

Efektifitas Vein Viewer dalam Menunjang Asuhan Keperawatan: Literature Review

Effectiveness of Vein Viewer in Supporting Nursing Care: Literature Review

Bunga Putri Permata Sari¹, Udy Kurniawan², Moh Heri Kurniawan³

^{1,2} Program Studi S1 Keperawatan, Fakultas Kebidanan dan Keperawatan, Universitas Binawan, Jakarta, Indonesia

³ Akademi Keperawatan Hermina Manggala Husada, Jakarta, Indonesia
(moh.herikurniawan@gmail.com)

ABSTRAK

Pemasangan akses perifer intravena merupakan salah satu tindakan invasif yang paling sering dilakukan oleh perawat. Tingkat keberhasilan jauh dari ideal, dimana hanya 48% pasien yang berhasil mendapatkan akses intravena pada upaya pertama insersi. *Vein Viewer* adalah sebuah teknologi yang dirancang untuk memfasilitasi akses vaskular dengan menggunakan cahaya inframerah (NIR) yang dapat memudahkan pemasangan akses intravena. Tujuan penelitian ini mengetahui seberapa efektif *vein viewer* dalam menunjang asuhan keperawatan. Metode pencarian sistematis dilakukan di beberapa *database* yaitu PubMed melalui google scholar dengan kata kunci yang digunakan adalah pemindaian vena, *vein viewer*, *intravenous access*, dan *vein visualization technology*. Dalam menulis *literature review* ini penulis menentukan beberapa kriteria inklusi, yaitu publikasi dalam 10 tahun terakhir dari 2011 sampai 2021, *full text*, semua metode penelitian baik kualitatif, kuantitatif, metode campuran, kohort maupun survey dimasukkan dan menggunakan bahasa Inggris. Hasil : Diperoleh delapan artikel penelitian sesuai dengan kriteria inklusi. Terdapat tujuh artikel yang menunjukkan angka keberhasilan upaya insersi pertama yang lebih tinggi dibandingkan tanpa pemindai vena. Satu artikel yang menunjukkan tidak meningkatkan keberhasilan kanulasi IV. Simpulan : *Vein Viewer* meningkatkan angka keberhasilan upaya insersi pertama yang lebih tinggi dalam pemasangan akses perifer intravena dibandingkan tanpa menggunakan alat tersebut.

Kata kunci : Akses intravena, pemindaian vena, *vein viewer*

ABSTRACT

Insertion of intravenous peripheral access is one of the most common invasive procedures performed by nurses. The success rate is far from ideal, with only 48% of patients achieving intravenous access on the first attempt at insertion. Vein Viewer is a technology designed to facilitate vascular access using infrared light (NIR) which can facilitate the insertion of intravenous access. The purpose of this research is to find out how effective the vein viewer is in supporting nursing care. A systematic search method was carried out in several databases, namely PubMed via Google Scholar with the keywords used were vein scanning, vein viewer, intravenous access, and vein visualization technology. In writing this literature review the authors determined several inclusion criteria, namely publications within the last 10 years from 2011 to 2021, full text, all research methods both qualitative, quantitative, mixed methods, cohorts and surveys were included and used English. Results: Eight research articles were obtained according to the inclusion criteria. There are seven articles that show a higher success rate for the first insertion attempt than without a vein scanner. One article showed no increase in IV cannulation success. Conclusion : Vein Viewer increases the success rate of the first insertion attempt which is higher in the insertion of intravenous peripheral access compared to without using the device.

Keywords : Intravenous access, vein scan, vein viewer



PENDAHULUAN

Pemasangan akses perifer intravena merupakan salah satu tindakan invasif yang paling sering dilakukan oleh perawat. Lebih dari 70% pasien rumah sakit menjalani prosedur ini dan memerlukan akses ini selama perawatan di rumah sakit. Tingkat keberhasilan jauh dari ideal, seperti yang ditunjukkan oleh Jacobson dan Winslow, yang secara prospektif melaporkan 77% tingkat keberhasilan pertama pada 339 insersi yang dilakukan oleh 34 perawat selama rawat inap di rumah sakit. Tingkat yang sama (74%) diperoleh pada pasien rawat jalan.¹Data yang serupa didapatkan pada penelitian lain dimana hanya 48% pasien yang berhasil mendapatkan akses intravena pada upaya pertama insersi.² Hal ini menunjukkan sulitnya mendapatkan akses perifer dalam upaya pertama pemasangan. Insersi berulang dapat merugikan pasien, menimbulkan trauma, menambah nyeri serta menyebabkan komplikasi seperti hematoma dan meningkatkan risiko infeksi.

Berbagai penelitian dilakukan untuk mencari alat bantu yang dapat memudahkan pemasangan akses intravena. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan keberhasilan pemasangan akses pada upaya pertama. *Vein Scanner* adalah sebuah teknologi yang dirancang untuk memfasilitasi akses vaskular dengan menggunakan cahaya inframerah-dekat (NIR). NIR yang dipancarkan dari perangkat diserap atau disebarkan ke arah depan oleh darah, sedangkan tersebar ke segala arah di kulit dan lemak subkutan. Cahaya yang dipantulkan dari vena dideteksi dengan kamera video. Gambar yang dihasilkan diproses oleh komputer dan kemudian diproyeksikan kembali ke kulit, menunjukkan pembuluh darah sebagai garis hitam dengan latar belakang hijau.

Berdasarkan hal tersebut maka tujuan penelitian ini untuk mengetahui seberapa efektif *vein viewer* dalam menunjang asuhan keperawatan.

METODE PENELITIAN

Pencarian artikel untuk menyusun *literature review* ini didapatkan melalui database penyedia jurnal internasional PubMed melalui *google scholar* dengan kata

kunci yang digunakan adalah pemindaian vena, *Vein Viewer*, *intravenous access*, dan *vein visualization technology* dengan batasan waktu 10 tahun (2011 – 2021). Pencarian pada PubMed ditemukan 13 artikel tetapi yang sesuai topik 3 artikel dan *google scholar* didapatkan 16.600 artikel namun yang sesuai topik 5 artikel sehingga artikel yang diambil sesuai topik yaitu 8 artikel. Dalam menulis *literature review* ini penulis menentukan beberapa kriteria inklusi, yaitu (1) publikasi dalam 10 tahun terakhir dari 2011 sampai 2021, (2) *full text*, (3) semua metode penelitian baik kualitatif, kuantitatif, metode campuran, kohort maupun survey dimasukkan dan (4) menggunakan bahasa Inggris dan Indonesia.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil review terkait beberapa jurnal yang dibahas dalam penelitian ini dapat dilihat di tabel 1.

Analisis kelebihan dan kekurangandalam setiap penelitian

Hasil penelitian menunjukkan terdapat delapan artikel yang membahas terkait tingkat keberhasilan mendapatkan akses intravena pada upaya pertama insersi dengan konteks yang berbeda-beda. Hal ini disebabkan karena peneliti ingin menampilkan secara menyeluruh terkait seberapa efektif *vein viewer* menunjang keberhasilan mendapatkan akses intravena pada upaya pertama insersi dalam menunjang asuhan keperawatan.

Pada penelitian Perdana & Karina yaitu terdapat kekurangan berupa randomisasi yang dilakukan, proses randomisasi dilakukan sebelum penilaian klinis warna kulit dilakukan oleh operator. Selain itu penentuan warna kulit terang dan gelap ditentukan subjektif oleh operator, tidak ada pengukuran kuantitatif maupun kualitatif yang dilakukan.³

Penelitian lain menunjukkan tingkat keberhasilan keseluruhan untuk penempatan PICC dalam penelitian ini adalah 75% dengan menggunakan teknik standar. Salah satu keterbatasannya adalah kurangnya

kemampuan untuk menutupi intervensi mereka yang menempatkan garis dengan jelas dapat membedakan mana yang digunakan. Penggunaan *vein viewer* untuk mengidentifikasi pola vaskular neonatus mungkin tidak terlihat dengan teknik standar.⁴

Penelitian Jerome mempunyai keterbatasan yaitu pemilihan subjek tidak tergantung pada status klinis mereka, tetapi tidak berurutan karena terkait dengan kehadiran teknisi penelitian dan salah satunya peneliti utama; peneliti tidak menganalisis kasus pasien yang menolak untuk berpartisipasi; *blinding* tidak layak dan bias terhadap AccuVein dari beberapa operator, karena mereka perlu mengubah rutinitas mereka, tidak dapat dikesampingkan; beberapa pasien mengalami obesitas, berkulit gelap, atau dengan riwayat akses vena yang sulit, dan generalisasi hasil penelitian untuk kasus tersebut tidak mungkin.¹

Penelitian oleh Kim mempunyai keterbatasan yaitu waktu prosedural dianalisis hanya pada pasien dengan akses vena yang berhasil pada upaya pertama karena interval waktu setelah upaya pertama yang gagal bervariasi menurut operator dan situasinya. Tidak ada yang menetapkan berapa banyak pelatihan dan latihan yang cukup untuk menangani *vein viewer* dengan mahir, meskipun perawat menjalani periode adaptasi dua minggu untuk meminimalkan efek pengganggu dari kurva belajar, peneliti tidak dapat menghilangkan pengaruh ini karena variasi individu dalam kemampuan beradaptasi.⁵

Analisis terhadap persamaan dan perbedaan dari setiap penelitian

Beberapa penelitian menunjukkan hasil yang sama di mana penggunaan *vein scanner* membantu keberhasilan pemasangan akses intra vena pada upaya insersi pertama dibanding tanpa *vein scanner* yang ditunjukkan dengan durasi pemasangan menjadi lebih singkat.^{3,6,7} Hal yang mempengaruhi keberhasilan insersi hanya warna kulit.³ Hal ini juga memiliki persamaan dengan hasil penelitian lain yaitu teknologi NIR secara signifikan meningkatkan visualisasi vena pada populasi yang memiliki tingkat kesulitan untuk mengakses intravena seperti bayi, etnis

keturunan Afrika-Amerika, obesitas bahkan obese morbit.⁸

Penelitian oleh Kim juga mendukung hasil penelitian sebelumnya dimana NIR *vein viewer* menunjukkan angka keberhasilan lebih tinggi pada akses sulit namun tidak pada akses mudah.⁵

Vein viewer meningkatkan keberhasilan insersi dengan manfaat paling banyak terlihat pada bayi dengan usia kehamilan yang lebih lama.⁴ Objek penelitian dengan peneliti lainnya memiliki sasaran yang berbeda yaitu pada usia neonatus.⁴ Penelitian lain yang memiliki perbedaan lain adalah penelitian Heidi dkk di mana objek penelitian dilakukan pada perawat. Hasil penelitian menunjukkan hasil yang sama di mana mayoritas perawat merasa perangkat biomedis akan membantu dalam membangun keterampilan insersi intravena dan kepercayaan diri mereka. Hasil studi tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara klinis antara penggunaan *vein viewer* dan tanpa penggunaan *vein viewer* dalam pemasangan kateter intravena pada pasien baik dalam hal keberhasilan penempatan, jumlah upaya, atau biaya keseluruhan.⁹

Hasil penelitian yang berbeda ditunjukkan oleh Aulagnier di mana penggunaan AccuVein tidak meningkatkan keberhasilan kanulasi IV pada pasien gawat darurat. Hal ini tentunya karena banyak faktor yang mendukung kegagalan pada upaya pertama dalam pemasangan akses IV. Salah satunya karena sasaran penelitian ini adalah usia dewasa selain itu perangkat yang digunakan memiliki teknologi yang berbeda.¹ Berdasarkan hasil evaluasi secara menyeluruh pada perangkat ini terbagi menjadi tiga kelompok dengan ukuran yang sama : sepertiga hasil positif, sepertiga hasil netral, dan sepertiga hasil negatif. Secara total hampir satu dari tiga operator menganggap bahwa perangkat yang digunakan menghambat visualisasi vena, dan 32% dari pengguna menganggap bahwa perangkat tersebut menghambat penusukan. Hal ini yang menjelaskan mengapa jumlah penusukan IV lebih tinggi pada kelompok pemindaian vena dibandingkan kelompok tanpa pemindaian vena.¹

Tabel. 1 Literature Review

No.	Penulis/Tahun	Judul	Negara	Tujuan	Responden	Metode pengumpulan data	Hasil
1.	Aries Perdana, Sidharta Kusuma M.,Astari Karina (2020)	Perbandingan Keberhasilan Insersi Kanul Intravena Antara Penggunaan dan tanpa penggunaan Pemindai Vena pada Pasien Pediatrik	Indonesia	Membandingkan angka keberhasilan insersi pertama kanul intravena pada pasien pediatrik menggunakan pemindai venadan tanpa pemindai vena.	92 subjek	Penelitian ini merupakan uji klinis, acak, tidak tersamar pada pasien pediatrik usia 0-5 tahun yang mendapat layanan anestesi di ruang <i>diagnostik magnetic resonance imaging, computed tomography scan</i> , dan radioterapi di Rumah Sakit Dr. Cipto Mangunkusumo. 92 subjek dikelompokkan menjadi 2 kelompok yaitu kelompok insersikanul intravena dengan bantuan alat pemindai vena (Accuvein AV400) dan kelompok kontrol, insersi tanpa alat bantu. Data keberhasilan insersi pertama, waktupemasangan, total jumlah upaya, serta status demografi subjek dicatat dan dianalisa untuk melihat hubungan penggunaan pemindai vena dan faktor lain yang mempengaruhi dalam keberhasilan upaya pertama insersi kanul intravena.	Kelompok pemindai vena memiliki faktor angka keberhasilan upaya insersi pertama yang lebih tinggi dibandingkan tanpa pemindai vena. Hal yang mempengaruhi keberhasilan insersi hanya warna kulit.
2.	K Phipps, A Modic, MA O’Riordan and M Walsh (2012)	A randomized trial of the <i>Vein Viewer</i> versus standard technique for placement of peripherally inserted central catheters (PICCs) in neonates.	USA	Membandingkan <i>Vein Viewer</i> untuk menentukan apakah penggunaannya akan meningkatkan keberhasilan dengan teknik standar	115 subjek	Uji coba terkontrol secara acak pada neonatus prematur dan cukup bulan di level 3 NICU. Pasien di acak menggunakan skema angka yang dihasilkan komputer dalam 10 blok dengan amplop tertutup.	<i>Vein Viewer</i> meningkatkan keberhasilan penempatan dengan manfaat paling banyak terlihat pada bayi dengan usia kehamilan yang lebih lama.

3.	Jerome A, MD, Cecile Hoc, MD, Emmanuel M, MD, Jean F. D., MD, PhD, Marc Fischler, MD, and Morgan Le G., MD (2014)	Efficacy of AccuVein to facilitate peripheral intravenous placement in adults presenting to an emergency department: a randomized clinical trial	Prancis	Menunjukkan keunggulan AccuVein untuk pemasangan kanulasi IV pada orang dewasa dibandingkan dengan perawatan rutin.	266 pasien	pasien diacak menjadi dua kelompok: pemasangan kateter IV rutin yang dipandu oleh AccuVein, Hasil utama adalah waktu penempatan kateter yang berhasil. Hasil sekunder termasuk jumlah upaya, tingkat kegagalan, nyeri terkait teknik, terjadinya gerakan, dan efisiensi kanulasi IV seperti yang dirasakan oleh operator saat menggunakan perangkat AccuVein. Hasil diberikan dari rata-rata dan bootstrap 95% (CI) dan persentasi. p-nilai <0,05 dianggap signifikan.	Menggunakan AccuVein tidak meningkatkan keberhasilan kanulasi IV pada pasien gawatdarurat.
4.	Min Joung Kim & Joon Min Park & Nuga Rhee & Sang Mo Je & Seong Hee Hong & Young Mock Lee & Sung PhilChung & Seung Ho Kim (2012)	Efficacy of VeinViewer in pediatric peripheral intravenous access: a randomized controlled trial.	South Korea	Menyelidiki apakah penggunaan VeinViewer® pada bayi dan anak-anak memfasilitasi akses vena perifer, terutama dalam kasus-kasus sulit.	111 pasien	Penelitian ini menggunakan uji coba terkontrol secara acak pada pasien anak antara usia 1 bulan dan 16 tahun yang membutuhkan akses vena perifer di bangsal anak. Sebelum pengacakan pasien dinilai menggunakan skor <i>Difficult intravenous access</i> (DIVA). Kemudian membandingkan tingkat keberhasilan upaya pertama dan waktu tindakan antara kelompok VeinViewer® dan kelompok kontrol.	VeinViewer memfasilitasi akses vena perifer untuk pasien anak dengan vena yang sulit, serta meningkatkan tingkat keberhasilan upaya pertama.
5.	F. B. Chiao*, F. Resta-Flarer, J. Lesser, J. Ng, A. Ganz, D. Pino-Luey, H. Bennett, C. Perkins Jr and B. Witek(2013)	Vein visualization: patient characteristic factors and efficacy of a new infrared vein finder technology	Inggris	Menyelidiki faktor karakteristik pasien yang berkorelasi dengan identifikasi kanulasi i.v. dengan penglihatan normal. Serta mengevaluasi teknologi vein finding (VF) dalam meng-	384 subjek	Setiap subjek menjalani dua pengamatan: satu menggunakan metode konvensional (CM) penglihatan normal tanpa bantuan dan lainnya dengan perangkat VF inframerah VueTek, Venasite™ (VF). Analisis daya untuk ukuran efek sedang ($b/40,95$) membutuhkan 54 sampel untuk perbedaan dalam subjek. Penelitian prospektif acak dilakukan pada peserta sukarelawan di St Luke's-Roosevelt Hospital Center. Peserta penelitian adalah laki-laki dan perempuan dari segala usia, terlepas dari ras atau etnis. Kondisi yang dikecualikan	Etnis Afrika-Amerika atau Asia, dan obesitas dikaitkan dengan penurunan visibilitas vena. Visibilitas vena yang memenuhi syarat untuk kanulasi meningkat untuk semua subkelompok menggunakan perangkat inframerah baru.

				identifikasi kanulasi i.v.		adalah operasi darurat atau kehamilan.	
6.	Heidi L. McNeely MSN,RN, PCNS-BC, Theresa L. Ream BSN, RN, CPN, Jodi M. Thrasher MS, RN, C-FNP, Oliwier Dziadkowiec PhD, Tiffany J.Callahan MPH. (2018)	Utilization of a biomedical device (VeinViewer®)to assist with peripheral intravenous catheter (PIV) insertion for pediatric nurses.	USA	menentukan apakah perangkat biomedis VeinViewerR Vision akan memfasilitasi peningkatan pemasangan akses pediatrik. Selain itu, melihat persepsi perawat tentang keterampilan dan keyakinan sekitar pemasangan intravena dan jika penggunaan VeinViewer berdampak pada persepsi ini. Menguji tingkat keberhasilan akses intravena pediatrik dibandingkan dengan keterampilan perawat dan kepercayaan diri yang dirasakan kurang.	40 perawat	Desain eksperimental longitudinal. Pengambilan sampel acak bertingkat, berdasarkan keterampilan yang dirasakan dan kepercayaan diri dalam menempatkan PIV, digunakan untuk mengacak peserta ke dalam grup VeinViewerR atau grup praktik standar; 20 perawat diacak ke dalam masing-masing kelompok. Kemudian perawat diacak ke kelompok VeinViewerR dilatih tentang penggunaan VeinViewerR oleh seorangpendidik Medis. Perawat yang ditugaskan untuk grup VeinViewerR diminta untuk menggunakan VeinViewerR untuk semua upaya PIV selama penelitian. Perawat yang ditugaskan untuk praktik standar diberitahu untuk mengikuti standar yang ditetapkan organisasi berlatih dengan semua PIV dimulai selama penelitian tanpamenggunakan VenaViewerR .	Penilaian kebutuhan mayoritas perawat merasa perangkat biomedis akan membantu dalam membangun keterampilan penyisipan intravena dan kepercayaan diri mereka. Hasil studi tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan secara klinis antara penggunaan VeinViewerR dan praktik standar untuk pemasangan kateter intravena pada pasien anak untuk keberhasilan penempatan, jumlah upaya, atau biaya keseluruhan. Selain itu, tidak ada perbedaan yang dicatat antara perawat di kedua kelompok pada persepsi keterampilan atau kepercayaan diri dengan penyisipan PIV.
7.	Duygu Demir, MSc and SevilInal, PhD. (2019)	Does the Use of a Vein Visualization Device for Peripheral Venous	Turkey	menentukan pengaruh penggunaan alat visualisasi vena pada keberhasilan	129 anak usia 3-18tahun	Penelitian ini menggunakan uji coba terkontrol secara acak pada pasien anak antara usia 3-18 tahun	Kateterisasi intravena perifer menggunakan dukungan perangkat visualisasi vena mengurangi jumlah upaya per pasien dan durasi pemasangan tetapi

		Catheter Placement Increase Success Rate in Pediatric Patients?		prosedur.			meningkatkan tingkat keberhasilan upaya pertama. Sehingga dukungan perangkat visualisasi vena meningkatkan keberhasilan kateterisasi intravena perifer.
8.	Merve Gümüş, RN, MSc and Zümrüt Başbakkal, PhD (2021)	Efficacy of Veinlite PEDI in Pediatric Peripheral Intravenous Access A Randomized Controlled Trial	Turkey	Untuk mengevaluasi efektifitas teknologi baru penggunaan transiluminasi Veinlite cahaya putih perangkat untuk meningkatkan akses vena pada anak-anak.	112 pasien	Anak-anak yang datang ke unit gawat darurat berusia 1 hingga 10 tahun secara acak ditugaskan ke kelompok Veinlite PEDI (Veinlite) atau kelompok standar perawatan (SoC). Ukuran hasil utama adalah upaya kesuksesan pertama insersi. Ukuran hasil sekunder adalah jumlah intravena (IV) upaya dan waktu untuk penempatan kateter intravena perifer (PIC).	Penggunaan teknologi baru pada Veinlite PEDI (TransLite, Sugar Land, Tex), untuk membantu akses IV perifer pada anak-anak, meningkatkan tingkat keberhasilan pertama kali untuk akses IV. Peningkatan visualisasi vena juga mengurangi jumlah upaya dan waktu yang dibutuhkan untuk penempatan PIC. Hasil ini menunjukkan bahwa teknologi baru dari Veinlite menghasilkan lebih baik Akses PIC dari perangkat transilluminaton Veinlite dengan cahaya putih

SIMPULAN DAN SARAN

Vein Viewer meningkatkan angkakeberhasilan upaya insersi pertama yang lebih tinggi dalam pemasangan akses perifer intravena dibandingkan tanpa menggunakan alat tersebut. Tetapi harus terlebih dahulu disosialisasikan terkait manfaat serta cara penggunaannya kepada perawat, harus aman bagi pasien dan tidakmerugikan pasien serta rumah sakit.

insertion for pediatric nurses. *J Spec Pediatr Nurs.* 2018;23(2).

DAFTAR PUSTAKA

1. Aulagnier J, Hoc C, Mathieu E, Dreyfus JF, Fischler M, Le Guen M. Efficacy of Accuvein to facilitate peripheral intravenous placement in adults presenting to an emergency department: A randomized clinical trial. *Acad Emerg Med.* 2014;21(8):858–63.
2. Reigart JR, Chamberlain KH, Eldridge D, O'Brien ES, Freeland KD, Larsen P, et al. Peripheral intravenous access in pediatric inpatients. *Clin Pediatr (Phila).* 2012;51(5):468–72.
3. Perdana A, Manggala SK, Karina A. Perbandingan Keberhasilan Insersi Kanul Intravena Antara Penggunaan dan Tanpa Penggunaan Pemindai Vena pada Pasien Pediatrik. *Maj Anest Crit Care.* 2020;38(3):176–84.
4. Phipps K, Modic A, O'Riordan MA, Walsh M. A randomized trial of the Vein Viewer versus standard technique for placement of peripherally inserted central catheters (PICCs) in neonates. *J Perinatol.* 2012;32(7):498–501.
5. Kim MJ, Park JM, Rhee N, Je SM, Hong SH, Lee YM, et al. Efficacy of VeinViewer in pediatric peripheral intravenous access: A randomized controlled trial. *Eur J Pediatr.* 2012;171(7):1121–5.
6. Gümüş M, Başbakkal Z. Efficacy of Veinlite PEDI in Pediatric Peripheral Intravenous Access. *Pediatr Emerg Care.* 2018;Publish Ahead of Print(00):1–5.
7. Demir D, Inal S. Does the Use of a Vein Visualization Device for Peripheral Venous Catheter Placement Increase Success Rate in Pediatric Patients? *Pediatr Emerg Care.* 2019;35(7):474–9.
8. Chiao FB, Resta-Flarer F, Lesser J, Ng J, Ganz A, Pino-Luey D, et al. Vein visualization: Patient characteristic factors and efficacy of a new infrared vein finder technology. *Br J Anaesth.* 2013;110(6):966–71.
9. McNeely HL, Ream TL, Thrasher JM, Dziadkowiec O, Callahan TJ. Utilization of a biomedical device (VeinViewer®) to assist with peripheral intravenous catheter (PIV)