

Kejadian Komplikasi Vaskuler Pasien Pasca Intervensi Koroner Perkutan di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung

Incidence of Vascular Complications of Post Percutaneous Coronary Intervention Patients in General Hospital of Dr. Hasan Sadikin Bandung

Azizah Khoiriyati^{1*}, Helwiyah Ropi², Cecep E Kosasih²

¹ Bagian Keperawatan Kritis, Program Studi Ilmu Keperawatan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

² Bagian Keperawatan Kritis, Fakultas Keperawatan Universitas Padjadjaran

*Email: azizah.khoiriyati@umy.ac.id

ABSTRAK

Pasien pasca intervensi koroner perkutan (IKP) mempunyai risiko komplikasi vaskuler. Perawat di unit keperawatan kritis mempunyai peran penting dalam deteksi dini komplikasi vaskuler dengan melakukan pemantauan secara ketat pada pasien menggunakan lembar monitor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kejadian komplikasi vaskuler pasien pasca intervensi koroner perkutan. Penelitian ini bersifat deskriptif dengan jumlah sampel 46 pasien pasca-IKP yang dirawat di ruang *Cardiac Intensive Care Unit* (CICU) RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung. Pemantauan dilakukan selama 6 jam periode tirah baring pasca-IKP pada semua pasien. Hasil pemantauan menunjukkan adanya komplikasi vaskuler yang meliputi komplikasi pada tempat pungsi dan vaskuler perifer. Komplikasi pada tempat pungsi meliputi sedikit perdarahan 45.7%, memar kecil 28.3% dan hematoma < 1 cm 17.4%. Komplikasi vaskuler perifer meliputi akral dingin 21.73%, pucat pada ekstremitas 6.5%, kesemutan 8.7%, nadi distal lemah 10.9% dan CRT >2 detik 8.7%. Komplikasi yang terjadi pada pasien pascaintervensi koroner perkutan selama periode 6 jam yaitu komplikasi pada tempat pungsi (sedikit perdarahan, memar kecil dan hematoma < 1 cm, sedangkan komplikasi vaskuler perifer yang muncul yaitu akral dingin, pucat pada ekstremitas, kesemutan, nadi distal lemah dan CRT > 2 detik. Pemantauan pasien pada tempat pungsi dan komplikasi vaskuler perifer sebagai langkah deteksi dini komplikasi vaskuler pasien pasca intervensi koroner perkutan perlu dilakukan.

Kata kunci: pemantauan, intervensi koroner perkutan, komplikasi vaskuler

ABSTRACT

Post percutaneous coronary intervention (PCI) patients are at risk for vascular complications. Nurses in critical care nursing unit have a vital role such as closely monitor post PCI patients for early detection of vascular complications. The purpose of the study was to know the incidence of vascular complications of post PCI patients. This was a descriptive study with sample size of 46 post PCI who were treated in the Cardiac Intensive Care Unit (CICU) RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung. Each patient was monitored over a period of bed rest (6 hours) after PCI procedure. The incidence of vascular complications including complication at the puncture site and peripheral vascular complications. Complication at the puncture site including little bleeding 45,7%, small bruise 28,3% and hematoma < 1 cm 17,4%. Peripheral vascular complication including cold in lower extremities 21,7%, pale in extremities 6,5%, tingling 8,7%, weak distal heart rate 10,9%, Capillary Refill Time > 2 second 8,7%. Complications that occur in patients with post percutaneous coronary intervention over a period of 6 hours are complications at the puncture site including little bleeding, small bruise, and hematoma. Peripheral vascular complication including cold in lower extremities, pale in extremities, tingling, weak distal heart rate, capillary refill time > 2 detik. The monitoring of puncture site and peripheral vascular complications as an early detection effort to minimize the incidence of vascular complications of post PCI patients.

Key words: *monitoring, vascular complications, Post Percutaneous Coronary Intervention post PCI*

PENDAHULUAN

Intervensi koroner perkutan telah mampu menurunkan angka morbiditas dan angka mortalitas dari penyakit kardiovaskular. Meskipun prosedur ini memberikan manfaat bagi pasien tetapi prosedur ini juga berkontribusi untuk terjadinya komplikasi vaskuler seperti hematoma, perdarahan retroperitoneal, pseudoaneurisma, fistula arteriovena, sumbatan arterial, neuropati femoral dan infeksi. Komplikasi yang terjadi pada pasien pasca intervensi koroner perkutan dapat meningkatkan intensitas nyeri pasien, lama rawat, biaya dan meningkatkan angka kesakitan dan kematian.^{1,2}

Pasien yang menjalani prosedur intervensi koroner perkutan (IKP) mempunyai risiko mengalami komplikasi vaskuler. Risiko ini muncul diantaranya akibat pemberian terapi antiplatelet sebelum dan sesudah prosedur, serta pemberian heparin selama prosedur. Komplikasi vaskuler yang dapat muncul seperti pembentukan hematom, pseudoaneurisma, perdarahan pada tempat punksi dan perdarahan retroperitoneal.^{2,3}

Studi di Amerika melaporkan bahwa insiden komplikasi vaskular antara 1% sampai 14%.² Selain itu, lebih dari 5% pasien yang menjalani intervensi koroner perkutan membutuhkan transfusi dan 13% melaporkan adanya perdarahan minor,⁴ kejadian hematom retroperitoneal 0,74% dengan gambaran gejala meliputi nyeri abdomen (42%), nyeri pada lipat paha (46%), nyeri punggung (23%), diaphoresis (58%), bradikardi (31%) dan hipotensi (92%).⁵

Peran perawat di unit keperawatan kritis sangat penting. Tujuan utama perawatan pasca intervensi koroner perkutan adalah

mempertahankan hemostasis pada tempat pungsi dan pengkajian komplikasi vaskuler pada pasien. Selain itu, perawat mempunyai peran penting dalam melakukan pemantauan secara ketat pada pasien pasca intervensi koroner perkutan. Nadi perlu dilakukan pemantauan setiap interval 15 menit untuk 1 jam pertama, tiap 30 menit untuk 2 jam berikutnya dan tiap 60 menit untuk 2 jam berikutnya.^{6,7} Perawat perlu melakukan pemantauan pada tempat pungsi untuk melakukan penilaian dan deteksi dini adanya komplikasi vaskuler. Selain itu, perlu dilakukan pemantauan pada sirkulasi vaskular perifer dan tanda-tanda vital.^{8,5}

Berdasarkan studi pendahuluan di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung dengan menggunakan buku register pasien di ruang angiografi menunjukkan bahwa jumlah pasien yang dilakukan intervensi koroner perkutan pada tahun 2010 sebanyak 312 pasien yang terdiri atas intervensi koroner perkutan primer sebanyak 79 pasien dan intervensi koroner perkutan baik berupa tindakan *Percutaneous Transluminal Coronary Angiografi* (PTCA) maupun pemasangan Stent sebanyak 233 pasien. Selain itu, berdasarkan grafik jumlah pasien yang dilakukan prosedur di ruang angiografi dari tahun 2002–2006 menunjukkan peningkatan dari tahun ke tahun. Sedangkan komplikasi terbanyak yang muncul pasca intervensi koroner berdasarkan grafik tahun 2002–2004 adalah hematom dengan jumlah 28 kasus, diseksi 7 kasus, miokard infark 7 kasus dan kematian 8 kasus.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kejadian komplikasi vaskuler pasien pasca intervensi koroner perkutan di ruang

Intensive Cardiac Care Unit (CICU) RSUP Dr Hasan Sadikin Bandung.

BAHAN DAN CARA

Penelitian ini bersifat deskriptif dengan rancangan potong lintang. Populasi dalam penelitian ini adalah semua pasien pasca intervensi koroner perkutan yang dirawat di ruang CICU RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung selama bulan Mei dan Juni 2011. Besar sampel sebanyak 46 pasien pasca intervensi koroner perkutan yang dipilih dengan cara *consecutive sampling* dengan kriteria inklusi pasien post IKP yang dirawat di ruang CICU RSUP dr Hasan Sadikin. Kriteria eksklusi adalah pasien post IKP yang mengalami komplikasi sebelum atau selama prosedur intervensi koroner perkutan. Pengambilan data primer dengan melakukan observasi/pemantauan. Pemantauan dilakukan oleh observer yang sudah dilatih pada setiap pasien menggunakan lembar monitor khusus yang diadaptasi dari Worrall, *et al.* (2009),⁹ selama waktu 6 jam tirah baring pasca prosedur intervensi koroner perkutan yang meliputi pemantauan pada tempat pungsi (perdarahan, memar dan hematoma) serta pemantauan vaskuler perifer (suhu kulit, warna kulit, sensasi, pergerakan, nadi distal dan *capillary refill time* (CRT)). Data sekunder diambil dari rekam medis yang meliputi usia, jenis kelamin, jenis tindakan, ukuran kateter dan tempat akses. Analisis data menggunakan analisis diskriptif dengan bantuan komputer.

HASIL

Penelitian dilakukan terhadap 46 pasien pascaintervensi koroner perkutan yang dirawat di

Tabel 1. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin dan Usia pada Pasien Pascaintervensi Koroner Perkutan di Ruang CICU RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung bulan Mei - Juni 2011

Karakteristik responden	Frekuensi	(%)
Jenis kelamin		
Laki-laki	33	71,7
Perempuan	13	28,3
	46	100
Usia (tahun)		
< 60	20	43,5
60-69	21	45,7
70 – 79	3	6,5
>80	2	4,3
	46	100

Sumber: data sekunder

ruang CICU RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung. Di bawah ini adalah tabel karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin dan usia pada pasien pascaintervensi koroner perkutan.

Berdasarkan Tabel 1. sebagian besar jenis kelamin pasien pascaintervensi koroner perkutan adalah laki-laki (71,7%). Pasien pascaintervensi koroner perkutan berada pada rentang usia 60 - 69 tahun (45,7%), sedangkan yang berusia > 80 tahun (4,3%).

Berdasarkan Tabel 2. mayoritas jenis tindakan selama prosedur intervensi koroner

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Jenis Tindakan, Ukuran Kateter dan Tempat Akses pada Pasien Pasca Intervensi Koroner Perkutan di Ruang CICU RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung Bulan Mei- Juni 2011

Variabel	Frekuensi	(%)
Jenis tindakan		
Pemasangan stent	34	73,9
PCI Primer	12	26,1
	46	100
Ukuran kateter		
6 French	8	17,4
7 French	38	82,6
	46	100
Tempat akses		
Femoral	39	84,8
Radial	7	15,2
	46	100

Sumber : data sekunder

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Hasil Pemantauan Deteksi Dini pada Tempat Pungsi pada pasien Pascaintervensi Koroner Perkutan di Ruang CICU RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung pada Bulan Mei-Juni 2011

Parameter Pemantauan pada tempat punksi	Frekuensi	%
Perdarahan		
Tidak ada	23	50
Sedikit	21	45,7
Konstan	2	4,3
	46	100
Memar		
Tidak memar	30	65,2
Kecil	13	28,3
Sedang	3	6,5
	46	100
Hematom		
Tidak ada	34	73,9
Kecil < 1 cm	8	17,4
Sedang 1-5 cm	4	8,7
Besar > 5 cm	-	-
	46	100

Sumber: data primer

perkutan adalah pemasangan Stent (73,9%) dengan ukuran kateter, menggunakan ukuran 7 French (82,6%). Mayoritas prosedur intervensi koroner perkutan menggunakan tempat akses femoral (84,8%).

Berdasarkan Tabel 3. hasil pemantauan pada tempat punksi menunjukkan bahwa responden yang tidak mengalami perdarahan 50%, sedangkan responden yang mengalami perdarahan konstan sebanyak 4,3%. Mayoritas responden tidak mengalami memar pada tempat punksi 65% dan memar pada tempat punksi dengan ukuran sedang sebanyak 6,5%, sedangkan kejadian hematom ukuran sedang 1-5 cm pada tempat punksi dialami oleh responden sebanyak 8,7 %.

Berdasarkan Tabel 4. hasil pemantauan vaskuler perifer pada pasien pascaintervensi koroner perkutan menunjukkan bahwa suhu teraba dingin pada ekstremitas dialami oleh 21,7% responden, sedangkan sebagian besar

Tabel 4. Distribusi Frekuensi Hasil Pemantauan Deteksi Dini Vaskuler Perifer dan Nyeri Dada pada Pasien Pascaintervensi Koroner Perkutan di Ruang CICU RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung Bulan Mei-Juni 2011

Parameter pemantauan vaskuler perifer dan nyeri dada	Frekuensi	(%)
Suhu pada ekstremitas		
Hangat	36	78,3
Dingin	10	21,7
Dingin sekali	-	-
	46	100
Warna kulit ekstremitas		
Tidak pucat	43	93,5
Pucat	3	6,5
Putih	-	-
Mottled	-	-
	46	100
Sensasi pada ekstremitas		
Tidak kesemutan	42	91,3
Kesemutan	4	8,7
Tidak ada sensasi	-	-
	46	100
Nadi distal		
Kuat	41	89,1
Lemah	5	10,9
Tidak teraba	-	-
	46	100
CRT (<i>Capillary refill time</i>)		
< 2 detik	42	91,3
>2 detik	4	8,7
	46	100
Nyeri dada		
Nyeri dada	1	2,2
Tidak nyeri dada	45	97,8
	46	100

responden responden dengan akral hangat yaitu 78,3%. Warna kulit pucat dialami oleh 6,5% responden dan mayoritas nyeri dada dialami oleh 2,2% responden.

DISKUSI

Berdasarkan data sekunder pasien dengan prosedur intervensi koroner perkutan pada bulan Mei-Juni 2011 di ruang CICU RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung (Tabel 1.), menunjukkan bahwa mayoritas jenis kelamin adalah laki-laki. Jenis kelamin merupakan salah satu faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi. Hal ini sejalan dengan studi komparatif yang membandingkan

kejadian komplikasi vaskuler/perdarahan pada laki-laki dan wanita yang menjalani intervensi koroner perkutan menunjukkan bahwa secara keseluruhan risiko perdarahan/komplikasi vaskuler secara signifikan lebih tinggi pada wanita dibandingkan dengan laki-laki ($4,5 \pm 1,3\%$ versus $1,6 \pm 0,5\%$ dengan $p < 0,004$).¹⁰

Tabel 1. juga menunjukkan bahwa usia terbanyak adalah rentang 60-69 tahun. Rentang usia ini termasuk dalam kategori lanjut usia. Usia tua menjadi salah satu prediktor independen dari peningkatan risiko perdarahan/komplikasi vaskuler pada wanita.¹⁰ Kelompok usia > 80 tahun mempunyai risiko komplikasi perdarahan vaskuler lebih besar. Peluang terjadi komplikasi perdarahan vaskuler pasca kateterisasi jantung $1,7\%$ pada pasien yang berusia > 80 tahun.¹¹ Meskipun dalam penelitian ini usia >80 tahun hanya sebesar $4,3\%$ tetapi perlu dilakukan upaya pemantauan untuk meminimalkan adanya komplikasi perdarahan vaskuler.

Pemasangan *stent* merupakan salah satu teknik dalam prosedur intervensi koroner perkutan (Tabel 2.). *Stent* dan intervensi intrakoroner lain meningkatkan penggunaan antiplatelet dan antikoagulan yang bertujuan untuk meminimalkan risiko restenosis. Kerja antiplatelet ini diperlukan untuk mempertahankan patensi *Stent* tetapi disisi lain pemberian antikoagulan yang berlebihan juga meningkatkan risiko kejadian komplikasi vaskuler dan perdarahan.¹²

Sebagian besar prosedur intervensi koroner perkutan menggunakan ukuran kateter 7 French ($82,6\%$). Berdasarkan Tabel 2. risiko komplikasi perdarahan vaskuler dapat meningkat berkaitan dengan ukuran kateter

yang digunakan selama prosedur intervensi koroner perkutan atau kateterisasi jantung. Penggunaan kateter ukuran 4 French meminimalkan komplikasi dibandingkan dengan penggunaan kateter dengan ukuran 6 French.¹³ Ukuran kateter yang besar (8 French) merupakan salah satu prediktor independen dari peningkatan risiko perdarahan atau komplikasi vaskuler pada wanita.¹² Penggunaan ukuran kateter yang lebih kecil untuk PTCA dapat menurunkan komplikasi pada area insersi.¹³

Mayoritas tempat akses intervensi koroner perkutan melalui akses femoral (Tabel 2). Beberapa studi mengemukakan bahwa akses radial mempunyai beberapa keuntungan dibandingkan akses femoral. Arteri radial lebih mudah untuk dilakukan penekanan setelah pengangkatan kateter, perdarahan dapat lebih terkontrol, dan komplikasi perdarahan secara bermakna menurun. Selain itu, tidak ada persyarafan besar atau vena yang letaknya dekat dengan arteri radialis sehingga meminimalkan risiko injuri terhadap struktur arteri atau vena. Keuntungan lainnya adalah tirah baring pasca prosedur tidak diperlukan, sehingga pasien dapat segera melakukan ambulasi, lebih nyaman dan masa perawatan lebih pendek. Akan tetapi, untuk melakukan prosedur intervensi koroner perkutan dengan akses radial dibutuhkan ketrampilan teknis yang baik.¹⁴

Berdasarkan Tabel 3. $4,3\%$ responden mengalami perdarahan konstan. Perdarahan konstan yaitu terjadi perdarahan pada tempat pungsi yang menetap sehingga pasien membutuhkan transfusi darah serta terjadi penurunan hemoglobin ≥ 3 gr/dl.^{8,7} dimaksud

dengan perdarahan sedikit yaitu adanya perdarahan pada tempat punksi tetapi tidak memerlukan transfusi darah atau tidak terjadi penurunan nilai hemoglobin. Faktor-faktor yang memicu terjadinya perdarahan pada pasien pasca-IKP adalah adanya peningkatan tekanan darah selama prosedur dan pada saat pengangkatan kateter mempunyai peningkatan risiko komplikasi pada tempat akses vaskuler.¹⁵

Mayoritas responden tidak mengalami hematoma pada tempat punksi setelah pelepasan kateter (73.9%) dan hanya 8.7% yang mengalami hematoma 1-5 cm. Angka ini masih relatif kecil apabila dibandingkan dengan studi tentang prediktor dan waktu pembentukan hematoma femoral setelah kompresi manual pada akses femoral menunjukkan bahwa 59% mengalami kejadian hematoma femoral diameter \leq 5 cm, hematoma femoral dengan diameter 5 - \leq 10 cm (36%) dan hematoma dengan diameter $>$ 10 cm (5%).¹⁴ Walaupun angka kejadian komplikasi vaskuler di RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung masih relatif lebih kecil, untuk meminimalkan angka kejadian tersebut diperlukan pemantauan yang ketat oleh perawat.

Perawat harus melakukan pemantauan pada nadi setiap interval 15 menit untuk 1 jam pertama, tiap 30 menit untuk 2 jam berikutnya dan tiap 60 menit untuk 2 jam berikutnya.^{6,7} Selain itu, perawat perlu melakukan pemantauan pada tempat punksi akses vaskuler setiap 30 menit selama 4 jam dan pemantauan tiap jam setelah pasien melakukan ambulasi. Pengkajian ulang dapat dilakukan setelah ambulasi pertama. Setelah itu, pemantauan minimal 4 jam sebelum pindah dari ruang ICCU. Pengkajian neurovaskuler meliputi warna kulit pada

ekstremitas, *capillary refill time*, kekuatan nadi, sensasi, pergerakan ekstremitas dan nyeri untuk deteksi dini adanya thrombus. Apabila terjadi koagulasi darah di arteri tempat punksi dapat mengakibatkan ekstremitas tersebut tampak pucat, dingin, denyut nadi distal ke tempat insersi menurun atau hilang, sensasi menurun dan CRT lambat karena kurangnya suplai darah.¹⁶ Adanya lembar pemantauan yang spesifik pada pasien pasca IKP sangat diperlukan untuk melakukan pemantauan ini.

Apabila ditemukan adanya hematoma perlu segera dilakukan penanganan yang efektif. Hematoma adalah akumulasi darah di jaringan lunak (perdarahan ke lipit paha/paha) yang ditandai dengan adanya memar atau pembengkakan di tempat punksi arteri selama waktu insersi kateter sampai 12-16 jam setelah pengangkatan kateter. Tanda dan gejala yang muncul antara lain adanya nyeri pada area lipit paha, masa yang meluas di sekitar tempat punksi kateter, permukaan di bawah kulit teraba keras. Penanganan yang harus dilakukan adalah memberikan hidrasi yang adekuat, melakukan penekanan pada tempat punksi, memonitor adanya perluasan hematoma, mempertahankan tirah baring dan memonitor serial trombosit.^{7,8}

Upaya untuk mencegah adanya komplikasi vaskuler pada pasien pascaintervensi koroner perkutan yaitu dengan melakukan penanganan yang optimal dengan mempertahankan hemostasis pada tempat punksi dan pengkajian vaskuler perifer.¹⁷ Pemahaman perawat mengenai faktor risiko komplikasi vaskuler pasien baik faktor risiko yang dapat dimodifikasi dan yang tidak dapat dimodifikasi dapat

membantu perawat untuk melakukan pemantauan dan penanganan pasien secara optimal.²

SIMPULAN

Kejadian komplikasi vaskuler meliputi komplikasi pada tempat pungsi dan komplikasi vaskuler perifer. Komplikasi pada tempat pungsi meliputi sedikit perdarahan, memar kecil, dan hematoma < 1 cm. Komplikasi vaskuler perifer yang muncul meliputi akral dingin, pucat pada ekstremitas, kesemutan, nadi distal lemah, dan CRT > 2 detik.

Pemantauan secara ketat oleh perawat sangat diperlukan untuk meminimalkan adanya komplikasi vaskuler pada pasien pasca IKP. Selain itu, diperlukan adanya lembar pemantauan yang spesifik untuk melakukan pemantauan pasien pasca IKP.

DAFTAR PUSTAKA

1. Manoukian SV. The Relationship between Bleeding and Adverse Outcomes in ACS and PCI: Pharmacologic and Nonpharmacologic Modification of Risk. *J Invasive Cardiol*, 2010; 22 (3): 132-141
2. Merriweather N & Sulzbach-Hoke L.M. Managing Risk of Complications at Femoral Vascular Access Sites in Percutaneous Coronary Intervention. *Crit care nurse*, 2012; 32. (5): 16-29.
3. Cheng, K.Y & Chair, S.Y. *Prolonged Bed Rest Duration after Percutaneous Coronary Intervention*. Healthcare publishing Ltd. 2010. [diunduh 13 Januari 2010] tersedia dari <http://www.thefreelibrary.com/prolonged+bed+rest+duration+after+percutaneous+coronary...-a0228121571>
4. Kinnaird TD, Stabile E, Mintz GS, Lee CW, Canos DA, Gevorkian N, et.al. Incidence, Predictors and Prognostic Implications of Bleeding and Blood Transfusion Following Percutaneous Interventions. *Am J Cardiol*. 2003; 92 (8): 930 – 5.
5. Jong, M., Rempfer, K., Mann, D. & Gordon, C. *Patient Management: Cardiovascular System*. Chapter 18. Hal. 292 – 377. 2004.
6. Urden, L.D., Stacy, K.M., & Lough, M.E. *Critical Care Nursing Diagnosis and Management*. Sixth edition. Canada: Mosby. 2006. Hal. 515 – 523.
7. Hamel, W.J. Femoral Artery Closure after Cardiac Catheterization. *Crit Care Nurse*, 2009; 29 (1): 39-46.
8. Odom, B.S. Management of Patients after Percutaneous Coronary Interventions. *Crit Care Nurse*, 2008; 28 (5): 26-41.
9. Worrall, Slater, Rakhit & Coghlan. (2009). Chest pain: primary PCI integrated care pathway. Royal Free Hospital diunduh 12 Januari 2011 dari <http://www.royalfree.nhs.uk/documents/Equality/PCCI%20STEMI%20ICP%20final%20copy20092109d.pdf>
10. Ahmed B, Piper W, Malenka D, VerLee P, Robb J, Ryan T, et al. Significantly Improved Vascular Complications among Women Undergoing Percutaneous Coronary Intervention: a Report from Northern New England Percutaneous Coronary Intervention Registry. *Circ Cardiovasc Interv*, 2009; 2 (5): 423 – 429.
11. Nikolsky E, Mehran R, Dangas G, Fahy M, Yingbo Na, Pocock S, et al. Development and Validation of a Prognostic Risk Score

- For Major Bleeding in Patients Undergoing Percutaneous Coronary Intervention Via the Femoral Approach. *Eur Heart J*, 2007; 28 (16): 1936-1945
12. Lins S, Guffey D, VanRiper S & Rogers. Decreasing Vascular Complications after Percutaneous Coronary Interventions Partnering to Improve Outcomes. *Critical Care Nurse*, 2006; 26 (6): 38 – 46
 13. Durst R., Lotan C., Nassar H., Gotsman M., Mor E., Varshitzki B., et al. Comparison of 4 and 6 French Catheters for Coronary Angiography: Real World Modeling. *Isr Med Assoc J*, 2007; 9 (4): 290 – 293
 14. Agostoni P, Bodi-Zoccai GG, de Benedictis ML, Rigattieri S, Turri M, Anselmi M, et al. Radial Versus Femoral Approach for Percutaneous Coronary Diagnostic and Interventional Procedures; Systematic Overview and Meta-Analysis of Randomized Trials. *J Am Coll Cardiol*; 2004; 44 (2): 349-56
 15. Dumont, C.J. Blood Pressure and Risks of Vascular Complications after Percutaneous Coronary Intervention. *Dimens Crit care nurs*, 2007; 26(3): 121-127.
 16. Eliot C. 2014. *Care of the Patient Post Cardiac Catheterization*. The Royal Children's Hospital Melbourne http://www.rch.org.au/rchcpg/hospital_clinic_al_guideline_index/Care_of_the_patient_post_cardiac_catheterisation/
 17. Al Sadi A.K.A., Omeish A.F.Y., & Al Zaru I.M. Timing and Predictors of Femoral Haematoma Development After Manual Compression of Femoral Access Sites. *J Pak Med Assoc*; 2010; 60 (8): 620-625.