıldığında kıyaslandığında radial arterde başarısız girişim nedeniyle alternatif olarak ulnar veya karşı taraf radial arter kullanılmış, ancak kliniğimizde halen en sık femoral arter tercih edildiğinden başarısız erişim sonrası tercih edilen arter femoral arter olmuştur.

Çalışmamıza katılan hastalarda radial prosedürün başarısız olmasının en sık sebebi spazm gelişmesiydi. Toplam 17 hastada (%12) spazm, işlem sonrası takiplerinde 12 hastada (%8.5) ve 6 hastada (%4.29) radial arter oklüzyonu gelişti. Diseksiyon veya rüptür, psödoanevrizma, kompartman sendromu gibi majör komplikasyonlar izlenmedi. Transradial çalışmalarına baktığımızda, çalışmamızdaki gibi 142 proksimal radial anjiyografi yapılan bir başka çalışmada, hastaların 6'sında (%4.2) spazm gelişmiş, 20 hastada (%14) radial arter oklüzyonu izlenmiştir (65). Wang ve arkadaşlarının çalışmasında 308 kişiye proksimal radial arterden anjiyografi yapılmış ve 12 hastada spazm gelişmiş (%3.9), 5 hastada işlem sonrası hematoma izlenmiş (%1.6), 16 hastada radial arter oklüzyonu izlenmiş (%5.2), 1 hastada fistül (%0.3) ve 1 hastada anevrizma (%0.3) izlenmiş; toplam 35 hastada (%11.4) komplikasyon

izlenmiştir (68). Koutouzis ve arkadaşlarının çalışmasında spazm 4 hastada meydana gelmiş (%4), oklüzyon ise 9 hastada meydana gelmiştir (%9). (69). Korotkikh ve arkadaşları 382 kişiye proksimal radial arterden anjiyografi yapmış ve 87 hastada (%22.8) prosedür sırasında spazm gelişmiştir. 26 hastada radial arter oklüzyonu (%6.8), 98 hastada 5 santimetre üzerine hematoma (%25.9) izlenmiştir (70). Yine komplikasyonlar da klinikten kliniğe ve muhtemelen hekim tecrübesine göre farklılık göstermiş ve kliniğimizde hala en çok tercih edilen yöntem femoral arter olduğundan transradial girişim sonrası spazm ve hematoma gibi minör komplikasyonlar bakımından benzer çalışmalara göre biraz daha yüksek seyretmiştir. Radial arter oklüzyonu ise beklendiği gibi ve literatürle benzer oranda gerçekleşmiş, hiçbir hastada rüptür, kanama, kompartman sendromu gelişmesi gibi majör komplikasyon izlenmemiştir.

Ponksiyon özellikleri ve komplikasyonların gruplar arasında kıyaslamasına baktığımızda; krem sürülmeyen 59 kişilik ilk grupta 29 kişide (%49.1) tek ponksiyonda başarılı olunmuş, 7 hastada (%11.8) femoral artere geçilmesi gerekmiş, ortalama ponksiyon süresi 171 ± 131 ve ponksiyon sayısı 2 (1-8) olarak hesaplanmıştır. Nitrat içerikli krem sürülen 43 hasta içeren 2. grupta ise 33 hastada (%76.7) ilk ponksiyonda başarılı şekilde sheath yerleştirilmiş, sadece 1 hastada (%2.3) radial ponksiyon başarısız olduğu için femoral arterden işleme devam edilmiş, ortalama ponksiyon süresi 88 ± 48 ve ponksiyon sayısı 1 (1-4) olarak hesaplanmıştır. 3. grup olan lidokain içerikli krem sürülen 40 hastada ise 23 kişide (%57.5) tek ponksiyonda başarılı erişim sağlanmış, 3 hastada (%7.5) başarısız olunması üzerine femoral arterden işleme devam edilmiş, ortalama ponksiyon süresi 157 ± 146 ve sayısı 1(1-6) olarak hesaplanmıştır. Homojen dağılım olan bu 3 grup ANOVA ile karşılaştırılmış ve ponksiyon süresi, tek ponksiyonda başarı ve ponksiyon sayısı, başarısız erişim nedeniyle femoral artere geçiş açısından gruplar arasında anlamlı farklılık izlenmiştir (Tablo 6). Tuc-hoc testi ile de grup 1 ve grup 3 arasında anlamlı farklılık izlenmemiş, bu farklılığın nitrat içerikli krem sürülen gruptan kaynaklandığı görülmüştür.

Gruplar komplikasyon açısından kıyaslandığında grup 1’de 9 hastada (%15.2) spazm, 9 hastada (%15.2) hematoma, 5 hastada (%8.4) oklüzyon, toplam 24 hastada (%40.6) minör komplikasyonlar izlenmiştir. Grup 2’de 2 hastada spazm (%6.9) ve 1 hastada hematoma (%2.3), toplam 4 hastada (%9.3) minör komplikasyonlar; grup 3’te ise 5 hastada (%12.5) spazm, 3 hastada hematoma (%7.5), 1 hastada oklüzyon (%2.5), toplam 9 hastada (%22.5) minör komplikasyonlar izlenmiştir. Yine 3 grup karşılaştırılmasında anlamlı farklılık izlenmiş ve bu farklılığın grup 2’den kaynaklandığı görülmüştür (Tablo 6). Bu verilere göre prosedür

öncesi nitrat içerikli krem sürülmesinin spazm ve minör komplikasyonları azalttığı söylenebilir.

Beyer ve arkadaşlarının 83 hastada transradial anjiyografi öncesi topikal olarak nitrat ve lidokain kremin etkisini karşılaştırdığı çalışmada nitrat + lidokain krem sürülen grupta radial arter çapının kontrol grubuna göre %24 daha fazla olduğu, bunun endotel hasarını azaltacağı düşünülmüştür. Ancak bu çalışmada bizim çalışmamızdan farklı olarak radial arter spazmı her iki grupta da %25 hastada meydana geldi ve anlamlı farklılık izlenmedi (5). Saito ve arkadaşlarının yaptığı eski bir çalışmada radial arter ve sheath çapı arasındaki oranın transradial işlem sonrası radial arter spazmını öngördüğü gösterilmiştir (72). Bu durumda spazmı azaltmak için küçük çaplı bir sheath kullanmanın yanında, radial arter çapını arttırmak da bir seçenek olarak düşünülebilir. Bazı çalışmalar ponksiyon sayısının artması, erişim yerinde ağrı olması ve spazm gelişmesini radial arter oklüzyonu için risk faktörü olarak belirtmektedir (55) (56). Kılıfın arter lümeninden daha büyük olduğu durumlarda kılıfın radial arteri gerdiği ve endotel hasarı olabileceği düşünülebilir. Radial arter girişi sonrası radial arter oklüzyon oranı radial kılıfın çapı ile ilişkili görünmektedir. Arteriyel tıkanıklık ayrıca kadınlarda, genç hastalarda ve periferik arter hastalığı olan hastalarda daha sık görülür. Bu, oklüzyon oranları dikkate alındığında arter ve kılıf boyutu arasında önemli bir etkileşim olduğunu gösterir. Bu nedenle radial arter girişi için daha küçük kılıfların kullanılması önerilir. Endotel travmasını en aza indirmek için arter boyutunu artırmak, radial arter tıkanma oranını azaltabilir. Rutin pratiğimizde kullandığımız intraarteriyel vazodilatörler kılıflama sonrası uygulanmakta ancak kılıflama ile endotel hasarı başlamaktadır. Topikal nitratlar ile etki başlangıcı intra-arteriyel uygulama kadar hızlı olmasa da topikal nitratlar lokal olarak etkilidir ve daha uzun süre etki eder. Kılıf öncesi dilatasyon başladığı için endotel hasarının daha az olacağı düşünülebilir. Spazm lokal travmaya, akımın kesilmesine ve trombüs oluşumuna neden olarak radial arter oklüzyonuna yol açabilir. Spazm ayrıca, oklüzyon ile de ilişkilendirilebilen bir mekanizma olan endotel hücre ve vasküler hasarı şiddetlendirebilir. Çalışmamızda da radial arterde spazm ve oklüzyon oranının nitrat grubunda anlamlı derecede az görülmesi bu durumu destekler niteliktedir.

Daha önceki randomize kontrollü çalışmaları içeren meta-analizde, nitrogliserinin subkutan nitrogliserin kullanarak radial arter spazmını ve radial arter oklüzyon insidansını azaltmada etkili olduğunu göstermiştir. Ayrıca nitrogliserin radial arter çapını arttırmada etkili olmuştur. Ancak nitrogliserin ve plasebo arasında radial arter ponksiyon girişimlerini ve işlem süresini azaltmada fark bulunmamıştı. Radial arter spazm insidansı ile ilgili olarak, subkutan

nitrogliserin, spazmı azaltmada etkiliyken intra-arteriyel ve topikal nitrogliserinin etkili olmadığı saptandı. Ayrıca, son zamanlarda spazmın oklüzyonun bağımsız bir belirleyicisi olduğu bildirildi. Bununla birlikte, Dhrama ve ark. şiddetli spazmın oklüzyonun öngörücüsü olmadığını belirtmişlerdir (73). Bu fark, spazmı tespit etmek için kullanılan klinik kriterlerdeki varyasyona bağlanabilir. Bu nedenle, RAS'ın önlenmesi, daha sonra RAO'nun önlenmesine yol açabilir. Nitrogliserin dozunun değişkenliği de bulguları etkileyebilir. Örneğin, intra-arteriyel nitrogliserin dozu ile ilgili olarak: hem Dhrama hem de ark. 500 µg, Da Silva ve ark. 200 µg kullandı ve ve ark. 100 µg kullanılmıştı (73) (74) (75). Öte yandan subkutan nitrogliserin dozu 200 µg kullanan Coroleu ve ark. dışında 500 µg idi (76). Benzer şekilde, deri altı nitrogliserin spazmı azaltmada etkiliyken, intraarteriyel nitrogliserin etkili saptanmamış. Üç çalışma (iki subkutan ve bir intra-arteriyel) nitrogliserini desteklerken, Da Silva ve ark. intra-arteriyel nitrogliserinin radial arter oklüzyonunu azaltmada etkili olmadığını gösterdi.

Transradial kateterizasyon, radial arter ponksiyonu ve intima ile mekanik sürtünme akut inflamatuvar cevaba yol açar, ardından lokal ödem ve arter kontraksiyonuna yol açar. Bu yanıt, işlemden sonra 6 aya kadar radial arterin lümen çapını azaltabilir. Nitrogliserinin nitrik oksit donör etkisi, endotel disfonksiyonundaki bu azalmaya karşı koyar ve böylece müteakip oklüzyonu önler. Ayrıca radial arterde nitrogliserin duyarlılığı diğer arterlere göre daha yüksektir. Çalışmamızda, nitrogliserin radyal arter ponksiyon girişimlerini ve işlem süresini azaltmada etkili saptandı. Birden fazla ponksiyon girişimi, radial arter spazmının ana nedenidir.

Sonuç olarak bizim çalışmamız, koroner anjiyografiden yarım saat önce uygulanan topikal NTG uygulamasının arter çapını genişleterek tek ponksiyonda başarılı erişim sağlanmasını arttırdığı, ponksiyon sayısını ve süresini anlamlı derecede azalttığı, radial artere erişimi kolaylaştırdığı ve buna bağlı da alternatif bir arterden işleme geçilmesini anlamlı derecede azalttığı; endotel hasarını azaltarak ve radial arter/sheath çapını artırarak spazmı azalttığı ve bunlara bağlı da radial arter oklüzyonunu ve komplikasyonları azalttığı fikrini destekler niteliktedir.

Çalışmamız sürecinde hastalar, nitrat içerikli kremin lokal etkili olmasına rağmen olası sistemik yan etkileri açısından takip edildi. Hastalara krem sürülmeden önce vitalleri ölçüldü ve not edildi. İşlem sırasında ve sonrasında tansiyon ve nabızları tekrar ölçüldü, baş ağrısı sorgulandı. İşlem öncesi kontrol grubunda ortalama sistolik tansiyon 124±17, diyastolik

tansiyon 76 ± 11 ve nabız 77 ± 12 , nitrat grubunda sistolik tansiyon 129 ± 19 , diyastolik tansiyon 80 ± 11 , nabız 79 ± 14 ve lidokain grubunda da sistolik tansiyon 120 ± 24 , diyastolik tansiyon 76 ± 10 , nabız 77 ± 15 olarak ölçüldü. Gruplar karşılaştırıldığında işlem öncesi tansiyon ve nabız değerleri arasında farklılık izlenmemiştir (Tablo 4). Hastaların erişim sonrası tansiyonları tekrar ölçüldü ve işlem öncesi ölçülen vitallerle aralarındaki değişim karşılaştırıldı. 3 grupta da tansiyon değişimleri arasında anlamlı farklılık yoktu. Ayrıca hastaların takiplerinde baş ağrıları sorgulandı. Kontrol grubunda 12 hasta (%20.3), nitrat grubunda 9 hasta (%20.9) ve lidokain grubunda 6 hasta (%15) baş ağrısı tarif etti. 3 grup kıyaslandığında gruplar arasında anlamlı farklılık yoktu. Bu verilerden yola çıkarak nitrat grubunda baş ağrısı veya hipotansiyon gelişmesi gibi sistemik bir yan etki izlenmediği tahmin edilmektedir. Benzer şekilde Demirkıran ve Aydın tarafından 152 hastada topikal nitratın radial arter çapı üzerine yaptığı çalışmada da topikal uygulanan nitratın hipotansiyon yapmadığı ve sistemik yan etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır (77). Hasanin ve arkadaşlarının 2 – 8 yaş arasında 40 çocuk hasta ile yaptığı çalışmada, hastalara radial kanülasyon öncesi topikal nitrat sürmüş ve çalışmamıza benzer şekilde ilk kanülasyonda başarı oranlarının anlamlı derecede arttığı, kanülasyon deneme sayısının ve kanülasyon süresinin anlamlı derecede azaldığı; hipotansiyon ve sistemik yan etkinin artmadığı gösterilmiştir (78). Beyer ve arkadaşlarının çalışmasında da topikal uygulanan nitrat + lidokain kremin benzer şekilde sistemik yan etkisi izlenmemiştir (5).

Sonuç olarak topikal nitrogliserin uygulamasının daha doğrudan ve lokal olarak ileterek daha az yan etkiye yol açar ve yalnızca radial arter giriş yerinde çalışır; bu nedenle, intra-arteriyel nitrogliserin uygulamasına hala ihtiyaç vardır.

Çalışmamızda hastaların işlem sırasında ve sonrasında el ve bilek ağrıları sorgulanmış, özellikle lidokain grubunda işlem sırasında ve işlem sonrası takiplerinde ağrıların anlamlı derecede daha az olduğu görülmüştür ($p= 0.049$). Ancak hastaların 1 hafta sonra yapılan poliklinik kontrollerinde ağrı derecelendirilmeleri arasında anlamlı farklılık izlenmemiştir. Lidokainin sadece erken dönemde ağrıyı anlamlı derecede azalttığı gösterilmiştir. Youn ve arkadaşları tarafından 76 hastanın katıldığı çalışmada, 38 hastaya topikal lidokain sürülmüş ve radial arter kanülasyonu 1.21 ± 0.47 ve 31 hastada (%81.6) tek kanülasyonda başarılı erişim sağlanmıştır. Bu çalışma lidokain kremin radial ağrıyı azalttığı ve buna bağlı radial arter çapındaki azaltmayı azalttığı ve kanülasyon başarısını arttırdığı gösterilmiştir. Lidokain grubunda 5 hastada (%13.2), kontrol grubunda 9 hastada (%23.7) radial arter spazmı izlenmiş, ancak bu farklılık istatistiksel olarak anlamsız sonuçlanmıştır ($p= 0.38$). Topikal lidokain

radial erişim başarısını arttırdığı gösterilse de radial arter spazmını azalttığı bu çalışmada gösterilememiştir (79). Çalışmamızda benzer şekilde lidokain grubunda bulunan hastaların ponksiyon süresi ve spazm gelişmesi kremsiz gruba göre daha az oranda gerçekleşmiş olsa da istatistiksel olarak anlamlı derecede azalttığı gösterilememiştir. Curtis ve arkadaşlarının yaptığı bir meta-analizde topikal ilaçların radial arter spazmını azalttığına dair yeterli veri bulunmadığı belirtilmiştir (80).

Çalışmamıza katılan tüm hastalar ayrıca tek ponksiyon ve tekrarlayan ponksiyon yapılanlar olarak 2 gruba ayrılmıştır (Tablo 8). Cinsiyetin, beden kitle indeksinin, sigara ve alkol kullanımının, kronik hastalıkların ve kullanılan ilaçların ilk ponksiyonda başarı oranını anlamlı derecede arttığı gösterilememiştir. İlk ponksiyonda başarılı olunan hasta grubunun yaş ortalaması 58.5 ± 11.4 , tekrarlayan ponksiyon gereken hastaların yaş ortalaması 62.4 ± 9.8 olup anlamlı farklılık oluşturmaktadır ($p = 0.035$). Bu verilere göre yaşla birlikte ponksiyonda başarılı olma ihtimalinin azaldığı öngörülebilir. Ancak tek ponksiyonun, tekrarlayan ponksiyona göre komplikasyonları ve spazmı azalttığı gösterilememiştir ($p = 0.402$ ve 0.094).

Ayrıca hastalar ponksiyon sürelerine göre de 2 gruba ayrılmıştır (Tablo 9). 70 hastanın 100 saniye ve daha kısa süre, 72 hastanın da 100 saniyeden uzun sürmüştür. Cinsiyetin, yaşın, beden kitle indeksinin, sigara ve alkol kullanımının, kronik hastalıkların ve kullanılan ilaçların ponksiyon süresine ilişkisi gösterilememiştir. Ancak 100 saniyeden uzun süren grupta 24 hastada (%33.3), komplikasyon görülmüşken, 100 saniye ve altındaki grupta 13 hastada (%18.6) komplikasyon görülmüş ve ponksiyon süresinin uzaması komplikasyonları anlamlı derecede arttırmıştır ($p = 0.045$). Ponksiyon süresinin sheath yerinde gelişen komplikasyonlarda önemli bir parametre olduğu öngörülmüştür. Ponksiyon süresi için cut-off değeri araştırılmış ve yapılan ROC analizleri ile ponksiyon süresinin 104 saniye üzerine çıkmasının, %62.2 sensitivite ve %57.1 spesivite ile komplikasyon riskini öngördüğü gösterilmiştir (AUC=0.649; $p = 0.053$). Komplikasyonların alt başlıklarına baktığımızda ise ponksiyon süresinin 106 saniye üzerine çıkması da %58.8 sensitivite ve %60 spesivite ile spazm ihtimalini arttırmaktadır (AUC=0.678; $p = 0.082$). 114 saniye üzerinde ponksiyon süresi ise %66.7 sensitivite ve %63.3 spesivite ile bölgesel hematoma riskini arttırmaktadır (AUC=0.691; $p = 0.060$). Ponksiyon süresi ile radial oklüzyon arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır.

KISITLILIKLAR

Çalışmamızın birkaç kısıtlılığı vardır. Çalışma boyunca, tecrübesi olan ve aynı operatörlerin ponksiyonları çalışmaya dahil edilmeye çalışılsa da, farklı ponksiyon denemeleri boyunca operatör deneyimindeki farklılıkların olması sonuçlarımızı etkileyebilir. Ayrıca bazı hastalara PKG uygulanmış ve heparin dozu işlem sırasında tekrar uygulanmıştır bu durumda heparin dozlarındaki değişkenlik bulgularımızı etkileyebilir. Ponksiyon tekniği, ponksiyon sonrası kokteyller ve kullanılan ekipman, özellikle kılıf boyutu dahil olmak üzere transradial kateterizasyon tekniklerindeki farklılık, radial arter oklüzyonunun bir göstergesi olarak bildirilmektedir ve hemostaz protokolleri de bulgularımızı etkileyebilir. Radial arterdeki komorbiditeler ve yaşa bağlı aterosklerotik değişiklikler de kontrol edemediğimiz potansiyel karıştırıcı değişkenlerdir.

SONUÇLAR

Çalışmamız sonucuna göre, topikal nitrogliserin radial ponksiyon süresini ve sayısını azaltmak, transradial kateterizasyonu kolaylaştırmak, radial arter spazmını ve ardından gelen radial arter oklüzyonu insidansını azaltmak için uygulanabilir kolay bir stratejidir. Topikal nitrogliserin, radial arter ponksiyon sayısını ve prosedür süresini azaltmaktadır. Farklı ponksiyon teknikleri, ponksiyon sonrası kokteyller, ekipman ve hemostaz protokolleri aracılığıyla topikal yolun potansiyel etkinliğini değerlendirmek için daha fazla deneme yapılması gerekmektedir.

ÖZET

Amaç: Radial yaklaşımla koroner anjiyografi öncesi topikal nitrat kullanılmasının ponksiyon süresine ve komplikasyon oranına etkisinin araştırılmasını amaçladık.

Materyal ve metod: Şubat 2023-Ağustos 2023 tarihleri arasında üniversite hastanemize koroner anjiyografi endikasyonu ile başvuran tüm hastalar çalışmamıza dahil edildi. İşlemden yarım saat önce radial arter üzerine topikal serum fizyolojik uygulanan hastalar Grup 1, topikal nitrat uygulanan hastalar Grup 2, topikal lidakoin uygulanan hastalar Grup 3 olarak adlandırıldı. Üç grubun verileri karşılaştırıldı.

Sonuçlar: Ortalama ponksiyon süremiz 142 ± 122 sn olup Grup 1’de 171 ± 131 sn, Grup 2’de 88 ± 48 sn ve Grup 3’te 157 ± 146 sn ölçüldü. Üç grup arasında istatistiksel olarak farklılık olduğu saptandı ($p=0.002$). Bu farklılığın ikinci gruptan kaynaklandığını saptadık. Birden fazla ponksiyon oranı da yine Grup 2 de daha az saptandı. Grup1’de 7 hastada, Grup 2’de 1 hastada ve Grup 3’te 3 hastada radial arterden ponksiyon sonlandırıldı ve femoral arter ponksiyonuna geçildi.

Sonuç: Radial arter girişiminden yarım saat önce uygulanan topikal nitrogliserin, radial arter ponksiyon sayısını ve prosedür süresini azaltmaktadır, ponksiyon başarısını arttırmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Transradial, Nitrogliserin, Lidokain, Spasm

EFFECT OF GLYCERYL TRINITRATE-CONTAINING OR LIDOCAINE-CONTAINING CREAM ON PROCEDURE SUCCESS AND COMPLICATIONS BEFORE TRANSRADIAL CORONARY ANGIOGRAPHY

SUMMARY

Objective: We aimed to investigate the effect of topical nitrate before coronary angiography with radial approach on puncture time and complication rate.

Material and method: All patients admitted to our university hospital with the indication of coronary angiography between February 2023 and August 2023 were included in our study. Patients who were applied topical saline on the radial artery half an hour before the procedure were named Group 1, patients who were applied topical nitrate were named Group 2, and patients who were applied topical lidocaine were named Group 3. The data of the three groups were compared.

Results: Our mean puncture time was 142 ± 122 seconds, measuring 171 ± 131 seconds in Group 1, 88 ± 48 seconds in Group 2, and 157 ± 146 seconds in Group 3. There was a statistically significant difference between the three groups ($p=0.002$). We determined that this difference was due to the second group. The rate of multiple punctures was also found to be less in Group 2. In 7 patients in Group 1, 1 patient in Group 2, and 3 patients in Group 3, radial artery puncture was terminated and femoral artery puncture was started.

Conclusion: Topical nitroglycerin applied half an hour before radial artery intervention reduces the number of radial artery punctures and procedure time.

Key Words: Transradial, Nitroglycerin, Lidocaine, Spasm

KAYNAKLAR

1. Campeau L, Percutaneous radial artery approach for coronary angiography. Catheterization and cardiovascular diagnosis 1989;16(1), 3-7.
2. Kiemeneij F., Jan Laarman G, Percutaneous transradial artery approach for coronary stent implantation. Catheterization and cardiovascular diagnosis 1993;30(2), 173-178.
3. Byrne R. A., Rossello X., Coughlan J. J., Barbato E., Berry C., Chieffo A. et al. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes: Developed by the task force on the management of acute coronary syndromes of acute coronary syndromes of the European Society of Cardiology (ESC). European Heart Journal 2023;ehad191.
4. Kış M., Duygu H. Koroner Anjiyografide Transradial Yaklaşım. Acta Med Nicomedia 2021;4(1): 22-28.
5. Beyer A. T., Ng R., Singh A., Zimmet J., Shunk K., Yeghiazarians Y. et al. Topical nitroglycerin and lidocaine to dilate the radial artery prior to transradial cardiac catheterization: a randomized, placebo-controlled, double-blind clinical trial: the PRE-DILATE Study. International journal of cardiology 2013;168(3), 2575-2578.
6. Waggoner T., White R., Wassmer P. V., Wassmer P. C., Sanchez R., Rosenthal A. Radial artery spasm prevention (RASP study): a retrospective analysis of oral pharmacologic prophylaxis for prevention of radial artery spasm during transradial access for cardiac catheterization. Cath Lab Digest, 2014;22(7).
7. Richard Drake, Wayne Vogl A, Adam W. M., Mitchell. Gray's Basic Anatomy. Philadelphia: Elsevier;2022.
8. Uflacker A, Guimaraes M. Uflacker's Atlas of Vascular Anatomy 3th Edition. China: Wolters Kluwer;2021.
9. Narsinh KH, Mirza MH, Duvvuri M, Caton MT Jr, Baker A, Winkler EA, et al. Radial artery access anatomy: considerations for neuroendovascular procedures. J Neurointerv Surg. 2021;13(12).

10. Ostojić, Z., Bulum, J., Ernst, A., Strozzi, M., Marić-Bešić, K. Frequency of radial artery anatomic variations in patients undergoing transradial heart catheterization. *Acta clinica Croatica* 2015;54(1.), 65-72.
11. Wysocki, G., Polgaj, M., Haładaj, R., & Topol, M. Low origin of the radial artery: a case study including a review of literature and proposal of an embryological explanation. *Anatomical science international* 2017;92, 293-298.
12. Zheng, Y., Shao, L., Mao, J. Y. Bilaterally symmetrical congenital absence of radial artery: a case report. *BMC surgery* 2014;14(1), 1-3.
13. Haładaj, R., Wysocki, G., Dudkiewicz, Z., Polgaj, M., Topol, M. The high origin of the radial artery (brachioradial artery): its anatomical variations, clinical significance, and contribution to the blood supply of the hand. *BioMed Research International* 2018
14. Pushpalatha K, Deepa Bhat, Pushpa NB. Inderbir Singh's Textbook Of Human Histology With Colour Atlas And Practical Guide, 9th Edition. New Delhi / London: Jaypee Brothers Medical Publishers; 2019.
15. Kostourou V, Papalazarou V. Non-collagenous ECM proteins in blood vessel morphogenesis and cancer. *Biochim Biophys Acta*, 2014;1840(8):2403-13.
16. William K. Ovalle, Patrick C. Nahirney. *Netter's Essential Histology With Correlated Histopathology* 3th Edition. Philadelphia: Elsevier, 2020.
17. Matrix J., Halper. Basic Components of Vascular Connective Tissue and Extracellular. *Adv Pharmacol* 2018;81:95-127.
18. Trammel, J. E., Sapra, A. Physiology, Systemic Vascular Resistance. *Europe PMC* 2020.
19. Brozovich, F. V., Nicholson, C. J., Degen, C. V., Gao, Y. Z., Aggarwal, M., Morgan, K. Mechanisms of vascular smooth muscle contraction and the basis for pharmacologic treatment of smooth muscle disorders. *Pharmacological reviews* 2016;68(2), 476-532.
20. Michael E. Hall, John E. Hall. *Guyton and Hall textbook of medical physiology* 14th Edition. Philadelphia: Elsevier, 2021.
21. Achilles J. Pappano, W. Gil Wier. *Cardiovascular Physiology* 10th Edition. Philadelphia: Elsevier, 2013.

22. Neil Herring, David J. Paterson. Levick's Introduction to Cardiovascular Physiology 6th Edition. Boca Raton : CRC Press Taylor & Francis Group, 2018.
23. Goldsmit, A., Kiemeneij, F., Gilchrist, I. C., Kantor, P., Kedev, S., Kwan, T. et al. Radial artery spasm associated with transradial cardiovascular procedures: results from the RAS registry. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 2014;83(1), E32-E36.
24. Jankowich, M., & Choudhary, G. Endothelin-1 levels and cardiovascular events. *Trends in Cardiovascular Medicine* 2020;30(1), 1-8.
25. Nguyen Dinh Cat, A., Touyz, R. M. Cell signaling of angiotensin II on vascular tone: novel mechanisms. *Current hypertension reports* 2011;13(2), 122-128.
26. McSwain, J. R., Yared, M., Doty, J. W., Wilson, S. H. Perioperative hypothermia: Causes, consequences and treatment. *World Journal of Anesthesiology* 2015; 4(3), 58-65.
27. Storch, A. S., Mattos, J. D. D., Alves, R., Galdino, I. D. S., Rocha, H. N. M. Methods of endothelial function assessment: description and applications. *International Journal of Cardiovascular Sciences* 2017;30, 262-273.
28. Valentin Fuster, Robert A. Harrington, Jagat Narula, Zubin J. Eapen. *Hurt's The Heart* 14th Edition. United States: McGraw-Hill Education, 2017.
29. Yau, J. W., Teoh, H., Verma, S. Endothelial cell control of thrombosis. *BMC cardiovascular disorders* 2015;15(1), 1-11.
30. Salvador, B., Arranz, A., Francisco, S., Cordoba, L., Punzon, C., Llamas et al. Modulation of endothelial function by Toll like receptors. *Pharmacological research*, 2016;108, 46-56.
31. Varadharaj, S., Porter, K., Pleister, A., Wannemacher, J., Sow, A., Jarjoura, D. et al. Endothelial nitric oxide synthase uncoupling: a novel pathway in OSA induced vascular endothelial dysfunction. *Respiratory physiology & neurobiology* 2015;207, 40-47.
32. Lee, J., Bae, E. H., Ma, S. K., Kim, S. W. Altered nitric oxide system in cardiovascular and renal diseases, *Chonnam Medical Journal* 2016;52(2), 81-90.
33. Tegeder, I. Nitric oxide mediated redox regulation of protein homeostasis. *Cellular signalling* 2019;53, 348-356.
34. Gori, T. Endothelial function: a short guide for the interventional cardiologist. *International Journal of Molecular Sciences* 2018;19(12), 3838.

35. Cournand, A. Cardiac catheterization; development of the technique, its contributions to experimental medicine, and its initial applications in man. *Acta medica Scandinavica* 1975;Supplementum, 579, 3-32.
36. Forssmann, W. Die sondierung des rechten herzens. *Klinische Wochenschrift* 1929;8(45), 2085-2087.
37. Zimmerman, H. A., Scott, R. W., Becker, N. O. Catheterization of the left side of the heart in man. *Circulation* 1950;1(3), 357-359.
38. Limon-Larson, R., Rubio-Alvarez, V., Bouchard, F. El cateterismo intracardiaco: Cateterizacion de las cavidades izquierdas en el hombre. Registro simultaneo de presion y electrocardiograma intracavitario. *Arch Inst Cardiol (Mexico)* 1950;20, 147-162.
39. Seldinger, St. Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriogram. *Acta Radiol* 1953;39, 368-376.
40. Sones, F. M. Cine-coronary arteriography. *Circulation* 1959;20, 773.
41. Grüntzig, A. R., Senning, Å., Siegenthaler, W. E. Nonoperative dilatation of coronary-artery stenosis: percutaneous transluminal coronary angioplasty. *New England Journal of Medicine* 1979;301(2), 61-68.
42. Moscucci M, Angelini P, Assenza G.E, Balter S, Blum A, Borlaug B.A., Grossman Bairn's Cardiac Catheterization, Angiography, and Intervention Eight Edition. Philadelphia : Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins, 2014.
43. Andrew Mitchell, Giovanni Luigi De Maria, Adrian Banning. Cardiac Catheterization and Catheterization Intervention 2th Edition . United Kingdom : Oxford University Press, 2020.
44. Dal Molin, A., Faggiano, F., Bertoncini, F., Buratti, G., Casarotto, R., Gaboardi, S. et al. Bed rest for preventing complications after transfemoral cardiac catheterisation: a protocol of systematic review and network meta-analysis. *Systematic Reviews* 2015;4(1), 1-6.
45. Braunwald E, P Libby, Bonow RO, Mann DL, Tomaselli GF, Bhatt DL et al. Braunwald's Heart Disease: A Textbook of Cardiovascular Medicine 12th Edition. Philadelphia : Elsevier, 2022.

46. Neumann, F. J., Sousa-Uva, M., Ahlsson, A., Alfonso, F., Banning, A. P., Benedetto et al. 2018 ESC/EACTS Guidelines on myocardial revascularization. *European heart journal* 2019;40(2), 87-165.
47. Kolkailah, A. A., Alreshq, R. S., Muhammed, A. M., Zahran, M. E., El-Wegoud, M. A., & Nabhan, A. F. Transradial versus transfemoral approach for diagnostic coronary angiography and percutaneous coronary intervention in people with coronary artery disease. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2018;4.
48. Ahsan, M. J., Ahmad, S., Latif, A., Lateef, N., Ahsan, M. Z., Abusnina, W. et al. Transradial versus transfemoral approach for percutaneous coronary intervention in patients with ST-elevation myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: a systematic review and meta-analysis. *European Heart Journal-Quality of Care and Clinical Outcomes* 2022;8(6), 640-650.
49. Soud, M., SayedAhmad, Z., Kajjy, M., Alahdab, F., Darmoch, F., Al-Khadra, Y., et al. The efficacy and safety of transradial and transfemoral approach in treatment of coronary chronic total occlusion: a systematic review and meta-analysis. *Expert review of cardiovascular therapy* 2020;18(11), 809-817.
50. Morton J. Kern, Paul Sorajja, Michael J. Lim 4th Edition. *The Interventional Cardiac Catheterization Handbook*. Philadelphia: Elsevier, 2018.
51. Kern MJ, Sorajja P, Lim MJ. *Cardiac Catheterization Handbook* 6th ed. Philadelphia: Elsevier, 2015.
52. Ho, H. H., Jafary, F. H., Ong, P. J. Radial artery spasm during transradial cardiac catheterization and percutaneous coronary intervention: incidence, predisposing factors, prevention, and management. *Cardiovascular Revascularization Medicine*, 1 2012;13(3), 193-195.
53. Kristic, I., Lukenda, J. Radial artery spasm during transradial coronary procedures. *Journal of Invasive Cardiology* 2011;23(12).
54. Khan, M. Z., Patel, K., Franklin, S., Faruqi, A., Ahmad, W., & Saeed, J. Radial artery spasm: reviews and updates. *Irish Journal of Medical Science* 2020;(1971-), 189, 1253-1258.

55. Roghani, F., Shirani, B., Hashemifard, O. The effect of low dose versus standard dose of arterial heparin on vascular complications following transradial coronary angiography: Randomized controlled clinical trial. *ARYA atherosclerosis* 2016;12(1), 10.
56. Hahalis G, Xathopoulou I, Tsigkas G, Almpanis G, Christodoulou I, Grapsas N et al. A comparison of low versus standard heparin dose for prevention of forearm artery occlusion after 5 French coronary angiography. *Int J Cardiol.* 2015;187:404-10 .
57. Yeşilyurt, M., Faydalı, Ağrı Değerlendirmesinde Tek Boyutlu Ölçeklerin Kullanımı. 2020;23(3), 444-451, Erişim Adresi: www.spinetr.com/Uploads/files/skor/VizuelAnalogSkala.pdf, Cilt Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi.
58. Alnasser, S. M., Bagai, A., Jolly, S. S., Cantor, W. J., Dehghani, P., Rao, S. V. et al. Transradial approach for coronary angiography and intervention in the elderly: a meta-analysis of 777,841 patients. *International journal of cardiology* 2017;228, 45-51.
59. Riangwiwat, T., Mumtaz, T., & Blankenship, J. C. Barriers to use of radial access for percutaneous coronary intervention. *Catheterization and Cardiovascular Interventions*, 2020;96(2), 268-273.
60. Pancholy, S. B., Bernat, I., Bertrand, O. F., Patel, T. M. Prevention of radial artery occlusion after transradial catheterization: the PROPHET-II randomized trial. *Cardiovascular Interventions*, 2016;9(19), 1992-1999.
61. Georges, J. L., Belle, L., Meunier, L., Dechery, T., Khalifé, K., Pecheux, M. et al. Radial versus femoral access for coronary angiography and intervention is with lower patient radiation exposure in high-radial-volume centres: Insights from the RAY'ACT-1 study. *Archives of cardiovascular diseases* 2017;110(3), 179-187.
62. Ural, D., Kılıçkap, M., Göksülük, H., Karaaslan, D., Kayıkçıoğlu, M., Özer, N. et al. Türkiye'de obezite sıklığı ve bel çevresi verileri: Kardiyovasküler risk faktörlerine yönelik epidemiyolojik çalışmaların sistematik derleme, meta-analiz ve meta-regresyonu. *Türk Kardiyoloji Derneği Arşivi* 2018;46(7).
63. Aykan, A. Ç., Gökdeniz, T., Gül, I., Kalaycıoğlu, E., Çetin, M., Hatem, E. et al. Comparison of low dose versus standard dose heparin for radial approach in elective coronary angiography? *International journal of cardiology* 2015;187, 389-3.

64. Soydan, E., Akin, M. Coronary angiography using the left distal radial approach-An alternative site to conventional radial coronary angiography. *Anatolian Journal of Cardiology/Anadolu Kardiyoloji Dergisi* 2018;19(4).
65. Eid-Lidt, G., Rivera Rodríguez, A., Jimenez Castellanos, J., Farjat Pasos, J. I., Estrada López, K. E., Gaspar, J. Distal radial artery approach to prevent radial artery occlusion trial. *Cardiovascular Interventions* 2021;14(4), 378-385.
66. Cantor, W. J., Mehta, S. R., Yuan, F., Džavík, V., Worthley, M., Niemelä, K. Radial versus femoral access for elderly patients with acute coronary syndrome undergoing coronary angiography and intervention: insights from the RIVAL trial. *American heart journal* 2015;170(5), 880-886.
67. Bhambhani, A., Pandey, S., Nadamani, A. N., Tyagi, K. An observational comparison of distal radial and traditional radial approaches for coronary angiography. *Journal of the Saudi Heart Association* 2020;32(1), 17.
68. Wang, H., Peng, W. J., Liu, Y. H., Ma, G. Q., Wang, D., Su, B. et al. A comparison of the clinical effects and safety between the distal radial artery and the classic radial artery approaches in percutaneous coronary intervention. *Annals of Palliative Medicine* 2020;9(5), 2568574-2562574.
69. Koutouzis, M., Kontopodis, E., Tassopoulos, A., Tsiafoutis, I., Katsanou, K., Rigatou, A. et al. Distal versus traditional radial approach for coronary angiography. *Cardiovascular Revascularization Medicine* 2019;20(8), 678-680.
70. Korotkikh, A., Babunashvili, A., Kaledin, A., Akhramovich, R., Derkach, V., Portnov, R. et al. Distal radiation access as an alternative to conventional radial access for coronary angiography and percutaneous coronary interventions (according to TENDERA trial). *Current Problems in Cardiology* 2022;101546.
71. Xie, L., Wei, X., Xie, Z., Jia, S., Xu, S., Wang, K. Feasibility of distal radial access for coronary angiography and percutaneous coronary intervention: a single center experience. *Cardiology* 2021;146(5), 531-537.
72. Saito, S., Ikei, H., Hosokawa, G., Tanaka, S. 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* 1999;46(2), 173-178.

73. Dharma, S., Kedev, S., Patel, T., Kiemeneij, F., Gilchrist, I. C. A novel approach to reduce radial artery occlusion after transradial catheterization: postprocedural/prehemostasis intra-arterial nitroglycerin. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 2015;85(5), 818-825.
74. da Silva, R. L., Dargas, G. D., de Andrade, P. B., Joaquim, R. M., da Silva, T. R., Fattah, T. et al. Effect of randomized prophylactic nitroglycerin on radial artery spasm during transradial catheterization: An analysis based on operator experience. *Catheterization and Cardiovascular Interventions* 2023;101(3), 579-586.
75. Chen, C. W., Lin, C. L., Lin, T. K., Lin, C. D. A simple and effective regimen for prevention of radial artery spasm during coronary catheterization. *Cardiology* 2005;105(1), 43-47.
76. Coroleu, S., Allin, J., Migliaro, G., Leiva, G., Baglioni, P., Nogués, I. Use of subcutaneous nitroglycerin to facilitate transradial access in coronary procedures (NiSAR study). *REC Interv Cardiol* 2021;3(1), 26-32.
77. Demirkiran, A., Aydin, Cz. Methods for increasing distal radial artery diameter. *European review for medical and pharmacological sciences* 2023;27(5), 1875-1880.
78. Hasanin, A., Aboelela, A., Mostafa, M., Mansour, R. M., Kareem, A. The use of topical nitroglycerin to facilitate radial arterial catheter insertion in children: a randomized controlled trial. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia* 2020;34(12), 3354-3360.
79. Youn, Y. J., Kim, W. T., Lee, J. W., Ahn, S. G., Ahn, M. S., Kim, J. Y. et al. Eutectic mixture of local anesthesia cream can reduce radial pain and sympathetic response during transradial coronary angiography. *Korean Circulation Journal* 2011;41(12), 726-732.
80. Curtis, E., Fernandez, R., Lee, A. The effect of topical medications on radial artery spasm in patients undergoing transradial coronary procedures: a systematic review. *JBIC Evidence Synthesis* 2018;16(3), 738-751.

EKLER

EK 1 Etik Onay Formu



TEKİRDAĞ NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU



Araştırmanın Açık Adı
Koordinatör / Sorumlu
Araştırmacı
Etik Kurul Toplantı Tarihi
Etik Kurul Protokol Numarası
Araştırmanın Durum
Araştırmanın Durum
Araştırmanın Durum
Araştırmanın Durum

Tıbbi/Ameliyatsız / Öncesi Geliştirilmiş / Tıbbi/Ameliyatsız / Öncesi Geliştirilmiş / Tıbbi/Ameliyatsız / Öncesi Geliştirilmiş
Dr. Öğr. Üyesi Aykut Demirkıran / TNKO Tıp Fakültesi Kardiyoloji
28.02.2023
2023.36.02.14
Prospektif ☒ **Retrospektif** ☐ **Diger:**
PROJEKTİF ☐ **TNKO BAP** ☐ **Araştırmacı** ☒ **Diger:**
30
Tek Merkezli ☒ **Çok Merkezli** ☐

(Çok merkezli bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekeceği, amaç, yaklaşımlar ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmesi ve uygun bulunması olup, araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik bilimsel sakınca bulunmadığına, toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının oy birliği ile karar verilmiştir.)

KARAR
BİÇİMLERİ

ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI
 Baş ve Biyolojik Önemli Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyileştirici Klinik Uygulamaların Kararları

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Araştırma ile İlgili	Katılım *	İmza
Prof. Dr. Ali Rıza KIZILER	Biyofizik	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	H ☐
Prof. Dr. M. Metin DONMA	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	H ☐
Prof. Dr. Savaş GÖZEL	Tıbbi Biyokimya	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	H ☐
Prof. Dr. Yakup ALBAYRAK	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	H ☐
Prof. Dr. Sibel ÖZKAN GÜRDAL	Genel Cerrahi	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	H ☐
Doç. Dr. Ayşin NALBANTOĞLU	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	H ☐
Doç. Dr. Sonat Pınar KARA	İç Hastalıkları	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	H ☐
Doç. Dr. Bülent TOPÇU	Biyostatistik	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	H ☐
Doç. Dr. Mahiye JAFAROVA DEMIRKAPU	Tıbbi Farmakoloji	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	H ☐
Dr. Öğr. Üyesi Aliye ÇELİKÖZ	Tıbbi Biyokimya	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	H ☐
Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Ömür ÇETİN	Ortopedi ve Travmatoloji	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	H ☐
Dr. Öğr. Üyesi Naile Eser SAKA	Adli Tıp	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	H ☐
Dr. Öğr. Üyesi Zeynep KURTULUŞ TOSUN	İç Hastalıkları Hemşireliği	E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	H ☐
Dr. Öğr. Üyesi Be		E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	H ☐
Dr. Öğr. Üyesi Ay		E ☐ H ☒	E ☒ H ☐	H ☐

*: Toplantıda bul
Etik Kurul Başkanı
Unvanı/Adı/Soyadı
İmza:

EK 2 Akademik Kurul Kararı

NAMIK KEMAL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KARDİYOLOJİ ANABİLİMDALİ	
AKADEMİK KURULU KARARI	
06.02.2023	
Dr.öğr.üyesi Aykut DEMİRKİRAN Arş. Gör. Dr.Nurullah USLU'nun tez danışmanı olmasına ve sorumlu yürütücüsü Dr.öğr.üyesi Aykut DEMİRKİRAN olan "Transradial Koroner Anjiyografi Öncesi Gliseril Trinitrat İçerikli veya Lidokain İçerikli Krem Uygulamalarının İşlem Başarısına ve Komplikasyonlarına Etkisi" isimli çalışmanın Arş. Gör. Dr.Nurullah USLU'nun uzmanlık tezi olmasına oybirliği ile karar verilmiştir.	
Prof. Dr. Şeref Alpsoy	Doç. Dr. Aydın Akyüz
Doç. Dr. Cihan Aydın	Dr. Öğr. Üyesi Aykut DEMİRKİRAN