

# Vascular Complication Comparison between Radial versus Femoral Approach of Primary Percutaneous Coronary Intervention using Eptifibatide

Surya Hafidiansyah, Yoga Yuniadi, Sunarya Soerianata

Department of Cardiology and Vascular Medicine, Faculty of Medicine, University of Indonesia, and National Cardiovascular Center Harapan Kita, Jakarta

**Background.** The transfemoral approach for percutaneous coronary intervention (PCI) has the complications in vascular access site more than transradial approach. Risk of vascular complications will increase in using eptifibatide.

**Methods.** This is a prospective cross sectional study involving 52 STEMI patients qualified to primary PCI. 26 patients in transfemoral approaches and 26 patients in transradial approaches. In these two groups, we compare the incidence of vascular complications such as bleeding, arteriovenous fistula, pseudoaneurysm and artery occlusion.

**Results.** From the 52 subjects of this study, found 94.2% men and 5.8% women, mean age  $54.3 \pm 9.9$  years with the highest risk factors were smoking (67.3%), hypertension (51.9%), dyslipidemia (34.6%), diabetes (30.8%) and family history (11.5%). There were no significantly statistic relationship between duration of puncture and PCI procedures between the two groups. Incidence of vascular complications occurred in the femoral group (19.1% vs. 0), consist of arteriovenous fistula (11.5%), pseudoaneurysm (3.8%), and minor bleeding (3.8%). Minor bleeding occurred in female subject with age 77 years.

**Conclusion.** There was no significant difference in vascular complications between transfemoral approaches with transradial approaches on the Primary PCI

(J Kardiol Indones. 2011;32:79-85)

**Keywords:** primary pci, transradial, transfemoral, vascular complication.

# Perbandingan Komplikasi Vaskular Antara Pendekatan Arteri Radial dengan Femoral Pada Intervensi Koroner Perkutan Primer yang Memakai Eptifibatide

Surya Hafidiansyah, Yoga Yuniadi, Sunarya Soerianata

**Latarbelakang.** Pendekatan melalui arteri femoral pada Intervensi Koroner Perkutan (IKP) memiliki kejadian komplikasi vaskular lebih banyak dibandingkan dengan radial. Kejadian komplikasi vaskular seperti perdarahan akan meningkat pada pemberian eptifibatide.

**Metodologi.** Penelitian ini dilakukan secara cross sectional yang melibatkan 52 subyek STEMI yang menjalani IKP primer. Dari 52 subyek ini dibagi dua kelompok, 26 kelompok femoral dan 26 kelompok radial. Kedua kelompok ini dinilai kejadian komplikasi vaskular yaitu, perdarahan, fistel arteri vena, pseudoaneurisma dan penyumbatan arteri.

**Hasil Penelitian.** Dari 52 subyek penelitian, didapati 94,2% laki-laki dan 5,8% perempuan, rerata usia 54,3±9,9 tahun dengan faktor risiko terbanyak adalah merokok (67,3%), hipertensi (51,9%), dislipidemia (34,6%), diabetes (30,8%) dan riwayat keluarga (11,5%). Tidak dijumpai hubungan statistik yang bermakna antara lama *puncture* dan lama prosedur IKP diantara kedua kelompok. Kejadian komplikasi vaskular terjadi pada kelompok femoral (19,1% vs 0), dengan kejadian fistel arteri vena (11,5%), pseudoaneurisma (3,8%), dan perdarahan minor (3,8%). Perdarahan minor terjadi pada subyek perempuan dengan usia 77 tahun.

**Kesimpulan.** Tidak terdapat perbedaan yang bermakna dalam hal terjadinya komplikasi vaskular antara pendekatan arteri femoral dengan radial pada prosedur IKP primer

(J Kardiol Indones. 2011;32:79-85)

**Kata kunci:** IKP primer, transradial, transfemoral, komplikasi vaskular

Intervensi Koroner Perkutan (IKP) primer direkomendasikan oleh *American Heart Association (AHA)* tahun 2009 dan *European Society of Cardiology (ESC)*

Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskular FKUI, dan Pusat Jantung Nasional Harapan Kita, Jakarta.

**Alamat Korespondensi:**

Dr. dr. Yoga Yuniadi, SpJP, Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskular FKUI, dan Pusat Jantung Nasional Harapan Kita, Jakarta.  
E-mail: yogayun@yahoo.com

tahun 2008 sebagai penanganan STEMI pada fase awal dalam upaya revaskularisasi koroner sesegera mungkin.<sup>1,2</sup> IKP primer telah ditunjukkan pada beberapa penelitian mempunyai kelebihan dalam mengurangi kejadian iskemia dibanding dengan terapi fibrinolitik, disamping itu menurunkan kejadian kematian, reinfark dan stroke.<sup>3-7</sup>

IKP primer dapat dilakukan melalui pendekatan arteri radial maupun femoral. Pendekatan secara radial telah ditunjukkan oleh beberapa penulis mempunyai keunggulan dibandingkan femoral. Arteri radial lebih

mudah didapat, perdarahan dapat dikontrol dan komplikasi perdarahan dapat diturunkan. Selain itu tidak ada pembuluh darah vena dan syaraf yang dekat dengan arteri, sehingga risiko injuri sekitar pembuluh darah minimal.<sup>8-13</sup>

Pemberian penyekat GP IIB/IIIA pada IKP primer menunjukkan bahwa angka mortalitas dalam rumah sakit secara signifikan lebih rendah dibandingkan pasien yang tidak mendapatkan penyekat GP IIB/IIIA (3%% vs 6.2%) baik pada pasien dengan risiko rendah, sedang maupun tinggi.<sup>14</sup> Penggunaan GPIIB/IIIA eptifibatide pada IKP primer tidak sebanyak abxicimab dan tirofiban. Akan tetapi di Indonesia karena kebijakan asuransi kesehatan, eptifibatide menjadi GP IIB/IIIA yang paling sering dipakai. Studi ini ingin mengetahui perbandingan komplikasi vaskular yang terjadi pada pendekatan arteri radial maupun femoral pada pasien dengan STEMI yang menjalani IKP primer dengan menggunakan eptifibatide.

## Metodologi

### Pasien

Lima puluh dua subyek dengan STEMI yang menjalani IKP primer dan memakai eptifibatide dibagi menjadi 2 kelompok secara acak yaitu kelompok radialis dan femoralis. Randomisasi dilakukan melalui metoda tabel angka random. Kriteria Inklusi meliputi pasien dengan elevasi segmen ST atau LBBB baru dengan *medical contact to balloon* atau *door to balloon time* < 90 menit, resiko tinggi STEMI yaitu syok kardiogenik, kontraindikasi fibrinolitik, presentasi terlambat (onset > 3 jam) dan diagnosis STEMI meragukan. Kriteria eksklusi meliputi kelas Killip > 2, membutuhkan balon intra aorta dan alat pacu jantung sementara, riwayat bedah pintas arteri koroner PAK sebelumnya. Apabila pada waktu berlangsungnya IKP primer terjadi perpindahan jalur pendekatan, dipasang alat pacu jantung sementara dan balon intra aorta maka pasien dikeluarkan dalam penelitian.

### Komplikasi Vaskular

Komplikasi vaskular dinilai setelah dilakukan prosedur IKP primer dengan pemeriksaan fisik pada daerah *puncture*, pemeriksaan laboratorium darah (Hb, Ht) setelah dilakukan pencabutan *sheath* untuk pendekatan

femoral dan setelah *nichiban* dilepas untuk pendekatan radial; dan pemeriksaan Duplex Vaskular menggunakan mesin Logic 500 Proseries dua hari setelah dilakukan pencabutan *sheath* untuk pendekatan femoral dan setelah *nichiban* dilepas untuk pendekatan radial.

### Analisa Statistik

Data kontinu diuji normalitas dengan menggunakan uji Saphiro-wilk dan disajikan dalam bentuk nilai rerata dengan simpangan baku atau nilai tengah dan nilai minimum-maksimum. Untuk membedakan nilai rerata pada 2 kelompok dilakukan dengan uji independent-T atau Mann-Whitney. Untuk melihat perbedaan proporsi antar dua kelompok digunakan uji Pearson chi-square atau Fisher exact. Tingkat kemaknaan untuk uji statistik diatas adalah  $p < 0,05$ . Analisis statistik menggunakan SPSS versi 15.0.

### Hasil Penelitian

Jumlah seluruh subyek penelitian yang berlangsung dilakukan di Departemen Kardiologi dan Kedokteran Vaskular Fak. Kedokteran Universitas Indonesia/ Pusat Jantung Nasional Harapan Kita Jakarta, mulai Juli s.d November 2010 adalah 52 orang. Subyek penelitian terdiri dari 94,2% laki-laki dan 5,8% perempuan, rerata usia  $54,3 \pm 9,9$  tahun dengan faktor risiko terbanyak adalah merokok (67,3%), hipertensi (51,9%), dislipidemia (34,6%), diabetes (30,8%) dan riwayat keluarga (11,5%). Lama awitan STEMI berkisar 1-13 jam dengan lokasi infark yang terbanyak adalah anterior (47,7%). Data karakteristik klinis dasar pasien dapat dilihat pada tabel 1.

Pada penelitian ini didapati keberhasilan IKP primer pada target pembuluh darah koroner yang terkena sebesar 100%. Tidak dijumpai hubungan statistik yang bermakna antara lama *puncture* dan lama prosedur IKP Primer antara kedua kelompok. Data pasien saat IKP primer dapat dilihat pada tabel 2.

Pada penelitian ini didapati kejadian komplikasi vaskular pada 5 pasien (19,2%) dalam kelompok femoral. Dengan kejadian fistel arteri vena (11,5%), pseudoaneurisma (3,8%) dan perdarahan minor (3,8%). Dari kejadian komplikasi vaskular ini secara statistik cenderung bermakna ( $p = 0,051$ )

Dari segi lama rawat inap antara pendekatan radial maupun femoral tidak ditemukan data yang mencolok.

**Tabel 1.** Data Karakteristik Klinis Dasar Pasien (n=52)

Karakteristik Klinis	Total (n=52)	Grup Femoral (n=26)	Grup Radial (n=26)	Nilai p
Rerata usia (tahun)	54,3 ± 9,9	55,2 ± 10,1	53,4 ± 9,7	0,523
Laki-laki	49 (94,2%)	24 (92,3%)	25 (96,2%)	1,000
Indeks massa tubuh (kg/m <sup>2</sup> )	25,1 ± 3,2	23,9 (17,8 – 33,1)	25,5 (19,8 – 34,9)	0,181
Faktor risiko				
Diabetes	16 (30,8%)	9 (34,6%)	7 (26,9%)	0,548
Hipertensi	27 (51,9%)	15 (57,7%)	12 (46,2%)	0,405
Merokok	35 (67,3%)	18 (69,2%)	17 (65,4%)	0,768
Dislipidemia	18 (34,6%)	7 (26,9%)	11 (42,3%)	0,244
Riwayat CAD keluarga	6 (11,5%)	3 (11,5%)	3 (11,5%)	1,000
Kelas Killip				
Killip 1	36 (69,2%)	17 (65,4%)	19 (73,1%)	0,548
Killip 2	16 (30,8%)	9 (34,6%)	7 (26,9%)	
Lama awitan STEMI (jam)	5 (1 – 13)	6 (1 – 13)	5 (2 – 12)	0,374
Tekanan darah				
Sistolik (mmHg)	133 (90 – 213)	130 (90 – 213)	138,5 (106 – 194)	0,210
Diastolik (mmHg)	81,4 ± 13,6	79,7 ± 14,9	83,1 ± 12,2	0,381
Denyut nadi (x/menit)	79,0 ± 14,9	79,7 ± 16,5	78,2 ± 13,4	0,720
Lokasi Infark				
Anterior	25 (48,1%)	14 (53,8%)	11 (42,3%)	0,330
Inferior	6 (11,5%)	4 (15,4%)	2 (7,7%)	
Lokasi lainnya	21 (40,4%)	8 (30,8%)	13 (50,0%)	

Deksripsi data yang bersifat numerikal menggunakan rerata ± SD jika data terdistribusi dengan normal atau nilai tengah (min – maks) jika data tidak terdistribusi dengan normal, sedangkan data yang bersifat kategorikal disajikan dalam bentuk proporsi (n;%). Uji beda proporsi menggunakan uji Kai-kuadrat untuk data kategorikal dan Uji beda rerata menggunakan uji Student t-test untuk data yang bersifat numerikal yang terdistribusi dengan normal atau uji Mann-Whitney untuk data numerikal yang tidak terdistribusi dengan normal. Nilai signifikansi yang digunakan adalah jika P<0,05.

**Tabel 2.** Data Pasien saat Dilakukan IKP primer (n=52)

Data saat IKP Primer	Total (n=52)	Grup Femoral (n=26)	Grup Radial (n=26)	Nilai p
Stenosis pada arteri koroner				
1 VD	18 (34,6%)	8 (30,8%)	10 (38,5%)	0,205
2 VD	14 (26,9%)	5 (19,2%)	9 (34,6%)	
3 VD	20 (38,5%)	13 (50,0%)	7 (26,9%)	
Pembuluh target				
1 VD	51 (98,1%)	26 (100%)	25 (96,2%)	1,000
2 VD	1 (1,9%)	0 (0%)	1 (3,8%)	
Skor TIMI awal				
TIMI 0	50 (96,2%)	26 (100%)	24 (92,3%)	0,490
TIMI 1	2 (3,8%)	0 (0%)	2 (7,7%)	
Skor TIMI akhir				
TIMI 3	52 (100%)	26(100%)	26 (100%)	NA
Door to balloon time (menit)	94,5 (22 – 253)	96 (30 – 253)	88,5 (22 – 151)	0,034*
Lama puncture (detik)	64,5 (15 – 277)	63 (15 – 277)	67 (15 – 210)	0,589
Jumlah kontras (ml)	100 (50 – 370)	100 (50 – 370)	115 (60 – 370)	0,367
Lama prosedur IKP (menit)	37 (11 – 133)	31,5 (15 – 99)	42,0 (11 – 133)	0,122

Deksripsi data yang bersifat numerikal menggunakan rerata ± SD jika data terdistribusi dengan normal atau nilai tengah (min – maks) jika data tidak terdistribusi dengan normal sedangkan data yang bersifat kategorikal disajikan dalam bentuk proporsi (n;%). Uji beda proporsi menggunakan uji Kai-kuadrat untuk data kategorikal dan Uji beda rerata menggunakan uji Student t-test untuk data yang bersifat numerikal yang terdistribusi dengan normal atau uji Mann-Whitney untuk data numerikal yang tidak terdistribusi dengan normal. Nilai signifikansi yang digunakan adalah jika P<0,05.

**Tabel 3.** Komplikasi saat Rawat dan Lama Rawat (n=52)

Variabel	Grup Femoral (n=26)	Grup Radial (n=26)	Nilai p
Komplikasi vascular	5 (19,2%)	0 (0%)	0,051
Pendarahan minor	1 (3,8%)	0 (0%)	1,000
Pseudoaneurisma	1 (3,8%)	0 (0%)	1,000
Fistel AV	3 (11,5%)	0 (0%)	0,235
Lama rawat (hari)	5 (3 – 19)	5 (3 – 12)	0,461

Deksripsi data yang bersifat numerikal menggunakan rerata  $\pm$  SD jika data terdistribusi dengan normal atau nilai tengah (min – maks) jika data tidak terdistribusi dengan normal sedangkan data yang bersifat kategorikal disajikan dalam bentuk proporsi (n%). Uji beda proporsi menggunakan uji Kai-kuadrat/ Fisher-exact untuk data kategorikal dan Uji beda rerata menggunakan uji Student t-test untuk data yang bersifat numerikal yang terdistribusi dengan normal atau uji Mann-Whitney untuk data numerikal yang tidak terdistribusi dengan normal. Nilai signifikansi yang digunakan adalah jika  $P < 0,05$ .

Didapati subyek pada kedua kelompok ini mengalami stroke dan infeksi paru berat yang dengan sendirinya akan mempengaruhi lama rawat inap. Data Komplikasi saat rawat dan lama rawat dapat dilihat pada tabel 3.

## Pembahasan

Penelitian ini menunjukkan bahwa IKP primer dengan pemberian eptifibatide pada pendekatan arteri radial cenderung memiliki total komplikasi vaskular yang lebih rendah dibanding pendekatan arteri femoral.

Salah satu faktor yang menimbulkan perdarahan adalah penggunaan eptifibatide, dimana pada penelitian ini penggunaannya memperhatikan kontraindikasi, berat badan dan laboratorium serum kreatinin darah. Semua subyek mendapatkan aspirin 160 mg dan clopidogrel 600 mg kemudian dosis bolus eptifibatide diberikan diruang UGD, sementara dosis rumatan diberikan diruang *catlab*.

Panduan yang dikeluarkan *AHA* tahun 2009 mengenai IKP primer merekomendasikan pemakaian penyekat GP IIb/IIIa abciximab (Kelas II a-A), tirofiban (Kelas II a-B) dan eptibatide (Kelas II a-B) sementara *ESC* tahun 2008 merekomendasikan abciximab (Kelas II a-A), tirofiban (Kelas II b-B) dan eptifibatide (Kelas II b-C)<sup>1,2</sup> dimana hal ini dapat meningkatkan kejadian perdarahan terutama pada pasien dengan usia tua. Pada penelitian ini ditemukan 1 kasus perdarahan minor pada kelompok femoral pada subyek perempuan usia 77 tahun dengan IMT 19,2 Kg/m<sup>2</sup> yang tidak dijumpai keluhan maupun kelainan pada pemeriksaan fisik. Penelitian yang menggunakan tirofiban yang dilakukan oleh Yan ZX, dkk yang membandingkan kelompok femoral dengan radial yang menjalani IKP primer pada usia  $\geq$  65 tahun dengan subyek 57 kelompok femoral dan 46

kelompok radial ditemukan secara statistik bermakna pada kejadian perdarahan mayor yang ditemukan 1 kasus pada kelompok femoral.<sup>15</sup>

Pada penelitian ASSIST tentang penggunaan eptifibatide pada IKP primer menyimpulkan pada penelitian mereka yaitu pemberian dosis tinggi clopidogrel, heparin dan eptifibatide sebelum tindakan dibandingkan dengan pemberian heparin saja tidak memperbaiki luaran klinis dan berhubungan dengan komplikasi perdarahan.<sup>16</sup>

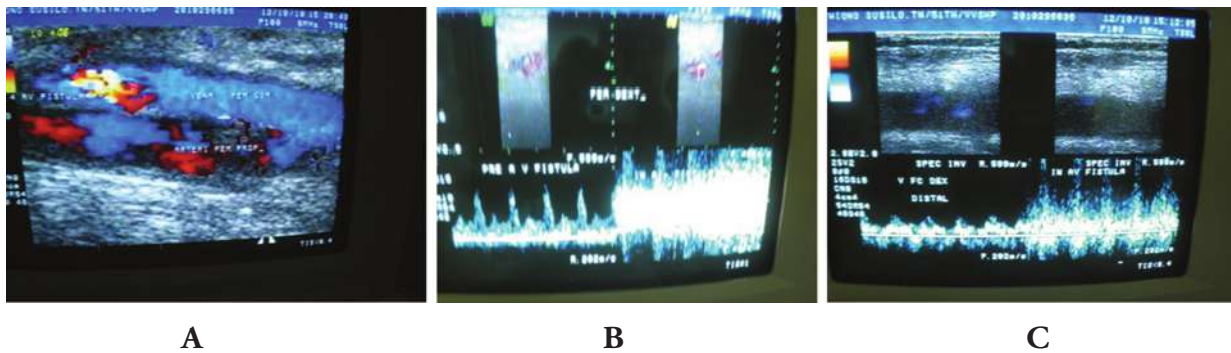
Dari penelitian ini ternyata penggunaan eptifibatide tidak terjadi perdarahan mayor tetapi menimbulkan perdarahan minor.

Perbandingan komplikasi vaskular antara pendekatan femoral dan radial masih merupakan isu yang menarik, banyak penelitian yang membandingkan dua pendekatan ini dan menunjukkan kelayakan pendekatan radial pada kasus-kasus IKP.

Penelitian yang dilakukan Yan ZX, dkk, yang membandingkan pendekatan arteri femoral dengan radial yang menjalani IKP primer aman dan layak dilakukan pada pasien dengan usia tua ( $\geq$  65 tahun) dengan tirofiban, menyatakan kejadian komplikasi vaskular (perdarahan mayor, pseudoaneurisma dan penyumbatan arteri) secara bermakna lebih rendah pada kelompok radial.<sup>15</sup>

Penelitian RADIAMI yang dilakukan Chodor, dkk, yang membandingkan pendekatan arteri femoral dengan radial yang menjalani IKP primer dengan abciximab menyatakan kejadian komplikasi vaskular (perdarahan, fistel arteri vena, hematoma dan pseudoaneurisma) pada pendekatan radial lebih rendah dibanding dengan pendekatan femoral walaupun secara statistik tidak bermakna.<sup>17</sup>

Pada penelitian ini kejadian komplikasi vaskular hanya terjadi pada kelompok femoral (19,2 % vs 0%) dengan  $p=0,05$



**Gambar 1.** A. Gambaran *colour doppler*, terdapat hubungan antara arteri femoralis profunda dengan vena femoralis communis. B. Gambaran doppler arteri, terdapat gambaran *peak velocity* yang tinggi. C. Gambaran doppler vena, terdapat gambaran pulsatil

Kejadian fistel arteri vena pada kelompok femoral sebanyak 3 subyek (11,5%) disebabkan karena tehnik *puncture* yang diketahui dari gambaran duplex vaskular, dimana terdapat komunikasi antara arteri femoralis profunda dengan vena femoralis communis (gambar 1).

Pada subyek-subyek ini tidak dijumpai keluhan juga pada pemeriksaan fisik, sehingga tidak diperlukan perbaikan vaskular. Dikenal ada dua tehnik *puncture* pada pendekatan arteri femoral yaitu “*high puncture*” yaitu tehnik *puncture* pada daerah arteri femoralis communis sementara “*low puncture*” yaitu tehnik *puncture* pada daerah arteri femoralis superficialis atau femoralis profunda. Tehnik *puncture* yang dilakukan pada arteri femoral superficialis dan femoral profunda mempunyai kejadian pseudoaneurisma, fistel arteri vena yang lebih tinggi dibandingkan tehnik pada

arteri femoralis communis, hal ini sesuai dengan laporan yang dibuat sebelumnya.<sup>18</sup> Dari anatomi pembuluh darah diketahui bahwa arteri dan vena femoralis superficialis, profunda dan communis berjalan berdampingan sementara pada anatomi radial, arteri dan vena tidak berjalan berdampingan.<sup>19</sup> Sehingga komplikasi fistel arteri dan vena jarang terjadi pada tehnik pendekatan arteri radial.<sup>20</sup>

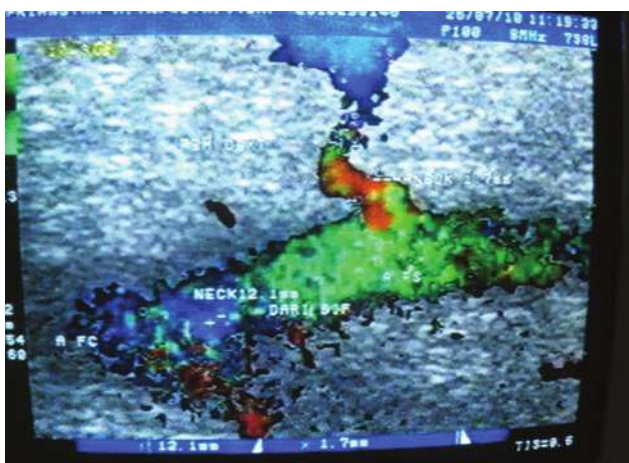
Kejadian pseudoaneurisma dijumpai pada 1 subyek penelitian (3,8%), berdasarkan hasil duplex vaskular ditemukan ukuran  $\pm 12,1$  mm pada femoralis superficialis kanan (gambar 2) pada subyek usia 44 tahun dengan IMT 21,4 Kg/m<sup>2</sup>. Pada subyek ini tidak dijumpai keluhan dan juga kelainan pada pemeriksaan fisik.

Seperi laporan yang dibuat sebelumnya yang mengatakan tehnik *puncture* yang dilakukan pada arteri femoral superficialis dan femoral profunda mempunyai kejadian pseudoaneurisma, fistel arteri vena yang lebih tinggi dibandingkan tehnik pada arteri femoralis communis.<sup>18</sup>

Keterbatasan pada penelitian ini adalah tidak dihitungnya lama kompresi saat pencabutan *sheath* dan lama *nichiban* dilepas oleh karena salah satu penyebab terjadinya pseudoaneurisma selain tehnik *puncture* juga lama kompresi ikut mempengaruhi. Sementara RS. PJNHK sudah mempunyai standar operasi prosedur mengenai lama kompresi saat pencabutan *sheath* dan lama *nichiban* dilepas.

## Kesimpulan

Dibandingkan dengan pendekatan arteri femoral, pendekatan arteri radial pada prosedur IKP primer



**Gambar 2.** Pada gambar colour didapati pseudourisma pada regio femoralis superficialis.

dengan pemakaian eptifibatide cenderung memiliki komplikasi vaskular yang lebih rendah.

## Saran

Pendekatan arteri radial dapat sebagai acuan dalam prosedur IKP primer karena memiliki kecenderungan komplikasi vaskular yang lebih rendah dibandingkan dengan pendekatan arteri femoral.

## Daftar Pustaka

1. Kushner FG, Hand M, Smith SC, et al. 2009 Focused Updates: ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction (Updating the 2004 Guideline and 2007 Focused Update) and ACC/AHA/SCAI Guidelines on Percutaneous Coronary Intervention (Updating the 2005 Guideline and 2007 Focused Update ): A Report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J. Am. Coll. Cardiol.* 2009;54:2205-41.
2. Van de Werf F, Bax , Betriu A, et al. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST-segment elevation: The Task Force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J.* 2008; 29: 2909-45.
3. Stone GW. Analysis of the Relative Costs and Effectiveness of Primary Angioplasty Versus Tissue-Type Plasminogen Activator: The Primary Angioplasty in Myocardial Infarction (PAMI) Trial. *J Am Coll Cardiol.* 1997; 29: 901-7.
4. Aversano T. The Atlantic C-PORT Trial: A Community-Hospital-Based, Prospective Randomized Trial Comparing Thrombolytic Therapy With Primary Percutaneous Coronary Intervention. *Circulation.* 2000; 102: 2794.
5. Armstrong PW, Fu Y, Chang WC, Topol EJ, Granger CB, Betriu A, et al. Acute Coronary Syndromes in the GUSTO-IIb Trial : Prognostic Insights and Impact of Recurrent Ischemia. *Circulation.* 1998; 98: 1860-8.
6. Bednar F, Widimsky P, Krupicka J et al. On behalf of the PRAGU Investigators. Interhospital transport for primary angioplasty improves the long-term outcome of acute myocardial infarction compared with immediate thrombolysis in the nearest hospital (one-year follow-up of the PRAGUE-1 study). *Can J Cardiol.* 2003; 19: 1133-7.
7. Widimský P, Budešínský T, Vorá D, Groch L, Želízko M, Aschermann M, et al. Long Distance Transport for Primary Angioplasty vs Immediate Thrombolysis in Acute Myocardial Infarction: Final Results of the Randomized National Multi-centre Trial—PRAGUE-2. *Eur Heart J.* 2003; 24: 94-104.
8. Mann T, Cubeddu G, Bowen J, et al. Stenting in acute coronary syndromes: a comparison of radial versus femoral access sites. *J Am Coll Cardiol.* 1998;32:572-6.
9. Moo HK, Kwang SC, Hye JK, et al. Primary Stenting for Acute Myocardial Infarction via the Transradial Approach: A Safe and Useful Alternative to the Transfemoral Approach. *J Invasive Cardiol.* 2000; 12: 724-8.
10. Franchi E, Marino P, Biondi-Zoccai GG, et al. Transradial versus transfemoral approach for percutaneous coronary procedures. *Curr Cardiol Rep.* 2009;11: 391-7.
11. Valsecchi O, Musumeci G, Vassileva A, et al. Safety, feasibility and efficacy of transradial primary angioplasty in patients with acute myocardial infarction. *Ital Heart J.* 2003;4:329-34.
12. Ziakas A, Gomma A, McDonald J, Klinke P, Hilton D, A comparison of the radial and the femoral approaches in primary or rescue percutaneous coronary intervention for acute myocardial infarction in the elderly. *Acute Cardiac Care.* 2007; 9: 93-6.
13. Choussat R, Black A, Bossi I, et al. Vascular complications and clinical outcome after coronary angioplasty with platelet IIB/ IIIA receptor blockade. *Eur Heart J.* 2000; 21: 662-7
14. Srinivas VS, Skeif B, Negassa A, Bang JY, Shaqra H, Monrad ES. Effectiveness of GPIIb/IIIa inhibitor use during primary coronary angioplasty: result of propensity analysis using the New York state percutaneous coronart intervention reporting system. *Am J Cardiol.* 2007; 99: 482-5.
15. Yan ZX, Zhou YJ, Liu YY, et al. Safety and feasibility of transradial approach for primary percutaneous coronary intervention in elderly patients with acute myocardial infarction. *Chin Med J.* 2008; 121: 782-6
16. Le May MR, Wells GA, Glover CA, et al : Primary percutaneous coronary angioplasty with and without eptifibatide in ST-Segment elevation myocardial infarction. *Circ Cardiovasc Intervent.* 2009; 2: 330-338
17. Chodor P, Krupa H, Kurek T, et al. Radial versus femoral approach for percutaneous coronary interventions in patients with Acute Myocardial Infarction (RADIAMI): A prospective, randomized, single-center clinical trial. *Eur Heart J.* 2007; 28: 663.
18. Grier D, Hartnell G. Percutaneous femoral artery puncture: practice and anatomy. *The British J Radiol.* 1990; 63: 602-4.
19. Netter FH. *Atlas of Human Anatomy*, 2nd ed, New Jersey: ICON Learning System. 1997: 442-9.
20. Rigattieri S, Tian J. Radial versus femoral approach for coronary interventions. In: Hamon M, Mc Fadden E, editors. *Trans radial approach for cardiovascular interventions*. Carpiquet: ESM Editions. 2003: 79-90.