



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

간호학 석사학위 논문

신생아 · 영아 말초정맥주사 부위에
따른 유지기간과 합병증 분석

Analysis of the Duration and Complications
of Peripheral Intravenous Sites
in Neonates and Infants

울산대학교 산업대학원
임상전문간호학전공
차주송

신생아 · 영아 말초정맥주사 부위에
따른 유지기간과 합병증 분석

지도교수 김연희

이 논문을 간호학 석사학위 논문으로 제출함

2024년 8월

울산대학교 산업대학원

임상전문간호학전공

차주송

차주송의 간호학 석사학위 논문을 인준함

심사위원 김 정 혜 인

심사위원 성 수 미 인

심사위원 김 연 희 인

울 산 대 학 교 산 업 대 학 원

2024 년 8 월

감사의 글

어느덧 긴 여정의 끝자락에 서서, 저의 학위 논문을 완성할 수 있도록 도와주신 많은 분들께 감사의 마음을 전하고자 합니다.

먼저, 이 연구의 길을 밝혀 주신 김연희 지도교수님께 깊은 감사의 말씀을 드립니다. 교수님의 지혜와 인내 그리고 끝없는 격려가 없었다면 이 논문은 빛을 보지 못했을 것입니다. 제게 보여주신 학문에 대한 열정과 인간적인 따뜻함은 제 가슴속에 늘 함께할 것입니다. 또한, 심사위원장을 맡아 섬세하면서도 명철한 제안과 따뜻한 조언을 아낌없이 해주신 김정혜 교수님, 여러 시행착오를 진심으로 안타까워하며 부족한 저를 이끌어주신 성수미 교수님께 진심으로 감사드립니다.

임상과 학업을 함께해 나아갈 수 있게 도와주신 교수님과 선생님께도 감사를 전합니다. 의미 있는 일을 행하며 이 자리에 올 수 있게 기회를 주신 윤태진 교수님, 연구에 대한 조언과 도움을 주시며 격려를 아끼지 않으신 박천수 교수님, 다양한 아이디어와 응원으로 큰 에너지를 전해주신 최은석 교수님, 함께 고민하며 많은 이야기를 들어주신 김동희 교수님, 직접 찾아와 주시며 아낌없는 조언과 임상과 인생 선배로서 응원을 해주신 김상화 선생님, 학업에 대한 열의와 이 과정을 시작할 수 있도록 분이 되어주신 홍석영 선생님, 그리고 경험을 통한 진심 어린 조언과 아낌없는 응원을 해주신 박보영 선생님께 진심으로 다시 한번 감사드립니다.

함께 공부하며 서로 힘이 되어준 동료들과 임상에서 함께 고생하며 많은 배려를 해준 전가해, 서지연 선생님께도 고마움을 전합니다.

마지막으로, 무엇보다 가족들에게 감사의 인사를 전합니다. 학문에 대한 열의와 도전을 당신의 삶을 통해 보여주신 아버지, 누구보다 성실하게 살아가며 인정받는 모습과 타인에게 내미는 따뜻한 손길이 무엇인지 가르쳐주신 어머니, 끊임없는 도전과 어려움 속에서도 늘 앞으로 나아가는 하나뿐인 누나, 언제나 곁에서 묵묵히 응원해 주시고 사랑으로 감싸주신 덕분에 오늘의 제가 있을 수 있었습니다. 당신들의 끝없는 믿음과 격려는 제게 무엇보다 큰 힘이 되었습니다.

앞으로도 학문을 향한 열정과 호기심을 잃지 않고, 더 나은 연구자가 되기 위해 끊임없이 정진하겠습니다. 이 모든 분들께 다시 한 번 깊은 감사의 말씀을 드리며, 이 논문을 바칩니다.

감사합니다.

2024년 8월 차주송

국문초록

본 연구는 12개월 이하 신생아와 영아의 말초정맥주사 부위에 따른 유지 기간과 합병증 발생률을 확인하기 위한 후향적 조사연구로, 2019년 10월 1일부터 2023년 12월 31일까지 서울시 소재 일 상급종합병원에 입원한 생후 12개월 이하 신생아와 영아 5,110명의 말초정맥주사 유지 기간 기록 21,905건, 합병증 기록 10,895건의 의무기록을 분석하였다. 수집된 자료는 대상자의 일반적 특성, 말초정맥주사 특성에 따른 유지 기간과 합병증 발생률을 빈도수와 백분율, 평균과 표준편차, 독립 표본 t-검정, 일원배치 분산분석, 교차분석으로 분석하였다.

본 연구의 결과는 다음과 같다.

1. 연구대상은 5,110명의 말초정맥주사 유지 기록 21,905건, 합병증 기록 10,895건이었으며, 남아 2,945명(57.6%), 여아 2,165명(42.4%)이었고, 평균연령 68.38일로, Neonate(0-1개월) 2,189명(42.8%), Early infant(2-3개월) 1,293명(25.3%), Infant(4-12개월) 1,628명(31.9%)이었다. 평균 체중 3.34kg로, 1.5kg이하 356명(7.0%), 1.51~2.50kg 1,004명 (19.7%), 2.51~3.50kg 1,242명 (24.3%), 3.50kg초과 2,508명(49.0%)이었고, 1회 평균입원일은 19.21일이었다.
2. 주사 부위는 팔 3,463건(15.8%), 손 8,928건(40.8%), 다리 1,644건(7.5%), 발 7,231건(33.0%), 머리 639건(2.9%)으로, 손이 가장 많았다. 유지 기간은 평균 39.66시간이었으며, 24시간 이하 9,370건(42.7%), 24~48시간 6,343건(29.0%), 48~72시간 2,785건(12.7%), 72시간 초과 3,407건(15.6%)으로 24시간 이내 제거된 경우가 가장 많았다.
3. 유지 기간은 남아 40.36시간, 여아 38.73시간으로 남아가 여아보다 길었다 ($t=3.457$, $p=.008$). 연령은 Neonate 34.01시간, Early Infant 44.90시간, Infant 47.21시간으로 Infant가 Neonate보다 길었다($F=326.806$, $p<.001$). 체중은 1.5kg이하 35.50시간, 1.51~2.50kg 31.73시간, 2.51~3.50kg 42.79시간, 3.50kg초과 46.95시간으로 3.50kg을 초과하는 경우 1.51~2.50kg보다 길었다 ($F=253.380$, $p<.001$). 주사부위는 팔 42.79시간, 손 39.76시간, 다리 36.68시간, 발 38.77시간, 머리 38.68시간으로 팔이 다리보다 길었다 ($F=11.072$, $p<.001$).

4. 연령에 따른 주사부위별 유지 기간은 Neonate는 발이 손보다 길었으며($F=5.841$, $p<.001$), 말초정맥주사 권장교체 주기 72시간을 넘지 않는 군과 72시간을 넘긴 군 모두 손에 삽입한 경우가 가장 많았다($\chi^2=12.109$, $p=.017$).

Early infant는 팔의 유지 기간이 다른 부위에 비해 길었으며($F=21.058$, $p<.001$), 권장교체주기를 넘긴 군은 손에 삽입한 경우가 가장 많았던 반면 넘기지 못한 군은 발이 가장 많았다($\chi^2=68.626$, $p<.001$).

Infant는 팔과 손의 유지 기간이 다른 부위 보다 길었으며($F=31.043$, $p<.001$), 권장교체주기를 넘긴 군은 손에 삽입한 경우가 가장 많았던 반면 넘기지 못한 군은 발이 가장 많았다 ($\chi^2=123.136$, $p<.001$).

5. 합병증 발생 빈도는 5.9%(652건)였으며, 이중 침윤이 489건(75%)으로 가장 많았고 발적 154건(23.6%), 정맥염 9건(1.4%)이었다. 부위에 따른 합병증 발생률은 머리가 10%로 가장 높게 나타났고, 팔 7.0%, 손 6.1%, 다리 6.0%이었고, 발이 5.1%로 가장 낮게 나타났다.

연구결과 전체 대상자에서는 팔의 유지 기간이 가장 길고, 다리가 가장 짧았다. 세부 연령대에서는 Neonate는 발이 가장 길고 손이 가장 짧았고, Early infant는 팔이 가장 길고 발이 가장 짧았으며, Infant는 팔이 가장 길고 머리가 가장 짧았다. 합병증 발생률은 머리가 가장 높았고 발이 가장 낮게 나타났다. 또한 정맥주사 삽입 후 24시간 이내 기능상실이 일어나는 경우가 가장 많아 삽입 후 24시간 동안은 담당간호사와 상주 보호자의 추가적인 지속 관찰이 필요할 것으로 사료된다. 이를 위해 연구결과를 바탕으로 담당간호사와 보호자에게 실제적이며 체계적인 교육과 부위 관찰에 대한 정보전달이 필요하며, 정맥주사를 삽입할 때는 부위 선정에 있어 신체 굴곡 부위를 제외한 팔과 손을 우선적으로 고려하여 접근할 필요가 있을 것이다.

주요어 : 간호사, 말초.카테터 삽입, 부작용, 영아.신생아

목 차

I . 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구목적	3
3. 용어의 정의	4
II . 문헌고찰	5
1. 말초정맥주사 유지	5
2. 말초정맥주사 합병증	6
III . 연구방법	9
1. 연구설계	9
2. 연구대상	9
3. 자료수집	9
4. 윤리적 고려	10
5. 자료분석	10
IV . 연구결과	14
V . 논의	26
VI . 결론 및 제언	30
참고문헌	31
Abstract	43

Tables

<Table1> General Characteristics of Participants	15
<Table2> Characteristics of Intravenous Catheter	17
<Table3> Duration of Intravenous Catheter Site Maintenance based on Patient Characteristics	19
<Table4> Duration of Intravenous Catheter by Insertion Sites in Neonates	21
<Table5> Duration of Intravenous Catheter by Insertion Sites in Early Infants	22
<Table6> Duration of Intravenous Catheter by Insertion Sites in Early Infants	23
<Table7> Complications related to Intravenous Catheter	25
<Table8> Frequency of Complications associated with Intravenous Catheter Insertion Site	25

Figure

<Figure1> Selection Process for Intravenous Catheter Duration Records	12
<Figure2> Selection Process for Intravenous Catheter Complication Records	13

I. 서론

1. 연구의 필요성

말초정맥주사는 성인, 소아 등 모든 환자군에서 약물 투여, 모니터링 및 진단에 기본적으로 도구로 사용되고 있으며(Alexandrou et al., 2018), 연간 전 세계 입원환자 대상 사용량은 20억 개에 이르고(Coherent Market Insights 2023), 시장 규모는 2022년 6조 3천억원에서 계속해서 증가하는 추세이다 (The Business Research Company, 2023).

말초정맥주사는 세계적으로 가장 보편적이며 필수적인 치료 도구임에도 불구하고 침윤, 정맥염, 폐색 등의 합병증 발생 비율이 성인 환자군에서 32%(Marsh et al., 2018), 소아 51.9%(Ben Abdelaziz et al., 2018), 신생아 63.15%(Danski et al., 2016)로 높은 편이다.

복합적인 요인으로 인하여 더 이상 유지가 불가능한 말초정맥주사는 제거 후 재삽입이 필요한데, 이러한 과정은 환자에게 침습적 행위에 의한 고통을 유발하고 감염의 위험을 높이게 되며, 추가적인 의료 자원 투입으로 인해 의료 비용이 증가하게 된다(Tuffaha et al., 2019). 특히 소아환자의 경우 지속적인 침습적 시술로 인해 빛과 소음에 과다하게 노출되고, 낯선 사람들과의 접촉 등에 의해 극심한 스트레스를 경험한다. 이러한 경험은 병원에 대한 불안감을 높일 수 있고(Rennick et al., 2014), 단계적으로 이루어지는 치료 과정을 지연시킬 수 있으며(Vinograd et al., 2018). 재원기간의 증가와 회복 과정 또한 느리게 할 수 있다(Jung, 2004). 이에 일부 병원에서는 전문성을 가진 간호사로 구성된 별도의 정맥주사팀을 운영하여, 환자의 고통과 불안감을 줄이고 말초정맥주사 삽입을 원활하게 하는 서비스를 제공하고 있다. 정맥주사팀에 대한 환자와 보호자들의 반응은 매우 긍정적이며, 추가적인 비용 지불에 대한 의지를 나타냈다(Hwang et al., 1999).

소아환자의 말초정맥주사 유지를 위한 지속적인 관찰과 중재는 간호사에게 중요한 업무이며, 환자와 보호자 또한 전문적인 서비스를 요구하지만, 소아환자는

성인 환자에 비해 상대적으로 의사소통이 어렵고, 여러 합병증의 판단 기준과 중재가 모호한 실정이다.

연구자의 경험에 따르면, 수술장에 입실하는 신생아와 영아 환자들에게서 말초정맥주사가 정상적으로 기능하지 않는 경우가 자주 관찰되었다. 말초정맥주사가 유지되지 않으면 정맥주사약물을 통한 마취 유도가 불가능해져 마취가스를 이용한 마취 유도를 시행하게 되는데, 이는 기도 관련 합병증의 발생 위험을 높이며(Sommerfield & von Ungern-Sternberg, 2019), 마취가스를 통한 마취 유도 전반의 과정 동안 환자에게 고통과 불안을 야기한다.

말초정맥주사와 관련 국내 선행연구들은 침윤, 정맥염, 폐색 등의 합병증과 이를 예방하기 위한 연구(Im, 2009; Jung, 2010; Kim, 2006; Lee, 2016; Lee et al., 2019; Mo, 2007; Sung & Kim, 2007), 입원 아동의 치료과정 중 유발되는 통증과 이에 대한 심리적 영향에 대한 연구(Hwang et al., 2019; Jeong & Ahn, 2014; Kwon, 2014; Lee, 2004; Lim & Shin, 2007; Lim, 2005), 간호사의 말초정맥주사요법 실무 향상을 위한 연구(Jung et al., 2012; Kim, 2020; Kim, 2011), 정맥주사팀의 효과성에 관한 연구(Jang, 2008; Park, 2014), 말초정맥주사요법 성공률과 유지 기간 증진에 관한 연구(Kim, 2014; Lee, 2005)가 선행되었으나, 말초정맥주사 부위에 따른 유지 기간이나 합병증을 분석 한 연구는 찾기 어려웠다.

국외 선행연구에서도 소아 말초정맥주사 관련 연구는 부족한 실정이었는데, 대부분의 연구는 침윤, 정맥염, 폐색 등의 합병증과 이를 예방하기 위한 연구(Garcia-Expósito et al., 2023; Garland et al., 1992; Guenezan et al., 2019; Indarwati et al., 2020; Karaođlan et al., 2022; Marsh et al., 2021; Marsh et al., 2020; Ng & Tseng, 2023; Simões et al., 2022; Suliman et al., 2020; Tseng et al., 2023), 간호사의 말초정맥주사 실무 향상을 위한 연구(Golling et al., 2023; Jacobs, 2022), 말초정맥주사요법 성공률 향상과 유지 기간 증진에 관한 연구(Chenoweth et al., 2018; Mulemba et al., 2021; Rodriguez-Calero & Blanco-Mavillard, 2022; Serane et al., 2022; van Loon et al., 2022; van Rens et al., 2022; Vlaar & Hunt, 2018), 말초정맥주사 삽입 시 초음파 사용에 대한 연구(Bahl & Gibson, 2021; Gottlieb et al., 2023; Kleidon et al., 2021; Millington et al., 2020; Mitchell et al., 2022; Yeung et al.,

2020), 말초정맥주사 드레싱 방법에 관한 연구(Atay & Yilmaz Kurt, 2021; Corley et al., 2019)들 이었다.

이와 같이 국내외에서 다양한 연구가 시도되었으나, 신생아와 영아를 대상으로 하거나 주사 부위에 따른 데이터를 분석하여 임상실무지침의 기초자료가 될 수 있는 연구는 부족한 실정이다. 또한 선행연구에서 국가에 따른 연구 집단의 특성, 사회 문화적 차이, 의료 시설의 유형, 의료 서비스 품질, 첨단 기술 설비에 따라 말초정맥주사의 유지 기간이 다르게 나타나(Mewahegn et al., 2022), 국내 환자의 특성과 의료 서비스 수준을 반영한 추가적인 연구가 필요하다.

이에 소아환자의 말초정맥주사 삽입 부위에 따른 유지 기간과 합병증 발생률을 분석하여, 초기 말초정맥주사 삽입 시도에 있어 부위 선정의 우선순위를 제공하고, 시술 시간과 의료 자원 사용량을 줄이며, 소아환자의 심리적 불안감과 의료진의 피로 감소를 위한 실무지침의 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 신생아, 영아 환자의 말초정맥주사 부위에 따른 유지 기간과 합병증 발생률과 현황을 파악하기 위함이며, 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 첫째. 대상자의 일반적 특성과 말초정맥주사 삽입에 대한 현황을 파악한다.
- 둘째. 대상자의 말초정맥주사 부위와 일반적 특성에 따른 유지 기간을 파악한다.
- 셋째. 대상자의 말초정맥주사 부위에 따른 유지 기간과 합병증을 파악한다.
- 넷째. 대상자의 말초정맥주사 권장 교체주기(72시간) 이상 유지 여부에 따른 주사 부위 비율을 파악한다.

3. 용어 정의

1) 말초정맥주사

의료기관에서 치료 중인 환자의 혈관에 침습적으로 말초정맥 카테터를 삽입하여 수액의 공급, 투약, 수혈, 심혈관계 압력 측정 및 채혈 등을 하는 것으로(Bennett & Brachman, 1986), 성인, 소아 등 모든 환자군에서 약물 투여, 모니터링 및 진단에 기본적인 도구로 사용되고 있다(Alexandrou et al., 2018).

본 연구에서는 신생아 중환자실, 소아 중환자실, 소아과 병동에 입원한 환아에게 수액 공급과 투약을 위해 시행하는 것으로, 24-gauge 말초정맥 카테터를 이용하여 좌우 손, 팔, 발, 다리, 머리에 있는 말초정맥에 카테터를 삽입하여 T-port와 연결 후 의료용 멸균 투명 방수필름과 테이프로 고정하는 과정을 의미한다.

2) 신생아

신생아는 생후 28일 이하의 소아로 다양한 변화가 빠르게 일어나는 시기이며, 부모와 신생아 사이의 유대감이 형성되기 시작하고, 감염의 위험이 높아 주의가 필요한 기간이다(Kliegman et al., 2007).

본 연구에서는 신생아 중환자실, 소아 중환자실, 소아과 병동에 입원한 생후 1개월 이내의 환아를 대상으로 한다.

3) 영아

영아는 생후 1개월부터 1년까지의 소아로 신체발육 및 운동기능의 발달이 매우 활발한 시기이다. 다양한 면역기능의 활성화와 반사 소실, 수의운동의 발달 및 감각 기능의 발달이 이루어지는 시기이다(Kliegman et al., 2007).

본 연구에서는 신생아 중환자실, 소아 중환자실, 소아과 병동에 입원한 생후 1개월 이후부터 1년 이내의 환아를 대상으로 한다

II. 문헌고찰

1. 말초정맥주사의 유지

미국 CDC(Centers for Disease Control and Prevention)는 2011년 말초정맥주사 감염 예방과 관련된 가이드라인에서, 성인의 감염과 정맥염 위험을 줄이기 위해 말초정맥 카테터를 72~96시간 간격으로 교환할 것을 권고하고 있다(Centers for Disease Control and Prevention, 2011). 하지만 소아환자의 경우 다른 기준이 제시되어 있지 않으며, 이에 각 의료기관에서는 내부 규정에 의거하여 성인과 같은 기준을 적용하거나, 합병증이 관찰되지 않으면 연구결과에 근거하여 유지 기간을 연장하여(Oishi, 2004), 입원 기간 동안 말초정맥주사를 유지하고 있다.

신생아 말초정맥 카테터의 개방성 유지와 합병증에 영향을 미치는 요인에 대한 연구(Tseng et al., 2023)에서, 신생아 중환자실과 소아 중환자실에 입원한 생후 0일에서 4개월 사이의 환자 103명, 315개의 말초정맥 카테터의 평균 유지 기간은 33.8시간이었고, 제거 사유는 82.2%(259개)가 침윤, 누출, 폐색 등의 합병증이었으며, 17.8%(56개)는 퇴원과 치료 종료 등의 선택적 사유에 의해 제거되었다. 분석 결과 환자의 나이, 주입 속도, 지속적인 정맥내 약물주사, 세포탁심 농도가 말초정맥주사 유지 기간과 관련이 있었으며, 환자의 연령이 한 달 증가함에 따라 유지 기간이 2.5시간 증가하고, 주입 속도가 1ml/h 증가하면 0.9시간 감소했으며, 간헐적 정맥주사 방법의 유지 기간이 8시간 더 길었다. 이 외 체중, 삼입 부위, 암피실린 농도는 유지 기간에 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다.

신생아에서 말초정맥 카테터와 관련된 국소 합병증 및 위험 요소 발생률에 대한 연구(Danski et al., 2016)에서는, 신생아 집중치료실(NICU)에 입원한 신생아 145명의 말초정맥 카테터 677개를 대상으로, 합병증이 발생하지 않은 대상자 그룹에서의 유지 기간 24시간 미만은 28.03%, 24~48시간은 29.03%, 48~72시간은 17.20%, 72~96시간은 12.1%, 96시간 이상의 경우 13.38%였고,

합병증이 발생한 그룹은 24시간 미만은 36.8%, 24~48시간은 33.46%, 48~72시간은 16.73%, 72~96시간은 7.81%, 96시간 이상의 경우 5.2%의 분포를 보였다. 대상자의 감염 여부, 체중, 지속적인 약물 주입, 기관 내 삽관 여부, TPN 사용 여부, 수혈용 단독 카테터 사용 여부는 합병증 발생률에 영향을 주지 유지 기간 단축과 유의미한 관련이 있었다.

지역 공립 병원에 입원한 소아환자의 말초정맥 카테터 수명과 관련 요인에 대한 연구(Mewahegn et al., 2022)에서는, 신생아 중환자실과 소아과 병동에 입원한 환자 401명의 평균 유지 기간은 48시간이었으며, 대상자의 입원 병동, 합병증 유무, 지속 정맥주사, 수혈 여부가 유지 기간과 유의미한 관련이 있는 것으로 나타났다.

2. 말초정맥주사 합병증

말초정맥주사는 의료기관에서 환자의 치료를 용이하게 하기 위한 필수적인 의료기기로(Marsh et al., 2017), 입원환자의 50% 정도가 말초정맥주사를 통한 치료를 받고 있으며, 중증 환자의 비율이 높을수록 70~80%까지 증가한다(Weinstein, 1993).

말초정맥주사의 합병증은 크게 국소 합병증과 전신 합병증으로 나눌 수 있는데, 국소 합병증은 주사 부위 주변에서 발생하는 침윤, 혈관 외 유출, 혈전증, 정맥염, 혈종, 국소 감염으로 분류할 수 있고, 전신 합병증은 쇼크, 색전증, 패혈증 등이 있다(Yoost & Crawford, 2021). 이 중 감염성 합병증인 패혈증, 정맥염, 국소 감염이 전체 합병증의 약 20%를 차지하며, 비감염성 합병증인 침윤, 혈관 외 유출, 부종, 통증이 약 38% 정도 발생하고 있는 것으로 보고되었다(Choi et al., 2003).

환자군에 따른 합병증 발생을 살펴보면, 신생아와 소아의 말초정맥 요법 관련 합병증 발생 연구(Wynsma, 1998)에서는 침윤, 감염, 혈전증이 가장 일반적인 합병증으로 나타났다. 침윤은 정맥 내 체액이 혈관 밖으로 나와 주변 조직으로 침투하는 것을 의미하는데, 말초조직으로의 체액 유출은 국소 압력을

증가시키고 화학적 자극을 주어 조직 손상을 초래할 수 있다고 하였다. 또한 신생아의 경우 통증을 말로 표현할 수 없기 때문에 침윤이 초기에 발견되지 않을 수 있고, 저체중이나 패혈증 상태의 신생아는 정맥의 저항성이 떨어져 모세혈관 침윤의 위험도가 높으며, 이에 따른 조직 손상의 위험성이 크다고 하였다.

투여 약물에 따른 합병증 발생을 살펴보면, 만니톨과 같은 삼투압이 높은 약물(600mOsm/L)과 산성이나 염기성을 띄는 약물(pH<5, pH>9)의 투약은 정맥 내벽을 자극해 침윤을 유발할 수 있는 것으로 나타났다(Beall et al., 2013). 또한 말초정맥주사를 통한 항생제 투약 시 주입 속도와 약물 희석 정도가 합병증 발생에 영향을 끼치는데(LaRue & Peterson, 2011), 항생제를 투약할 때는 말초정맥 카테터가 삽입된 정맥에 자극을 방지하기 위해 충분한 혈류가 확보되어 있는지, 제약사 지침에 따라 적절한 희석농도와 주입속도를 지키고 있는지를 확인해야 한다(McCallum & Higgins, 2012). 이 외에도 PPN(peripheral parenteral nutrition)을 투여할 때와 같이 정맥을 통한 지속적인 약물 투여와 높은 약물 농도가 혈관 조직 세포 손상을 일으키는 것으로 나타났다(Clark et al., 2013).

사용하는 카테터의 크기에 따른 합병증 발생을 살펴보면, 14~18G 카테터에 비해 22G와 24G가 침윤과 폐색에 의한 재삽입과 유의미한 연관성이 있는데, 이는 정맥내 삽입되어 있는 카테터의 길이와 관련이 있는 것으로 나타났다(Marsh et al., 2021). 또한, 정맥 내 전체 길이의 30% 미만의 카테터가 남아 있을 경우 모든 말초정맥 카테터가 기능을 상실하였고, 65% 이상 남아있는 경우 기능 상실이 없었던 것을 통해 정맥내 카테터 길이에 따라 확연하게 합병증이 증가하는 것을 알 수 있었다(Pandurangadu et al., 2018).

시술자에 따른 합병증 발생률 또한 차이가 있었는데, 정맥주사팀에서 근무하는 간호사는 일반 병동간호사에 비해 교육경력이나 근무연한이 높으며(Park, 2014), 적절한 카테터의 크기와 삽입 부위 선택을 포함한 임상적 판단 능력을 갖추고 있는 것으로 나타났다(Wallis et al., 2014). 이러한 정맥주사팀이 삽입한 말초정맥카테터의 경우 카테터의 폐쇄 위험이 50% 감소하는 것으로 나타났다(Marsh et al., 2021). 또한 정맥주사팀의 숙련된 삽입 기술이 최초

삽입 시도 시 삽입 성공률과 이후 합병증 발생률 또한 감소시키는 것으로 나타났다(da Silva et al., 2010).

삽입 부위에 따른 합병증의 경우 관절과 같은 신체 굴곡 부위에 삽입할 때 정맥 내 카테터의 움직임으로 인해 카테터 끝이 혈관벽을 뚫고 침윤, 혈전, 폐색, 정맥염 등을 유발할 수 있으며(Helm et al., 2015), 전완에 삽입한 것에 비해 합병증이 유의하게 높았는데, 이는 관절 움직임으로 인해 말초정맥주사 부위의 드레싱이 느슨해지고 이로 인해 카테터가 움직이게 되면서 혈관을 지속적으로 자극하고 카테터가 꺾이면서 기계적 폐색이 일어날 수 있기 때문인 것으로 나타났다(Marsh et al., 2021). 하지만 전완과 같은 부위에 삽입이 어려울 경우 손목과 같은 관절 부위로의 삽입을 시도할 수밖에 없기 때문에, 시술자에 대한 교육과 훈련을 통해 기술을 향상시킬 필요가 있으며, 초음파 기기와 같은 보조 기구의 사용을 통해 합병증이 낮은 부위의 삽입 성공률을 높일 필요가 있다(Lian et al., 2017).

지금까지의 내용을 정리하면, 소아환자의 말초정맥주사는 관리 기준이 모호하며, 침윤, 누출, 폐색 등의 합병증이 높은 발생률을 보이고 있고 약물의 종류와 주입 속도, 주사 부위, 수혈, 카테터의 크기, 시술자 등이 유지 기간과 합병증 발생에 영향을 주는 것을 알 수 있다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 2019년 10월 1일부터 2023년 12월 31일까지 신생아 중환자실, 소아 중환자실, 소아과 병동에 입원한 신생아부터 영아까지(0~12개월) 소아환자의 말초정맥주사 부위에 따른 유지 기간과 합병증 발생률을 분석하기 위한 후향적 조사 연구이다

2. 연구대상

본 연구는 2019년 10월 1일부터 2023년 12월 31일까지 서울시에 소재한 일 상급종합병원 신생아 중환자실, 소아 중환자실, 소아과 병동에 입원한 신생아부터 영아까지(0~12개월)의 환자 전체를 대상으로 데이터 전 처리 후 최종 환자 5,110명의 말초정맥주사 유지 기간 기록 21,905건과 합병증 기록 10,895건을 분석에 사용하였다.

3. 자료수집

본 연구의 자료 수집은 2019년 10월 1일부터 2023년 12월 31일까지 전산의무기록에 작성된 의무기록으로, 서울시에 소재한 일 상급종합병원 신생아 중환자실, 소아 중환자실, 소아과 병동에 입원한 신생아부터 영아까지(0~12개월)의 환자 중 연구 대상에 적합한 대상자를 임상연구심의위원회(IRB)의 승인을 받은 후 연구자가 속한 병원의 연구정보팀에 의뢰하여 전산의무기록을 제공받았다.

소아환자의 말초정맥주사 부위에 따른 유지 기간과 합병증 발생률을 분석하기 위해 국내외 선행연구를 바탕으로 구성된 항목에 대한 데이터 셋을 사용하였다.

환자의 일반적 특성은 선행연구(Danski et al., 2016; Kim, 2006; Marsh et al., 2021)의 항목을 참조하여 연령, 성별, 체중으로 구성하였고, 자료원은 ‘환자 입원 정보 기록지’에서 수집하였다.

말초정맥주사 관련 특성은 선행연구(Danski et al., 2016; Marsh et al., 2021)의 항목을 참조하여 주사 부위, 유지 기간, 합병증의 종류와 유무로 구성하고, 자료원은 주사 부위와 유지 기간 관련 기록은 ‘통합 간호 및 처치 기록지’였고, 부작용 관련 기록은 ‘통합 간호 사정 기록지’에서 수집하였다,

4. 윤리적 고려

본 연구는 서울아산병원 임상연구심의위원회(Institutional Review Board; IRB)의 승인(2024-0384)을 받은 후 시행하였다. 모든 데이터는 가명화를 통해 연구 대상자의 식별 정보를 삭제한 후 임의 식별 번호를 부여하였고, 모든 관련 자료는 암호화하여 원내 신관 3층 수술실 J로젯 3번방 PC에 보관하였으며, 비밀번호를 설정하여 연구자만 접근할 수 있도록 하였다. 향후 연구 내용 점검을 위해 연구 종료 후 3년 동안 자료를 보관할 예정이며, 보관 기간이 종료된 후에는 종이 문서는 파쇄하고, 전자 문서는 영구히 삭제할 예정이다.

5. 자료분석

연구를 위해 수집된 최초 데이터는, 선행연구에서 공통적으로 말초정맥주사 유지 기간 영향요인으로 나타난 수혈과 말초정맥영양이 한 번이라도 처방된 경우와 카테터의 크기가 24-gauze가 아닌 경우를 제외된 기록으로, 말초정맥주사 유지 기간 관련 기록 32,357건과 합병증 관련 기록 1,164,679건이었다. 두 기록은 서로 다른 자료원에서 수집되어 하나의 자료로 통합이 불가하여 별도의 데이터 셋으로 다루었다.

유지 기간 관련 기록은 해당 데이터에서 결측값이 있는 기록 3,857건, 말초정맥주사 외의 기록 4,442건, 퇴원을 위해 말초정맥주사를 제거한 기록

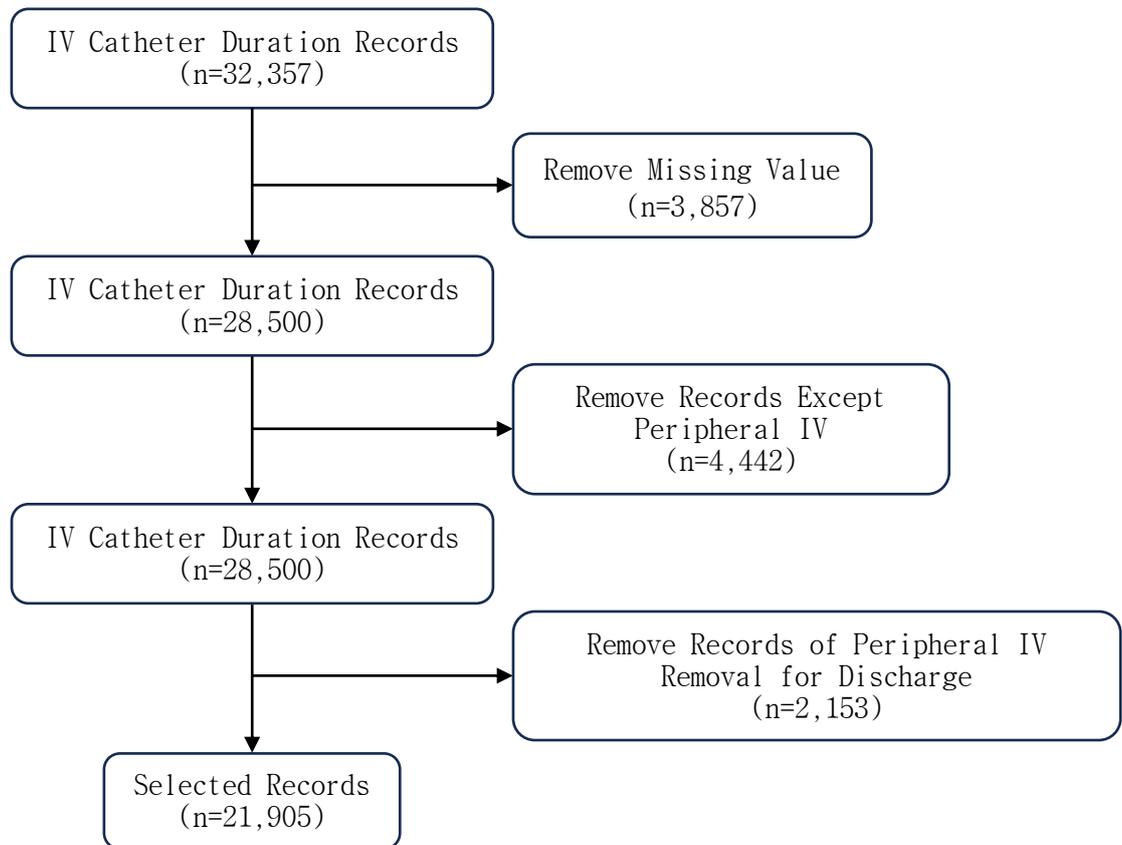
2,153건을 제외하여 최종 21,905건이었다. <Figure 1>

합병증 관련 기록은 합병증의 종류와 발생 부위 외의 기록 986,746건, 말초정맥주사 외의 기록 615건을 제거하고, 합병증 발생 부위와 종류를 하나의 데이터로 병합한 뒤 동일 부위 반복 측정 기록 77,764건을 제거하여 최종 10,895건이었다. <Figure 2>

일반적 특성의 연령은 생후 주기에 따른 Neonate, Early infant, Infant로 나누었고 체중은 1.50kg 이하, 1.51~2.50kg, 2.51~3.50kg, 3.50kg 초과로 나누어 데이터 셋을 구축하였다. 유지 기간 관련 기록은 삽입 일시부터 제거 일시까지의 시간 단위로 환산하여 계산하였고, 말초정맥주사 부작용 관련 기록은 서술형으로 작성되어 있어 주사부위는 좌, 우의 손, 팔, 발, 다리, 머리로 나누고, 합병증은 발생한 경우와 발생하지 않은 경우로 데이터 셋을 구축하였다.

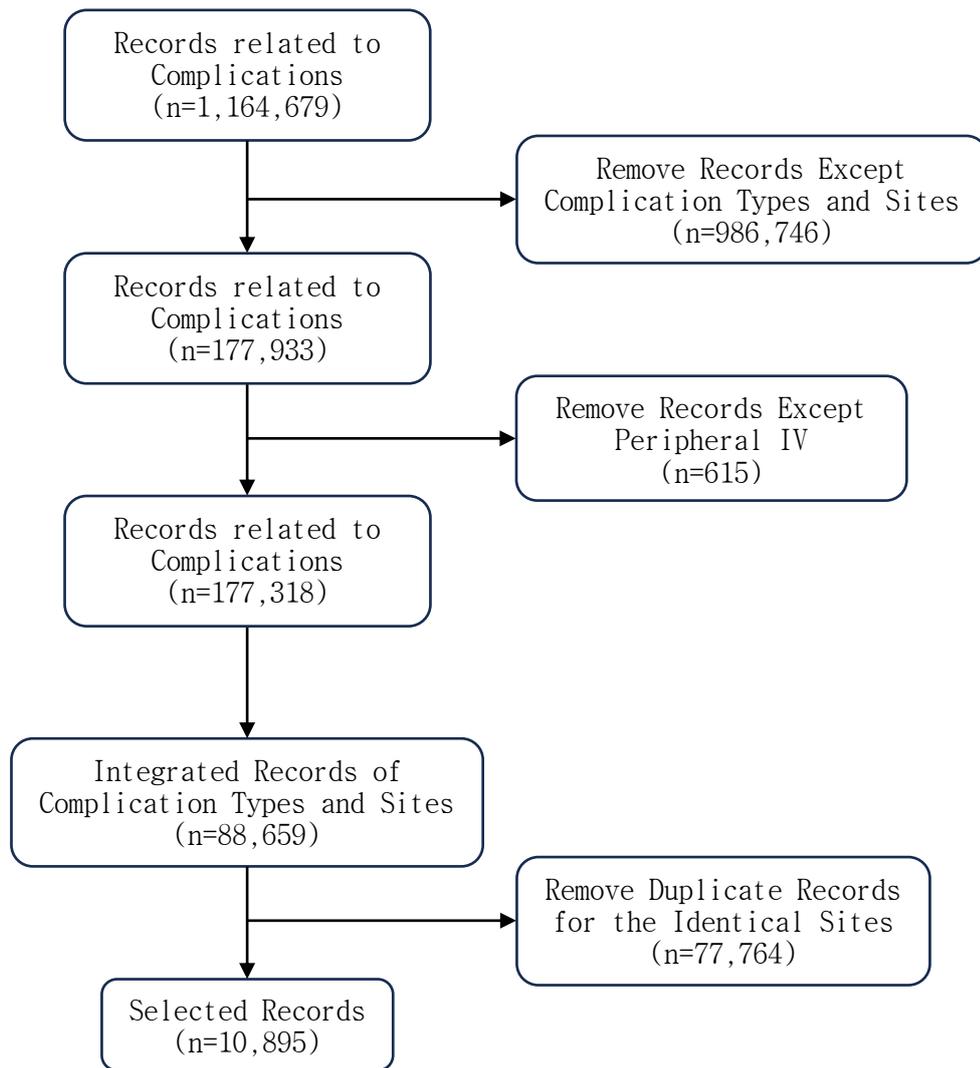
구축된 데이터 셋은 IBM SPSS(IBM, Armonk, New York, USA) version 29.0 통계 프로그램을 이용하여 다음과 같이 분석하였다.

- 1) 연구 대상자의 일반적 특성과 주사 부위, 유지 기간, 합병증의 유무, 종류, 빈도는 기술 통계를 이용하여 분석하였다.
- 2) 연령, 성별, 체중, 72시간 이상 유지 여부에 따른 말초정맥주사 유지 기간의 차이는 독립 표본 t-검정, 일원 배치 분산분석, 교차분석을 이용하여 분석하였다.
- 3) 합병증 종류에 따른 차이는 교차분석을 이용하여 분석하였다.



IV=Intravenous

<Figure 1> Selection Process for Intravenous Catheter Duration Records



IV=Intravenous

<Figure 2> Selection Process for Intravenous Catheter Complication Records

VI. 연구결과

1. 일반적 특성

연구 대상은 총 5,110명의 말초정맥주사 유지기록 21,905건과 합병증 관련 기록 10,895건이었으며, 연구 대상자의 일반적 특성은 <Table 1>과 같다.

연구 대상의 성별은 남아 2,945명(57.6%)으로 여아 2,165명(42.4%) 보다 많았다. 연령은 평균 68.38일로, Neonate(0-1개월)가 2,189명(42.8%)으로 가장 많았고, Early infant(2-3개월)는 1,293명(25.3%), Infant(4-12개월)는 1,628명(31.9%)이었다.

체중은 평균 3.34kg으로, 1.5kg 이하 356명(7.0%)이고, 1.51~2.50kg 1,004명(19.7%), 2.51~3.50kg 1,242명(24.3%), 3.50kg 초과가 2,508명(49.0%)으로 가장 많았다.

1회 입원 시 평균 입원일수는 19.21일이었다.

< Table 1> General Characteristics of Participants

(N=5,110)

Characteristics	Category	n or Mean±SD	(%)
Gender	Male	2,945	57.6
	Female	2,165	42.4
Age (days)		68.38±93.32	
Age (mths)	Neonate (0 - 1)	2,189	42.8
	Early infant (2 - 3)	1,293	25.3
	Infant (4 - 12)	1,628	31.9
Weight (kg)		3.34±2.17	
	≤ 1.50	356	7.0
	1.50 < ~ ≤ 2.50	1,004	19.7
	2.50 < ~ ≤ 3.50	1,242	24.3
	> 3.50	2,508	49.0
Length of Hospital Stay (days)		19.21±35.46	

SD=Standard deviation; mths=months.

2. 정맥주사 관련 특성

주사 부위는 오른쪽이 10,658건(50.1%), 왼쪽은 10,608건(49.9%)이었으며, 팔 3,463건(15.8%), 손 8,928건(40.8%), 다리 1,644(7.5%), 발 7,231건(33.0%), 머리 639건(2.9%)으로 손에 정맥주사를 확보한 경우가 가장 많았다.

유지 기간의 경우 평균 39.66시간이었으며, 24시간 이하가 9,370건(42.7%), 24~48시간 6,343건(29.0%), 48~72시간은 2,785건(12.7%), 72시간 초과는 3,407건(15.6%)으로 24시간 이내 제거된 경우가 가장 많았다. <Table 2>

<Table 2> Characteristics of Intravenous Catheter

(N=21,905)

Characteristics	Category	n or Mean±SD	(%)
Insertion site	Right	10,658	50.1
	Left	10,608	49.9
	Arm	3,463	15.8
	Hand	8,928	40.8
	Leg	1,644	7.5
	Foot	7,231	33.0
	Head	639	2.9
Duration of IV catheter (hrs)		39.66±34.65	
	≤ 24	9,370	42.7
	24 < ~ ≤48	6,343	29.0
	48 < ~ ≤72	2,785	12.7
	> 72	3,407	15.6
Frequency of IV Catheter Insertions		3.32±4.15	

SD=Standard deviation; IV=Intravenous; hrs=hours.

3. 대상자의 특성에 따른 정맥주사 유지 기간

대상자 특성에 따른 정맥주사 유지 기간의 분석 결과는 다음과 같다. <Table 3> 성별에 따른 정맥주사의 유지 기간에 대한 분석 결과 남아 40.36시간, 여아의 38.73시간으로 남아가 여아보다 길었다($t=3.457, p=.008$).

연령의 경우 Neonate 34.01시간, Early Infant 44.90시간, Infant 47.21시간으로 유지 기간의 차이가 있었고($F=326.806, p<.001$), 사후분석 결과 Infant가 Neonate보다 길었다.

체중에 따른 유지 기간은 1.5kg 이하 35.50시간, 1.51~2.50kg 31.73시간, 2.51~3.50kg 42.79시간, 3.50kg 초과 46.95 시간으로 유지 기간의 차이가 있었고($F=253.380, p<.001$), 사후분석 결과 3.50kg을 초과하는 경우 1.51~2.50kg보다 길었다.

주사 부위에 따른 유지 기간은 상체 40.61시간, 하체 38.39시간으로 차이가 있었고($t=4.671, p<.001$), 오른쪽과 왼쪽으로 나누었을 때 오른쪽 40.07시간, 왼쪽 39.29시간으로 나타났으나, 그 차이는 통계적으로 유의하지 않았다($t=1.638, p=.101$).

주사 부위를 팔, 손, 다리, 발, 머리로 나누었을 경우 팔 42.79시간, 손 39.76, 다리 36.68시간, 발 38.77시간, 머리 38.68시간으로 유지 기간의 차이가 있었고($F=11.072, p<.001$), 사후분석 결과 팔의 유지 기간이 다리보다 길었다.

<Table 3> Duration of Intravenous Catheter Site Maintenance based on Patient Characteristics
(N=21,905)

Characteristics	Category	n	Mean±SD	F or t (p) Scheffé
Gender	Male	12,317	40.36±35.01	3.457 (.008)
	Female	9,588	38.73±34.16	
Age (mths)	Neonate (0-1) ^a	11,543	34.01±30.56	326.806 (<.001) c > b > a
	Early infant(2-3) ^b	5,725	44.90±36.35	
	Infant (4-12) ^c	4,637	47.21±39.29	
Weight (kg)	≤ 1.50 ^a	2,810	35.50±30.47	253.380 (<.001) d > c > a > b
	1.50 < ~ ≤ 2.50 ^b	6,658	31.73±30.36	
	2.50 < ~ ≤ 3.50 ^c	6,332	42.79±35.89	
	> 3.50 ^d	6,105	46.95±37.39	
Insertion site	Upper body	12,391	40.61±35.76	4.671 (<.001)
	Lower body	8,875	38.39±33.01	
	Right	10,658	40.07±35.07	1.638 (.101)
	Left	10,608	39.29±34.24	
	Arm ^a	3,463	42.79±36.93	11.072 (<.001) a > b > c a > d
	Hand ^b	8,928	39.76±35.28	
	Leg ^c	1,644	36.68±32.36	
	Foot ^d	7,231	38.77±33.14	
	Head ^e	639	38.68±34.11	

SD=Standard deviation; mths=months.

4. 주사 부위에 따른 말초정맥주사 유지 기간

Neonate의 주사부위에 따른 유지 기간은 유의한 차이가 있었고, 사후분석 결과 발의 유지 기간이 손보다 길었으며($F=5.841$, $p<.001$), 말초정맥주사의 권장교체주기인 72시간을 넘지 않는 군과 72시간을 넘긴 군 모두 손에 카테터를 삽입한 경우가 가장 많았다($\chi^2=12.109$, $p=.017$). 체중에 따른 주사부위의 유지 기간은 1.50kg 이하인 경우 팔의 유지 기간이 발보다 길었으며($F=3.038$, $p=.017$), 1.51~2.50kg($F=6.211$, $p<.001$), 2.51~3.50kg ($F=7.146$, $p<.001$)에서는 팔의 유지 기간이 손보다 길었고, 3.50kg 초과 군에서는 통계적으로 유의한 차이는 없었다($F=2.117$, $p=.077$). <Table4>

Early infant의 주사부위에 따른 유지 기간은 유의한 차이가 있었고, 팔의 유지 기간이 다른 부위에 비해 길었으며($F=21.058$, $p<.001$), 권장교체주기 72시간을 넘긴 군은 손에 카테터를 삽입한 경우가 가장 많았던 반면에 72시간을 넘기지 못한 군은 발이 가장 많았다($\chi^2=68.626$, $p<.001$). 체중에 따른 유지 기간은 1.50kg 이하 ($F=4.882$, $p=.001$)와 1.51~2.50kg($F=3.337$, $p=.010$)는 팔의 유지 기간이 손과 발보다 길었다. 2.51~3.50kg($F=5.647$, $p<.001$)는 팔의 유지 기간이 손, 다리, 발보다 길었으며, 3.50kg 초과($F=21.758$, $p<.001$)는 팔과 손의 유지 기간이 다리와 발보다 길었다. <Table5>

Infant의 주사 부위에 따른 유지 기간은 유의한 차이가 있었고, 팔과 손의 유지 기간이 다른 부위 보다 길었으며($F=31.043$, $p<.001$), 권장교체주기를 넘기지 못한 군은 발에 카테터를 삽입한 경우가 가장 많았던 반면 권장교체주기를 넘긴 군은 손이 가장 많았다($\chi^2=123.136$, $p<.001$). 체중에 따른 유지 기간은 1.50kg 이하($F=0.755$, $p=.556$)와 1.51~2.50kg($F=2.910$, $p=.028$)는 통계적으로 유의한 차이가 있는 부위는 없었고, 2.51~3.50kg에서는 팔의 유지 기간이 손, 다리, 발보다 길었으며($F=10.693$, $p<.001$), 3.50kg를 초과하는 군에서는 팔과 손의 유지 기간이 다리와 발보다 길었다($F=23.628$, $p<.001$). <Table6>

<Table 4> Duration of Intravenous Catheter by Insertion Sites in Neonates

Characteristics	Categories	N(%)	M±SD	F or χ^2 (p) Scheffé
Neonate	Arm ^a	2,113(18.3)	34.92±29.28	5.841 (<.001) d > b
	Hand ^b	5,153(44.6)	32.53±30.05	
	Leg ^c	979(8.5)	34.61±31.68	
	Foot ^d	3,041(26.3)	35.70±31.99	
	Head ^e	257(2.3)	34.10±28.25	
Weight (kg) ≤1.50	Arm ^a	313(21.9)	38.33±31.07	3.038 (.017) a > d
	Hand ^b	529(37.0)	34.05±30.69	
	Leg ^c	187(13.1)	34.25±26.98	
	Foot ^d	382(26.7)	31.39±27.22	
	Head ^e	19(1.3)	45.20±37.12	
1.50<~≤2.50	Arm ^a	1,160(23.3)	29.17±23.89	6.211 (<.001) a > b
	Hand ^b	2,098(42.2)	25.27±24.12	
	Leg ^c	461(9.3)	27.52±26.97	
	Foot ^d	1,131(22.7)	27.94±27.95	
	Head ^e	123(2.5)	31.46±27.83	
2.50<~≤3.50	Arm ^a	535(12.9)	44.13±34.85	7.146 (<.001) a > b c, d > b
	Hand ^b	2,033(49.0)	37.56±32.98	
	Leg ^c	287(6.9)	45.50±38.54	
	Foot ^d	1,202(29.0)	41.37±33.45	
	Head ^e	92(2.2)	35.67±27.31	
>3.50	Arm ^a	105(10.6)	41.37±32.18	2.117 (.077)
	Hand ^b	493(49.7)	41.02±32.70	
	Leg ^c	44(4.4)	39.35±25.92	
	Foot ^d	326(32.9)	46.74±37.18	
	Head ^e	23(2.4)	32.74±24.94	
Duration of IV Catheter in Neonates(hrs) <72	Arm	1,896(18.5)	27.04±15.87	12.109 (.017)*
	Hand	4,617(45.0)	24.26±15.84	
	Leg	867(8.4)	25.26±15.98	
	Foot	2,656(25.9)	25.81±16.81	
	Head	225(2.2)	26.08±18.16	
≥72	Arm	217 (16.9)	103.86±29.21	
	Hand	536 (41.8)	103.79±29.21	
	Leg	112 (8.7)	106.99±29.76	
	Foot	385 (30.0)	103.97±28.31	
	Head	32 (2.6)	90.51±21.39	

*chi-square test; M=Mean; SD=Standard deviation; IV=Intravenous; hrs=hours

<Table 5> Duration of Intravenous Catheter by Insertion Sites in Early Infants

Characteristics	Categories	N(%)	M±SD	F or χ^2 (p) Scheffé
Early Infant	Arm ^a	738(12.9)	52.99±40.19	21.058 (<.001) a > b,c,d,e b > c,d
	Hand ^b	2,071(36.2)	47.70±37.90	
	Leg ^c	415(7.2)	39.53±33.52	
	Foot ^d	2,171(37.9)	40.80±33.05	
	Head ^e	330(5.8)	42.88±37.04	
Weight (kg) ≤1.50	Arm ^a	235(19.8)	42.39±33.96	4.882 (.001) a > b,d
	Hand ^b	397(33.4)	32.98±29.69	
	Leg ^c	115(9.7)	36.07±32.36	
	Foot ^d	315(26.6)	31.80±26.49	
	Head ^e	124(10.5)	38.69±29.39	
1.50<~≤2.50	Arm ^a	134(11.4)	53.56±39.87	3.337 (.010) a > b,d
	Hand ^b	372(31.7)	43.46±35.55	
	Leg ^c	79(6.7)	44.69±36.49	
	Foot ^d	458(39.0)	40.59±34.09	
	Head ^e	132(11.2)	42.86±41.75	
2.50<~≤3.50	Arm ^a	156(11.7)	60.86±45.40	5.647 (<.001) a > b,c,d
	Hand ^b	505(37.8)	49.69±38.86	
	Leg ^c	100(7.5)	41.92±38.49	
	Foot ^d	515(38.5)	43.93±34.31	
	Head ^e	60(4.5)	48.10±38.63	
>3.50	Arm ^a	213(10.5)	58.57±40.44	21.758 (<.001) a,b > c,d
	Hand ^b	797(39.3)	55.75±39.60	
	Leg ^c	121(6.0)	37.47±27.50	
	Foot ^d	883(43.5)	42.30±33.34	
	Head ^e	14(0.7)	57.72±40.99	
Duration of IV Catheter in Early Infants(hrs) <72	Arm	540(11.7)	32.76±17.97	68.626 (<.001)*
	Hand	1,618(34.9)	31.15±18.03	
	Leg	361(7.8)	29.38±18.09	
	Foot	1,833(39.6)	29.40±17.68	
	Head	278(6.0)	29.73±17.89	
≥72	Arm	198(18.1)	108.18±31.25	
	Hand	453(41.4)	106.84±30.51	
	Leg	54(4.9)	107.39±34.10	
	Foot	338(30.9)	102.67±28.07	
	Head	52(4.7)	113.22±33.58	

*chi-square test; M=Mean; SD=Standard deviation; IV=Intravenous; hrs=hours

<Table 6> Duration of Intravenous Catheter by Insertion Sites in Infants

Characteristics	Categories	N(%)	M±SD	F or χ^2 (p) Scheffé
Infant	Arm ^a	612(13.2)	57.66±47.48	31.043 (<.001) a,b > c,d,e
	Hand ^b	1,704(36.7)	51.98±40.76	
	Leg ^c	250(5.4)	40.05±32.50	
	Foot ^d	2,019(43.5)	41.22±34.57	
	Head ^e	52(1.2)	34.69±38.18	
Weight (kg) ≤1.50	Arm ^a	16(8.2)	45.33±44.82	0.755 (.556)
	Hand ^b	81(41.8)	43.24±37.44	
	Leg ^c	15(7.7)	44.44±34.45	
	Foot ^d	69(35.6)	46.61±35.74	
	Head ^e	13(6.7)	27.49±26.75	
1.50<~≤2.50	Arm ^a	53(10.4)	58.07±48.03	2.910 (.028)
	Hand ^b	179(35.1)	54.89±46.03	
	Leg ^c	16(3.1)	46.18±39.77	
	Foot ^d	237(46.5)	44.90±39.53	
	Head ^e	25(4.9)	32.59±37.78	
2.50<~≤3.50	Arm ^a	91(10.7)	68.88±52.82	10.693 (<.001) a > b,c,d b > c,d
	Hand ^b	326(38.5)	51.79±40.89	
	Leg ^c	35(4.1)	31.84±22.70	
	Foot ^d	383(45.2)	41.17±34.89	
	Head ^e	12(1.5)	50.18±49.53	
>3.50	Arm ^a	452(14.6)	55.80±46.16	23.628 (<.001) a,b > c,d
	Hand ^b	1,118(36.2)	52.20±40.03	
	Leg ^c	184(6.0)	40.72±33.21	
	Foot ^d	1,330(43.1)	40.30±33.42	
	Head ^e	2(0.1)	14.65±8.17	
Duration of IV Catheter in Infants(hrs) <72	Arm	405(11.2)	28.54±18.75	123.136 (<.001)*
	Hand	1,245(34.6)	31.43±19.31	
	Leg	207(5.7)	28.39±18.73	
	Foot	1,701(47.2)	29.23±17.96	
	Head	44(1.3)	20.97±13.72	
≥72	Arm	207(20.0)	114.65±32.67	
	Hand	459(44.3)	107.72±30.09	
	Leg	43(4.2)	96.22±25.37	
	Foot	318(30.7)	105.39±31.24	
	Head	8(0.8)	110.16±42.12	

*chi-square test; M=Mean; SD=Standard deviation; IV=Intravenous; hrs=hours

5. 말초정맥주사 관련 합병증 발생 빈도

말초정맥주사 관련 합병증 발생 빈도는 전체 10,895 건 중 652 건으로 대상자의 5.9%에서 나타났다. 그중 침윤이 489 건(75.0%)으로 가장 많았고, 발적이 154 건(23.6%), 정맥염 9 건(1.4%)이 발생하였다. <Table 7>

부위에 따른 합병증 발생률은 머리가 10.0%로 가장 높았고, 팔 7.0%, 손 6.1%, 다리 6.0%이었고, 발이 5.1%로 가장 낮았다($\chi^2=14.931$, $p=.005$). <Table 8>

< Table 7> Complications related to Intravenous Catheter

(N=10,895)

Characteristics	Categories	N	(%)
Complication	Yes	652	5.9
	No	10,243	94.0
Type of complication (n=652)	Infiltration	489	75.0
	Redness	154	23.6
	Phlebitis	9	1.4

< Table 8> Frequency of Complications associated with Intravenous Catheter

Insertion Site

(N=10,895)

Characteristics	Categories	Complication			χ^2	<i>p</i>
		Total	Yes	No		
			(n=652) n(%)	(n=10,243) n(%)		
Insertion Site	Arm	1,620	114(7.0)	1,506(92.9)	14.931	.005
	Hand	4,300	266(6.1)	4,034(93.8)		
	Leg	674	41(6.0)	633(93.9)		
	Foot	4,092	210(5.1)	3,882(94.8)		
	Head	209	21(10.0)	188(89.9)		

V. 논의

본 연구는 서울시에 소재한 일 상급종합병원에 2019년 10월 1일부터 2023년 12월 31일까지 입원한 생후 12개월 이하의 신생아, 영아 5,110명의 말초정맥주사 기록 21,905건과 합병증 기록 10,895건을 대상으로, 주사 부위에 따른 유지 기간과 합병증을 분석하여, 시술 시간을 최소화하고 유지 기간을 연장시켜 환자의 심리적 불안감과 의료진의 피로도를 감소시키기 위한 실무 지침 마련의 기초자료를 제공하기 위해 시도되었다.

본 연구의 대상자 전체의 정맥주사 평균 유지 기간은 39.65시간으로, 권장 교체 주기인 72시간에 크게 미치지 못하는 것으로 나타났다. 비율로 보게 되면, 72시간 이내에 제거한 경우가 18,498건으로 전체의 72.1%에 해당되었고, 이 중 24시간을 넘기지 못하고 제거된 경우는 9,370건으로 42.8%를 차지하였다. 이는 선행연구(Danski et al., 2016)에서 나타난 시간에 따른 정맥주사 유지 비율과 유사한 분포로, 정맥주사 시술 후 첫 24시간 동안 추가적인 관찰과 관리가 필요함을 시사한다. 특히 소아환자의 경우 성인에 비해 의사소통이 어렵고, 합병증의 판단 기준과 중재가 모호하기 때문에 담당 간호사와 보호자에게 말초정맥주사 부작용 발생 가능성과 이를 사전에 감지하기 위한 정보와 체계적인 교육이 제공되어야 한다. 이러한 교육과 정보 전달 과정에서 환자의 연령, 체중, 주사 부위 등 다양한 요인에 따른 유지 기간 연구결과를 기반으로 한다면, 말초정맥주사의 기능 상실을 줄여 의료진의 불필요한 업무량 증가와 환아와 보호자의 피로도를 감소시킬 수 있을 것이다.

주사 부위에 따른 유지 기간에 대한 연구결과, 각 부위의 유지 기간이 통계적으로 유의한 차이를 보였다. 크게 상체가 40.61시간으로 하체 38.39시간과 유의하게 차이가 있었고, 세부적으로 팔이 42.79시간으로 손의 39.76시간보다 길었으며, 발이 38.68 시간으로 그 다음이었고 다리가 36.68시간으로 가장 짧게 나타났다. 이는 선행연구(Lee, 2005)에서 손과 팔에 정맥주사를 확보한 것이 발에 확보한 경우에 비해 유지 기간이 길게 나타난 결과와 유사하였다.

주사 부위에 따른 유지 기간의 연구결과를 연령대별로 세부적으로 분석해보면,

생후 1개월 미만 신생아에서는 발의 정맥주사 유지 기간이 35.70시간으로 가장 길었고, 손의 유지 기간이 32.53시간으로 가장 짧았으며, 그 차이는 유의하였다. 그러나 다른 군에 비해 유지 기간이 짧고 부위별 차이도 크지 않았다. 이러한 결과는 생리학적으로 신생아기에는 모세혈관의 취약성으로 인해 침윤과 같은 말초정맥주사 부작용이 쉽게 발생하고, 피하조직이 미성숙하며 정맥이 불안정하기 때문이다(Wu & Mu, 2012). 이와 관련하여, 손 부위는 상대적으로 피하조직의 양이 적고 정맥의 크기가 작아 유지 기간이 가장 짧았다.

생후 1개월에서 3개월까지의 Early infant 군에서는 팔의 정맥주사 유지 기간이 52.99시간으로 가장 길었고, 다리가 39.53시간으로 가장 짧았다. 생후 3개월 이상인 Infant 군에서도 유사한 결과가 도출되었으며, 부위에 따른 정맥주사 유지 기간의 차이는 더 크게 나타났다. 가장 긴 유지 기간을 가진 팔의 경우 57.66시간으로 가장 짧은 결과를 보인 다리의 40.05시간에 비해 43%이상 긴 유지 기간을 보였다. 이러한 결과는 생후 급격하게 증가한 체중과 머리에서 팔, 다리 이어지는 발달과정을 거치며, 팔은 우선적으로 발달하는 피하조직과 정맥으로 인해 상대적으로 긴 기간 동안 기능을 유지할 수 있었으나, 미성숙한 다리와 발은 유지 기간이 짧았기 때문이다.

이렇듯 모든 연령 군에서 부위에 따른 정맥주사 유지 기간이 유의하게 차이가 있었으나, 삽입 건수에 대한 통계 결과를 보게 되면 가장 긴 유지 기간을 가진 팔은 3,463건으로 전체의 15.8%이었고, 7,231건으로 전체의 33%를 차지하는 발의 삽입 건수 1/2에도 미치지 못하였다. 연구자가 연구 대상 병원의 정맥주사팀을 관찰하고 인터뷰한 결과, 환아에게 말초정맥주사 삽입 시 부위에 대한 접근성과 피하지방량에 따른 정맥의 노출 정도의 차이를 감안하여 부위를 선택한 것을 알 수 있었다. 그러나 정맥주사 삽입이 용이할 것으로 예상되는 대상 부위가 여러 곳이거나, 선행연구(Mitchell et al., 2022)에서 나타난 것처럼 삽입 성공률을 높여주는 초음파 장치 등 보조 장비들의 사용 여건이 갖추어진다면, 상대적으로 긴 유지 기간을 가진 부위에 대한 우선순위 고려와 접근이 필요할 것으로 사료된다.

정맥주사 합병증의 발생 빈도는 연구 대상 중 5.9%에서 나타났고, 부작용의 종류는 침윤이 489건(23.6%)으로 가장 많았다. 부위에 따른 합병증 발생률은 머리가 가장 높게 나타났고 팔과 손이, 다리와 발보다 높게 나타났다. 이는

선행연구(Danski et al., 2016)의 결과와 유사하였다. 팔과 다리의 부작용 발생률이 손과 발보다 높게 나온 것은 관절과 같은 신체 굴곡 부위에 삽입으로 인한 것으로 사료된다. 신체 굴곡 부위에 정맥주사를 삽입하면 정맥 내 카테터의 움직임으로 인해 카테터 끝이 혈관벽을 뚫고 침윤, 혈전, 폐색, 정맥염 등을 유발하고, 관절 움직임으로 말초정맥주사의 드레싱이 느슨해져 카테터가 지속적으로 움직이며 혈관을 자극하거나, 꺾이면서 기계적 폐색이 일어날 수 있기 때문이다. 그러나 말초정맥주사의 유지에 긍정적인 것으로 예상되는 부위에 삽입이 어려울 경우 신체 굴곡 부위로의 삽입을 시도할 수밖에 없기 때문에 본 연구결과를 바탕으로 한 교육 훈련을 실제적이며 체계적으로 개선해야 하며, 소아환자를 위한 드레싱, 새로운 장비 개발 및 효과적인 말초정맥주사 삽입을 위한 보조 장비의 적극적 활용이 필요할 것으로 사료된다. 또한 부작용 발생을 예방하기 위해서는 지속적인 관찰과 관리가 필요한데, 이를 위해서는 삽입 부위에 대한 상시 관찰이 가능한 드레싱이 기본적으로 요구된다. 하지만 정맥주사팀을 관찰, 인터뷰한 결과, 말초정맥주사 삽입 부위 관찰이 용이하게 하기 위해 멸균 투명 방수 필름을 이용하여 1차 드레싱을 수행하고 있지만, 환자의 움직임으로 인한 기능 상실을 예방하기 위해 거즈와 지지대를 통한 추가적인 고정을 하게 되면서, 결과적으로 주사부위에 대한 관찰이 어려워지는 문제가 있었다. 이를 개선하기 위해 환자의 움직임을 제한하면서도 삽입 부위의 관찰이 용이한 드레싱 방법과 고정 장치의 추가적인 개발이 필요하다.

지금까지의 연구결과를 바탕으로 소아환자의 정맥주사 유지 기간 향상을 위한 방안을 다음과 같이 도출할 수 있을 것으로 생각된다.

첫째. 말초정맥주사 삽입 후 24시간 이내 기능 상실이 일어나는 경우가 많아, 삽입 후 24시간 동안은 담당 간호사와 상주 보호자의 추가적인 지속적 관찰이 필요하다.

둘째. 정맥주사 삽입 시 부위 선정에 있어 신체 굴곡 부위를 제외한 팔과 손을 우선적으로 고려하여 접근하는 것이 필요하다.

셋째. 연령, 체중, 주사 부위에 따른 연구결과를 바탕으로 사전에 주사 부위 관리에 세심한 주의를 기울일 수 있도록 교육과 정보 전달이 필요하며, 관찰을 용이하게 하기 위한 드레싱 도구 개발이 필요하다.

연구의 결과와 논의를 토대로 도출한 본 연구의 의의는 다음과 같다.

첫째, 12개월 이하 환아의 말초정맥주사에 대한 실질적 대단위 데이터를 근거로 분석하였다는 점에서 국내에서 이뤄진 첫 시도였다.

둘째, 시술자가 선호하는 말초정맥주사 부위와 상대적으로 긴 유지 기간을 가진 부위에 차이가 있음을 확인할 수 있었다.

셋째, 주사 부위에 따른 말초정맥주사 유지 기간의 차이, 세부 연령대에 따른 유지 기간의 차이, 각 연령대의 세부 체중에 따른 주사 부위의 유지 기간의 차이가 있음을 확인할 수 있었다.

이를 바탕으로 소아환자의 말초정맥주사 삽입 시 부위 선택과 유지 기간을 향상시키는 지침마련의 기초자료가 될 것을 기대한다.

마지막으로, 본 연구는 서울 지역에 소재한 일 상급종합병원 단일 표본을 대상으로 하여 연구결과의 일반화에 제한이 있다. 또한 방대한 데이터의 양으로 인해 선행연구에서 언급된 말초정맥주사의 유지 기간과 부작용 관련 영향요인에 대한 다양한 대상자의 특성 항목을 추가조사하지 못하여, 영향요인에 대한 파악이 어려우므로 이에 대한 해석에 신중을 기해야 한다. 마지막으로 삽입 부위에 따른 유지 기간의 차이가 일부 유의하지 않게 나타났으므로, 이에 대한 추가적인 반복 연구가 필요하다.

VI. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구는 12개월 이하 환아의 말초정맥주사 부위에 따른 유지 기간과 합병증 발생률을 확인하기 위한 후향적 조사 연구이다.

Neonate에서는 발의 유지 기간이 손보다 길었으며, Early infant에서는 팔의 유지 기간이 다른 부위보다 길었고, Infant에서는 팔과 손이 다른 부위보다 길었다. 합병증의 경우 머리가 가장 높았고 발이 가장 낮게 나타났다. 또한 정맥주사 삽입 후 24시간 이내 기능 상실이 일어나는 경우가 가장 많아 삽입 후 24시간 동안은 추가적인 관찰이 필요할 것으로 사료된다. 이를 위해 연구결과를 바탕으로 담당 간호사와 보호자에게 실제적이며 체계적인 교육과 부위 관찰에 대한 정보 전달이 필요하며, 말초정맥주사를 삽입할 때는 부위 선정에 있어 신체 굴곡 부위를 제외한 팔과 손을 우선적으로 고려하여 접근할 필요가 있을 것이다.

2. 제언

본 연구 결과를 바탕으로 다음과 같은 제언을 한다.

첫째. 다양한 규모와 지역의 의료기관의 12개월 이하 신생아, 영아를 대상으로 연구결과의 일반화를 위한 반복연구가 필요하다.

둘째. 연구 대상자의 다양한 특성을 반영하여 말초정맥주사 유지 기간과 부작용의 영향요인에 대한 후속 연구가 필요하다.

셋째. 유의한 차이를 보인 연구결과를 바탕으로 체계화된 말초정맥주사 삽입 절차와 관련 교육에 대한 지침과 도구 개발 및 중재에 대한 연구가 필요하다.

참고문헌

- Alexandrou, E., Ray-Barruel, G., Carr, P. J., Frost, S. A., Inwood, S., Higgins, N., et al. (2018). Use of Short Peripheral Intravenous Catheters: Characteristics, Management, and Outcomes Worldwide. *Journal of Hospital Medicine*, 13(5). <https://doi.org/10.12788/jhm.3039>
- Atay, S., & Yilmaz Kurt, F. (2021). Effectiveness of transparent film dressing for peripheral intravenous catheter. *The Journal of Vascular Access*, 22(1), 135-140. <https://doi.org/10.1177/1129729820927238>
- Bahl, A., & Gibson, S. M. (2021). Catheter Length In-Vein Impacts Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Catheter Survival. *Journal of Emergency Nursing*, 47(6), 843-845.e842. <https://doi.org/10.1016/j.jen.2021.06.001>
- Beall, V., Hall, B., Mulholland, J. T., & Gephart, S. M. (2013). Neonatal extravasation: an overview and algorithm for evidence-based treatment. *Newborn and Infant Nursing Reviews*, 13(4), 189-195. <https://doi.org/10.1053/j.nainr.2013.09.001>
- Ben Abdelaziz, R., Hafsi, H., Hajji, H., Boudabous, H., Ben Chehida, A., Mrabet, A., et al. (2018). Correction to: Full title: peripheral venous catheter complications in children: predisposing factors in a multicenter prospective cohort study. *BMC Pediatrics*, 18(1), 307. <https://doi.org/10.1186/s12887-018-1281-x>
- Bennett, J., & Brachman, P. (1986). Hospital infections (2nd edition). In (Vol. 490): Little Brown & Co, Boston, Toronto.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2011). *Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections*. Retrieved FEBRUARY 28, 2024 from

<https://www.cdc.gov/infectioncontrol/guidelines/bsi/recommendations.html>

- Chenoweth, K. B., Guo, J. W., & Chan, B. (2018). The Extended Dwell Peripheral Intravenous Catheter Is an Alternative Method of NICU Intravenous Access. *Advances in Neonatal Care*, 18(4), 295-301. <https://doi.org/10.1097/anc.0000000000000515>
- Choi, J.-S., Park, E.-S., Jin, H.-Y., Jung, S.-Y., Park, M.-R., Kim, J.-E., et al. (2003). Epidemiologic Study of Phlebitis Associated with Short-term Intravenous Catheter: Focused on 6 hospital on Seoul or Gyonggodo, Korea. *Korean Journal of nosocomial Infection Control*, 8(2), 95-102. <https://doi.org/10.7475/kjan.2019.31.2.136>
- Clark, E., Giambra, B. K., Hingl, J., Doellman, D., Tofani, B., & Johnson, N. (2013). Reducing risk of harm from extravasation: a 3-tiered evidence-based list of pediatric peripheral intravenous infusates. *Journal of Infusion Nursing*, 36(1), 37-45. <https://doi.org/10.1097/NAN.0b013e3182798844>
- Coherent Market Insights (2023). *Peripheral Intravenous Catheter Market, By Product Type (Short PIVC, Integrated/Closed PIVC), By Technology, By End User, By Geography*. <https://www.giikorea.co.kr/report/coh1378586-peripheral-intravenous-catheter-market-by-product.html>
- Corley, A., Ullman, A. J., Mihala, G., Ray-Barruel, G., Alexandrou, E., & Rickard, C. M. (2019). Peripheral intravenous catheter dressing and securement practice is associated with site complications and suboptimal dressing integrity: A secondary analysis of 40,637 catheters. *International Journal of Nursing Studies*, 100, 103409. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.103409>
- da Silva, G. A., Priebe, S., & Dias, F. N. (2010). Benefits of establishing an intravenous team and the standardization of peripheral intravenous catheters. *Journal of Infusion Nursing*, 33(3), 156-160.

<https://doi.org/10.1097/NAN.0b013e3181d9c942>

- Danski, M. T., Mingorance, P., Johann, D. A., Vayego, S. A., & Lind, J. (2016). Incidence of local complications and risk factors associated with peripheral intravenous catheter in neonates. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, *50*(1), 22-28. <https://doi.org/10.1590/s0080-623420160000100003> (Incidência de complicações locais e fatores de risco associados ao cateter intravenoso periférico em neonates.)
- Garcia-Expósito, J., Sánchez-Meca, J., Almenta-Saavedra, J. A., Llubes-Arrià, L., Torné-Ruiz, A., & Roca, J. (2023). Peripheral venous catheter-related phlebitis: A meta-analysis of topical treatment. *Nursing Open*, *10*(3), 1270-1280. <https://doi.org/10.1002/nop2.1449>
- Garland, J. S., Dunne, W. M., Jr., Havens, P., Hintermeyer, M., Bozzette, M. A., Winckel, J., et al. (1992). Peripheral intravenous catheter complications in critically ill children: a prospective study. *Pediatrics*, *89*(6 Pt 2), 1145-1150. <https://doi.org/10.1542/peds.89.6.1145>
- Golling, E., van de Mortel, T., Barr, N., & Zimmerman, P. A. (2023). Pre-hospital peripheral intravenous catheter insertion practice: An integrative review. *Australasian Emergency Care*, *26*(2), 105-112. <https://doi.org/10.1016/j.auec.2022.08.006>
- Gottlieb, M., Schraft, E. K., O'Brien, J. R., & Kim, D. J. (2023). Just the facts: ultrasound-guided peripheral intravenous catheter placement. *Canadian Journal of Emergency Medicine*, *25*(7), 584-586. <https://doi.org/10.1007/s43678-023-00540-z>
- Guenezan, J., Drugeon, B., O'Neill, R., Caillaud, D., Sénamaud, C., Pouzet, C., et al. (2019). Skin antisepsis with chlorhexidine-alcohol versus povidone iodine-alcohol, combined or not with use of a bundle of new devices, for prevention of short-term peripheral venous catheter-related infectious complications and catheter failure: an open-label,

- single-centre, randomised, four-parallel group, two-by-two factorial trial: CLEAN 3 protocol study. *BMJ Open*, 9(4), e028549. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-028549>
- Helm, R. E., Klausner, J. D., Klemperer, J. D., Flint, L. M., & Huang, E. (2015). Accepted but unacceptable: peripheral IV catheter failure. *Journal of Infusion Nursing*, 38(3), 189-203. <https://doi.org/10.1097/nan.000000000000100>
- Hwang, E., Kim, Y. S., & Lee, D. (2019). Effects of Active Participation and Education of Caregivers on Peripheral Intravenous Injections for Their Child. *International Journal of Social Science Studies*, 62. <https://doi.org/10.11114/ijsss.v7i1.3877>
- Hwang, J. H., Hwang, J. I., Kim, M. R., Shin, H. Y., & Ahn, H. S. (1999). A study on the activities of IV team in the children's hospital. *Quality Improvement in Health Care*, 6(1-2), 92-106.
- Im, M. (2009). *Incidence of phlebitis according to intravenous therapy in inpatients* [Unpublished master's thesis]. Keimyung University, Daegu.
- Indarwati, F., Mathew, S., Munday, J., & Keogh, S. (2020). Incidence of peripheral intravenous catheter failure and complications in paediatric patients: Systematic review and meta analysis. *International Journal of Nursing Studies*, 102, 103488. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2019.103488>
- Jacobs, L. (2022). Peripheral Intravenous Catheter Insertion Competence and Confidence in Medical/Surgical Nurses. *Journal of Infusion Nursing*, 45(6), 306-319. <https://doi.org/10.1097/nan.0000000000000487>
- Jang, M. (2008). *A study on job stressors, response actions, job satisfaction of IV team nurses* [Unpublished master's thesis]. Hanyang University, Seoul.
- Jeong, J. H., & Ahn, H. Y. (2014). Peripheral intravenous injection pain in hospitalized children. *Perspectives in Nursing Science*, 11(2), 144-

152. <https://doi.org/10.16952/pns.2014.11.2.144>
- Jung, E.-Y., Park, D. K., Lee, Y. H., Jo, H. S., Lim, Y. S., & Park, R. W. (2012). Evaluation of practical exercises using an intravenous simulator incorporating virtual reality and haptics device technologies. *Nurse Education Today*, 32(4), 458-463. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2011.05.012>
- Jung, J. (2004). Effects of Music Listening on Reducing Injection Anxiety in Hospitalized Children. *Korean Journal of Music Therapy*, 6(1), 85-105.
- Jung, M. (2010). *Perception and Performance on the Prevention Management of Peripheral Intravenous Therapy Complications* [Unpublished master's thesis]. Ajou University, Suwon.
- Karaođlan, N., Sarı, H. Y., & Devrim, İ. (2022). Complications of peripheral intravenous catheters and risk factors for infiltration and phlebitis in children. *Journal of the Association for Vascular Access*, 31(8), S14-s23. <https://doi.org/10.12968/bjon.2022.31.8.S14>
- Kim, H. (2006). *Factors related to the restart PIV in hospitalized children- data from patients cared by the IV team nurses* [Unpublished master's thesis]. Yonsei University, Seoul.
- Kim, H. (2020). *Action research on the Development and Implementation of Intravenous Infusion Therapy Education Program for New Nurses*. [Unpublished doctoral thesis]. Mokpo University, Muan.
- Kim, I. (2014). *Effect of the applied heat therapy to pediatric patients at the emergency room on IV need time, the number of IV execution and the primary success rate* [Unpublished master's thesis]. Ajou University, Suwon.
- Kim, Y. (2011). *Effects of the Case-focused Intravenous Injection Nursing Practice Education for Improvement of Clinical Performance* [Unpublished master's thesis]. Keimyung University, Daegu.

- Kleidon, T. M., Schults, J., Rickard, C. M., & Ullman, A. J. (2021). Techniques and Technologies to Improve Peripheral Intravenous Catheter Outcomes in Pediatric Patients: Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Hospital Medicine*, 16(12), 742-750. <https://doi.org/10.12788/jhm.3718>
- Kliegman, R. M., Behrman, R. E., Jenson, H. B., & Stanton, B. M. (2007). *Nelson textbook of pediatrics e-book*. Amsterdam: Elsevier Health Sciences.
- Kown, S. (2014). *A study on the effect of nursing service for offering information about intravenous administration of the hospitalized children* [Unpublished master's thesis]. Soonchunhyang University, Asan.
- LaRue, G. D., & Peterson, M. (2011). The impact of dilution on intravenous therapy. *Journal of Infusion Nursing*, 34(2), 117-123. <https://doi.org/10.1097/NAN.0b013e31820b7899>
- Lee, B. (2004). *Effect of Distraction with Dancing doll on Pain of preschooler During an I.V Catheter Insertion Procedure* [Unpublished master's thesis]. Gyeongsang University, Jinju.
- Lee, G. (2005). *Factors related to the duration of PIV in hospitalized children* [Unpublished master's thesis]. Yeonsei University, Seoul.
- Lee, J. (2016). *Incidence and risk factors of infiltration and extravasation among adults during peripheral intravenous infusion* [Unpublished master's thesis]. Korea National Open University, Seoul. <https://www.riss.kr/link?id=T14186269>
- Lee, S., Kim, K., & Kim, J.-S. (2019). A model of phlebitis associated with peripheral intravenous catheters in orthopedic inpatients. *International journal of environmental research and public health*, 16, 3412. <https://doi.org/10.3390/ijerph16183412>
- Lian, A., Rippey, J. C. R., & Carr, P. J. (2017). Teaching medical students

- ultrasound-guided vascular access - which learning method is best?
The Journal of Vascular Access, 18(3), 255-258.
<https://doi.org/10.5301/jva.5000730>
- Lim, J. H., & Shin, Y. (2007). Effects of Distraction by Cell Phone on Pain and Fear During Venipuncture Procedures for Hospitalized Preschool Children. *Journal of Korean Academy of Child Health Nursing*, 13(4), 506-511.
- Lim, O. (2005). *Effect of Interest Shift Mediation Using Characters on Venipuncture Pain in School-Age Children* [Unpublished master's thesis]. Kyunghee University, Seoul.
- Marsh, N., Larsen, E. N., Takashima, M., Kleidon, T., Keogh, S., Ullman, A. J., et al. (2021). Peripheral intravenous catheter failure: A secondary analysis of risks from 11,830 catheters. *International Journal of Nursing Studies*, 124, 104095.
<https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2021.104095>
- Marsh, N., Webster, J., Larson, E., Cooke, M., Mihala, G., & Rickard, C. M. (2018). Observational Study of Peripheral Intravenous Catheter Outcomes in Adult Hospitalized Patients: A Multivariable Analysis of Peripheral Intravenous Catheter Failure. *Journal of Hospital Medicine*, 13(2), 83-89. <https://doi.org/10.12788/jhm.2867>
- Marsh, N., Webster, J., Mihala, G., & Rickard, C. M. (2017). Devices and dressings to secure peripheral venous catheters: A Cochrane systematic review and meta-analysis. *International Journal of Nursing Studies*, 67, 12-19. <https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2016.11.007>
- Marsh, N., Webster, J., Ullman, A. J., Mihala, G., Cooke, M., Chopra, V., et al. (2020). Peripheral intravenous catheter non-infectious complications in adults: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Advanced Nursing*, 76(12), 3346-3362.
<https://doi.org/10.1111/jan.14565>

- McCallum, L., & Higgins, D. (2012). Care of peripheral venous cannula sites. *Nursing Times*, 108(34-35), 12, 14-15.
- Mewahegn, A. A., Tadesse, B., GebreEyesus, F. A., Tarekegn, T. T., Amlak, B. T., Emeria, M. S., et al. (2022). Lifespan and Associated Factors of Peripheral Intravenous Cannula Among Hospitalized Children in Public Hospitals of the Gurage Zone, Ethiopia, 2021. *Pediatric Health, Medicine and Therapeutics*, 13, 81-93. <https://doi.org/10.2147/phmt.S351759>
- Millington, S. J., Hendin, A., Shiloh, A. L., & Koenig, S. (2020). Better With Ultrasound: Peripheral Intravenous Catheter Insertion. *Chest*, 157(2), 369-375. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2019.04.139>
- Mitchell, E. O., Jones, P., & Snelling, P. J. (2022). Ultrasound for Pediatric Peripheral Intravenous Catheter Insertion: A Systematic Review. *Pediatrics*, 149(5). <https://doi.org/10.1542/peds.2021-055523>
- Mo, M. (2007). *Level of performance of nurses and inhibiting factors regarding the prevention of peripheral intravenous therapy complications* [Unpublished master's thesis]. Kyungpook National University, Daegu.
- Mulemba, T., Bank, R., Sabantini, M., Chopi, V., Chirwa, G., Mumba, S., et al. (2021). Improving Peripheral Intravenous Catheter Care for Children with Cancer Receiving Chemotherapy in Malawi. *Journal of Pediatric Nursing*, 56, 13-17. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2020.09.019>
- Ng, I. K., & Tseng, F. S. (2023). Predictors of peripheral intravenous catheter failure in medical inpatients. *Internal Medicine Journal*, 53(2), 300-301. <https://doi.org/10.1111/imj.16009>
- Oishi, L. A. (2004). The necessity of routinely replacing peripheral intravenous catheters in hospitalized children. A review of the literature. *Journal of the Association for Vascular Access*, 9(2), 114.

<https://doi.org/doi.org/10.2309/1552-8855-9.2.112a>

- Pandurangadu, A. V., Tucker, J., Brackney, A. R., & Bahl, A. (2018). Ultrasound-guided intravenous catheter survival impacted by amount of catheter residing in the vein. *Emergency Medicine Journal*, *35*(9), 550-555. <https://doi.org/10.1136/emered-2017-206803>
- Park, J. (2014). *A study on current work status and job satisfaction of infusion nurses* [Unpublished master's thesis]. Korea National Open University, Seoul.
- Rennick, J. E., Dougherty, G., Chambers, C., Stremmer, R., Childerhose, J. E., Stack, D. M., et al. (2014). Children's psychological and behavioral responses following pediatric intensive care unit hospitalization: the caring intensively study. *BMC Pediatrics*, *14*, 276. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-14-276>
- Rodriguez-Calero, M., & Blanco-Mavillard, I. (2022). Strategic lines in peripheral intravenous catheter care: where to direct our efforts? *Enfermería Clínica (English Edition)*, *32*(4), 213-216. <https://doi.org/10.1016/j.enfcle.2022.06.005>
- Serane, V. T., Rajasekaran, R., Vijayadevagarán, V., & Kothendaraman, B. (2022). Peripheral intravenous cannulae in neonates: To splint or not? *The Journal of Vascular Access*, *23*(3), 398-402. <https://doi.org/10.1177/1129729821996926>
- Simões, A. M. N., Vendramim, P., & Pedreira, M. L. G. (2022). Risk factors for peripheral intravenous catheter-related phlebitis in adult patients. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, *56*, e20210398. <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2021-0398en>
- Sommerfield, D., & von Ungern-Sternberg, B. S. (2019). The mask or the needle? Which induction should we go for? *Current Opinion in Anesthesiology*, *32*(3), 377-383. <https://doi.org/10.1097/aco.0000000000000729>
- Suliman, M., Saleh, W., Al-Shiekh, H., Taan, W., & AlBashtawy, M. (2020).

- The Incidence of Peripheral Intravenous Catheter Phlebitis and Risk Factors among Pediatric Patients. *Journal of Pediatric Nursing*, 50, 89-93. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2019.11.006>
- Sung, S., & Kim, H. (2007). Risk factors of intravenous infiltration in children [Risk factors of intravenous infiltration in children]. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, 13(2), 61-72. <https://doi.org/10.15520/ijnd.2017.vol7.iss4.204.27-37>
- The Business Research Company. (2023). *Peripheral IV Catheters Global Market Report 2023 By Product Type (Short Peripheral - Intravenous Catheters Integrated Or Closed Peripheral Intravenous Catheters (PIVC)), By Technology (Conventional Peripheral Intravenous Catheters (PIVC) Safety Peripheral Intravenous Catheters (PIVC)), By End User (Hospitals Clinics Ambulatory Surgical Centers HomeHealthcare) - Market Size, Trends, And Global Forecast 2023-2032*. <https://thebusinessresearchcompany.com/report/peripheral-iv-catheters-global-market-report>
- Tseng, J. H., Elaine Chen, Y. F., Chang, S. P., Wang, H. C., & Kuo, Y. T. (2023). Factors affecting the patency and complications of peripheral intravenous catheters in newborns. *Pediatrics & Neonatology*, 64(3), 239-246. <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2022.07.011>
- Tuffaha, H. W., Marsh, N., Byrnes, J., Gavin, N., Webster, J., Cooke, M., et al. (2019). Cost of vascular access devices in public hospitals in Queensland. *Australian Health Review*, 43(5), 511-515. <https://doi.org/10.1071/ah18102>
- van Loon, F. H., Timmerman, R., den Brok, G. P., Korsten, E. H., Dierick-van Daele, A. T., & Bouwman, A. R. (2022). The impact of a notched peripheral intravenous catheter on the first attempt success rate in hospitalized adults: Block-randomized trial. *The Journal of Vascular Access*, 23(2), 295-303. <https://doi.org/10.1177/1129729821990217>

- van Rens, M. F., Hugill, K., Mahmah, M. A., Francia, A. L., & van Loon, F. H. (2022). Effect of peripheral intravenous catheter type and material on therapy failure in a neonatal population. *The Journal of Vascular Access*, 11297298221080071. <https://doi.org/10.1177/11297298221080071>
- Vinograd, A. M., Zorc, J. J., Dean, A. J., Abbadessa, M. K. F., & Chen, A. E. (2018). First-Attempt Success, Longevity, and Complication Rates of Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Catheters in Children. *Pediatric Emergency Care*, 34(6), 376-380. <https://doi.org/10.1097/pec.0000000000001063>
- Vlaar, A. P. J., & Hunt, B. J. (2018). Improving peripheral intravenous catheter failure rates. *The Lancet*, 392(10145), 366-367. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(18\)31669-6](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(18)31669-6)
- Wallis, M. C., McGrail, M., Webster, J., Marsh, N., Gowardman, J., Playford, E. G., et al. (2014). Risk factors for peripheral intravenous catheter failure: a multivariate analysis of data from a randomized controlled trial. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 35(1), 63-68. <https://doi.org/10.1086/674398>
- Weinstein, S. M. (1993). *Plumer's principles and practice of intravenous therapy*. Philadelphia: JB Lippincott.
- Wu, J., & Mu, D. (2012). Vascular catheter-related complications in newborns. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 48(2), E91-E95. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1754.2010.01934.x>
- Wynsma, L. A. (1998). Negative outcomes of intravascular therapy in infants and children. *Advanced Practice in Acute and Critical Care*, 9(1), 49-63. <https://doi.org/10.1097/00044067-199802000-00005>
- Yeung, F., Miller, M. R., Ojha, R., McKelvie, B., Poonai, N., Bock, D. E., et al. (2020). Saline-Lock Versus Continuous Infusion: Maintaining Peripheral Intravenous Catheter Access in Children. *Hospital Pediatrics*, 10(12), 1038-1043. <https://doi.org/10.1542/hpeds.2020->

[0137](#)

Yoost, B. L., & Crawford, L. R. (2021). *Fundamentals of nursing E-book: Active learning for collaborative practice*. Amsterdam: Elsevier Health Sciences.

ABSTRACT

Analysis of the Duration and Complications of Peripheral Intravenous Sites in Neonates and Infants

Cha, Ju Song

Department of Clinical Nursing
The Graduate School of Industry

Directed by Professor
Kim, Yeon Hee, RN, Ph.D.

Purpose: This study analyzed the duration and complication rates of peripheral intravenous catheters in patients aged 12 months and younger by insertion sites. The aim was to provide a basis for developing practice guidelines to extend the duration of catheters, thereby reducing psychological anxiety in patients and fatigue in medical staff.

Method: The study analyzed 21,905 records of peripheral intravenous maintenance and 10,895 records of complications in 5,110 patients aged 12 months and younger admitted to Seoul Asan Medical Center from October 1, 2019, to December 31, 2023. Using SPSS, the data were analyzed for frequency, percentage, mean, standard deviation, t-tests, one-way ANOVA, and Chi-square tests to examine the duration of catheter maintenance and complication rates based on insertion sites.

Result: For neonates, foot catheter maintenance was longer than hand ($F=5.841$, $p<.001$), with the hand being the most common site, regardless of exceeding the 72-hour replacement cycle ($\chi^2=12.109$, $p=.017$). In early infants, the arm had the longest duration ($F=21.058$, $p<.001$), exceeding the cycle was common for the hand, while not exceeding it was common for the foot ($\chi^2=68.626$, $p<.001$). Infants had longer durations in the arm and hand ($F=31.043$, $p<.001$), with the hand most commonly exceeding the cycle and the foot not ($\chi^2=123.136$, $p<.001$). Complications occurred in 5.9% (652 cases). The highest rate was in the head (10%).

Conclusion: The study found that the duration of peripheral intravenous catheters varied depending on the site of insertion. Additionally, dysfunction occurring within 24 hours after insertion was most frequent, necessitating additional continuous observation. When inserting peripheral intravenous catheters, it is important to prioritize access to the arm and hand, excluding flexion points, for site selection.

Key words: Complications; Infant, Newborn; Nurses; Peripheral, Catheterization;