

## 말초 정맥주사를 통해 비항암제 발포성 약물을 투약한 성인 환자의 일혈 발생과 위험요인

이종민<sup>1</sup> · 이주희<sup>2</sup> · 장연수<sup>3</sup> · 김연희<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 서울아산병원 간호사, <sup>2</sup> 연세대학교 간호대학 부교수, 김모임 간호학연구소

<sup>3</sup> 연세대학교 간호대학 조교수, 김모임 간호학연구소, <sup>4</sup> 서울아산병원 간호부원장

---

### Factors Related to Extravasation of Non-chemotherapy Vesicant Drugs in Peripheral Vein Catheters

Lee, Jong Min<sup>1</sup> · Lee, JuHee<sup>2</sup> · Jang, Yeon Soo<sup>3</sup> · Kim, Yeon Hee<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Staff Nurse, Department of Nursing, Asan Medical Center, Seoul

<sup>2</sup> Associate Professor, College of Nursing, Mo-Im Kim Nursing Reaserch Institute, Yonsei University, Seoul

<sup>3</sup> Assistant Professor, College of Nursing, Mo-Im Kim Nursing Reaserch Institute, Yonsei University, Seoul

<sup>4</sup> Chief Nursing Officer, Department of Nursing, Asan Medical Center, Seoul

**Purpose :** This study aimed to investigate the incidence of intravenous extravasation and the risk factors associated with the use of peripheral intravenous catheters in adults. **Method :** This prospective observational study included 203 adult patients admitted to the general ward who received non-chemotherapy vesicant drug infusion treatments. Data were analyzed using frequencies, percentage, means, standard deviations, and odds ratios (ORs) from multiple logistic regressions. **Results :** The incidence of extravasation was 43.3%. Risk factors for intravenous extravasation included continuous injections (OR=5.35, 95% CI [1.38, 20.83]), and parenteral nutrition (OR=3.53, 95% CI [1.43, 8.73]). **Conclusion :** The present findings revealed that gastrointestinal medicine problems, continuous injection, and parenteral nutrition were related to intravenous extravasation. Further research is necessary to reduce the incidence of extravasation related to peripheral intravenous catheterization in adults, and to prevent secondary complications. Finally, patients should be provided appropriate and continuous care based on the type of intravenous infusion.

**Key words :** Intravenous, Extravasation, Irritants, Incidence, Risk Factors

---

투고일 : 2018. 3. 12 1차 수정일 : 2018. 4. 14 2차 수정일 : 2018. 5. 10 게재확정일 : 2018. 5. 19

주요어 : 말초 정맥관, 일혈, 비항암제 발포성 약물, 발생률, 위험요인

\* 이 논문은 제 1저자 이종민의 석사학위논문을 수정하여 작성한 것임.

Address reprint requests to : Lee, JuHee

Department of Nursing, Yonsei University, 50-1 Yonsei-ro, Seodaemun-gu, Seoul, 03722, Korea.

Tel : +82-2-2228-3346, Fax : +82-2-392-5440, E-mail : JHL@yuhs.ac

## I. 서론

### 1. 연구의 필요성

말초 정맥관 카테터를 통한 정맥주입요법은 의료현장에서 환자에게 약물적인 치료를 위해서는 필수적이고 가장 흔하게 쓰는 치료방법이다(O'Grady et al., 2011). 그러나 카테터를 통하여 수액과 약물 치료를 하게 되면 뜻하지 않게 말초 정맥관 합병증이 발생하게 되며, 말초 정맥관 관련 주요 합병증으로 정맥염, 침윤과 일혈 등이 있다. 그 중 일혈은 혈관 외 합병증으로 혈관 벽에 가해지는 과정에 의해 유발되며, 미국 정맥주입 간호사회(Infusion Nurses Society, INS)에서는 일혈에 대해서 발포성 약물이 혈관 경로외 피부주위의 축적이거나 누출이 있는 경우를 일혈이라고 정의하고 있다(Doellman et al., 2009; Dougherty, Lister, & West-Oram, 2015; INS, 2016).

말초 정맥관 합병증 중 침윤과 일혈의 차이는 피부주위로 누출된 약물이 발포성 약물인지에 따라 달라진다. 일반적으로 발포성 수액이나 약물은 암환자의 항암제 투약이라고 생각하고 있지만, 모든 발포성 약물이 항암제는 아니다. 의료기관에서 많은 환자에게 비항암제 발포성 약물이 투약되고 있는데, 이러한 발포성 약물은 세포에 직접적인 손상을 주고, 피부주위로 누출 시 심각한 피부손상이 일어나게 된다(Dougherty, 2008; INS, 2016; Wengström & Margulies, 2008). 일혈을 조기에 발견하지 못하면 피하조직의 손상과 심각한 괴사가 일어나고, 피부손상이 심각한 경우에는 수술적 치료, 손상된 부위의 절단까지 일어나게 되고(Goutos, Cogswell, & Giele, 2014), 합병증이 지속될 경우에는 활동 장애, 신경학적 손상이 일어나 장기간 통증관리를 필요로 하게 된다(Doellman et al., 2009; Hadaway, 2007; Martin, 2013; Sauerland, Engelking, Wickham & Corbi, 2006; Wengström & Margulies, 2008).

일혈 발생에 대한 연구는 항암제 투약으로 인한 연구가 대부분이며, 비항암제 발포성 약물과 관련된 연구가 있으나 후향적 연구이며(Fernández-García, Mata-Peón & Avanzas-Fernández, 2017; Kassne, 2000), 일혈 발생에 대한 공식적인 보고체계가 없고, 비항암제 발포성 약물과 관련된 연구는 매우 부족하다(Fernández-García et al., 2017; Kassne, 2000).

일혈 증상과 징후는 피부 발적, 수포, 궤양, 괴사가 일어나며, 압통, 찌시는 통증, 무더진 피부감각, 마비, 경결감, 부종, 혈액역류가 안됨, 냉감, 창백한 피부 등이 일어난다(Dougherty, 2008; INS, 2016; Schulmeister, 2011; Wengström & Margulies, 2008). 일혈은 이러한 증상과 징후들이 나타나면서 정맥을 통한 혈액이 정체되거나 막히게 되어 혈관이나 주위 조직에 염증 반응이 진행되는데, 약물의 산도나 삼투압, 독성에 따라서 더 심각한 결과를 가져올 수 있다(Dougherty, 2010; INS, 2016).

말초 정맥관 합병증의 결과 입원기간의 증가, 합병증 치료를 위한 추가적인 치료와 수술이 이루어져 의료비용이 증가하는 등 경제적인 문제와도 연관되어 있어서 환자가 안전하고 의료비용 손실예방을 위해서는 병원 정책적으로 말초 정맥관과 관련된 지침 마련이 필요하며, 지속적인 모니터와 간호사 역량에 따른 역량강화 교육이 중요하다(Hadaway, 2012; Perez Fidalgo et al., 2012; Taylor, 2015; Woody & Davis, 2013).

일혈의 발생 원인은 선행문헌에서 대상자의 신체적 요인, 기계적 요인, 의료진 관련 요인, 약물적 요인으로 나눌 수 있다(Doellman et al., 2009; Martin, 2013). 신체적 요인은 고령이나 소아환자인 경우 잘 생기며, 말초 혈관 질환과 같은 질병, 감각장애, 환자의 활동과 움직임이 많고, 비만, 인지부족으로 인한 의사소통의 문제가 있는 경우 발생 위험이 높다(Doellman et al., 2009; Dougherty, 2008; Goutos et al., 2014; INS, 2016). 그리고 대상자의 간이나 혈액성 질환이 있을 경우에 혈액응고가 잘되지 않아 혈액구조가 변화하거나 혈관이 잘 터지며, 혈액순환이 잘 되지 않아서 혈청 프로트롬빈 시간이 길어져서 말초 정맥관 삽입과 유지가 어렵다(Ahmed & Keeffe, 2006; Kim, 2009). 기계적 요인은 카테터 크기, 금속 바늘 사용, 드레싱 상태, 기계 주입, 수액의 지속적 주입, 작은 주사기로 간헐적 주입, 혈관에 적합하지 않은 수액의 양이나 압력으로 주입한 경우 합병증 발생 위험이 높다(Doellman et al., 2009; INS, 2016; Wengström & Margulies, 2008). 의료진 관련 요인은 말초 정맥관 카테터 삽입 역량과 지식 부족으로 합병증 발생 위험이 높다(Hadaway, 2012; Taylor, 2015; Woody & Davis, 2013). 약물적 요인은 발포성 약물로 정의하고 있는 약물은 발포성, 자극성 항암제, 혈관 수축제, 고농축 전해질, 항생

제, 고장성 수액 등이 있다. 높은 삼투압으로 혈관 외로 수액이나 약물이 새면 수액이 세포 내에서 세포간질 공간으로 이동하면서 세포 기능을 방해하기 때문에 삼투압 600mOsm/L 이상인 경우 발생 위험이 높으며(Doellman et al., 2009; Hadaway, 2007; Martin, 2013), 약물의 산도가 5~9의 범위를 벗어나는 경우 발생 위험이 높다(Fernández-García et al., 2017; Hadaway, 2007; INS, 2016; Martin, 2013; Wengström & Margulies, 2008).

이러한 일혈 발생 요인들을 간호사들이 조기에 인지한다면 합병증 발생을 줄이거나 예방할 수 있지만 원인이 복잡하고, 명확하지 않아서 지속적인 연구를 통하여 말초 정맥관 관리에 대한 근거중심의 가이드라인과 지침이 마련되어야 할 것이다(Doellman et al., 2009; O'Grady et al., 2011; Sauerland et al., 2006). 정맥주입요법과 관련된 임상적 가이드라인과 지침은 국외에서는 전문직 단체를 전문 학회를 중심으로 미국, 캐나다, 영국, 호주 등에서 개설되어 있으나(INS, 2016; Perez Fidalgo et al., 2012; Wengström & Margulies, 2008), 국내는 정맥주입요법과 관련된 학회는 없으나 간호사에게 정맥주입관련 지침과 교육이 필요하여 병원 간호사회에서 정맥주입요법에 관한 근거기반 임상간호 실무지침을 개발하고, 간호 실무지침을 수용 개작하여 개발하고 정맥주입관련 교육을 실시하면서 말초 정맥관 관리에 대한 중요성은 높아지고 있다(Gu et al., 2013).

따라서 본 연구는 임상에서 정맥주사와 관련된 합병증인 일혈 발생과 관련된 위험요인을 규명하여 합병증을 감소시키고, 환자의 안전을 도모하여 대상자들에게 적절하고 지속적인 간호를 제공하는데 도움을 줄 수 있을 것이다. 또한 말초 정맥관 관리에 대한 가이드라인이나 지침을 마련하는데 기초 자료를 제공하고자 한다.

## 2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 말초 정맥주사를 통해 비항암제 발포성 약물을 투약한 성인 환자의 일혈 발생 실태를 확인하고, 위험요인을 파악하기 위함이며 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 대상자의 일혈 발생률을 조사한다.
- 2) 대상자의 일반적, 기계적, 의료진 관련, 약물적 요인에 따른 일혈 관련 발생의 차이를 파악한다.

3) 대상자의 일혈 발생의 위험요인을 파악한다.

## II. 연구방법

### 1. 연구 설계

본 연구는 말초 정맥관을 통하여 비항암제 발포성 약물치료를 받고 있는 성인 입원 환자를 대상으로 일혈 발생률과 위험요인을 파악하기 위한 전향적 관찰조사 연구이다.

### 2. 연구 대상

본 연구는 서울시에 소재한 일개 상급 종합병원에 입원하여 말초 정맥관을 통하여 비항암제 발포성 약물치료를 받는 환자를 대상으로 하였다. 대상자 수는 G\*power 3.1.9.2 프로그램을 이용하여 로지스틱 회귀 분석을 위해 유의수준 .05, 검정력 .80, 보통수준의 효과크기 0.15로 설정하여 필요한 최소 대상자를 확인한 결과 181명이 산출되었으나, 탈락률 20%를 감안하여 227명으로 선정하였다(Harrold, Gould, & Drey, 2015).

연구 대상자는 19세 이상의 의사소통이 가능한 성인 환자 중 연구 기간 입원하여 말초 정맥관을 통하여 비항암제 발포성 약물치료를 받은 환자로 하였으며, 일혈 추적기간은 자료수집 기간 중 입원하여 말초 정맥관을 삽입하여 비항암제 발포성 약물을 투약하여 일혈이 발생하여 제거한 시점까지 자료수집 하였다. 연구 대상의 제외기준은 말초 삽입형 중심 정맥관, 중심 정맥관을 사용하여 투약된 환자, 연구기간 중 대상자와 의사소통이 되지 않거나 의식상태가 명료하지 않거나 연구에 동의하지 않은 환자는 제외하였다. 총 227명 연구 대상자 중 24명이 퇴원하여 최종적으로 203명을 분석하였다.

### 3. 연구 도구

#### 1) 일혈 판정 기준

본 연구에서는 말초 정맥관을 통하여 미국 중앙학회에서 발포성 약물이라고 정의하고 있는 비항암제 발포성 약물 중 조사기관에서 사용하고 있는 약물 중 10%

포도당, 3~5% 생리식염수, 5% 포도당 & 0.9% 생리식염수, 비경구영양제, 방사선 조영제, 염화칼륨, 항바이러스제제, 2, 3세대 세팔로스폴린계 항생제, 퀴논계 항생제를 사용하고 있어서 위에 제시된 수액이나 약물이 혈관경로 이외의 조직으로 확산되고, 일혈 증상과 징후가 보이는 모든 경우를 일혈로 정의하였다. 연구 기간 중 정맥주사 팀에서 삽입하여 비항암제 발포성 약물을 투약 받은 환자를 대상으로 정맥주사 전문 간호사로부터 교육받은 연구자 1인이 직접 말초 정맥관을 직접 사정하여 자료 수집을 하였으며, 일혈 판정 기준은 미국 정맥주입 간호사회에서 제시하고 있는 말초 정맥관 사정부위에 통증, 부종, 창백하고 차가운 피부, 피부색의 변화와 멍이 발생한 것이었다(Doellman et al., 2009; Hadaway, 2007; INS, 2016; Sauerland et al., 2006).

## 2) 정맥주사 관찰 기록지

본 연구에서 정맥주사 관찰 기록지는 일혈 발생률과 관련된 요인을 파악하기 위해 사용되었으며, 선행문헌에 따라 대상자의 일반적 특성(성별, 나이, 진료과, 비만도, 혈청학적 검사, 입원 기간, 활동 정도), 기계적 요인(카테터 크기, 기계 주입, 지속적 주입, 간헐적 주입), 의료진 관련 요인(카테터 삽입 시 간호사 연차), 약물적 요인으로 나누어 분석하였다(Ahmed & Keeffe, 2006; Doellman et al., 2009; Sauerland et al., 2006). 그리고 대상자의 신체적인 요인에서 의무기록을 통하여 말초 정맥관 삽입 전 혈청학적 수치 프로트롬빈 시간(초)과 프로트롬빈 시간(%)을 수집하였다.

## 4. 자료 수집

자료 수집은 2016년 4월 9일부터 2016년 5월 31일 까지 조사하였고, 연구 기간 말초 정맥관을 삽입하여 비항암제 발포성 약물을 투약하고 있는 환자를 대상으로 하였다. 자료 수집 전 연구 대상자들이 속해 있는 해당기관의 진료과장, 부서장에게 연구의 목적과 취지에 대해 설명하고 자료수집이 가능한 소환기 내과와 외과 병동을 대상으로 진행하였다. 말초 정맥관 삽입부위는 반투과성 필름 드레싱을 사용하여 고정하고 삽입 일시, 정맥관 크기를 기록하고 연구대상임을 확인하기 위하여 파란 스티커를 부착하였다. 연구자는 환자별로 정맥주

사 관찰지에 기록하여 구조화된 증례 기록지를 이용하여 연구자가 모든 환자를 하루에 한번 직접 관찰하고 기록하였다. 그리고 의무기록을 이용하여 정맥 주입 전 혈청학적 수치 프로트롬빈 시간(초)과 프로트롬빈 시간(%)을 수집하였다.

## 5. 자료 분석

수집된 자료는 SPSS WIN 21.0 프로그램을 사용하여 분석하였다. 대상자의 일반적 특성, 기계적 요인, 의료진 관련 요인, 약물적인 요인은 발생률과 백분율, 평균과 표준편차 등의 기술통계를 이용하여 분석하였고, 일혈 발생 여부에 따른 대상자의 일반적 특성, 기계적 요인, 의료진 관련 요인, 약물적인 요인의 차이는 Independent t-test와  $\chi^2$ -test를 이용하여 분석하였다. 일혈 발생에 미치는 위험요인을 확인하기 위하여 로지스틱 회귀분석(logistic regression analysis)을 이용하여 분석하였다.

## 6. 윤리적 고려

본 연구는 서울시 일개 상급 종합병원의 임상연구심 의위원회(Institutional Review Board, IRB)의 승인을 받은 후(AMC S2016-0475-0001) 진행되었다. 모든 연구 대상자들에게 직접 연구자가 본 연구의 목적과 내용, 자발적인 연구 참여, 연구에 참여함으로써 얻을 수 있는 이익, 위해, 중도 포기 가능성, 연구에 대한 동의 철회 후에도 어떠한 불이익이 없을 것, 대상자의 정보에 대한 비밀이 보장됨 등의 내용이 포함된 설명문과 동의서를 제공한 후 자발적으로 참여를 동의한 대상자들로부터 서면동의를 받아 연구가 진행되었다.

## III. 연구결과

### 1. 대상자의 일반적 특성에 따른 일혈 발생률 차이

본 연구에서 전체 대상자 중 일혈 발생률은 43.3%였으며, 일반적 특성으로 성별은 남자가 62.6%, 여자 37.4%이었고, 일혈이 발생한 남자는 55.7%, 여자 44.3%였다. 전체 평균 나이는  $58.33 \pm 15.93$ 세이었고, 일혈

이 발생한 평균 나이는  $56.63 \pm 18.24$ 세였다. 대상자들의 입원 시 측정된 BMI는 대한비만학회에서 제시하고 있는 분류에 따라서 평균  $23.39 \pm 3.99 \text{kg/m}^2$ 이었고, 일

혈이 발생한 평균 BMI는  $22.69 \pm 4.01 \text{kg/m}^2$ 였다. 전체 대상자들의 혈액과 관련된 생리학적 지표는 프로트롬빈 시간(초)은  $12.02 \pm 1.54$ 초, 프로트롬빈 시간(%)은 91.83

Table 1. Physiologic Factors Related to Intravenous Extravasation

(N=203)

Variables	Total (N=203)	Normal (n=115)	Extravasation (n=88)	t or $\chi^2$ (p)
	n(%) or M $\pm$ SD	n(%) or M $\pm$ SD	n(%) or M $\pm$ SD	
Gender				3.14 (.076)
Male	127 (62.6)	78 (67.8)	49 (55.7)	
Female	76 (37.4)	37 (32.2)	39 (44.3)	
Age(yr)	58.33 $\pm$ 15.93	59.63 $\pm$ 13.85	56.63 $\pm$ 18.24	5.96 (.310)
$\leq 30$	17 (8.4)	6 (5.2)	11 (12.5)	
31~40	15 (7.4)	7 (6.1)	8 (9.1)	
41~50	18 (8.9)	12 (10.4)	6 (6.8)	
51~60	49 (24.1)	28 (24.4)	21 (23.9)	
61~70	56 (27.6)	36 (31.3)	20 (22.7)	
$\geq 71$	48 (23.6)	26 (22.6)	22 (25.0)	
Department				28.81 (<.001)
General surgery	55 (27.1)	48 (41.7)	7 (8.0)	
Gastrointestinal medicine	148 (72.9)	67 (58.3)	81 (92.0)	
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	23.39 $\pm$ 3.99	23.93 $\pm$ 3.91	22.69 $\pm$ 4.01	8.72 (.121)
Underweight $\leq 18.4$	24 (11.8)	12 (10.4)	12 (13.6)	
Normal 18.5~22.9	61 (30.0)	31 (27.0)	30 (34.1)	
Overweight 23.0~24.9	43 (21.2)	21 (18.3)	22 (25.0)	
Obesity 25.0~29.9	68 (33.5)	45 (39.1)	23 (26.2)	
Moderate obesity 30.0~34.9	5 (2.5)	5 (4.3)	0 (0.0)	
Extremely obesity $\geq 35$	2 (1.0)	1 (0.9)	1 (1.1)	
Serum level				
Prothrombin Time (second)	12.02 $\pm$ 1.54	12.16 $\pm$ 1.83	11.85 $\pm$ 1.03	1.44 (.151)
Prothrombin Time (%)	91.83 $\pm$ 18.16	90.61 $\pm$ 18.90	93.42 $\pm$ 17.11	-1.09 (.277)
Length of hospital stay(day)	4.30 $\pm$ 7.01	5.29 $\pm$ 9.15	3.00 $\pm$ 2.02	6.15 (.188)
1~3	143 (70.4)	77 (67.0)	66 (75.0)	
4~6	37 (18.2)	21 (18.3)	16 (18.2)	
7~9	9 (4.4)	5 (4.3)	4 (4.5)	
10~15	8 (3.9)	6 (5.2)	2 (2.3)	
$\geq 16$	6 (3.1)	6 (5.2)	0 (0.0)	
Activity				1.84 (.606)
Bed fast	1 (0.5)	0 (0.0)	1 (1.1)	
Chair fast	6 (3.0)	4 (3.5)	2 (2.3)	
Walks occasionally	27 (13.3)	14 (12.2)	13 (14.8)	
Walks frequently	169 (83.2)	97 (84.3)	72 (81.8)	

\* BMI = Body Mass Index

±18.16%였고, 일혈이 발생한 대상자는 프로트롬빈 시간(초)은 11.85±1.03초, 프로트롬빈 시간(%)은 93.42±17.11%였다. 평소 활동 정도는 자주 걸어 다닐 수 있는 대상자가 가장 많았으며, 전체 대상자는 83.2%, 일혈이 발생한 대상자는 81.8%였다. 병동 특성 상 대상자의 진료과는 외과 27.1%, 소화기 내과 72.9%이었고, 일혈이 발생한 대상자들 중 외과 8%, 소화기 내과 92% 발생하여, 통계학적으로 유의한 차이가 있었다( $\chi^2=28.81, p<.001$ ) (Table 1).

## 2. 대상자의 기계적, 의료진, 약물적 관련 특성에 따른 일혈 발생률 차이

말초 정맥주사 관련 특성으로 기계적 요인인 카테터 크기, 지속적 주입, 간헐적 주입에서 따라 일혈 발생에 유의한 차이가 있었으며, 의료진 관련 요인에 따른 일혈 발생의 차이는 없었다. 기계적 요인으로 일혈이 발생한 대상자들 중 카테터 크기는 작을수록( $\chi^2=15.55,$

$p=.001$ ), 말초 정맥관을 통하여 지속적인 주입을 한 경우 95.5%( $\chi^2=29.09, p<.001$ ), 간헐적 주입을 한 경우 15.9% 발생하여( $\chi^2=14.78, p<.001$ ) 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(Table 2). 약물적 요인으로 일혈이 발생한 대상자들 중 비경구 영양제 투약을 받은 경우 86.4%( $\chi^2=47.73, p<.001$ ), 방사선 조영제 투약을 받은 경우 5.7%( $\chi^2=6.33, p=.012$ ) 발생하여 통계학적으로 유의한 차이가 있었다(Table 3).

## 3. 일혈 발생에 영향을 미치는 요인

일혈 발생에 영향을 미치는 요인을 파악하기 위하여, 먼저 단별량 분석에서 통계적으로 유의한 차이를 나타낸 일반적 특성은 진료과, 기계적 요인은 카테터 크기, 약물의 지속적, 간헐적 주입, 약물적 요인은 비경구 영양제, 방사선 조영제 투약의 6개 변수이었으며, 도출된 변수를 중심으로 로지스틱 회귀분석으로 일혈 발생에 영향을 미치는 요인에 대해서 분석하였다.

Table 2. Device, Clinician Factors Related to Intravenous Extravasation

(N=203)

Variables	Total (N=203)	Normal (n=115)	Extravasation (n=88)	t or $\chi^2$ (p)
	n(%) or M±SD	n(%) or M±SD	n(%) or M±SD	
Clinical Experience of the Nurse(yr)	7.28±4.78	2.59±1.04	2.36±0.97	3.26 (.353)
1~3	38 (18.7)	20 (17.4)	18 (20.5)	
4~6	68 (33.5)	35 (51.5)	33 (37.5)	
7~10	56 (27.6)	32 (27.8)	24 (27.3)	
≥11	41 (20.2)	28 (24.3)	13 (14.7)	
Catheter size(gauge)				15.55 (.001)
18	37 (18.2)	22 (19.1)	15 (17.0)	
20	71 (35.0)	52 (45.2)	19 (21.6)	
22	36 (17.7)	14 (12.2)	22 (25.0)	
24	59 (29.1)	27 (23.5)	32 (36.4)	
Infusion Pump				0.49 (.484)
No	186 (91.6)	104 (90.4)	82 (93.2)	
Yes	17 (8.4)	11 (9.6)	6 (6.8)	
Continuous injection				29.09 (<.001)
No	46 (22.7)	42 (36.5)	4 (4.5)	
Yes	157 (77.3)	73 (63.5)	84 (95.5)	
Bolus injection				14.78 (<.001)
No	142 (70.0)	68 (59.1)	74 (84.1)	
Yes	61 (30.0)	47 (40.9)	14 (15.9)	

Table 3. Drug Factors Related to Intravenous Extravasation

(N=203)

Variables	Total (N=203)	Normal (n=115)	Extravasation (n=88)	t or $\chi^2$ (p)
	n(%) or M±SD	n(%) or M±SD	n(%) or M±SD	
10% dextrose				3.31 (.069)
No	134 (66.0)	82 (71.3)	52 (59.1)	
Yes	69 (34.0)	33 (28.7)	36 (40.9)	
3~5% normal saline				1.55(.214)
No	201 (99.0)	113 (98.3)	88 (100.0)	
Yes	2 (1.0)	2 (1.7)	0 (0.0)	
5% dextrose & normal saline				1.34 (.248)
No	189 (93.1)	105 (91.3)	84 (95.5)	
Yes	14 (6.9)	10 (8.7)	4 (4.5)	
Parenteral nutrition				47.73 (<.001)
No	83 (40.9)	71 (61.7)	12 (13.6)	
Yes	120 (59.1)	44 (38.3)	76 (86.4)	
Radiation contrast medium				6.33 (.012)
No	178 (87.7)	95 (82.6)	83 (94.3)	
Yes	25 (12.3)	20 (17.4)	5 (5.7)	
Potassium chloride				1.66 (.197)
No	199 (98.0)	114 (99.1)	85 (96.6)	
Yes	4 (2.0)	1 (0.9)	3 (3.4)	
Antiviral agents				2.64 (.104)
No	201 (99.0)	115 (100.0)	86 (97.7)	
Yes	2 (1.0)	0 (0.0)	2 (2.3)	
Cephalosporin: 2 <sup>nd</sup> generation				0.07 (.786)
No	199 (98.0)	113 (98.3)	86 (97.7)	
Yes	4 (2.0)	2 (1.7)	2 (2.3)	
Cephalosporin: 3 <sup>rd</sup> generation				0.90 (.344)
No	190 (93.6)	106 (92.2)	84 (95.5)	
Yes	13 (6.4)	9 (7.8)	4 (4.5)	
Quinine antibiotics				2.51 (.144)
No	183 (90.1)	107 (93.0)	76 (86.4)	
Yes	20 (9.9)	8 (7.0)	12 (13.6)	

Note. Reused with permission from "Vesicant Extravasation Part 1: Mechanisms, Pathogenesis, and Nursing Care to Reduce Risk" by C. Sauerland et al., 2006, Oncology Nursing Forum, 33(6), 1134-1141. Copyright 2006 by the Oncology Nursing Society. All rights reserved.

일혈 발생에 영향을 미치는 요인으로는 진료과, 약물의 지속적 주입, 비경구 영양제 투약인 것으로 나타났다. 모수 추정치 값의 승산비(odds ratio)는 진료과에 따라 외과 환자를 기준으로 내과 환자에게서 5배(95%

CI:1.72~14.53) 증가하였고, 약물을 지속적 주입한 경우 5.35배(95% CI:1.38~20.83) 증가하였으며, 비경구 영양제 투약으로 3.53배(95% CI:1.43~8.73) 증가하였다(Table 4).

Table 4. Risk Factors of Extravasation by Multivariate Logistic Regression Analysis

(N=203)

Variables	B	SE	p	OR	95%CI
Department					
General surgery				1	
Gastrointestinal medicine	1.61	0.55	.003	5.00	1.72~14.53
Catheter size(gauge)					
18				1	
20	0.95	0.54	.075	2.59	0.91~7.39
22	0.50	0.56	.364	1.66	0.56~4.92
24	-0.52	0.52	.316	0.59	0.22~1.64
Continuous injection					
No				1	
Yes	1.68	0.69	.016	5.35	1.38~20.83
Bolus injection					
No				1	
Yes	0.16	0.51	.749	1.18	0.44~3.16
Parenteral nutrition					
No				1	
Yes	1.26	0.46	.006	3.53	1.43~8.73
Radiation contrast medium					
No				1	
Yes	-0.22	0.74	.766	0.80	0.19~3.44

\* SE = Standard Error; OR = Odds Ratio; CI = Confidence Interval

-2 Log Likelihood = 197.44, Nagelkerke adjusted R<sup>2</sup> = 0.44, p < .001

#### IV. 논 의

본 연구에서는 말초 정맥관을 통하여 비항암제 발포성 약물 치료를 받는 환자를 대상으로 일혈에 미치는 영향요인을 살펴보고자 시도되었으며, 전체 연구 대상자 중 일혈 발생률은 43.3%였다. Kassne (2000)는 소아, 성인 환자를 대상으로 항암제를 투약한 연구에서 일혈이 0.5%~22.5% 발생한다고 보고되고 있으나, 항암제를 투약한 연구이기 때문에 본 연구와 비교하기에 제한이 있다. 최근 보고된 Fernández-García 등(2017)의 연구에서는 비항암제 약물과 관련하여 의무 기록을 통한 일혈 발생에 대해서 후향적 연구를 하였으며, 연구결과 25.3% 일혈이 발생한다고 보고되고 있다. 이러한 후향적 연구에서는 말초 정맥관을 사정하는 간호사들의 역량 차이에 따라 다르고, 기록의 오류가 있을 수 있기 때문에 전향적으로 연구한 본 연구와 비교하는데 제한이 있다. 비항암제 발포성 약물의 혈관이외의 누출

로 인한 일혈에 대한 정의는 선행연구들마다 다르며, 본 연구에서는 미국 종양학회에서 제시한 비항암제 약물 중 발포성 약물로 정의하고 있기 때문에 공통적으로 제시되고 있는 약물들은 있지만 선행연구에서 제시하고 있는 일혈의 기준들이 다르기 때문에 일혈 발생률을 비교하기에는 제한이 있고, 이에 대한 표준화된 비항암제 발포성 약물에 대한 합의가 필요할 것이다(Sauerland et al., 2006). 최근에는 의료기술이 발달함에 따라 신약이 개발되고 다양하고, 자극성 있는 약물이 투약되고 있으며, 이는 말초 정맥에 손상을 주게 되어 말초 정맥관 합병증 발생위험이 높은 약물에 대한 비항암제 발포성 약물의 재정의가 필요할 것이다(Hadaway, 2007; Sauerland et al., 2006).

연구에 참여한 대상자들 중 진료과별로 일혈 발생률에 차이가 있었다. 즉, 외과에 비해 소화기 내과환자의 비율이 92%로 진료과별로 5배 더 발생하였는데, 선행연구에서도 소화기 내과환자일 경우 일혈 발생이 40.6%로



본 연구와 비슷하게 보고되었다. 이는 소화기 내과환자들이 외과환자에 비해 산도가 5~9를 벗어나거나 삼투압이 600mOsm/L 이상인 약물들이 투약되고 있어서 혈관에 지속적인 자극이 있어 일혈 발생이 높은 것으로 고려된다. 그리고 외과환자에 비해서 재원기간도 길고, 장기간 약물 치료와 검사 및 시술을 위해서 말초 정맥관 카테터의 장기간 유지가 필요하기 때문에 말초 정맥관 합병증이 더 발생하는 것으로 보인다(Fernández-García et al., 2017).

일혈이 발생한 대상자들 중 비항암제 발포성 약물을 지속적 주입한 경우 95.5% 일혈이 발생하였으며, 지속적으로 주입하지 않을 때보다 5.35배 발생하였다. 선행 연구에서도 비항암제 발포성 약물을 지속적으로 주입한 경우 일혈 발생률이 76.2%로 보고되어 비항암제 발포성 약물을 지속적으로 주입할 경우 일혈 발생이 높다(Fernández-García et al., 2017). 비항암제 발포성 약물을 말초 정맥관 카테터를 통하여 지속적으로 주입하게 되면 혈관 내 수액이나 약물의 이동으로 인하여 혈관 손상의 위험이 더 크고 지속적인 자극으로 인하여 말초 정맥관 합병증 발생 가능성이 높아진다. 이러한 혈관 손상으로 수액이나 약물이 혈관 외로 누출이 될 수 있기 때문에 간호사의 카테터 삽입 부위를 관찰할 수 있는 필름형태의 관찰창을 확보하여 카테터 삽입부위의 지속적 사정과 평가가 이루어져야 할 것이다. 최근에는 환자 참여 치료가 강조되면서 환자나 보호자 참여하여 치료를 하는 경우가 많기 때문에 합병증을 유발할 수 있는 약물로 치료를 할 경우 약물에 대한 교육, 말초 정맥관 합병증의 증상과 징후에 대해서 교육하여 합병증을 조기 발견하여 이차손상을 예방하게 되어 환자안전과 만족도를 높일 수 있을 것이다(O'Grady et al., 2011; Woody & Davis, 2013).

본 연구에서 비경구 영양제를 투약할 경우 3.53배 일혈이 발생하였다. 비경구 영양제의 제품에 따라 삼투압이 다르지만 모든 비경구 영양제가 선행문헌에서 고삼투성 수액, 발포성 약물로 분류되고, 비경구 영양제 삼투압이 600mOsm/L 이상이기 때문에 말초 정맥관을 통하여 투약할 경우 주의 깊게 관찰해야 한다(Doellman et al., 2009; Dougherty, 2010; Goutos et al., 2014; Hadaway, 2007).

본 연구는 전향적으로 비항암제 발포성 약물과 일혈 발생에 대해서 관찰한 조사연구이며, 이는 말초 정맥관

합병증에 대한 위험요인을 조기에 인지할 수 있다는 점에서 본 연구의 의의가 있다. 하지만 선행문헌에서의 비항암제 발포성 약물과 일혈 발생과의 연구를 비교하기에는 제한이 있다.

## V. 결론 및 제언

본 연구는 말초 정맥관을 통하여 비항암제 발포성 약물 치료를 받는 환자를 대상으로 일혈 발생률과 관련요인을 파악하고자 실시된 전향적 관찰조사 연구이다. 본 연구 대상자 중 일혈 발생은 43.3%이었으며, 진료과가 외과보다 소화기 내과환자에게 더 발생하며, 말초 정맥관을 통해 수액이나 약물이 지속적으로 주입되거나 비경구 영양제를 투약할 경우 일혈 발생이 높아지는 것으로 나타났다. 말초 정맥주사 요법 시 대상자의 일반적 특성, 기계적, 의료진, 약물적으로 일혈 발생 위험요인이 있는 환자에게는 말초 정맥관 카테터 삽입부위의 지속적인 사정과 평가가 요구되며, 이를 통한 합병증의 중재가 필요하다. 일혈, 비항암제 발포성 약물의 정의에 대한 논의가 이루어지고, 합의가 이루어져야 할 것이며, 이러한 약물 투약 시 지속적인 사정과 평가가 이루어져야 할 것이다. 또한, 비경구 영양제 투약 시 말초 정맥관을 통한 투약보다는 말초 삽입형 중심 정맥관 카테터나 중심 정맥 카테터를 통하여 말초 정맥관 합병증을 줄일 수 있을 것으로 제언한다. 이러한 합병증을 줄이기 위해서 간호사 역량이 중요한데 경험적인 학습, 임상적 현장에서의 지속적인 교육과 피드백을 통해 향상시킬 수 있다. 최근 국내병원에서는 말초 정맥관과 관련된 교육을 제공하고, 정맥 주사팀 운영과 말초 정맥관 합병증 관련하여 질 관리를 하고 있다. 추후 일혈 발생을 줄이기 위해서는 간호사의 지식과 수행에 대한 역량 차이를 고려한 연구가 필요하고, 역량 강화 프로그램개발이 필요하다.

## REFERENCES

- Ahmed, A., & Keeffe, E. B. (2006). Liver chemistry and function tests. In M. Friderman, L. S. Friderman, & L. S. Brandt (9th ed.). *Sleisenger and Fordtran's*

- gastrointestinal and liver disease: pathophysiology, diagnosis, management* (pp 1575–1587). Philadelphia, PA: Saunders.
- Doellman, D., Hadaway, L., Bowe–Geddes, L. A., Franklin, M., LeDonne, J., Papke–O’Donnell, L., . . . Stranz, M. (2009). Infiltration and extravasation: update on prevention and management. *Journal of Infusion Nursing, 32*(4), 203–211.
- Dougherty, L. (2008). IV therapy: recognizing the differences between infiltration and extravasation. *British Journal of Nursing, 17*(14), 896–901.
- Dougherty, L. (2010). Extravasation: prevention, recognition and management. *Nursing Standard, 24*(52), 48–55.
- Dougherty, L., Lister, S., & West–Oram, A. (2015). *The Royal Marsden manual of clinical nursing procedures* (9th ed.). New York, NY: John Wiley & Sons Inc.
- Fernández–García, C., Mata–Peón, E., & Avanzas–Fernández, S. (2017). Related factors with extravasation of non–cytostatic agents in peripheral vein catheters. *Enfermería Clínica, 27*(2), 71–78.
- Goutos, I., Cogswell, L. K., & Giele, H. (2014). Extravasation injuries: a review. *Journal of Hand Surgery, 39*(8), 808–818.
- Gu, M. O., Cho, M. S., Cho, Y. A., Eun, Y., Jeong, J. S., Jung, I. S., . . . Yun, H. S. (2013). Adaptation of intravenous infusion nursing practice guideline. *Journal of Korean Clinical Nursing Research, 19* (1), 128–142.
- Hadaway, L. (2007). Infiltration and extravasation—Preventing a complication of IV catheterization. *Journal of American Nursing, 107*(10), 64–72.
- Hadaway, L. (2012). Short peripheral intravenous catheters and infections. *Journal of Infusion Nursing, 35*(4), 230–240.
- Harrold, K., Gould, D., & Drey, N. (2015). The management of cytotoxic chemotherapy extravasation: a systematic review of the literature to evaluate the evidence underpinning contemporary practice. *Journal of European Cancer Care, 24*(6), 771–800.
- Infusion Nurses Society. (2016). Infusion nursing standards of practice. *Journal of Infusion Nursing, 29*, S1–138.
- Kassne, E. (2000). Evaluation and treatment of chemotherapy extravasation injuries. *Journal of Pediatric Oncology Nursing, 17*(3), 135–148.
- Kim, K. A. (2009). Understanding and application of liver function tests. *The Korean Journal of Medicine, 76*(2), 163–168.
- Martin, S. M. (2013). Extravasation management of nonchemotherapeutic medications. *Journal of Infusion Nursing, 36*(6), 392–396.
- O’Grady, N. P., Alexander, M., Burns, L. A., Dellinger, E. P., Garland, J., Heard, S. O., . . . Saint, S. (2011). Guidelines for the prevention of intravascular catheter–related infections. *Clinical Infectious Diseases, 39*(4), S1–34.
- Perez Fidalgo, J. A., Garcia Fabregat, L., Cervantes, A., Margulies, A., Vidall, C., & Roila, F. (2012). Management of chemotherapy extravasation: ESMO–EONS clinical practice guidelines. *Journal of Oncology Nurse, 16*(5), 528–534.
- Sauerland, C., Engelking, C., Wickham, R., & Corbi, D. (2006). Vesicant extravasation part I: mechanisms, pathogenesis, and nursing care to reduce risk. *Oncology Nursing Forum, 33*(6), 1134–1141.
- Schulmeister, L. (2011). Vesicant chemotherapy extravasation management. *British Journal of Nursing, 20*(19), S6–12.
- Taylor, J. T. (2015). Implementing an evidence–based practice project in the prevention of peripheral intravenous site infiltrations in children. *Journal of Infusion Nursing, 38*(6), 430–435.
- Wengström Y., & Margulies A. (2008). European oncology nursing society extravasation guidelines. *European Journal of Oncology Nursing, 12*(4), 357–361.
- Woody, G., & Davis, B. A. (2013). Increasing nurse competence in peripheral intravenous therapy. *Journal of Infusion Nursing, 36*(6), 413–419.