

## ARAŞTIRMA

**Yahya İslamoğlu<sup>1</sup>**  
**Habib Çil<sup>1</sup>**  
**Zuhal Atılğan<sup>1</sup>**  
**Ebru Tekbaş<sup>1</sup>**  
**Mehmet Ali Elbey<sup>1</sup>**  
**Ümit İnci<sup>1</sup>**  
**Nejdet Özyadoğdu<sup>1</sup>**  
**Serdar Soydiñç<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Kardiyoloji AD, Diyarbakır  
<sup>2</sup>Gaziantep Üniversitesi Tıp  
Fakültesi, Kardiyoloji AD,  
Gaziantep

**Yazışma Adresi:**  
Yahya İslamoğlu  
Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Kardiyoloji AD, 21280, Diyarbakır  
Tel: 0412 248 80 01  
GSM: 0506 671 39 76  
Faks: 0412 248 85 23  
E-mail: dryahya78@gmail.com

**Konuralp Tıp Dergisi**  
e-ISSN1309-3878  
konuralptipdergi@duzce.edu.tr  
konuralpgeneltip@gmail.com  
www.konuralptipdergi.duzce.edu.tr

## Koroner kollateral dolaşım ile Palmar dolaşım arasındaki ilişki

### ÖZET

Koroner damarlar arasında bağlantıyı sağlayan kollateraller miyokard enfarktüsünde hem mortaliteyi hem de morbiditeyi azaltmaktadır. Palmar kollateral dolaşım ise ulnar ve radial arterler arasında bulunur ve yeterliliği noninvaziv yöntemlerle tespit edilebilmektedir. Bu çalışmada koroner kollateral dolaşım ile palmar kollateral dolaşımın ilişkisini değerlendirmeyi amaçladık. Çalışmaya koroner arterlerinde %70'den fazla darlığı olan 96 hasta alındı. Koroner kollateral dolaşımın değerlendirilmesi Rentrop sınıflamasına göre yapıldı ve yeterli-yetersiz kollateral dolaşım olarak hastalar iki gruba ayrıldı. Hastalara Allen Testi ve Modifiye Allen Testi yapıldı. Yeterli koroner kollateral dolaşım tespit edilen hastaların %22'sinde, yetersiz koroner kollateral tespit edilen hastaların %29'unda inkomplet palmar ark tespit edildi. Koroner kollateral dolaşımı yeterli ve yetersiz olan gruplar arasında palmar ark gelişimi açısından anlamlı fark bulunmadı. Çalışmamızda koroner ve palmar kollateral dolaşım arasında anlamlı bir ilişki tespit edilmedi.

**Anahtar kelime:** Koroner Kollateral Dolaşım, Palmar Ark

## The relationship between coronary collateral circulation and palmar circulation

### ABSTRACT

Coronary collateral vessels, provide link between coronary arteries, decreased both mortality and morbidity in patients with myocardial infarction. Palmar collateral circulation locates between ulnar and radial arteries, and its adequacy can be evaluated by noninvasive tests. We aimed in this study to investigate relationship between coronary collateral circulation and palmar collateral circulation. 96 patient, detected in coronary arteries at least 70% stenosis, were included the study. Coronary collateral circulation was evaluated according to rentrop classification as adequate and inadequate collateral circulation. Hand circulations of the patients were evaluated with Allen Test and Modified Allen Test. Incomplete palmar arch were detected in patients with adequate and inadequate coronary collateral circulation 22% and 29%, respectively. There was no significant different between two groups according to presence of incomplete or complete palmar circulation.

In our study, we demonstrated that there was no relationship between coronary collateral circulation and palmar collateral circulation.

**Key words:** Coronary Collateral Circulation, Palmar Arch

## GİRİŞ

Koroner kollateral damarlar, koroner arterler arasında bağlantıyı sağlayan fizyolojik yapılar (1-2). Ciddi koroner arter darlıklarında iskemik alanlara kan akımı sağlamada alternatif bir yoldur. Yeterli kollateral dolaşım, akut miyokard enfarktüsünde enfark alanını azaltmada, kardiyojenik şok gelişimini azaltmada, sol ventrikülde anevrizma gelişimini azaltmada ve ejeksiyon fraksiyonunun korunmasında önemli bir faktördür (3-6). Koroner kollaterallerin oluşmasında iskemi, arteriyogenezis, anjiyogenezis ve çeşitli medyatörler dışında genetik faktörlerde rol oynamaktadır (7-10). Genetik faktörlere bağlı kollateral dolaşımın oluşun farklılıklar yapılan çalışmada ortaya koyulmuştur (10).

Vücutta kollateral dolaşımın olduğu diğer yerlerden biride eldir. Elin beslenmesi radial arter (RA) ve unlar arter (UA) tarafından sağlanır. RA ve UA elde kollateral yapılarla yüzeysel ve derin palmar arkı oluşturur. Bu arklardan en önemlisi yüzeysel palmar ark olup parmakların beslenmesini sağlar (11). Anatomik yönden palmar arklarda varyasyonlar sık görülmekte olup yapılan çalışmalarda yüzeysel palmar arkın tam olmaması %30 ile %40 arasında olduğu bildirilmiştir (12).

Literatürde hem koroner kollateral dolaşım, hemde palmar dolaşım ile ilgili çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Fakat ikisi arasında bir ilişki olup olmadığını araştıran herhangi bir çalışma yoktur. Bu çalışmada, koroner kollateral dolaşım ile palmar dolaşım arasında bir ilişki olup olmadığını araştırdık.

## GEREÇ VE YÖNTEM

### Hastalar

Çalışmaya, Eylül 2010-Kasım 2010 tarihleri arasında kliniğimizde KAH şüphesi ile koroner anjiyografi uygulanan ve koroner arterlerin en az birinde %70'dan fazla darlık saptanan 96 hasta (60 erkek, 36 kadın; ort. yaş: 59±11) alındı. Hastalar koroner kollateral akımlarına göre yeterli (37 hasta; 21 erkek, 16 kadın) ve yetersiz (59 hasta; 39 erkek, 20 kadın) diye iki gruba ayrıldı. İki gruba ayrılan bu hastalara Allen Testi (AT) ve Modifiye Allen Testi (MAT) yapıldı. Periferik arter hastalığı, Buerger hastalığı, Raynaud fenomeni, ciddi aort darlığı, atriyal fibrilasyon hastaları ve çalışmaya katılmak istemeyenler çalışma dışı bırakıldı.

### Allen Testi ve Modifiye Allen Testi ile palmar dolaşımın değerlendirilmesi

Allen Testinde hastaya avucunu yaklaşık 1 dakika süreyle sıkıca açıp kapaması söylendi (el soluklaşımca kadar), bilek seviyesinde radial ve ulnar arter komprese edildi ve arterler ayrı ayrı serbest bırakılarak distal dolaşımın kontrol edildi. Parmakların kompresyon öncesindeki rengini alması için 10 saniye üst sınır kabul edildi. Renk değişimi meydana geldiğinde parmak uçlarında kapiller dolun iyi ve orta parmandan bakılan periferik oksijen saturasyonu (SpO<sub>2</sub>) %95'ten

büyükte. Renk değişimi 10 saniyenin üzerinde olması ve SpO<sub>2</sub>'nin %95'in altında olması pozitif AT (inkomplet palmar ark) olarak tanımlandı (13). MAT, pulse oksimetre ilk üç parmandan birine bağlandı. Oluşan SpO<sub>2</sub> trasesi izlendi. RA'in üzerine bası yapılarak RA akımı engellendiğinde pulse oksimetre trasesinde değişiklik olmaması komplet palmar ark olarak, trasenin azalması yada kaybolması inkomplet palmar ark olarak değerlendirildi (14).

Hastalar AT ve MAT pozitifliğinde inkomplet palmar ark olarak kabul edildi.

### Koroner anjiyografi ve kollateral akımın derecelendirilmesi

Bütün hastaların koroner anjiyografileri sağ femoral arter yolu ile Judkins tekniği kullanılarak yapıldı. Anjiyogramların incelenmesi ve kollateral akım derecelendirmesi iki deneyimli kardiyolog tarafından yapıldı. Anlamli darlık herhangi bir majör koroner arterde %70'in üzerinde çap daralması olarak tarif edildi. Kollateral akımın derecelendirilmesi Rentrop (15) sınıflaması esas alınarak yapıldı.

Rentrop 0: Kollateral akım yok,

Rentrop 1: Tıkalı olan ana koroner arter görülmeksizin yan dalların görülmesi,

Rentrop 2: Tıkalı olan ana koroner arterin kısmen görülmesi,

Rentrop 3: Tıkalı olan ana koroner arterin tam olarak görülmesi. Birden fazla tıkalı olan damar varlığında kollateral le en yüksek derecede dolan damar analiz için seçildi. Aynı tıkalı damara birden fazla kollateral akım varsa analiz için en yüksek derece kullanıldı. Önceki çalışmalara uygun olarak Rentrop 0 ve Rentrop 1 kollateral akım yetersiz, Rentrop 2 ve Rentrop 3 yeterli kollateral akım olarak değerlendirildi (16).

### İstatistik yöntem

İstatistik analizler SPSS for Windows 11.5 kullanılarak yapıldı. Veriler ortalama+standart sapma olarak ifade edildi, P değerinin < 0.05 olması anlamlı olarak kabul edildi. Gruplar arası farklılıklar kategorik değişkenler için Ki-kare ve sürekli değişkenler için Student's t testi kullanılarak araştırıldı.

### BULGULAR

Her iki gruptaki hastaların demografik ve klinik özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Gruplar arasında yaş ortalaması benzerdi. Cinsiyet, vücut kitle indeksi (VKI), hipertansiyon (HT), diabetes mellitus (DM) ve anlamlı darlığı olan lezyon sayısı açısından her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu.

Palmar dolaşım yönünden gruplar arasında istatistik olarak anlamlı bir fark yoktu (Tablo 2). Yeterli koroner kollateral akım bunlunanların %22'sinde inkomplet palmar ark varken yetersiz koroner kollateral akım bunlunanların %29'unda inkomplet palmar ark vardı.

Tablo 1. Hastaların genel özellikleri

	Yeterli KKA (n: 37)	Yetersiz KKA (n: 59)	p
Yaş (yıl)	65±13	61±17	AD
Cinsiyet (E/K)	25/12	40/19	AD
VKI (kg/m <sup>2</sup> )	24,5±3,4	23,7±3,8	AD
HT (n)	12	18	AD
DM (n)	7	10	AD
KAH (damar sayısı)	2,4±0,4	2,3±0,6	AD

KKA: Koroner Kollateral Akım

Tablo 2. Yeterli ve yetersiz koroner kollateral dolaşımında palmar ark

	Yeterli KKA (n: 37)	Yetersiz KKA (n: 59)	p
İnkompakt Palmar Ark	%22 (8)	%29 (17)	AD
Kompakt Palmar Ark	%78 (29)	%71 (42)	AD

KKA: Koroner Kollateral Akım

## TARTIŞMA

Miyokard enfarktüsünde distal beslenmeyi sağlayan koroner kollaterallerin hayatta kalmayı artırdığı yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. Bunu enfark alanını azaltarak, anevrizma oluşumunu azaltarak, miyokardiyal iskemiye azaltarak yapmaktadır (17-20). Koroner kollateral dolaşımın gelişmesinden sorumlu başlıca iki mekanizma arteriyogenezis ve anjiyogenezistir. Bunların dışında genetik faktörlerinde koroner kollateral dolaşımın gelişmesinde rol oynadığı belirtilmektedir. Çalışmamızda koroner kollateral dolaşım ile kişiden kişiye değişiklik gösteren palmar dolaşım arasında bir ilişkinin olup olmadığını inceledik. Çalışmamızda iki dolaşım arasında herhangi bir ilişkinin olmadığını tespit ettik.

Anjiyogenesis tam gelişmemiş damarların olgun vasküler ağ oluşturmak üzere büyüme, genişleme ve yeniden yapılanma süreci olarak adlandırılmaktadır. Arteriyogenez ise, daha önceden var olan kollateral arteriyollerin viskoelastik ve vazomotor özellikler kazanarak fonksiyonel musküler kollateral arterlere dönüşümünü tanımlamaktadır (21). Arteriyogenez ve anjiyogenezle oluşan koroner kollateraller normalde kapalıdır ve işlev görmezler. Ciddi koroner arter darlıklarında lezyon distalinde basınç düşer, iskemi ve hipoksi oluşur. Bunun sonucunda,

## KAYNAKLAR

1. Gensini GG, Dacosta BCB. Coronary collateral circulation in living man. Am J Cardiol 1969; 24(3): 393-400
2. Levin DC. Pathways and functional significance of the coronary collateral circulation. Circulation 1974; 50(4): 831-7.
3. Habib GB, Heibig J, Forman SA, et al. Influence of coronary collaterals on myocardial infarct size in humans. Results of phase I thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) trial. The TIMI Investigators. Circulation 1991; 83(3): 739-46.
4. Pérez-Castellano N, García EJ, Abeytua M, et al. Influence of collateral circulation on in-hospital death from anterior acute myocardial infarction. J Am Coll Cardiol 1998; 31(3): 512-8.

normal damarsal bölge ile darlığın olduğu bölge arasında ve darlık distalini diğer bir koroner artere bağlayan küçük vasküler yapıların iki ucu arasında basınç farkı artar. Bu basınç farkı, tıkalı artere paralel seyreden, küçük çaplı, yüksek dirençli, rudimenter anastomoz ve bağlantılardaki kan akım hızını artırır ve koroner kollaterallerin işlev görmesini sağlar (22). Elin arteriyel kanlanması genelde UA ağırlıklıdır ve elde RA ile UA arasında yüzeysel ve derin palmar arklar aracılığıyla anastomozlar mevcuttur. Bunlardan önemli olan ve parmakların genel kanlanmasını sağlayan UA'dan kaynaklanan yüzeysel palmar arktır. Yüzeysel palmar ark doğumsal olarak tam ya da tam olmayabilir. Bunu belirleyen en önemli etken ise embriyolojik yaşamda gelişen arteriyel varyasyonlardır (23). İki dolaşım arasında anlamlı bir ilişki bulamayışımızı oluşum farklılıklarına bağladık.

AT ve MAT'nin güvenilirliği konusunda bir çok çalışma bulunmasına (24-26) rağmen güvenilir olmadığına dairde çalışma bulunmaktadır (27). Ruengsakulrach ve arkadaşları MAT negatif 1323 hastadan çıkarılan 1657 RA sonrasında hiç iskemik komplikasyona rastlamadıklarını bildirmektedirler (14). Palmar dolaşımın daha doğru değerlendirilmesinde modifiye allen testi ile birlikte renkli dopler ultrasonunda kullanılması gerektiğini belirten çalışmalar vardır (28). Bizim çalışmamızın önemli bir eksiği de palmar dolaşımı değerlendirirken renkli dopler USG kullanmayışımızdır.

Biz koroner kollateral akımı Rentop sınıflamasına göre yaptık ancak basınçlı-fraksiyonel kollateral akım yöntemi koroner kollateral akımı Rentop'a göre daha kantitatif olarak değerlendirebilmektedir (29-31). Ayrıca anjiyografik olarak saptanan kollateraller toplam kollaterallerin az bir kısmını oluşturur. Çünkü intramural kollateraller ve 100 mm çapın altındaki kollateraller anjiyografik olarak izlenmez (5). Bunlarda sonuçlarımızı etkileyebilecek diğer faktörlerdir.

## SONUÇ

Çalışmada koroner kollateral dolaşım ile palmar dolaşım arasında bir ilişki olmadığını gördük. Ancak bu konuda daha kantitatif ölçme ve değerlendirme yöntemlerin kullanıldığı ve hasta sayısının daha fazla olduğu çalışmalara ihtiyaç vardır.

5. Hirai T, Fujita M, Nakajima H, et al. Importance of collateral circulation for prevention of left ventricular aneurysm formation in acute myocardial infarction. *Circulation* 1989; 79(4): 791-6.
6. Blanke H, Cohen M, Karsch KR et al. Prevalence and significance of residual flow to the infarct zone during the acute phase of myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 1985; 5(4): 827-31.
7. Kadı H, Ceyhan K, Celik A, et al. [Relationship between coronary collateral circulation and plasma levels of N-terminal pro-B-type natriuretic peptide.] *Anadolu Kardiyol Derg.* 2011;11(1): 29-33
8. Selçuk MT, Selçuk H, Temizhan A, et al. [The effect of plasma asymmetric dimethylarginine (ADMA) level and L-arginine/ADMA ratio on the development of coronary collaterals]. *Turk Kardiyol Dern Ars.* 2008 ;36(3):150-5.
9. Schirmer S, Fledderus J, Bot P, et al. Interferon-beta signaling is enhanced in patients with insufficient coronary collateral artery development and inhibits arteriogenesis in mice. *Circ Res* 2008;102(10):1286–94.
10. Ganz P. Coronary blood flow and myocardial ischemia. In: Braunwald E, editor. *Heart disease: a textbook of cardiovascular medicine.* 6th ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 1997; 1087-108.
11. Bataineh ZM, Habbal O, Moqattash ST. Variations in the superficial palmar arch of the hand. *Ital J Anat Embryol.* 2009;114(1):11-20
12. Lippert H. [Variability of hand and foot arteries]. *Handchir Mikrochir Plast Chir.* 1984;16(4): 254-8.
13. Agrifoglio M, Dainese L, Pasotti S, et al. Preoperative assessment of the radial artery for coronary artery bypass grafting: is the clinical Allen test adequate? *Ann Thorac Surg* 2005;79(2): 570–2.
14. Ruengsakulrach P, Brooks M, Hare DL, et al. Preoperative assessment of hand circulation by means of Doppler ultrasonography and the modified Allen test. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2001; 121(3): 526-31.
15. Rentrop KP, Cohen M, Blanke H, et al. Changes in collateral filling immediately after controlled coronary artery occlusion by an angioplasty balloon in human. *J Am Coll Cardiol* 1985; 5(3): 587-92.
16. Piek JJ, Van Liebergen RA, Koch KT, et al. Clinical, Angiographic and hemodynamic predictors of recruitable collateral flow assessed during balloon angioplasty coronary occlusion. *J Am Coll Cardiol* 1997; 29(7): 275-82.
17. Vanovershelde JL, Wijns W, Depre C, et al. Mechanism of chronic regional postischemic dysfunction in humans: New insights from the study of noninfarcted collateral dependent myocardium. *Circulation* 1993 ;87(5):1513-23.
18. Charney R, Cohen M. The role of the coronary collateral circulation in limiting myocardial ischemia and infarct size. *Am Heart J* 1993;126(4):937-45.
19. Webster JS, Moberg C, Rincon G. Natural history of severe proximal coronary artery disease as documented by coronary cineangiography. *Am J Cardiol* 1974;33(2): 195-200.
20. Antonucci D, Valenti R, Moschi G, et al. Relation between preintervention angiographic evidence of coronary collateral circulation and clinical and angiographic outcomes after primary angioplasty or stenting for acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 2002;89(2):121-5.
21. Conway EM, Collen D, Carmeliet P. Molecular mechanisms of blood vessel growth. *Cardiovasc Res* 2001; 49(3):507-21.
22. Schaper W. Tangential wall stress as a molding force in the development of collateral vessels in the canine heart. *Experientia* 1967;23(7):595-6.
23. Yokoyama N, Takeshita S, Ochiai M, et al. Anatomic variations of the radial artery in patients undergoing transradial coronary intervention. *Cathet Cardiovasc Intervent* 2000; 49(4): 357-62.
24. Pola P, Serricchio M, Flore R, et al. Safe removal of the radial artery for myocardial revascularization: Doppler study to prevent ischemic complication to the hand. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1996;112(3): 734–7.
25. Serricchio M, Gaudino M, Tondi P. Hemodynamic and functional consequences of radial artery removal for coronary artery bypass grafting. *Am. J. Cardiol.* 1999; 84(11):1353–59.
26. Zimmerman P, Chin E, Laifer-Narin S et al. Radial artery mapping for coronary artery bypass graft placement. *Radiology* 2001; 220(2): 299–302.
27. Starnes SL, Wolk SW, Lampman RM, et al. Noninvasive evaluation of hand circulation before radial artery harvest for coronary artery bypass grafting. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1999;117(2): 261-6.
28. Jarvis MA, Jarvis CL, Jones PR, et al. Reliability of Allen's test in selection of patients for radial artery harvest. *Ann Thorac Surg.* 2000;70(4):1362-5.
29. Sabia PJ, Powers ER, Ragosta M et al. An association between collateral blood flow and myocardial viability in patients with recent myocardial infarction. *N Engl J Med.* 1992;327(26):1825-31.
30. Pohl T, Seiler C, Billinger M, et al. Frequency distribution of collateral flow and factors influencing collateral channel development: functional collateral channel measurement in 450 patients with coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol* 2001;38(7):1872-8.
31. Lee CW, Park SW, Cho GY, et al. Pressure-derived fractional collateral blood flow: a primary determinant of left ventricular recovery after reperfused acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 2000;35(4): 949-55.