



Profil Flebitis pada Anak: Studi di Instalasi Rawat Inap RSUD Dr. Moewardi Surakarta

Gita Hening Bunga, Suci Widhiati

Bagian Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin, Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret/RSUD dr. Moewardi, Surakarta, Indonesia

ABSTRAK

Pendahuluan. Penggunaan kateter vena perifer bertujuan memasukkan cairan, obat, dan produk darah ke dalam tubuh. Komplikasi yang paling sering adalah tromboflebitis dan lebih sering terjadi pada anak. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya flebitis pada anak perlu diketahui. **Metode.** Penelitian deskriptif menggunakan data rekam medis pasien anak di instalasi rawat inap RSUD dr. Moewardi Surakarta bulan Januari 2014–Desember 2016. **Hasil.** Dari 3037 pasien, 30 terdiagnosis flebitis (0,98%). Lama rawat inap terutama lebih dari 14 hari (10 pasien - 33,33%). Diagnosis terbanyak adalah keganasan hematologi (9 pasien - 30%). Terapi intravena terbanyak adalah antibiotik sejumlah 22 pasien (73,33%). Sebanyak 12 pasien (54,54%) mendapat 2 macam antibiotik intravena. Sebagian besar pasien mendapat 3-4 obat intravena pada saat bersamaan (56,67%). **Diskusi.** Beberapa faktor berkaitan dengan terjadinya flebitis. Penggunaan antibiotik multipel dan beberapa jenis obat pada saat bersamaan diperkirakan mempengaruhi risiko flebitis. Diduga sebagian kasus flebitis tidak dilaporkan ataupun tidak terdiagnosis. Diperlukan penelitian lebih lanjut kejadian flebitis anak agar dapat menjadi masukan untuk langkah pencegahan.

Kata kunci: Anak, antibiotik, flebitis, obat

ABSTRACT

Introduction. Peripheral venous catheter is used to administer fluids, drugs and blood products into the body. The most common complication is thrombophlebitis, more common in children. Several factors can affect the occurrence of phlebitis in children. **Methods.** This study is descriptive study using pediatric medical records in Dr. Moewardi General Hospital Surakarta during January 2014–December 2016. **Results.** Among 3037 children inpatients, 30 diagnosed with phlebitis (0.98%). Most hospitalization period was more than 14 days (10 children - 33.33%). Most common diagnosis was haematological malignancy (9 children - 30%). The most common intravenous therapy is antibiotics (22 children - 73,33%). Twelve patients (54.54%) received 2 intravenous antibiotics. Most patients (56.67%) received 3-4 intravenous medications simultaneously. **Discussion.** Several factors related to the occurrence of phlebitis were length of hospitalization, patient's hematological condition, type and amount of drugs, especially antibiotics. Multiple antibiotics, also multiple drugs, given simultaneously may have a role in phlebitis' incidence. Many phlebitis cases may not be reported or properly diagnosed. Further researches are needed to obtain the incidence of phlebitis in children for appropriate measures to prevent phlebitis. **Gita Hening Bunga, Suci Widhiati. Phlebitis in Children: Study in Inpatient Unit Dr. Moewardi General Hospital Surakarta**

Keywords: Antibiotics, children, drugs, phlebitis

PENDAHULUAN

Terapi intravena bertujuan memasukkan cairan atau obat ke dalam sirkulasi darah. Pada anak, pemasangan kateter intravena menjadi prosedur invasif pada kondisi ketidakseimbangan cairan ataupun elektrolit, kehilangan darah, disfungsi organ, infeksi, luka bakar, tindakan operatif dan kekurangan asupan nutrisi, elektrolit, ataupun cairan.¹ Kateter vena perifer dimasukkan ke dalam pembuluh darah vena lengan atau tangan dengan tujuan memasukkan cairan, obat, dan produk darah ke dalam tubuh.

Komplikasi pemasangan kateter intravena dapat dibedakan menjadi sistemik dan lokal. Komplikasi sistemik meliputi sepsis, edema paru, emboli udara, dan syok akibat infus yang terlalu cepat. Sedangkan komplikasi lokal meliputi infiltrasi, ekstrasvasi, hematoma, flebitis, dan tromboflebitis.² Komplikasi yang paling sering adalah tromboflebitis.³ Flebitis dapat mengakibatkan nyeri, sepsis, rawat inap lebih lama, dan meningkatkan tingkat stres pasien.⁴

Tromboflebitis vena perifer akibat infus digambarkan sebagai adanya edema,

kemerahan, dan perlunakan vena.⁵ Sebagian besar peneliti mendiagnosis tromboflebitis berdasarkan 2 atau lebih gejala, antara lain nyeri, teraba lunak, hangat, kemerahan, bengkak, dan vena teraba menonjol.³

Komplikasi pemasangan kateter intravena perifer lebih sering pada anak dibandingkan pada dewasa.⁶ Anak memiliki karakteristik fisik dan sikap yang dapat menyulitkan pemasangan dan perawatan kateter intravena perifer.⁷ Karakteristik tersebut antara lain: vena berdiameter kecil, tidak mampu berkomunikasi, sistem imun yang belum



sempurna serta aktivitas dan perilaku yang tidak bisa diprediksi.⁸

Kasus kejadian flebitis sebagian besar tidak dilaporkan sehingga angka insidensnya bervariasi.⁹ Insidens tromboflebitis akibat pemasangan infus vena perifer sangat bervariasi karena perbedaan definisi, desain penelitian, pemilihan pasien, dan lama *follow up*.³ Machado, *et al*, (2008) melaporkan angka kejadian flebitis pada anak sebesar 4,7%,¹⁰ Jacinto, *et al*, (2014) 2,7%,¹ Abusafia, *et al*, (2015) 2,7%,⁶ dan di Indonesia dilaporkan prevalensi flebitis sebesar 16,5% (2013).¹¹

Beberapa faktor dapat mempengaruhi kejadian flebitis antara lain: durasi terpasangnya kateter vena, bahan kateter, ukuran kateter, dan jenis infus yang dimasukkan. Faktor lain berkaitan dengan pasien seperti jenis kelamin, pemasangan pada ekstremitas bawah, serta adanya penyakit penyerta lain juga berperan dalam risiko terjadinya flebitis.¹²

Penelitian ini bertujuan mengetahui angka kejadian, gambaran pasien flebitis, serta kemungkinan faktor risiko yang berperan dalam terjadinya flebitis pada pasien anak yang dirawat di bangsal rawat inap RSUD dr. Moewardi Surakarta. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi masukan dalam rangka pencegahan flebitis pada anak.

METODE

Penelitian deskriptif menggunakan data rekam medis pasien anak yang menjalani rawat inap di RSUD dr. Moewardi Surakarta pada bulan Januari 2014-Desember 2016. Pasien anak yang mendapat infus vena perifer dan terapi intravena serta didiagnosis flebitis dimasukkan ke dalam penelitian.

HASIL

Dari 3037 anak yang menjalani rawat inap dan diberi terapi intravena di bangsal RSUD Dr. Moewardi Surakarta pada periode 1 Januari 2014-31 Desember 2016, sejumlah 30 anak terdiagnosis flebitis (0,98%). Jumlah tersebut merupakan 64% dari 220 kasus flebitis yang didapatkan di bangsal rawat inap RSUD Dr. Moewardi pada periode tersebut. Dari 30 pasien tersebut 16 anak berjenis kelamin perempuan (53,33%), di mana 9 anak (30%) berusia 11-14 tahun. Pasien dengan status gizi baik sebanyak 22 anak (73,33%) dan gizi buruk sebanyak 5 anak (16,67%). Lama

rawat inap terutama adalah lebih dari 14 hari yakni sejumlah 10 anak (33,33%). Pasien yang meninggal saat rawat inap sejumlah 5 anak (16,67%), sisanya pulang dalam kondisi sembuh atau dalam perbaikan (**Tabel 1**)

Tabel 1. Karakteristik pasien flebitis anak

	Jumlah (n=30)	Persentase (%)
Usia		
0 – 1 bulan	2	6,67
2 bulan – 1 tahun	6	20
2 - 5 tahun	6	20
6 - 10 tahun	6	20
11 - 14 tahun	9	30
15 – 18 tahun	1	3,33
Jenis Kelamin		
Laki-laki	14	46,67
Perempuan	16	53,33
Status Gizi		
Gizi Lebih	1	3,33
Gizi Baik	22	73,33
Gizi Kurang	2	6,67
Gizi Buruk	5	16,67
Lama Perawatan		
0 – 3 hari	7	23,33
4 – 6 hari	5	16,67
7 – 10 hari	4	13,33
11 - 14 hari	4	13,33
>14 hari	10	33,33
Kondisi saat Pulang		
Sembuh/Dalam Perbaikan	25	83,33
Meninggal	5	16,67

Diagnosis pasien saat rawat inap terbanyak adalah keganasan hematologi pada 9 anak (30%). Termasuk diagnosis keganasan hematologi antara lain *non-Hodgkin lymphoma* (NHL), *acute lymphoblastic leukemia* (ALL), *chronic myoblastic leukimia* (CML), dan anemia aplastik. Kelainan hematologi juga didapatkan pada 8 anak (26,67%), di mana 5 anak (16,67%) di antaranya menderita anemia. Penyakit jantung bawaan juga diderita 6 anak (20%). Selain itu, didapatkan diagnosis lain yaitu penyakit jantung bawaan, infeksi, diare, epilepsi, dan penyakit autoimun. (**Tabel 2**)

Terapi intravena terbanyak yang didapat pasien anak dengan flebitis adalah antibiotik, yakni sejumlah 22 anak (73,33%). Terapi intravena lain adalah transfusi - 10 anak (33,33%), kemoterapi, steroid, dan dobutamin masing-masing 7 anak (23,33%). Selain itu, pasien juga diberi fenitoin, fenobarbital, furosemid, dan midazolam. (**Tabel 3**)

Dari sebanyak 22 pasien yang mendapat

terapi antibiotik intravena, seftriakson merupakan antibiotik yang paling banyak digunakan, yakni 7 kasus (31,82%). Berikutnya ampicilin (27,27%) dan gentamisin (22,72%) masing-masing 6 kasus. Antibiotik lain yaitu meropenem, sefiksime, sefotaksim, dan vankomisin. (**Tabel 4**)

Total jenis obat yang diberikan kepada pasien anak tersebut bervariasi jumlahnya. Sebagian besar pasien mendapat 3-4 obat intravena saat dirawat inap (56,67%), 1-2 jenis sebanyak 9 pasien (30%), dan lebih dari 4 obat sebanyak 4 pasien (13,33%). Antibiotik yang diberikan kepada pasien pun bervariasi jumlahnya. Sebanyak 12 pasien (54,54%) mendapat 2 macam obat antibiotik intravena pada saat rawat inap. (**Tabel 5**)

DISKUSI

Flebitis dapat didefinisikan sebagai inflamasi vena¹⁴ dan dapat dikategorikan menjadi flebitis kimiawi, mekanik, dan bakterial. Flebitis kimiawi disebabkan oleh cairan atau obat yang mengiritasi, seperti antibiotik, produk darah, cairan mengandung glukosa dan infus cepat. Flebitis mekanik akibat pemasangan jangka waktu lama, di area yang tertekuk, ukuran kateter lebih besar dari diameter vena, dan kateter yang tidak terfiksasi baik. Flebitis bakterial terjadi bila ada agen infeksius yang memasuki kateter intravena, dapat disebabkan oleh higiene tangan yang kurang, teknik aseptik yang tidak tepat, serta kegagalan mengenali gejala dan tanda awal flebitis.^{15,16}

Etiologi tromboflebitis belum pasti, sedangkan patogenesis tromboflebitis diperkirakan akibat kateterisasi pada vena yang menyebabkan inflamasi dan pembentukan trombus.³ Vena perifer mengalami trauma saat pemasangan kateter vena perifer. Kateter juga menjadi benda asing saat dimasukkan ke dalam tubuh. Trauma dan adanya benda asing tersebut menstimulasi respons inflamasi.¹² Iritasi pada vena, dapat akibat cairan infus, bahan dari kateter ataupun kolonisasi bakteri pada kateter, juga dapat mengakibatkan aktivasi kaskade inflamasi yang dimediasi oleh prostaglandin. Pada area endotel yang mengalami inflamasi berat, akan terbentuk bekuan darah (*blood clot*) yang kemudian terakumulasi. Bersamaan dengan kondisi stasis maka bekuan darah tersebut akan membentuk trombus. Tromboflebitis akan terjadi bila trombus terinfeksi.^{3,12}

HASIL PENELITIAN



Menurut standar *Infusion Nurse Society*, angka kejadian flebitis yang masih dapat diterima adalah $\leq 5\%$.¹⁷ Jika lebih dari itu, perlu dilakukan analisis data terkait derajat flebitis dan kemungkinan penyebab untuk menyusun rencana perbaikan.¹³ Pada penelitian ini didapatkan angka kejadian flebitis sebesar 0,98%, namun diperkirakan masih ada kasus flebitis pada pasien anak yang tidak dilaporkan ataupun belum tercatat dalam rekam medis.

Beberapa faktor berkaitan dengan terjadinya flebitis, antara lain: (1) faktor kimia: obat atau cairan yang bersifat iritan,¹³ (2) faktor mekanik: berkaitan dengan ukuran dan bahan kateter, lokasi pemasangan, *skill* tenaga medis, (3) faktor infeksi: migrasi organisme dari kulit melewati ujung kateter atau dari ujung yang terkontaminasi, dan (4) faktor pasien: usia dan jenis kelamin.⁹ Jacinto, *et al*, melaporkan sebanyak 2,7% dari 338 anak yang terpasang *peripheral intravenous catheter* (PIC) di rumah sakit di Sao Paolo mengalami kejadian flebitis. Faktor risiko terjadinya flebitis pada penelitian tersebut antara lain penggunaan PIC lebih dari 5 hari, adanya penyakit penyerta, riwayat flebitis, atau komplikasi lain sebelumnya, dan pemberian obat atau larutan dengan pH dan osmolaritas tinggi.^{1,10}

Usia merupakan salah satu faktor risiko penting dalam terjadinya flebitis pada anak; hal ini karena vena anak-anak lebih kecil, rapuh, dan rentan terhadap tekanan intraluminal. Penentuan lokasi pemasangan kateter pada anak juga menjadi masalah tersendiri. Komplikasi paling sering terjadi pada kelompok usia anak di bawah 3 tahun (67,7%) dan paling jarang pada anak usia lebih dari 10 tahun (33,3%).⁶ Tripathi, *et al*, menunjukkan bahwa infiltrasi akibat pemasangan infus paling sering pada kelompok umur kurang dari 1 tahun dibanding kelompok umur lain.¹⁸ Pada penelitian ini kejadian flebitis terbanyak pada usia 11-14 tahun (30%), diikuti usia 0-1 tahun sebesar 26,67%.

Jenis kelamin juga diperkirakan memiliki peran dalam terjadinya flebitis. Penelitian Jacinto, *et al*, (2014), Wallis, *et al*, (2014), dan Abusafia (2017) menunjukkan bahwa flebitis lebih sering pada perempuan walaupun tidak signifikan.¹ Penelitian ini juga menunjukkan hasil serupa yakni pasien flebitis perempuan lebih banyak dari laki-laki walau tidak terlalu berbeda yakni sebesar 53,33% dibandingkan 46,67%.

Analisis univariat oleh Park, *et al*, menunjukkan salah satu faktor fisiologis yang berhubungan dengan kejadian infiltrasi intravena adalah berat badan kurang.¹⁹ Pada penelitian ini sebagian besar pasien memiliki status gizi baik

(73,33%), sedangkan pasien dengan status gizi buruk sebanyak 16,67%.

Pada penelitian ini angka kejadian flebitis terbanyak sebesar 33,33% pada pasien dengan

Tabel 2. Diagnosis rawat inap pasien anak dengan flebitis

		Jumlah (n=30)	Persentase (%)
Infeksi	Bronkitis	3	10
	Pneumonia	5	16,67
	Efusi Pleura	3	10
	Abses Serebri	2	6,67
	Meningoensefalitis	2	6,67
	Diare	5	16,67
Non -Infeksi	Keganasan Hematologi	9	30
	NHL	1	3,33
	ALL	3	10
	CML	1	3,33
	Anemia Aplastik	4	13,33
	Gangguan Hematologi	8	26,67
	Anemia	5	16,67
	Neutropenia	2	6,67
	Trombositopenia	1	3,33
	Penyakit Jantung Bawaan	6	20
	Epilepsi	3	10
	Hidrosefalus	2	6,67
	Gagal Ginjal Kronis	1	3,33
	Hipotiroid	3	10
	Lupus Eritematosus Sistemik	1	3,33

Tabel 3. Terapi yang didapat pasien anak dengan flebitis

	Jumlah (n=30)	Persentase (%)
Kemoterapi	7	23,33
Antibiotik	22	73,33
Transfusi	10	33,33
Kortikosteroid	7	23,33
Lain-lain		
Dopamin/Dobutamin	7	23,33
Fenitoin	3	10
Fenobarbital	3	10
Furosemid	4	13,33
Midazolam	3	10

Tabel 4. Antibiotik yang diberikan pada pasien anak dengan flebitis

Nama Antibiotik	Jumlah (n=22)	Persentase (%)
Seftriakson	7	31,82
Sefiksिम	2	9,09
Sefotaksim	2	9,09
Ampisilin	6	27,27
Gentamisin	5	22,72
Meropenem	3	13,63
Vankomisin	1	4,54
Metronidazol	1	4,54

Tabel 5. Jumlah antibiotik yang didapat pasien anak dengan flebitis

Jumlah Antibiotik	Jumlah (n=22)	Persentase (%)
2 macam	12	54,54
1 macam	10	45,45



lama perawatan lebih dari 14 hari. Hal ini sesuai dengan penelitian yang menyatakan bahwa durasi terpasangnya kateterisasi merupakan faktor yang paling mempengaruhi terjadinya tromboflebitis vena perifer akibat infus.³ Kateter yang terpasang dengan waktu lebih lama memiliki risiko tinggi untuk terjadinya flebitis.¹³ Centers of Disease Control (CDC) merekomendasikan penggantian kateter setiap 72-96 jam untuk mengurangi risiko infeksi dan flebitis.²⁰ Penelitian menunjukkan bahwa kateter vena perifer yang terpasang lebih dari 72 jam mengalami flebitis sebanyak 8,4%, sedangkan bila terpasang lebih dari 72 jam frekuensinya meningkat menjadi 16,2%.¹¹ Cicolini, *et al*, juga menyatakan kemungkinan terjadinya flebitis pada kateter vena perifer makin meningkat seiring makin lamanya kateter terpasang, tertinggi setelah 96 jam.²¹

Adanya penyakit yang mendasari seperti kanker atau imunodefisiensi juga dapat meningkatkan risiko tromboflebitis.³ Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian ini bahwa kasus flebitis anak terbanyak didapatkan pada pasien dengan keganasan hematologi (30%). Kelainan hematologi seperti anemia juga dialami oleh 26,67% pasien anak dengan flebitis tersebut.

Infus antibiotik intravena, cairan, nutrisi parenteral, dan produk darah sering diberikan bagi anak yang dirawat di rumah sakit. Jacinto, *et al*, juga menyebutkan bahwa risiko flebitis dan infiltrasi pada anak yang mendapat terapi obat atau cairan intravena tujuh kali lipat lebih tinggi dibandingkan yang tidak mendapat terapi tersebut.¹¹ Beberapa obat atau cairan dapat dengan mudah menyebabkan ruptur vena akibat iritasi endotel vena

dan dinding pembuluh darah, sehingga selanjutnya dapat menyebabkan infiltrasi dan ekstrasvasi pada daerah yang dipasang infus.^{8,22} Obat yang dimasukkan intravena seperti potasium klorida, barbiturat, fenitoin, dan agen kemoterapi diperkirakan berperan dalam terjadinya flebitis. Antibiotik seperti vankomisin, amfoterisin B, dan sebagian besar golongan β laktam dihubungkan dengan risiko tromboflebitis dua kali lipat, diperkirakan karena mikropartikel dalam cairan antibiotik tersebut.³ Penelitian Park, *et al*, untuk mengidentifikasi faktor risiko infiltrasi infus pada anak yang dirawat menunjukkan beberapa obat berisiko infiltrasi, yakni fenitoin, steroid, vankomisin, ampicilin/sulbaktam, dan elektrolit konsentrasi tinggi.¹⁹ Obat berupa asam atau basa kuat dapat merusak endotel vena dan menyebabkan ruptur, sehingga obat yang diberikan intravena disarankan yang memiliki pH 5-9.²² Fenitoin merupakan antikonvulsan bersifat basa kuat dengan pH 12. Vankomisin juga merupakan asam kuat dengan pH 2,8-4,5. Ampicilin juga berupa basa kuat dengan pH 8-10. Dopamin merupakan asam kuat dengan pH 2,5-5.²³ Steroid diketahui dapat mengakibatkan pembentukan emboli bila digunakan dalam jangka lama. Pembentukan emboli tersebut dapat mengganggu aliran darah dan melemahkan dinding pembuluh darah sehingga rentan terjadi infiltrasi infus.¹⁹ Pada penelitian ini juga didapatkan penggunaan fenitoin, dopamin/dobutamin, steroid, antibiotik ampicilin dan vankomisin. Diperkirakan obat-obat tersebut juga berperan dalam terjadinya flebitis.

Penggunaan antibiotik intravena dapat menjadi salah satu faktor risiko flebitis.¹¹ Bolta, *et al*, melakukan penelitian prospektif

di sebuah rumah sakit di Barcelona dan mendapatkan bahwa pemberian antibiotik jumlah besar dapat meningkatkan risiko flebitis ($p > 0,05$).²⁴ Penelitian Lanbeck, *et al*, pada 550 pasien 1386 kateter vena perifer menunjukkan bahwa berbagai antibiotik memiliki potensi menyebabkan flebitis yang berbeda. Pada penelitian tersebut insidens flebitis dengan penggunaan antibiotik sebesar 18,5%, sedangkan tanpa antibiotik sebesar 8,8%. Dikloksasilin dan eritromisin paling cenderung menyebabkan flebitis. Bensilpenisilin, sefuroksim, dan kloksasilin juga dihubungkan dengan risiko flebitis, sebaliknya ampicilin, imipenem, klindamisin, metilmisin, dan vankomisin tidak dijumpai memiliki risiko flebitis.²⁰ Pada penelitian ini 73,33% pasien anak dengan flebitis mendapat terapi antibiotik sebelumnya; lebih dari separuh jumlah tersebut (54,54%) mendapat terapi 2 macam antibiotik.

SIMPULAN

Kejadian flebitis pada pasien anak merupakan komplikasi pemasangan infus vena perifer yang perlu diperhatikan. Diperkirakan sebagian besar kasus flebitis tidak dilaporkan ataupun tidak terdiagnosis secara tepat. Kekurangan penelitian ini adalah dilakukan secara retrospektif dengan jumlah sampel kecil, sehingga belum cukup akurat untuk menggambarkan kejadian flebitis pada pasien anak yang mendapat cairan atau terapi intravena. Diperlukan penelitian lebih lanjut secara observasional untuk dapat lebih menggambarkan kejadian flebitis di bangsal rawat inap agar dapat menjadi masukan untuk langkah pencegahan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Jacinto AKdL, Avelar AFM, Wilson AMMM, Pedreira MdLG. Phlebitis associated with peripheral intravenous catheters in children: Study of predisposing factors. Escola Anna Nery - Revista de Enfermagem. SciELO [Internet]. 2014. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1414-81452014000200220&script=sci_arttext&tlng=en
2. Phillips LD, Gorski L. Manual of IV therapeutics: Evidence-based practice for infusion therapy: FA Davis; 2014.
3. Tagalakis V, Kahn SR, Libman M, Blostein M. The epidemiology of peripheral vein infusion thrombophlebitis: A critical review. Am J Med. 2002;113(2):146-51.
4. Uslusoy E, Mete S. Predisposing factors to phlebitis in patients with peripheral intravenous catheters: A descriptive study. J Am Assoc Nurse Pract. 2008;20(4):172-80.
5. Maki D, Mermer L. Infections due to infusion therapy. In: JV B, PS B, editors. Hospital Infections. 4th ed. Philadelphia, Pennsylvania: Lippincott-Raven; 1998. p. 689-724.
6. Abusafia BM, Boztepe H. Evaluation of peripheral intravenous catheter-induced local complications in pediatrics. J Clin Nurs. 2017 Jan 19. doi: 10.1111/jocn.13730.
7. Laudenbach N, Klaverkamp L, Hedman-Dennis S. Peripheral iv stabilization and the rate of complications in children: An exploratory study. J Pediatr Nurs. 2014;29(4):348-53.
8. Clark E, Giambra BK, Hingl J, Doellman D, Tofani B, Johnson N. Reducing risk of harm from extravasation: A 3-tiered evidence-based list of pediatric peripheral intravenous infusates. J Infus Nurs. 2013;36(1):37-45.
9. Webster J, McGrail M, Marsh N, Wallis MC, Ray-Barruel G, Rickard CM. Postinfusion phlebitis: Incidence and risk factors. Nurs Res Pract. 2015; ID 691934:1-3. <http://dx.doi.org/10.1155/2015/691934>



10. Machado AF, Pedreira MdLG, Chaud MN. Adverse events related to the use of peripheral intravenous catheters in children according to dressing regimens. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2008;16(3):362-7.
11. Andriyani R, Satari HI, Amalia P. Duration of peripheral intravenous catheter use and development of phlebitis. *Paediatr Indones*. 2013;53(2):117-20.
12. Yoong W, Jo Y, Sulaiha S. Risk factors of peripheral venous catheterization thrombophlebitis. *J Swedish Nurs*. 2012;6(1):24-3.
13. Broughton G, Janis JE, Attinger CE. The basic science of wound healing. *Plastic Reconstr Surg*. 2006;117(7 Suppl):12-34.
14. Gorski LA. Standard 53: Phlebitis. *J Infus Nurs*. 2007;30(5):265-6.
15. Nagpal P, Khera GK, Kumar YA study to assess the clinical pattern of phlebitis among children admitted in selected hospital of Ambala, Haryana. *Nurs Midwifery Res*. 2015;11(2):68.
16. Gomes ACR, Silva CAGd, Gamarra CJ, Faria JCdO, Avelar AFM, Rodrigues EdC. Assessment of phlebitis, infiltration and extravasation events in neonates submitted to intravenous therapy. *Esc Anna Nery Rev Enferm*. 2011;15(3):472-9.
17. Society IN. Infusion nursing standards of practice (2011): Untreed Reads; 2011.
18. Tripathi S, Kaushik V, Singh V. Peripheral IVs: Factors affecting complications and patency—a randomized controlled trial. *J Infus Nurs*. 2008;31(3):182-8.
19. Park SM, Jeong IS, Jun SS. Identification of risk factors for intravenous infiltration among hospitalized children: A retrospective study. *PloS one*. 2016;11(6):e0158045.
20. O'grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis*. 2011;52(9):162-93.
21. Cicolini G, Manzoli L, Simonetti V, Flacco ME, Comparcini D, Capasso L, et al. Phlebitis risk varies by peripheral venous catheter site and increases after 96 hours: A large multi-centre prospective study. *J Adv Nurs*. 2014;70(11):2539-49.
22. Doellman D, Hadaway L, Bowe-Geddes LA, Franklin M, LeDonne J, Papke-O'Donnell L, et al. Infiltration and extravasation: Update on prevention and management. *J Infus Nurs*. 2009;32(4):203-11.
23. Earhart A, McMahon P. Vascular access and contrast media. *J Infus Nurs*. 2011;34(2):97-105.
24. Bolta M, Urreya AM. Phlebitis in children. *Rev Enferm*. 2004;27(9):48-9, 51, 3-4.