



Faktor - faktor risiko yang berperan terhadap terjadinya kegagalan arteriovenous fistula pada pasien gagal ginjal kronis stadium akhir di RSUP Sanglah

DOAJ
DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS

CrossMark

Noviana Maya Sari,¹ I Nyoman Semadi,² I Gede Raka Widiana³

ABSTRACT

The number of end stage of renal disease patients that need dialysis increased in the world. Arteriovenous fistula is the ideal access for dialysis but complication and it's failure is the challenging problem. The aim of this study is to evaluate influenced risk factors and outcome in patients with arteriovenous fistula. In this cohort retrospective study, we followed 78 patients and evaluated them for fistula's outcome and pure factors affecting failure of fistula. The risk factors identified were age, sex, diabetes mellitus, hypertension, fistula location, previous intravenous catheter, body mass index, haemoglobin, activated partial thromboplastin time and partial thromboplastin time. We followed the fistulas that can be used for dialysis routinely minimal 3 months

post operation. The pure risk factors affecting fistula's outcome were analyzed by bivariate and multivariate cox regression analysis. Incidence rate ratio each risk factor to fistula was determined by survival analysis Kaplan Meier. We found three significant risk factors : age, diabetes mellitus, and hypertension from bivariate analysis. After multivariate analysis, we obtained two risk factors were statistically significant to the outcome of fistula, namely: age and diabetes. According Kaplan Meier analysis, there was meaningful result between time of fistula's failure with age and diabetes. Patients with age ≥ 50 years and diabetes mellitus were significant associated with outcome fistula and time of fistula's failures.

Keywords : arteriovenous fistula, end stage renal diseases, outcome

Cite This Article: Sari, N.M., Semadi, I.N., Widiana, I.G.R. 2019. Faktor - faktor risiko yang berperan terhadap terjadinya kegagalan arteriovenous fistula pada pasien gagal ginjal kronis stadium akhir di RSUP Sanglah. *Medicina* 50(1): 20-26. DOI:10.15562/Medicina.v50i1.7

ABSTRAK

Jumlah penderita gagal ginjal kronis stadium akhir di dunia saat ini terus meningkat. *Arteriovenous fistula* merupakan akses dialisis yang ideal dibandingkan akses yang lain, tetapi juga memiliki risiko kegagalan yang berarti. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi faktor – faktor risiko yang berperan dalam terjadinya kegagalan *arteriovenous fistula*. *Design* penelitian yang dipakai yang digunakan adalah kohort retrospektif. Kami mengevaluasi faktor – faktor risiko dan *outcome arteriovenous fistula* pada 78 orang pasien. Faktor risiko yang identifikasi adalah usia, jenis kelamin, diabetes melitus, hipertensi, lokasi fistula, riwayat pemasangan kateter intravea sebelumnya, *body mass index*, kadar haemoglobin, *activated partial thromboplastin time*, dan *partial thromboplastin time*. *Arteriovenous fistula* dikatakan gagal jika tidak dapat digunakan untuk haemodialisis

dan setelah dapat digunakan untuk haemodialisis regular selama minimal 3 bulan. Faktor risiko murni yang berperan terhadap *outcome* fistula dianalisa dengan uji *bivariate* dan *cox regression*. *Incidence rate ratio* masing – masing faktor risiko dianalisa dengan uji *Kaplan Meier*. Hasil uji analisa *bivariate*, didapatkan usia tua, diabetes melitus, dan hipertensi memiliki hubungan yang bermakna dengan *outcome fistula*. *Uji multivariate*, didapatkan hanya usia tua dan diabetes melitus yang menjadi faktor risiko murni terjadinya kegagalan *arteriovenous fistula*. Melalui uji *Kaplan Meier*, didapatkan adanya hubungan yang bermakna antara usia tua dan diabetes melitus dengan lebih cepatnya terjadinya kegagalan *arteriovenous fistula*. Pasien berusia lebih dari sama dengan 50 tahun dan dengan diabetes melitus berperan dalam terjadinya kegagalan *arteriovenous fistula*.

Kata Kunci : arteriovenous fistula, gagal ginjal kronis stadium akhir, outcome

Cite Pasal Ini: Sari, N.M., Semadi, I.N., Widiana, I.G.R. 2019. Faktor - faktor risiko yang berperan terhadap terjadinya kegagalan arteriovenous fistula pada pasien gagal ginjal kronis stadium akhir di RSUP Sanglah. *Medicina* 50(1): 20-26. DOI:10.15562/Medicina.v50i1.7

¹Residen bedah umum, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/RSUP Sanglah

²Divisi Bedah Thoraks Kardiovaskular, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/RSUP Sanglah

³Divisi Nefrologi, Fakultas Kedokteran Universitas Udayana /RSUP Sanglah

Corresponding to:

Diterima: 2017-06-14
Disetujui: 2017-07-24
Publis

PENDAHULUAN

Jumlah pasien gagal ginjal kronis (GGK) stadium akhir yang memerlukan dialisis semakin meningkat di dunia. Laju pertumbuhan penderita GGK

stadium akhir sekitar 6-7% per tahun, dibandingkan dengan laju pertumbuhan penduduk dunia yang hanya 1,1% per tahun. Pemasangan dan

pemeliharaan akses dialisis merupakan masalah yang sering dihadapi pada pasien GGK stadium akhir. Penggunaan *arteriovenous fistula* (AVF) lebih disarankan daripada akses lainnya sebagai akses hemodialisis, karena dapat digunakan untuk jangka panjang, angka morbiditas dan mortalitas lebih rendah. Akan tetapi hampir 50% AVF tidak pernah dapat digunakan untuk hemodialisis, dan jika dapat digunakan, 25% akan mengalami kegagalan setelah 2 tahun.¹ Pada tahun 2013, angka kegagalan AVF sebesar 35,9% dan rerata terjadi 135 hari setelah AVF pertama kali digunakan.² Sekitar 30 – 61% AVF akan mengalami kegagalan untuk hemodialisis, baik karena kegagalan maturasi maupun trombosis.³

Beberapa komplikasi dari AVF adalah stenosis, trombotosis, aneurisma, infeksi, *steal syndrome*, hipertensi vena, dan gagal jantung.⁴ Beberapa faktor risiko seperti usia tua, jenis kelamin perempuan, penyakit kardiovaskular, diabetes melitus, lokasi fistula radiocephalica, ukuran diameter lumen vaskular yang kecil, pemasangan kateter intravena sebelumnya, dan teknik operasi dilaporkan mempengaruhi kegagalan suatu AVF.⁵ Kegagalan dari AVF menyebabkan biaya perawatan yang lebih tinggi dan meningkatkan mortalitas dan morbiditas pasien. *Arteriovenous fistula* merupakan akses dialisis yang paling ideal saat ini, tetapi komplikasi dan kegagalannya masih merupakan permasalahan yang perlu dicari solusinya.⁶

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor risiko terjadinya kegagalan *arteriovenous fistula*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan desain kohort retrospektif yang dilakukan di instalasi rekam medis di RSUP Sanglah Januari – Februari 2017. Total jumlah sampel 78 pasien berusia 18-70 tahun, yang menggunakan *arteriovenous fistula* sebagai akses hemodialisis regular dua kali seminggu. Pasien yang nantinya meninggal dunia, beralih akses dialisis menjadi CAPD, dengan status yang tidak lengkap, dengan AVF yang gagal dari awal atau tidak bisa digunakan sebelum 3 bulan post operasi kami eksklusikan. Data dikumpulkan secara konsekutif.

Faktor risiko yang diteliti dalam penelitian ini adalah usia, jenis kelamin, diabetes melitus, hipertensi, lokasi AVF, riwayat pemasangan kateter intravena, haemoglobin, *body mass index*, *activated partial thromboplastin time* (APTT) dan *partial thromboplastin time* (PTT). Tekanan darah diukur pada saat operasi AVF, sedangkan haemoglobin, *body mass index*, APTT dan PTT diperiksa pre operatif. Lokasi AVF dan kateter intravena

yang dievaluasi adalah yang terakhir digunakan. Kemudian dievaluasi *outcome* dari AVF, yang dikategorikan gagal adalah AVF yang tidak dapat digunakan sama sekali sejak awal pasca pemasangan dan AVF yang pernah berhasil digunakan dialisis rutin 2 kali seminggu, tetapi kemudian gagal sebelum 3 bulan pasca operasi. Kami juga mencatat waktu terjadinya kegagalan dari waktu pembuatan AVF.

Uji statistik yang digunakan adalah uji *bivariate* dan *multivariate cox regression* untuk menentukan faktor risiko yang signifikan berpengaruh terhadap *outcome* AVF menggunakan nilai-p < 0,005 dengan interval kepercayaan (IK) 95%. Uji *survival Kaplan Meier* digunakan untuk menghitung *incidence rate ratio* kegagalan masing-masing faktor risiko, dengan memperhitungkan waktu sejak AVF dipasang sampai terjadi kegagalan. Data ini diolah dengan program SPSS 16.

HASIL

Didapatkan data karakteristik pasien sesuai yang ditampilkan pada Tabel 1. Tabel 2 analisis *bivariate* menunjukkan tiga faktor risiko yang bermakna terhadap *outcome* kegagalan, yaitu : usia (*residence rate* / RR: 11,053, IK 95% : 2,778 – 43,967), diabetes melitus (RR: 6,828, IK 95% : 2,565 – 18,180), dan hipertensi (RR: 3,868, IK 95% : 2,565 – 18,180). Sedangkan dari analisis *multivariate* dengan uji *cox regression* pada tabel 3, didapatkan bahwa usia (RR 8,056; IK 95% 1,840 – 35,628; nilai-p 0,006) dan diabetes melitus (RR 3,850; IK 95% 1,273 – 11,642; nilai-p 0,017) merupakan faktor risiko utama yang berperan terhadap *outcome* kegagalan AVF.

Hasil uji analisis *survival* dengan *Kaplan Meier*, yang ditampilkan pada tabel 4 didapatkan dua faktor risiko yang berpengaruh terhadap waktu kegagalan. Kelompok usia lebih dari sama dengan 50 tahun lebih cepat mengalami kegagalan dibandingkan usia kurang dari 50 tahun (*median survival rate* 12 bulan; *hazard ratio* / HR 16,906; IK 95% 8,522 – 15,478; nilai-p < 0,001). Kelompok DM lebih cepat mengalami kegagalan dibandingkan yang tidak DM (*median survival rate* 9 bulan; HR 12,935; IK 95% 5,236 – 12,764; nilai-p < 0,001).

DISKUSI

Hasil uji analisis *bivariate* dan *multivariate cox regression*, usia \geq 50 tahun merupakan faktor risiko murni terhadap *outcome* kegagalan AVF. Hal ini didukung oleh penelitian lain yang menyatakan usia tua berpengaruh terhadap kegagalan AVF.^{1,7,8} Pasien dengan usia tua sering didapatkan kekakuan arteri, aterosklerosis dan penyakit komorbid lainnya.⁹ Hal ini menyebabkan

Tabel 1 Karakteristik variabel penelitian

Variabel Bebas	Jumlah	Persentase (%)
Umur		
≥ 50 Tahun	38	48,7
< 50 Tahun	40	51,3
Diabetes melitus		
Ada	32	41
Tidak	46	59
Hipertensi		
Ya	57	73,1
Tidak	21	26,9
Lokasi AVF		
Radiocephalica	70	89,7
Brachiocephalica	8	10,3
Kateter intravena jugular		
Tidak	30	38,5
Jugular kanan	48	61,5
Kateter intravena subklavia ipsilateral		
Tidak	69	88,5
Ya	9	11,5
Kateter intravena subklavia kontralateral		
Tidak	75	96,2
Ya	3	3,8
Jenis kelamin		
Laki-laki	52	66,7
Perempuan	26	33,3
BMI		
≥ 21,4 kg/m ²	38	48,7
< 21,4 kg/m ²	40	51,3
Hemoglobin		
≤ 8 g/dl	34	43,6
< 8 g/dl	44	56,4
PTT		
≤ 13,1 detik	39	50
> 13,1 detik	39	50
APTT		
≤ 29,6 detik	40	51,3
> 29,6 detik	38	48,7
Outcome AVF		
Gagal	23	29,5
Berhasil	55	70,5

kurangnya elastisitas vaskular untuk vasodilatasi, penebalan intima media sehingga mudah terjadi stenosis yang berakibat AVF gagal.⁸ Namun ada pendapat dari penelitian lain yang menyatakan bahwa usia tua tidak memiliki hubungan bermakna dengan

kegagalan AVF.^{4,10,11} Hal ini dikarenakan gagal ginjal kronis sendiri juga dapat menyebabkan kekakuan dinding arteri dan tusukan kanulasi berulang di tempat yang sama dapat menyebabkan kerusakan dinding dan stenosis pembuluh darah.^{12,13}

Tabel 2 Analisis bivariate faktor risiko yang berhubungan dengan kegagalan AVF

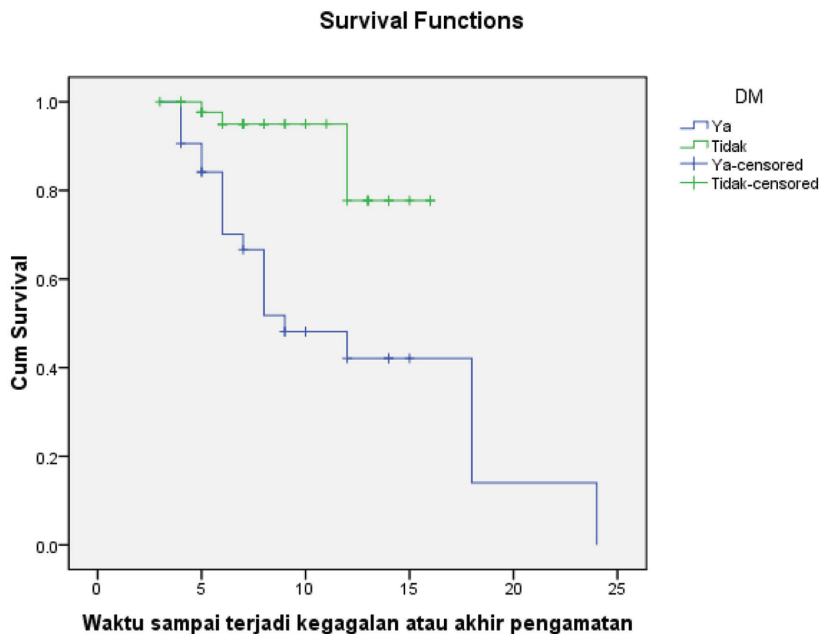
Variabel	Outcome AVF		RR	IK 95%	Nilai p
	Gagal	Berhasil			
Umur					
≥ 50 Tahun	21	17	11,053	2,778 – 43,967	< 0,001
< 50 Tahun	2	38			
Jenis kelamin					
Laki - laki	14	38	0,778	0,389 – 1,555	0,482
Perempuan	9	17			
DM					
Ya	19	13	6,828	2,565 – 18,180	< 0,001
Tidak	4	42			
Hipertensi					
Ya	21	36	3,868	0,992 – 15,093	0,019
Tidak	2	19			
Lokasi AVF					
Radiocephalica	22	48	2,514	0,389 – 16,244	0,266
brachiocephalica	1	7			
Kateter intravena jugular					
Tidak	11	19	1,467	0,744 – 2,893	0,272
Ya	12	36			
Kateter intravena subklavia ipsilateral					
Tidak	19	50	0,620	0,272 – 1,413	0,295
Ya	4	5			
Kateter intravena subklavia kontralateral					
Tidak	22	53	0,880	0,171 – 4,529	0,882
Ya	1	2			
BMI					
≥ 21,4 kg/m ²	14	24	1,637	0,805 – 3,330	0,165
> 21,4 kg/m ²	9	31			
Hemoglobin					
≤ 8 g/dl	12	22	1,412	0,712 – 2,800	0,323
> 8 g/dl	11	33			
PTT					
≤ 13,1 detik	15	24	1,875	0,900 – 3,908	0,082
> 13,1 detik	8	31			
APTT					
≤ 29,6 detik	8	32	0,507	0,243 – 1,056	0,059
> 29,6 detik	15	23			

Tabel 3 Analisis multivariate faktor risiko yang berhubungan dengan kegagalan AVF

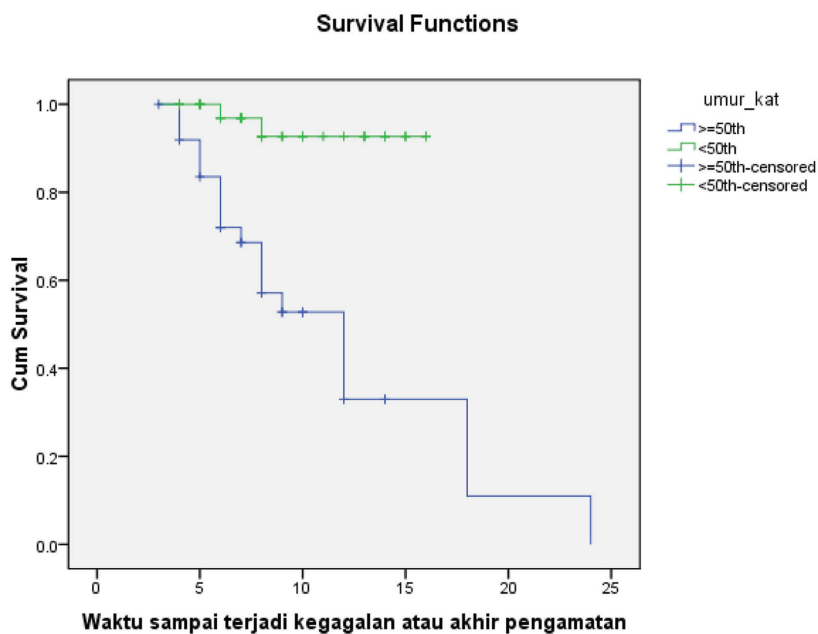
Faktor Risiko	RR	IK 95%	Nilai p
Usia > 50 th	8,056	1,840 – 35,268	0,006
DM	3,850	1,273 – 11,642	0,017
Hipertensi	2,107	0,475 – 9,372	0,328
BMI > 21,4	0,512	0,197 – 1,327	0,168
APTT ≤ 29,6	0,686	0,271 – 1,733	0,425
PTT ≤ 13,1	0,811	0,311 – 2,116	0,668

Tabel 4 Analisis survival faktor - faktor risiko yang berhubungan dengan kegagalan AVF

Variabel	Median Survival Time	HR	IK 95%	Nilai p
Umur				
≥ 50 Tahun	12 bulan	16,906	8,522 – 15,478	< 0,001
< 50 Tahun	18 bulan			
Jenis kelamin				
Laki - laki	18 bulan	0,167	13,065 – 22,935	0,683
Perempuan	18 bulan			
Diabetes melitus				
Ada	9 bulan	12,935	5,236 – 12,764	< 0,001
Tidak	18 bulan			
Hipertensi				
Ya	18 bulan	3,571	12,060 – 23,940	0,059
Tidak	18 bulan			
Lokasi AVF				
Radiocephalica	18 bulan	0,433	13,126 – 22,874	0,51
Brachiocephalica	18 bulan			
Kateter intravena jugular				
Tidak	18 bulan	0,235	9,254 – 26,746	0,628
Jugular kanan	18 bulan			
Kateter intravena subklavia ipsilateral				
Tidak	18 bulan	0,529	6,339 – 17,661	0,467
Ya	12 bulan			
Kateter intravena subklavia kontralateral				
Tidak	18 bulan	1,574	-	0,214
Ya	4 bulan			
BMI				
≥ 21,4 kg/m ²	18 bulan	0,215	13,095 – 22,905	0,643
> 21,4 kg/m ²	18 bulan			
Hemoglobin				
≤ 8 g/dl	18 bulan	0,913	-	0,339
> 8 g/dl	18 bulan			
PTT				
≤ 13,1 detik	18 bulan	0,050	13,115 – 22,885	0,824
> 13,1 detik	18 bulan			
APTT				
≤ 29,6 detik	18 bulan	2,879	5,318 – 30,682	0,090
> 29,6 detik	12 bulan			



Gambar 2 Kurva Kaplan Meier hubungan DM dengan waktu kegagalan AVF. Garis hijau menunjukkan pasien tidak DM, dimana *median survival time* kegagalan AVF pada 18 bulan. Garis biru menunjukkan pasien dengan DM, dimana *median survival time* kegagalan AVF pada 9 bulan



Gambar 1 Kurva Kaplan Meier hubungan usia dengan waktu kegagalan AVF. Garis hijau menunjukkan usia < 50 tahun, dimana *median survival time* kegagalan AVF pada 12 bulan. Garis biru menunjukkan usia ≥ 50 tahun, dimana *median survival time* kegagalan AVF pada 18 bulan

Diabetes melitus merupakan faktor risiko murni terhadap *outcome* kegagalan AVF dalam penelitian ini. Temuan tersebut sesuai dengan penelitian

– penelitian sebelumnya yang menyatakan diabetes melitus merupakan faktor yang signifikan berkaitan dengan *outcome* AVF.^{10,13} Diabetes merupakan predisposisi terjadinya aterosklerosis dan kalsifikasi dinding arteri yang berakibat gangguan dilatasi arteri dan aliran darah yang rendah. Kadar gula darah yang tinggi diduga yang berpengaruh terhadap *outcome*. Pasien dengan diabetes dapat mempunyai *outcome* AVF yang sama dengan pasien non diabetes dengan cara mengontrol kadar gula pasien dan *mapping* vaskular pre operatif.¹⁴ Berbeda dari penelitian sebelumnya, ada yang berpendapat bahwa diabetes melitus tidak memiliki hubungan yang bermakna dengan *outcome* dari AVF.^{11,14}

Analisis *bivariate* penelitian ini, hipertensi memiliki hubungan yang bermakna dengan *outcome* AVF. Berbeda pada uji *multivariate*, hipertensi tidak memiliki hubungan yang bermakna terhadap *outcome* AVF. Hal ini dapat dijelaskan bahwa pada penelitian kami hipertensi hanya diukur pada saat pembuatan AVF, dan riwayat konsumsi obat anti hipertensi tidak dievaluasi. Hal ini sejalan dengan penelitian lainnya, bahwa hipertensi tidak mempengaruhi *outcome* AVF.¹¹

Lokasi AVF, riwayat pemasangan kateter intravena, BMI, haemoglobin, APTT, dan PTT pada penelitian ini tidak punya hubungan yang signifikan terhadap *outcome* AVF. Hal ini sejalan dengan penelitian-penelitian yang dilakukan sebelumnya.^{1,4,9,11,15} Hal ini dikarenakan mayoritas sample penelitian menggunakan AVF radiocephalica, memiliki kadar haemoglobin kurang dari normal, dan tidak ada yang memiliki BMI obes. Riwayat pemasangan kateter intravena yang dicatat dan AVF yang dibuat hanyalah yang terakhir kali, padahal beberapa pasien pernah dilakukan tindakan lebih dari 1 kali. Waktu APTT dan PTT *sample* kami juga mayoritas normal, karena merupakan syarat preoperatif pembuatan AVF. Terdapat pendapat yang berbeda dari penelitian lain, bahwa obesitas, lokasi AVF, pemasangan kateter intravena, BMI, dan haemoglobin mempunyai hubungan dengan *outcome* AVF.^{9,10,15,16,17}

Uji analisis *survival* Kaplan Meier didapatkan dua faktor risiko yang memiliki hubungan bermakna terhadap waktu kegagalan AVF. Pertama, kelompok usia lebih dari sama dengan 50 tahun signifikan lebih cepat mengalami kegagalan AVF dibandingkan usia kurang dari 50 tahun (*median survival rate* 12 bulan; HR 16,906). Berikutnya kelompok diabetes signifikan lebih cepat mengalami kegagalan AVF dibandingkan yang tidak diabetes (*median survival rate* 9 bulan; HR 12,935). Hal ini sesuai dengan penelitian yang

dilakukan Huijbregts dkk dan Schinstock dkk, bahwa diabetes merupakan faktor risiko yang memiliki hubungan bermakna terhadap waktu kegagalan AVF.^{1,10}

Kelemahan pada penelitian ini adalah AVF dan kateter intravena yang dievaluasi hanyalah yang terakhir dipakai oleh penderita, sehingga riwayat arteriovenous fistula dan kateter intralumen sebelumnya tidak bisa dievaluasi. Tekanan darah yang dievaluasi hanya diukur pada saat operatif, tanpa mencatat pemakaian obat anti hipertensi. Penelitian ini juga belum menilai adanya faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi *outcome* dari arteriovenous fistula.

SIMPULAN

Usia lebih dari sama dengan 50 tahun dan diabetes melitus yang merupakan faktor risiko murni yang mempengaruhi *outcome* kegagalan arteriovenous fistula pada pasien gagal ginjal kronis stadium akhir dan bermakna terhadap waktu lebih cepat terjadinya kegagalan pada AVF. Usaha yang dapat kita lakukan terhadap pasien gagal ginjal kronis stadium akhir dengan diabetes melitus adalah dengan mengontrol kadar gula darahnya sehingga dapat mempunyai *outcome* AVF yang lebih baik. Pasien yang berusia tua, diusahakan memperbaiki faktor komorbid yang ada untuk memberikan *outcome* yang baik.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menilai faktor-faktor lain yang mempengaruhi terjadinya kegagalan pada arteriovenous fistula, seperti : kadar HbA1C, pemeriksaan ultrasonografi preoperatif, dan penggunaan heparin selama hemodialisis.

DAFTAR PUSTAKA

- Schinstock CA, Albright RC, Williams AW, Dillon JJ, Bergstralh EJ, Nath KA, dkk. Outcomes of Arteriovenous Fistula Creation After The Fistula First Initiative. *American Society of Nephrology*. 2011;8:1996-2002.
- United States Renal Data System. USRDS Data Annual Report : ESRD in the United States. Diunduh dari : URL: <http://www.usrds.org/2015>. 2015;2.

- MacRae JM, Ahmed S, Hemmelgarn B, Sun Y, Martin BJ, Roifman I, Anderson T. Role of Vascular Function in Predicting Arteriovenous Fistula Outcome: An Observational Pilot Study. *Canadian Journal of Kidney Health and Diseases*. 2015;2:19.
- Hammes M. Haemodialysis Access : The Fistula. Penido MG, penyunting. *Technical Problems in Patients on Haemodialysis*. Croatia : InTech. 2011:17-30.
- Al-Jaishi AA. Patency and Complication Rates of The Arteriovenous Fistula : A Systemic Review. *Electronic Thesis and Dissertation Repository*. 2013:1431.
- Kazemzadeh GH, Modaghegh MHS, Ravari H, Daliri M, Hoseini L, Nateghi M. Primary Patency Rate of Native AV Fistula : Long Term Follow up Primary Failure / Vascular Access. *Global Journal of Medical Research*. 2011;11(5,V1).
- Smith GE, Gohil R, Chetter IC. Factors Affecting The Patency of Arteriovenous Fistula For Dialysis Access. *Journal of Vascular Surgery*. 2012;5;3:849-854.
- Aitken E, Jackson A, Kong C, Coats P, Kingsmore D. Renal Function, Uraemia and Early Arteriovenous Fistula Failure. *Biomed Central Nephrology*. 2014;15:179.
- Ferring MM. An Investigation Into Factors Predicting Patency and Maturation of Arteriovenous Fistulae Used for Haemodialysis in End Stage Renal Diseases. *E-theses repository*. Birmingham : University of Birmingham. 2012.
- Huijbregts HJTAM, Bots ML, Wittens CHA, Schrama YC, Moll FL, Blanestijn P. Hemodialysis Arteriovenous Fistula Patency Revisited; Results of A Prospective, Multicenter Initiative. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2008;3.
- Sari F, Taskapan H, Sigirci A, Akpınar B. Evaluations of Risk Factors for Arteriovenous Fistula Failure in Patients Undergoing Hemodialysis. *Erciyes Med*. 2015;38(1):12-19.
- McGrogan DG, Maxwell AP, Khawaja AZ, dan Inston NG. Current tools for prediction of arteriovenous fistula outcomes. *Clinical Kidney Journal*. 2015; 8(3), 282-289.
- Gopinath G, Remya, Bestin. Factors Affecting Outcome of Arterio Venous Fistula - Our Experience At A Tertiary Care Hospital In India. *Indian Journal of Research*. 2016;5;3.
- Gordon AC, Dholakia S, Ashby D, Crane JS. Diabetes Should Not Dissuade Arteriovenous Fistula Formation. *The British Journal of Diabetes*. 2016;16(3):119-122.
- Frykholm P, Pikwer A, Hammarskjöld F, dkk. Clinical Guidelines on Central Venous Catheterisation. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2014;58:508-524.
- Tirinescu DC, Bondor CI, Kasco IM. Hierarchy of Risk Factors for Stenosis of Arteriovenous Fistula in Chronic Haemodialysis Patients Using TOPSIS Methods. *International Journal of The Bioflux Society*. 2015;7:83-288.
- Portoles J, Gomez JML, Gruss E, Aljama P. Course of Vascular Access and Relationship with Treatment of Anemia. *Clinical Journal American Society of Nephrology*. 2007;2:1163-1169.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution