

— 원저 —

임상적 징후와 정규 교환에 의한 말초정맥관 교환이 정맥염과 혈류감염 발생에 미치는 영향

윤지선 · 김은옥 · 서유선 · 고은아 · 이수열 · 장주희 · 김한나 · 김연희

서울아산병원 간호부

Influence of Peripheral Venous Catheter Exchange on Occurrence of Phlebitis and Bloodstream Infection in Adult Patients: Routine Versus Clinically Indicated Replacement

Yun, Ji Seon · Kim, Eun Ok · Seo, Yu Sun · Koh, Eun Ah · Lee, Su Yeol

Jang, Joo Hee · Kim, Han Nah · Kim, Yeon Hee

Department of Nursing, Asan Medical Center, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this study is to compare the efficacy of the current evidence based practice on peripheral venous catheter replacement. **Methods:** After ethics approval, 140 patients (480 intravenous devices) were enrolled in our survey. Data were analyzed by statistical methods such as t-test, frequency analysis, χ^2 square, Fisher's exact test, Kaplan-Meier survival analysis using SPSS 21 program. **Results:** First, the average number of inserted peripheral venous catheters in the experimental group was 2.7 (3.0 in the control group), the number of days of maintenance of the peripheral venous catheters was 3.0 days (1.8 in the control group), and the maximum maintenance day of the peripheral venous catheter was 8 days. Second, there were no differences in the incidence of phlebitis and bloodstream infection between the two groups. Third, the risk of phlebitis in the experimental group increased sharply from the 6th day after insertion of peripheral venous catheter. **Conclusion:** As a result of this study, peripheral venous catheter replacement by clinical signs is recommended, and after 6 days, side effects should be carefully observed. We propose an iterative study on the effect of clinical signs on peripheral venous catheter replacement by expanding the number of patients.

Key words: Adult, Catheterization, Peripheral

서론

1. 연구의 필요성

말초정맥관을 이용한 정맥주사요법은 입원환자에게 수액, 혈액, 약물 및 영양을 공급하기 위해 가장 빈번하게 행해지는 침습적 행위로,¹⁾ 미국의 경우 입원환자의 70%가 말초정맥관을 이용한 치료를 받고 있다는 보고도 있다.²⁾ 그러나 말초정맥관을 이용한 치료가

환자에게는 주사의 삽입으로 인한 통증과 불편감으로 인해 불안의 요소가 되기도 하고,³⁾ 주사 부위의 통증, 부종, 발적, 마힘과 같은 정맥염 증상이 생기거나 드물게는 혈류 감염과 같은 심각한 합병증이 나타날 수도 있다.²⁾ 또한 간호사에게는 임상간호업무 중에서 가장 많은 시간을 소요하고 있는 주요 간호업무이기도 하다.⁴⁾

과거에는 정맥관의 삽입기간이 정맥염의 발생 원인이라고 간주하였기 때문에,⁵⁾ 2002년 미국 질병통제센터(The Centers for Disease Control and Prevention, CDC)에서 말초정맥관을 72~96시간마다 정

주요어: 성인, 말초정맥관, 정맥염

Address reprint requests to : Yun, Ji Seon

Department of nursing, Asan Medical Center, 88 Olympic-ro 43-gil, Songpa-gu, Seoul 05505, Korea

Tel: +82-2-3010-5580 E-mail: yuntree@daum.net

투고일: 2016년 11월 15일 심사완료일: 2016년 11월 21일 게재확정일: 2016년 12월 11일

규 교환하도록 지침을 발표하였고, 이후 미국 내 대부분의 병원에서 이 지침을 따랐다.⁶⁾ 그러나 2008년 Webster 등,⁷⁾ 2009년 Webster,⁸⁾ 2010년 Rickard 등⁹⁾은 무작위 대조군 설계로 시행한 연구 결과 임상적 징후 발생 시 교환한 그룹과 정규 교환 그룹 간 정맥염, 침윤, 혈류감염 발생에 차이가 없었다는 결과를 보고하였고, 2012년 Rickard 등,²⁾ 2013년 Wu와 Casella⁹⁾ 또한 무작위 대조군 설계로 시행한 연구에서 유사한 결과를 보고하였다. 2013년 Webster 등¹⁰⁾이 7건의 연구를 대상으로 하여 메타분석을 시행한 결과 임상적 징후 발생 시 교환한 그룹과 정규 교환 그룹 간 정맥염, 침윤, 혈류감염 발생에 차이가 없었다는 결과를 보고하였고, 2014년 Tuffaha 등¹¹⁾ 또한 무작위 대조군 설계로 시행한 연구에서 유사한 결과를 보고하였다. 이 외에도 최근 발표된 연구결과에 의하면 성인 환자에서 말초정맥관을 정규 교환하지 않고 임상적 징후 발생 시 교환하더라도 합병증 발생에 차이가 없을 뿐만 아니라 환자의 불편감을 줄이고 간호사의 업무를 감소시키며 비용을 줄일 수 있음을 알 수 있다.¹²⁻¹⁵⁾

2011년 미국 CDC 가이드라인에 의하면¹⁶⁾ 성인 환자에서 정맥염과 감염을 줄이기 위해 72~96시간마다 말초정맥관을 정규 교환할 필요는 없지만 임상적 증상이 있을 때 교환하는 것에 대해서는 좀 더 논의가 필요하다고 하였고, 2013년 호주 뉴사우스웨일스주 보건부 가이드라인에 의하면¹⁴⁾ 성인 환자에서 말초정맥관 삽입 후 정맥염이나 혈전증이 발생했다면 제거해야 하지만 그렇지 않다면 72시간 이후 임상적 판단과 득실을 고려해서 교환여부를 결정할 것을 권장하였다. 그러나 2013년 호주 의료기술평가기관 보고서에 의하면¹³⁾ 성인 환자에서 정맥염과 혈액감염을 예방하기 위해 말초정맥관을 72~96시간마다 정규 교환하는 것은 불필요하며, 2014년 영국 National Institute for health and Care Excellence (NICE) 가이드라인에서는¹⁵⁾ 성인 환자에서 말초정맥관을 정규 교환이 아니라 임상적 징후 발생 시 하도록 새롭게 권고하고 있다.

국내의 한 의료기관에서 시행된 연구 결과에 의하면 72시간마다 정규 교환하기를 거부한 환자 25명에 대해 말초정맥관을 4일에서 5일까지 유지한 결과 25명 모두에게서 정맥염이 발생하지 않았다는 결과가 보고된 바 있다.¹⁷⁾ 그러나 2012년 발간된 병원간호사회 수용개작 지침에서 72~96시간마다 교환할 것을 권고하고 있어,¹⁸⁾ 모든 병원이 이 지침을 따르도록 하고 있다.

따라서 성인 환자의 임상적 징후 발생 시 말초정맥관 교환이 최신 근거인지를 확인하고 이에 따라 실무를 변화하기 위하여 본 근거 기반실무를 수행하였다.

2. 연구 목적

말초정맥관 교환 방법에 대한 최신의 최상의 근거를 확인하여 새

로운 근거를 실무에 적용하고 효과를 비교하기 위함이다. 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 포괄적 문헌검색을 통해 임상적 징후에 의한 말초정맥관 교환이 최상의 실무임을 확인한다.
- 2) 성인의 말초정맥관을 정규 교환(96시간) 하는 것에 비해 임상적 징후에 따라 교환이 정맥염 발생에 미치는 영향을 확인한다.
- 3) 성인의 말초정맥관을 정규 교환(96시간) 하는 것에 비해 임상적 징후에 따라 교환이 혈류감염 발생에 미치는 영향을 확인한다.
- 4) 성인의 말초정맥관 유지일수에 따른 정맥염 발생 위험도를 확인한다.

3. 용어 정의

1) 임상적 징후 발생 시 말초정맥관 교환

성인 환자의 말초정맥관을 침윤이나 정맥염, 또는 침윤이 동반된 정맥염 발생 시 교환하는 것을 의미한다.

2) 정규 말초정맥관 교환

성인 환자의 말초정맥관을 96시간마다 주기적으로 교환하는 것을 의미한다. 즉, 말초정맥관 삽입부위를 관찰하여 침윤이나 정맥염이 없을 경우 서울시내 일 상급종합병원의 규정에 따라 96시간까지 유지하는 것을 원칙으로 하였고, 96시간 이전에 침윤이나 정맥염이 발생한 경우에는 즉시 말초정맥관을 교환하고 사유를 기록하도록 하였다.

3) 말초정맥관

말초정맥관이란 수액, 영양, 혈액, 투약을 위해 말초혈관 내 삽입하는 관을 의미한다.¹⁹⁾ 폴리우레탄 재질로 된 over-the-needle catheter이며, 크기(gauge)는 24G, 22G, 20G, 18G로 숫자가 클수록 직경이 작다.²⁰⁾ 본 연구에서는 독일 비브라운사 Introcath® Certo 18G, 20G와 미국 벡톤 디킨슨사 BD Angiocath Plus™ 22G, 24G를 의미한다.

연구 방법

1. 연구 설계

본 연구는 말초정맥관의 최신의 최상의 실무를 찾기 위한 근거 기반실무로 임상적 징후에 의한 말초정맥관 교환과 96시간마다 정규 교환에 대해 비동등성 대조군 사후 설계에 의해 비교하였다.

2. 연구 대상

서울시내 일 상급종합병원의 외과 병동에 입원하여 처음으로 말초정맥관 삽입을 시행 받는 만 19세 이상 성인 환자 가운데 의사소통이 가능하고 한글을 읽고 쓸 수 있는 경우, 본 연구의 목적을 이해하고 참여에 동의한 경우, 최소 4일 이상 말초정맥관을 통한 주입요법(수액, 지질성분이 포함된 고영양수액, 간헐적 투여 포함)이 필요한 경우를 모두 충족시켰을 때 선정기준으로 하였다. 단, 자료수집 시 오염의 편향(bias)이 발생할 우려가 있으므로 응급실 또는 검사실에서 삽입한 말초정맥관을 가지고 있는 경우, 중심정맥관을 추가로 삽입한 경우, 과거에 정맥염의 기왕력이 있는 경우, 이미 전신적인 문제(혈류감염, 종양의 다장기 전이)를 가지고 있는 경우는 제외하였다. 갑작스런 환자 상태 변화 발생 시 참여를 중지하도록 하였고, 환자의 동의 철회 시 탈락시켰다.

대상자 수는 G-power 3.1.3 version 프로그램을 이용하여 유의수준 0.05, 검정력 0.80, 중간 효과크기 0.5, 양측검정으로 계산하였을 때 실험군과 대조군 각 그룹 당 64명이 필요하였으나, 탈락자를 고려하여 각 그룹 당 70명으로 하여 전체 대상자는 140명으로 하였다.

3. 근거 확인

검색을 위한 주제어는 MeSH browser에 등재된 용어인 Adult, Catheterization, Catheterization Peripheral, Phlebitis, Catheter-Related Infections로 하였다. 검색어는 Adult, 성인, Peripheral Catheterization, Peripheral Venous Catheterization, replacement of peripheral catheter, Peripheral Intravenous Catheter (PIVC), PIVC guidelines, Catheterization, 말초정맥관으로 하였고, 각 항목은 AND 또는 OR 조합으로 하였다. 문헌 선정기준은 대상자가 성인이고 한국어와 영어로 작성된 2000년도 이후 자료만 포함하였고, 대상자가 소아이거나 한국어와 영어를 제외한 언어로 작성된 자료는 제외하였다. 검색 데이터베이스를 통해 총 30,464건의 문헌이 검색되었으나 제목과 초록을 검토하여 16건의 문헌을 선정하였고, 이 중 동일한 저자가 유사한 주제로 이전에 발표한 문헌 1건, 72시간에서 96시간으로의 연장에 대해 발표한 문헌 1건, 소아 대상인 문헌 1건, 이미 시행하고 있는 내용에 대한 지침 1건을 제외한 최종 12건^{1-2,7-11,13-16,21)}의 문헌을 선정하여 Moher 등²²⁾이 제시한 방법대로 정리하였다(Figure 1).

선정된 문헌 중 8건^{1-2,7-11,13)}에서 임상적 징후 발생 시 말초정맥관

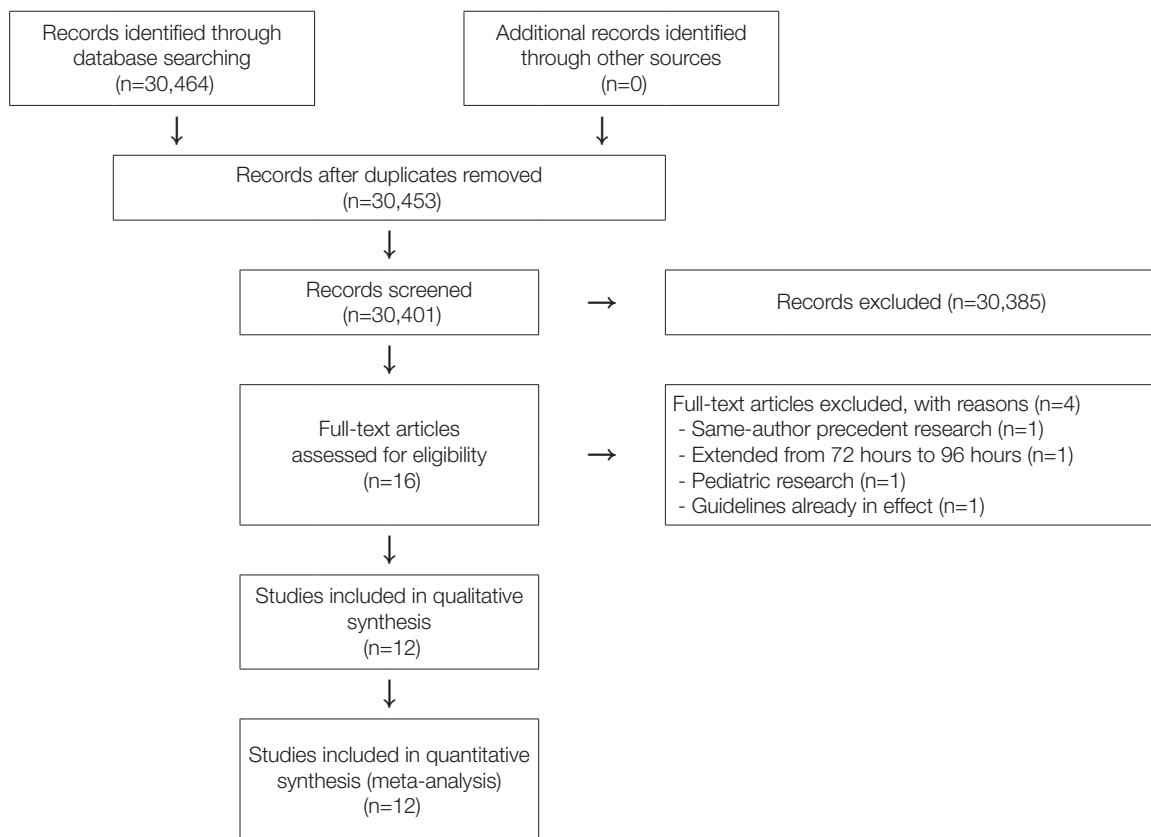


Figure 1. Flow diagram.

교환과 정구 교환 간 정맥염 발생율은 차이가 없다는 근거를 확인하였고, 6건^{2,7,9-11,13})에서 임상적 징후 발생 시 말초정맥관 교환과 정구 교환 간 혈류감염 발생은 차이가 없다는 근거를 확인하였다. 4건의 지침 중 1건¹⁶)에서 성인 환자에서 정맥염 예방을 위해 정구 말초정맥관 교환은 불필요하지만 임상적 징후 발생 시 교환하는 것에 대해서는 좀 더 논의가 필요하다고 하였고, 3건^{14-15,21})에서 임상적 징후 발생 시 말초정맥관을 교환하는 것을 권고하고 있었다. 이러한 근거에 대한 질 평가를 위해 본 연구팀 전원이 근거기반 간호에 대한 교육과 워크숍에 참여하였다. Meta-analysis 2건^{10,13})과 Randomised controlled trial 6건^{1-2,7-9,11})에 대해 Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN)의 methodology checklist를 이용하여 연구설계에 따른 근거에 대한 질 평가를 하였고, Guideline 4건^{14-16,21})은 Appraisal of Guidelines for Research and Evaluation (AGREE) II를 이용하여 지침에 대한 질 평가를 하였으며, 평가자 간 이견이 있는 경우 의견이 일치될 때까지 반복적인 논의과정을 거쳐 확정하였다. 평가한 결과는 전문가들이 검토하고 본 연구팀과 합의함으로써 임상적 징후 발생 시 교환이 최상의 간호 실무라는 결론을 확정지었다(Table 1).

4. 연구 도구

1) 침윤 측정

침윤이란 혈관경로 이외의 주위 조직으로 비발포성 수액이나 약물의 축적 또는 확산되는 것으로, 정맥관 이탈이나 정맥 파열로 일어나며 흔히 정맥관 삽입부위에 부종이 생겨 알게 되는 증상을 의미한다.²³⁾ 본 연구에서는 Infusion Nurses Society (INS)에서 2006년도에 개발한 침윤 측정 도구를 이용하였는데, 0점은 증상 없음, 1점은 통증에 상관없이 피부가 창백하고 부종이 2.5 cm 이내인 상태, 2점은 통증에 상관없이 피부가 창백하고 차가우며 부종이 2.5~15 cm인 상태, 3점은 중증도의 통증이 있고 감각이 무뎌지며 피부가 창백하고 맑은 액이 나오면서 15 cm 이상의 부종이 있는 상태, 4점은 심한 통증과 피부가 창백하고 맑은 액이 나오며 색의 변화가 오고 멍이 생기며 요흔성 부종이 있으면서 순환 장애가 발생하는 상태를 의미한다.²⁴⁾

2) 정맥염 측정

정맥염이란 정맥벽의 염증이며 일반적 징후와 증상 유무 또는 점수를 측정한 것을 의미한다.²⁵⁾ INS에서 2006년도에 개발한 정맥염 측정 도구를 이용하였는데, 0점은 증상 없음, 1점은 통증에 상관없이 발적이 있는 상태, 2점은 부종에 상관없이 발적과 통증이 있는 상태, 3점은 부종에 상관없이 발적과 통증이 있으면서 정맥 선을 따

Table 1. Evaluation on the Evidence of Clinically Indicated Replacement of Peripheral Catheters

Evidence profiles	Study design (No)	Levels of evidence/AGREE II	Grades of recommendations
No difference in phlebitis rates was found whether catheters were changed according to clinical indications or routinely.	MA (1), RCT (1) MA (1), RCT (3) RCT (2)	1++ 1+ 1~	A
The rate of catheter-related bloodstream infection was similar in both groups (clinically indicated versus routine change).	MA (1), RCT (1) MA (1), RCT (1) RCT (2)	1++ 1+ 1~	A
There is no need to replace peripheral catheters more than frequently than every 72~96hours to reduce risk of infection and phlebitis in adults. No recommendation is made regarding replacement of peripheral catheters in adults only when clinically indicated. Unresolved issue. by CDC guideline (2011).	Guideline (1)	82%	Category 1B
Clinicians should remove and replace PIVCs when no longer required or as clinically indicated due to complications. by Queensland government (2013).	Guideline (1)	70%	
PIVC should be removed or replaced based on clinical need and risk/benefit analysis. by NSW health clinical practice guideline (2013).	Guideline (1)	74%	
Peripheral vascular catheters should be re-sited when clinically indicated and not routinely, unless device specific recommendations from the manufacturer indicate otherwise. New recommendation. by NICE guideline (2014).	Guideline (1)	98%	Class B

AGREE II=Appraisal of guidelines for research & evaluation II; MA=Meta analysis; RCT=Randomised controlled trial; CDC=The Centers for Disease Control and Prevention; PIVC=Peripheral intravenous cannula/catheters; NSW=New south wales; NICE=National institute for health and care excellence; 1++=High quality meta-analyses, systematic reviews of RCTs, or RCTs with a very low risk of bias; 1+=Well-conducted meta-analyses, systematic reviews, or RCTs with a low risk of bias; 1~=Meta-analyses, systematic reviews, or RCTs with a high risk of bias; A=At least one meta-analysis, systematic review, or RCT rated as 1++, and directly applicable to the target population, or A body of evidence consisting principally of studies rated as 1+, directly applicable to the target population, and demonstrating overall consistency of results; Category 1B=Strongly recommended for implementation and supported by some experimental, clinical, or epidemiologic studies and a strong theoretical rationale; or an accepted practice (e.g., aseptic technique) supported by limited evidence; Class B=A body of evidence including studies as 2++, directly applicable to the target population, and demonstrating overall consistency of results, or extrapolated evidence from studies rated as 1++ or 1+.

라 붉게 침착된 증상이 있으며 정맥관이 만져지는 상태, 4점은 부종에 상관없이 발적과 통증이 있으면서 정맥선을 따라 붉게 침착된 증상이 있으며 정맥관의 길이가 2.5 cm 이상이고 농이 나오는 상태를 의미한다.²⁴⁾ 말초정맥관 제거 후 48시간 이내의 기간만을 측정에 포함하도록 한 Wu와 Casella⁹⁾의 방법에 따라 24시간과 48시간 이내에 발생한 정맥염을 구분하여 조사하였다. 본 연구에서는 1점 이상인 경우를 정맥염으로 간주하였다.

3) 혈류감염 측정

혈류감염이란 혈액배양 검사에서 균이 분리되고 그 균이 다른 부위의 감염과 관계없는 경우, 혹은 발열, 오한 또는 저혈압이 있고 다음 중 1가지 기준에 해당할 경우를 의미한다. 즉, 서로 다른 시점에 채혈한 2개 이상의 혈액배양 검사에서 피부 정상 상주균이 분리된 경우, 수액요법을 받은 환자의 혈액배양 검사에서 피부의 정상 상주균이 분리된 경우 또는 혈액에서 병원균에 대한 항원 검사 상 양성인 경우로 정의한다.²⁶⁾ 본 연구에서는 발열, 오한 또는 저혈압의 증상이 발생한 후 시행된 혈액배양 검사 상 양성으로 나온 경우를 포함시켰다.

4) 증례기록지

대상자의 일반적 특성(성별, 나이), 임상적 특성(재원일수, 수술명, 면역억제제 사용, 혈액투석, 정맥염 기왕력, 당뇨), 말초정맥관 삽입과 관련된 특성(삽입자, 말초정맥관 굵기, 삽입부위, 수액, 항생제, 수혈, 전해질 교정제, 조영제) 및 부작용(정맥염, 혈류감염)으로 구성된 구조화된 증례기록지(Case Report Form, CRF)를 개발하여 조사하였다.

5. 자료 수집

본 연구의 자료 수집을 위해 연구대상 병동과 진료과에 본 연구의 목적과 필요성을 설명하고 연구 수행에 대한 협조를 구하였다. 자료수집의 정확성을 높이기 위해 본 연구에 참여하는 팀원뿐만 아니라 외과 병동에 근무하는 모든 간호사를 대상으로 정맥주입 전문간호사가 정맥염과 침윤 사정방법에 대해 60분간 그룹교육을 시행하였고, 그룹교육에 참여하지 않은 간호사에게는 본 연구에 참여하는 팀원이 개별 전달교육을 시행하였다. 정맥염과 침윤을 확인하는 관찰자 간의 차이를 줄이기 위해 사전에 8명의 연구자에게 정맥염과 침윤 사진 총 20장을 이용하여 평가하였고, 그 결과 측정자 간 신뢰도는 0.830으로 나타났다.

자료수집 기간은 Institutional Review Board (IRB) 승인 후 2014년 12월 10일부터 2015년 7월 5일까지 이었다. 임상 현장에서 대상자 중

일부만 의도적으로 새로운 방법을 적용하기에 어려움이 있어 96시간마다 정규 교환을 시행한 환자 70명을 순서대로 포함시켜 먼저 조사한 다음 임상적 징후 발생 시 교환을 시행한 환자 70명을 순서대로 포함시켜 조사하되, 처음 말초정맥관을 삽입 후 중간에 교환하게 되어 다시 삽입하게 되는 경우도 포함시키는 방법으로 하였다. 말초정맥관 삽입자를 제외한 연구에 참여하는 대상자와 연구자의 눈가림은 적용되지 못했다.

6. 자료 분석

수집된 자료는 IBM SPSS Statistics 21을 이용하여 다음과 같이 분석하였다. 말초정맥관 관련 특성을 확인하기 위해 기술통계, 빈도 분석을 시행하였고, 두 그룹 간 동질성을 검증하기 위해 교차분석, Fisher's exact test, T검정을 시행하였다. 두 그룹 간 정맥염, 혈류감염의 발생 차이는 교차분석을 이용하였고, 말초정맥관 유지일수에 따른 정맥염 발생 위험도는 Kaplan-Meier 생존분석을 이용하였다.

7. 윤리적 고려

본 연구는 서울시내 일 상급종합병원의 임상연구심의위원회(IRB)의 승인을 받은 연구계획서(과제번호: 2014-1057)에 따라 대상자에게 연구 내용에 대하여 충분히 설명한 후 동의서를 구독하였다. 대상자의 안전보호를 위해 본 연구를 통해 수집된 모든 자료들은 연구자에 의해 본원의 임상연구심의위원회 승인 유효기간 동안 사용되었고, 해당 연구목적 외 타 연구 및 다른 목적으로 사용되지 않도록 하였으며, 대상자의 신원을 파악할 수 있는 모든 기록은 비밀 보장이 되도록 하였다.

연구 결과

1. 대상자의 말초정맥관 관련 특성

실험군과 대조군 각 70명에게 8일간 총 480건의 말초정맥관을 삽입하였는데, 실험군은 227건, 대조군은 253건으로 나타났다. 환자 1명 당 평균 말초정맥관 삽입 횟수는 실험군 2.7건, 대조군 3.0건으로 나타났고, 말초정맥관 유지 일수는 실험군 3.0일, 대조군 1.8일로 나타났다. 실험군의 말초정맥관 최대 유지일은 8일로 나타났다(Table 2).

2. 대상자 특성에 대한 동질성 검증

두 그룹 간 성별, 나이, 재원일수, 수술명, 면역억제제 사용, 혈액투

Table 2. Peripheral Catheter-related Characteristics

(N=140, CN=480)

Characteristics	Reason for removal	Exp. (n=70, CN=227)	Cont. (n=70, CN=253)
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD
Insertion number (Average per patient)		2.7±1.9	3.0±1.5
Maintenance day		3.0±1.5	1.8±1.0
Survival duration 1 day		22 (9.7)	136 (53.8)
	Phlebitis	0	5
	Infiltration	7	64
	Blockage	3	15
	Pain	8	25
	End of treatment	4	27
Survival duration 2 day		86 (37.9)	56 (22.1)
	Phlebitis	8	2
	Infiltration	37	17
	Blockage	9	8
	Inadvertently remove	2	0
	Pain	11	19
	End of treatment	19	10
Survival duration 3 day		52 (22.9)	45 (17.8)
	Phlebitis	3	4
	Infiltration	29	2
	Blockage	3	15
	Pain	8	8
	End of treatment	9	16
Survival duration 4 day		29 (12.8)	16 (6.3)
	Phlebitis	2	0
	Infiltration	12	0
	Blockage	2	11
	Pain	4	3
	End of treatment	9	2
Survival duration 5 day		26 (11.5)	0 (0.0)
	Phlebitis	2	0
	Infiltration	4	0
	Blockage	3	0
	Pain	7	0
	End of treatment	10	0
Survival duration 6 day		7 (3.1)	0 (0.0)
	Phlebitis	1	0
	Pain	2	0
	End of treatment	4	0
Survival duration 7 day		3 (1.3)	0 (0.0)
	Infiltration	1	0
	Pain	1	0
	End of treatment	1	0
Survival duration 8 day		2 (0.9)	0 (0.0)
	Infiltration	1	0
	End of treatment	1	0

CN=catheters number; Exp.=experimental group; Cont.=control group.

석, 정맥염 기왕력, 당뇨, 말초정맥관 삽입자, 말초정맥관 굵기, 삽입 부위, 수액, 항생제, 수혈, 전해질 교정제, 조영제 투여에 대한 통계적인 유의한 차이는 없는 것으로 나타났다(Table 3).

3. 정맥염 발생

성인 환자의 말초정맥관을 임상적 징후 발생 시 교환한 실험군은 96시간마다 정규 교환한 대조군과 비교하여 정맥염 발생의 차이가

없었다(Table 4).

4. 혈류감염 발생

성인 환자의 말초정맥관을 임상적 징후 발생 시 교환한 실험군과 96시간마다 정규 교환한 대조군 모두 혈류감염 발생은 없었다(Table 4).

Table 3. Characteristic between the Two Groups

(N=140, CN=480)

Characteristics	Categories	Exp. (n=70, CN=227)	Cont. (n=70, CN=253)	x ² or t	p
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Gender	Male	47 (67.1)	47 (67.1)	0.00	1.000
	Female	23 (32.9)	23 (32.9)		
Age (year)		57.6±10.3	54.6±11.5	-1.68	.096
Length of stay (day)		8.0±2.6	10.0±8.9	1.83	.071
Medical treatment	Laparotomy	23 (32.9)	22 (31.4)	1.46	.481
	Laparoscopic surgery	43 (61.4)	40 (57.1)		
	Intervention	4 (5.7)	8 (11.4)		
Immunosuppressants	Yes	0 (0.0)	1 (1.4)	*1.01	1.000
	No	70 (100.0)	69 (98.6)		
Hemodialysis	Yes	0 (0.0)	0 (0.0)		
	No	70 (100.0)	70 (100.0)		
Phlebitis history	Yes	0 (0.0)	0 (0.0)		
	No	70 (100.0)	70 (100.0)		
Diabetes	Yes	9 (12.9)	9 (12.9)	0.00	1.000
	No	61 (87.1)	61 (87.1)		
Inserted by	Staff nurse	223 (98.2)	244 (96.4)	*1.46	.270
	IV team	4 (1.8)	9 (3.6)		
Catheter gauge	18	63 (27.8)	59 (23.3)	2.71	.439
	20	23 (10.1)	34 (13.4)		
	22	88 (38.8)	107 (42.3)		
	24	53 (23.3)	53 (20.9)		
Catheter site	Forearm	163 (71.8)	164 (64.8)	6.16	.104
	Brachial	8 (3.5)	21 (8.3)		
	Back of the hand	39 (17.2)	43 (17.0)		
	Wrist or finger	17 (7.5)	25 (9.9)		
Fluid infusion	Yes	187 (82.4)	205 (81.0)	0.15	.702
	No	40 (17.6)	48 (19.0)		
Antibiotics	Yes	97 (42.7)	110 (43.5)	0.03	.869
	No	130 (57.3)	143 (56.5)		
Blood transfusion	Yes	4 (1.8)	8 (3.2)	*0.96	.390
	No	223 (98.2)	245 (96.8)		
Electrolyte corrector	Yes	7 (3.1)	4 (1.6)	*1.21	.363
	No	220 (96.9)	249 (98.4)		
Contrast agents	Yes	8 (3.5)	13 (5.1)	0.75	.388
	No	219 (96.5)	240 (94.9)		

CN=catheters number; Exp.=experimental group; Cont.=control group; IV=intravenous; *Fisher's exact test.

5. 말초정맥관 유지일수에 따른 정맥염 발생 위험도

논 의

두 그룹 모두 말초정맥관을 삽입하고 2일까지는 정맥염 발생 위험도가 차이가 없으나, 정류 교환(96시간) 한 그룹에서 3일째 급격히 상승하는 것으로 나타났고 임상적 징후에 따라 교환한 그룹에서는 5일부터 서서히 증가하여 6일째 급격히 상승하는 것으로 나타났다(Figure 2).

본 연구를 통해 성인 환자의 말초정맥관 교환 방법에 대한 최신의 최상의 근거에 대해 포괄적인 문헌검색을 시행한 결과, 말초정맥관을 72~96시간마다 정류 교환하라는 과거의 지침과는 달리 정류 교환할 필요가 없다는 최신 지침들을 확인할 수 있었다. 2013년 호주 뉴사우스웨일스주 보건부 가이드라인¹⁴⁾과 2014년 영국 NICE 가이드라인¹⁵⁾에서는 성인 환자에서 말초정맥관 삽입 후 임상적 판단

Table 4. Trial Outcomes per Group

(N=140, CN=480)

Characteristics		Categories	Exp. (n=70, CN=227) n (%)	Cont. (n=70, CN=253) n (%)	χ^2	p
Phlebitis	24 hours after catheter removal	Yes	17 (7.5)	10 (4.0)	2.82*	.113
		No	210 (92.5)	243 (96.0)		
		Incidence rate (%)	7.9	4.0		
		Score (point)				
		0	210 (92.5)	243 (96.0)		
		1	4 (1.8)	2 (0.8)		
		2	2 (0.9)	0 (0.0)		
	48 hours after catheter removal	3	11 (4.8)	7 (2.8)	0.01*	1.000
		4	0 (0.0)	1 (0.4)		
		Yes	12 (5.3)	13 (5.1)		
		No	215 (94.7)	240 (94.9)		
		Incidence rate (%)	5.3	5.1		
		Score (point)				
		0	215 (94.7)	240 (94.9)		
		1	2 (0.9)	2 (0.8)		
		2	2 (0.9)	4 (1.6)		
		3	8 (3.5)	6 (2.4)		
		4	0 (0.0)	1 (0.4)		
BSI	Yes		0 (0.0)	0 (0.0)		
	No		227 (100.0)	253 (100.0)		

CN=catheters number; Exp.=experimental group; Cont.=control group; BSI=blood stream infection; *Fisher's exact test.

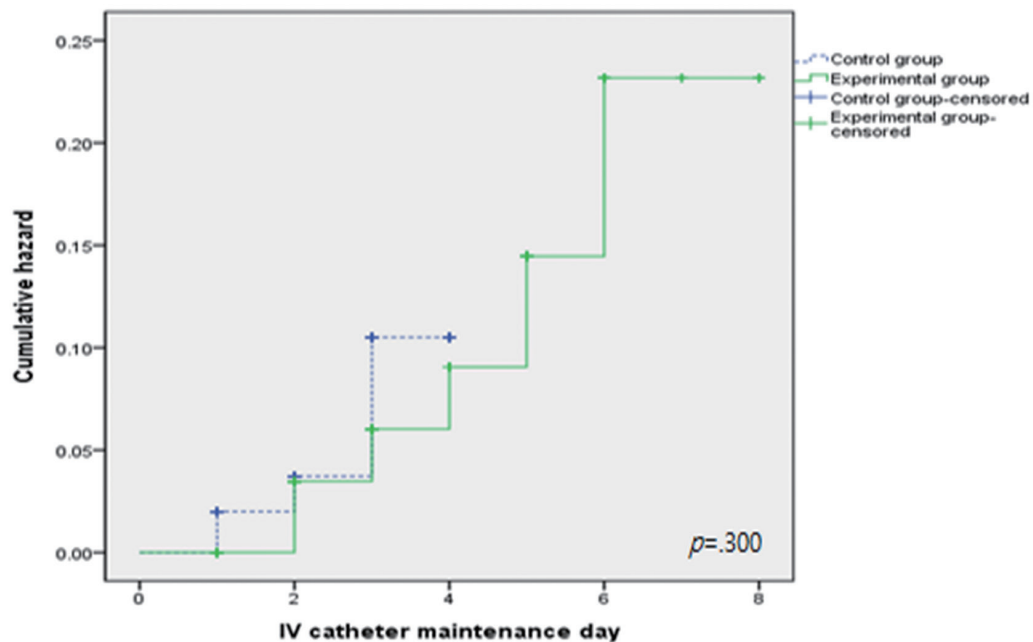


Figure 2. Cumulative hazard according to intravenous catheter maintenance day.

과 득실을 고려해서 교환여부를 결정할 것을 권장하고 있지만, 미국 CDC¹⁶⁾에서는 72~96시간마다 말초정맥관을 정규 교환할 필요는 없으나 임상적 증상이 있을 때 교환하는 것에 대해서는 좀 더 논의가 필요하다는 지침을 2011년에 발표한 이후 아직까지 변경된 내용

은 없고, 국내의 경우도 2012년 발간된 병원간호사회 수용개작 지침¹⁸⁾에서 72~96시간마다 교환할 것을 권고한 이후 변경된 내용이 없는 실정이다. 그러나 2008년 Webster 등²⁾은 무작위 대조군 실험설계를 통해 755명의 내, 외과 성인 환자를 대상으로 조사한 결과 임상

적 징후 발생 시 교환하더라도 정맥염 발생 차이는 없었음을 이미 발표한 바 있고, 그 이후 발표된 Webster,⁸⁾ Van Donk 등,¹²⁾ Rickard 등,¹⁾ Rickard 등,²⁾ Wu와 Casella,⁹⁾ Webster 등,¹⁰⁾ Tuffaha 등,¹¹⁾ 호주 의료 기술평가기관 보고서¹³⁾ 에서도 유사한 결과를 확인 할 수 있다. 국내에서는 1997년 Park과 Song¹⁷⁾이 72시간마다 정규 교환하기를 거부한 환자 25명에 대해 말초정맥관을 4일에서 5일까지 유지한 결과 25명 모두에게서 정맥염이 발생하지 않았다는 결과를 발표한 이후, 2010년 Yoon 등²⁰⁾이 말초정맥관의 정규 교환 시기를 72시간에서 96시간으로 연장할 것을 주장하면서 제거 사유가 발생했을 때에만 정맥관을 교환하는 군과 정기적으로 정맥관을 교환하는 군을 비교하는 추후 연구를 제안한 바 있으며, 2015년 Choi 등²⁷⁾이 수술환자 18 gauge 말초정맥관 유지시간과 정맥염 발생률을 조사한 결과 삽입 후 24~48시간이 적절하다는 결과를 발표하였다.

본 연구 결과 성인 환자의 말초정맥관을 임상적 징후 발생 시 교환한 실험군에서는 정맥염 발생이 24시간 후 7.9%에서 48시간 후 5.3%로 나타났고, 96시간마다 정규 교환한 대조군에서는 정맥염 발생이 24시간 후 4.0%에서 48시간 후 5.1%로 나타났다. 이는 Webster 등⁷⁾의 연구에서 실험군 38% vs 대조군 33%, Yoon 등²⁰⁾의 연구에서 총 정맥염 발생률이 19.6%, Choi 등²⁷⁾의 연구에서 총 정맥염 발생률이 25.7%로 나타난 것과 비교하여 낮은 수치를 나타냈고, Rickard 등,²⁾ Wu와 Casella⁹⁾의 연구에서 각각 실험군 7% vs 대조군 7%, Webster 등¹⁰⁾의 연구에서 실험군 7.9% vs 대조군 6.8%로 나타난 것과는 비슷한 결과이다. 이는 성인 환자군의 특성, 정맥염 판단 기준이 달랐기 때문인 것으로 생각된다.

본 연구 결과 실험군과 대조군 모두에서 혈류감염은 발생되지 않았다. 이는 Webster 등⁷⁾이 755명을 대상으로 한 무작위 대조군 설계 연구결과에서 임상적 징후 발생 시 교환 그룹과 정규 교환 그룹에서 혈류감염이 동일하게 나타난 것과 차이가 있으며(RR 0.99, 95% confidence interval 0.06 to 15.80), Wu와 Casella⁹⁾가 18세 이상 성인 환자 3,283명을 대상으로 한 무작위 대조군 설계 연구결과 임상적 징후 발생 시 교환 그룹과 정규 교환 그룹에서 혈류감염이 차이가 없게 나타난 것과 차이가 있는 결과이다. 호주 의료기술평가기관 보고서¹³⁾에서 5개의 무작위 대조군 설계 연구결과를 분석한 결과 통계적으로 유의하지 않지만 임상적 징후 발생 시 교환이 정규 교환에 비해 혈류감염 발생이 낮게 나타난 것과 차이가 있으며(OR 0.57, 95% confidence interval 0.17 to 1.94), Rickard 등²⁾이 3,283명의 환자와 5,907개의 말초정맥관을 대상으로 한 무작위 대조군 설계 연구결과 통계적으로 유의하지 않지만 임상적 징후 발생 시 교환이 정규 교환보다 혈류감염 발생수가 낮게 나타난 것과 차이가 있었다(HR 0.46, 95% confidence interval 0.14 to 1.4⁹⁾). 이는 성인 환자의 말초정맥관 관련 혈류감염률이 3,283명 중 1명(0.03%) 또는 5,907개의 말초정

맥관 중 1건(0.02%)으로 매우 드물게 발생함을 고려해 볼 때²⁾ 본 연구에서의 대상자 수가 충분하지 않아서 나타난 결과로 여겨지며, 추후 연구를 통해 재확인이 필요할 것으로 생각한다.

본 연구 결과 말초정맥관을 5일 이상 유지한 경우가 227건 중 38건(16.7%)이며, 이 중 2건은 최대 8일간 유지한 것으로 나타났는데, 이는 국내의 성인 환자를 대상으로 한 Park과 Song¹⁷⁾의 연구에서 4일에서 5일까지 유지한 것보다는 길었다. 또한 실험군의 평균 말초정맥관 유지일수는 3일로 대조군에서의 1.8일보다 길게 나타났고 두 그룹 간 정맥염 발생률과 위험도의 차이는 없었지만, 정규 교환(96시간) 한 그룹에서 3일째 급격히 상승하는 것으로 나타났고 임상적 징후에 따라 교환한 그룹에서는 5일부터 서서히 증가하여 6일째 급격히 상승하는 것을 볼 때, 향후 정규 교환이 아닌 임상적 징후 발생 시 교환이라는 새로운 지침으로 변경해서 적용을 권고하는 것이 필요하다. 다만 6일 이후 부작용 발생이 급격히 증가하는 것을 감안할 때 임상 현장에서 말초정맥관 삽입 부위에 대한 주의 깊은 관찰이 매우 중요하다고 생각된다.

성인 환자의 말초정맥관 교환 방법에 대한 최신의 최상의 근거를 바탕으로 정규 교환하지 않고 임상적 징후 발생 시 교환하더라도 합병증 발생에 차이가 없을 뿐만 아니라 환자의 불편감을 줄이고 간호사의 업무를 감소시키며 비용도 줄일 수 있음을 예상해 볼 수 있다. 본 연구 결과는 문헌 검색을 통해 최신의 최상의 근거를 확인하고 전문가들이 검토한 후 근거기반실무를 수행한 데 그 의의가 있지만, 일개 종합병원에서 비 무작위 대조군 임상 연구 설계로 자료 수집이 이루어진 것으로 결과를 일반화 하는 데에는 제한점이 있겠다. 또한 아직은 말초정맥관 삽입 후 임상적 징후 발생 시 교환에 대해서는 좀 더 논의가 필요하다는 의견도 있고, 국내의 지침 역시 72~96시간마다 정규 교환을 권고하고 있으므로, 향후 대상자수를 확대하여 반복 연구를 시도해 볼 필요가 있겠다.

결론 및 제언

이상의 근거기반실무를 통해 다음과 같은 결과를 확인할 수 있었다.

첫째, 임상적 징후 발생 시 교환한 그룹에서의 평균 말초정맥관 삽입 횟수는 2.7건(정규 교환 그룹 3.0건), 말초정맥관 유지 일수는 3.0일(정규 교환 그룹 1.8일), 말초정맥관 최대 유지일은 8일로 나타났다.

둘째, 임상적 징후 발생 시 교환한 그룹과 정규 교환(96시간) 그룹 간 정맥염 발생의 차이는 없었다.

셋째, 임상적 징후 발생 시 교환한 그룹과 정규 교환(96시간) 그룹 모두 혈류감염 발생은 없었다.

넷째, 임상적 징후 발생 시 교환한 그룹에서의 정맥염 발생 위험도는 말초정맥관 삽입 후 6일부터 급격히 상승하는 것으로 나타났다.

따라서, 성인 환자의 말초정맥관 교환 방법에 대한 최선의 최상의 근거를 바탕으로 임상적 징후에 의한 말초정맥관의 교환을 임상 실무에 적용할 것을 제언한다. 임상적 징후에 의한 말초정맥관 교환을 하는 경우 6일 이후에 부작용 발생에 대한 관찰을 주의 깊게 해야 한다. 향후 대상자수를 확대하여 임상적 징후에 의한 말초정맥관의 교환 시의 효과에 대한 반복 연구를 제언한다.

REFERENCES

- Rickard CM, McCann D, Munnings J, McGrail MR. Routine resite of peripheral intravenous devices every 3 days did not reduce complications compared with clinically indicated resite- a randomised controlled trial. *Journal of BioMed Central Medicine*. 2010;8:53.
- Rickard CM, Webster J, Wallis MC, Marsh N, McGrail MR, French V, et al. Routine versus clinically indicated replacement of peripheral intravenous catheters- a randomised controlled equivalence trial. *Lancet*. 2012;380(9847):1066-74.
- Bohony J. Common IV complications and what to do about them. *American Journal of Nursing*. 1993;93(10):45-9.
- Park JS, Ko HJ, Gwon YS, Kim JN, Park YS, Lee BS, et al. Day duty, evening duty job task analysis of the university hospital nurse. *Keimyung Journal of Nursing Science*. 2001;5(1):169-83.
- Lee KS, Lee SB, Woo KM, Joo JA. Effectiveness of the aseptic treatment to prevent phlebitis caused by intravenous catheter insertion. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 1996;2:173-200.
- Webster J, Lloyd S, Hopkins T, Osborne S, Yaxley M. Developing a research base for intravenous peripheral cannula re-sites (DRIP trial)-A randomized controlled trial of hospital in-patients. *International Journal of Nursing Studies*. 2007;44(5):664-71.
- Webster J, Clarke S, Paterson D, Hutton A, van Dyk S, Gale C, et al. Routine care of peripheral intravenous catheters versus clinically indicated replacement- randomized controlled trial. *British Medical Journal medicine*. 2008;337:a339.
- Webster J. Clinically indicated and routine replacement of peripheral intravenous catheters did not differ for catheter failure. *Evidenced Based Nursing*. 2009;12:19.
- Wu MA, Casella F. Is clinically indicated replacement of peripheral catheters as safe as routine replacement in preventing phlebitis and other complications?. *Internal and Emergency Medicine*. 2013;8(5):443-4.
- Webster J, Osborne S, Rickard CM, New K. Clinically-indicated replacement versus routine replacement of peripheral venous catheters. *Cochrane Peripheral Vascular Diseases Group*. 2013.
- Tuffaha HW, Rickard CM, Webster J, Marsh N, Gordon L, Wallis M, et al. Cost-effectiveness analysis of clinically indicated versus routine replacement of peripheral intravenous catheters. *Applied Health Economics and Health Policy*. 2014;12:51-8.
- Van Donk P, Rickard CM, McGrail MR, Doolan G. Routine replacement versus clinical monitoring of peripheral intravenous catheters in a regional hospital in the home program-A randomized controlled trial. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 2009;30(9):915-7.
- HealthPACT. Replacement of peripheral venous catheters by clinical indications. 2013.
- NSW Health Clinical Practice Guidelines. Peripheral intravenous cannula (PIVC) insertion and post insertion care in adult patients. 2013.
- Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, Golsorkhi M, Tingle A, Bak A, et al. epic3- national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *Journal of Hospital Infection*. 2014;86(Suppl 1):S1-70. NICE accredited.
- O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *American journal of Infection Control*. 2011;39(4 Suppl 1):S1-34. CDC accredited.
- Park SH, Song MS. A study on the occurrence of intravenous-related phlebitis-data from patient cared by the IV nurses. *Korean Journal of Adult Nursing*. 1997;9(1):33-43.
- Korean Hospital Nurses Association. Evidence based clinical nursing practice guideline-Intravenous infusion. 2012.
- Idvall E, Gunningberg L. Evidence for elective replacement of peripheral intravenous catheter to prevent thrombophlebitis- a systematic review. *Journal of Advanced Nursing*. 2006;55(6):715-22.
- Yoon HS, Park MA, Park EJ, Choi JH, Kim MY, Lim JM, et al. Study on Prolonging Peripheral Intravenous Catheter Indwell Time Based on Phlebitis Rate. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2010;16(1):145-53.
- Centers for Healthcare Related Infection Surveillance and Prevention & Tuberculosis Control. Guideline Peripheral Intravenous Catheter (PIVC). Queensland Government. 2013.
- Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of internal medicine*. 2009;151(4):264-9.
- Alexander M, Corrigan A, Gorski L, Hankins J, Perucca R. *Infusion nursing- An evidence-based approach*. 3rd ed. USA:Saunders; 2010.p. 391-436.
- Infusion Nurses Society. Phlebitis. *Journal of Infusion Nursing*. 2006; 29(1 Suppl):S57-9.
- Sherertz RJ, Stephens JL, Marosok RD, Carruth WA, Rich HA, Hampton KD, et al. The risk of peripheral vein phlebitis associated with chlorhexidine-coated catheters- a randomized double-blinded trial. *Infection Control and Hospital Epidemiology*. 1997;18:230-6.
- Centers for Disease Control and prevention. Public Healthfocus. Central line-associated bloodstream infection (CLABSI) surveillance. Available at:<http://www.cdc.gov/nhsn/training/course-catalog/clabsi-surveillance.html> [accessed on 30 June, 2015].
- Choi JH, Kang MJ, Park YH, Hong BR, Lee DS. The development of phlebitis in relation to 18 gauge peripheral intravenous catheter dwell time among surgical patients. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2015;21(2):188-95.