

외과적 수술 후 정맥혈전색전증 예방을 위한 근거기반 IPC(Intermittent Pneumatic Compression) 간호프로토콜의 수용개작 및 효과

김남영¹ · 김은아¹ · 심재연² · 정순희² · 김혜영³ · 장은희³ · 신지혜³

호남대학교 간호학과¹, 전남대학교병원 간호부², 화순전남대학교병원 간호부³

Adaptation and Effects of the Evidence-based IPC Nursing Protocol on Prevention of Postoperative Venous Thromboembolism

Kim, Nam Yong¹ · Kim, Eun A¹ · Sim, Jae Yeun² · Jung, Soon Hee² · Kim, Hye Young³ · Jang, Eun Hee³ · Shin, Jee Hye³

¹Department of Nursing, Honam University

²Department of Nursing, Chonnam National University Hospital

³Department of Nursing, Chonnam National University Hwasun Hospital

Purpose: This study was conducted to adapt the standardized evidence-based nursing protocol using the IPC (intermittent pneumatic compression) intervention to prevent venous thromboembolism in surgical patients. Further, an investigation was done to measure knowledge on prevention of venous thromboembolism, surrogate incidence of venous thromboembolism and to assess IPC compliance in the study patients compared with those in surgical patients who underwent IPC intervention due to previous clinical experience. **Methods:** An analysis was done of the nine modules suggested by National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency (NECA) in the adaptation manual of the clinical practice guideline for protocol adaptation. A nonequivalent control group post test design as a quasi-experiment was used to verify the effect of the IPC protocol. **Results:** There was a significant difference in knowledge of prevention of venous thromboembolism, IPC application time after intervention and the number of IPC applications between the experimental group (n=50) using the IPC nursing protocol and the control group (n=49). However, the symptoms of deep vein thrombosis and pulmonary thromboembolism were not observed in either the experimental group or the control group after the intervention. **Conclusion:** Results confirm that the standardized IPC nursing protocol provides effective intervention to prevent venous thromboembolism in surgical patients.

Key Words: Evidence-based nursing, Practice guideline, Intermittent pneumatic compression devices, Venous thromboembolism, Surgical procedures operative

주요어: 근거기반간호, 실무지침, 주기적 공기압박기구, 정맥혈전색전증, 외과적 수술

Corresponding author: Kim, Eun A

Department of Nursing, Honam University, 417 Eodeung-daero, Gwangsan-gu, Gwangju 62399, Korea.

Tel: +82-62-940-5551, Fax: +82-62-940-5042, E-mail: umberto@honam.ac.kr

- 본 논문은 2015년도 화순 전남대학교병원 간호부 학술연구비 지원을 받아 연구되었음.

- This manuscript was supported by research fund from Chonnam National University Hwasun Hospital.

Received: Dec 13, 2016 | **Revised:** Jan 9, 2017 | **Accepted:** Jan 12, 2017

This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

서 론

정맥혈전색전증(Venous Thromboembolism, VTE)은 정맥에서 기인한 혈전으로 인해 발생하는 질병으로, 심부정맥혈전증(Deep Vein Thrombosis, DVT)과 폐색전증(Pulmonary Embolism, PE)으로 나눌 수 있으며, 심부정맥혈전증 중 90%가 폐색전증으로 발전할 가능성이 있고, 이로 인해 미국에서는 매년 10만명 이상 사망하는 것으로 보고되고 있다[1]. 하지만 정맥혈전색전증은 예방 가능한 질환 중 하나로[2,3], 이 중 50% 정도가 급성질환으로 인한 입원이나 수술과 관련 있으며, 대부분 수술 후 90일 이내에 발생한다고 보고되고 있다[4,5].

특히 외과적 수술 후 심부정맥혈전증 발생률은 약 20%로, 이 중 1~2%에서 폐색전증이 발생하며, 심부정맥혈전증이 발생하게 되면 입원기간과 의료비용, 중환자실 입원율, 사망률 등이 증가하게 된다[6]. 우리나라의 경우 정맥혈전색전증 발생빈도는 서양인에 비해 낮았으나, 서구화된 생활양식과 고령화로 인해 매년 증가하고 있으며, 60세 이상 연령층에서 증가 비율이 높다고 제시되고 있다[7,8]. 따라서 수술 환자의 정맥혈전색전증 위험도를 사정하고, 예방을 위하여 적절한 가이드라인을 선택하여 적용하게 되면 환자의 삶의 질이 향상될 수 있고, 비용 효과적인 측면에서도 환자나 병원 모두에게 긍정적인 영향을 줄 수 있다[6,9]. 즉, 정맥혈전색전증은 발생 후 치료 보다는 예방적 측면이 강조되는 질환이기 때문에, 사전에 발생 위험도를 평가하고, 대상자 스스로 예방이 필요하다는 점을 인식하여, 예방적 행위를 수행하는 것이 매우 중요하다고 할 수 있다.

정맥혈전색전증 예방을 위한 가이드라인들을 살펴보면, 수술 환자의 경우 크게 비약물적 요법(조기 이상, 항혈전 스타킹, 주기적 공기압박기구(Intermittent Pneumatic Compression, IPC)와 약물적 요법을 같이 사용하는 것이 가장 효과적이나, 출혈 위험성이 있거나 정맥혈전색전증 발생 위험이 낮은 경우에는 비약물적 요법을 적용하도록 제시하고 있다[8,10-12]. 비약물적 요법을 적용하는 경우 간호사는 대상자가 적절하게 비약물적 요법들을 적용하고 유지하는지 사정해야 하며[13], 특히 비약물적 요법 중 IPC는 출혈의 위험이 높은 환자에게서 일차적으로 선택되는 방법으로 최근 사용이 점점 증가하고 있으며, 많은 연구들에서 정맥혈류와 혈전용해 활성화를 향상시켜 정맥혈전색전증 예방에 효과적인 것으로 보고되고 있다[14-16]. 이러한 정맥혈전색전증 예방과 정확한 진단을 위해서는 초음파나 컴퓨터 단층촬영 및 혈관조영술 등이 사용되고 있으나, 비용이 많이 소요되거나 침습적 처치로 인한 위험성 때문에[17], 환자의 임상양상과 위험인자를 조사하여 정맥혈전색전증일 확률

을 추정하는 정맥혈전색전증 발생 관련 대리결과(surrogate outcomes) 평가 방식들도 제기되고 있다[9,12,18]. 이 방식은 평가 후 산출된 점수에 따라 진단적 접근방식을 선택하기 때문에, 비용·효과적이며 환자의 부담을 낮출 수 있는 방법이라고 할 수 있다[17,18].

최근에는 시범 적용 중이던 중환자실 심부정맥혈전증 예방 요법 실시 환자 비율에 대한 지표가 중환자실 적정성 평가 항목에 포함되면서, IPC 적용 사례가 점점 증가하고 있다[19]. 그러나 중환자실에서 적용되고 있는 966건의 IPC 적용 사례를 분석한 결과 49%에서 오류가 있었다는 국외 연구결과도 보고되고 있어[20], 표준화된 근거기반 임상실무지침이 시급한 실정이다.

본 연구병원의 경우도 외과적 수술 환자의 정맥혈전색전증을 예방하기 위해 최근에는 항혈전 스타킹보다 주로 IPC를 환자에게 적용하고 있으나, 구체적인 적용방법에 대한 임상실무지침 없이 간호사의 임상경험에 의존하여 적용하고 있었다. 또한 2014년에 실시한 연구병원의 근거기반실무 교육에 참석한 간호사를 대상으로 현장에서 지침개발이 시급한 간호실무 현장을 조사한 결과, 수술 후 IPC의 적용방법과 효과에 대한 지침개발 요구도가 높았다. 정맥혈전색전증 예방에 대한 가이드라인은 국외에서 지속적으로 개발되고 있지만 국내 의료현장에 그대로 적용하기에는 어려움이 있다.

국내의 경우에는 한국정맥혈전증협회[8,17]와 Yoon 등[12]이 심부정맥혈전증 예방지침을 수용개작 하였으나, 간호사들이 사용할 수 있는 IPC 적용, 유지, 관리 등에 대한 지침이 포괄적으로 제시되고 있는 실정이므로, 임상간호사들이 실제로 임상에서 필요하다고 요구하고 있는 간호 실무에 대한 근거기반 IPC 간호프로토콜을 임상에 쉽게 적용할 수 있도록 구체적인 지침을 마련하여 제시해 주는 것이 필요하다. 이에 본 연구팀은 정맥혈전색전증을 예방하기 위해 IPC 중재와 관련된 기존의 근거기반 임상실무지침을 외과적 수술 환자에게 적합하도록 수용개작하여, 적용함으로써 그 효과를 확인하는 것이 시급하다고 판단하여 본 연구를 시도하게 되었다.

임상실무지침은 근거기반실무의 보급 이후 과학적이고 객관적인 최상의 근거를 임상에 받아들이고자 하는 수요와 맞물려 최근 개발과 적용에 대한 관심이 높다[21]. 국내 간호계에서도 다양한 임상간호 실무지침 개발 및 적용과 관련된 연구들이 발표되고 있으나, 국내 국가단위 임상진료지침정보센터에서 승인된 진료지침은 정맥주입요법[22]뿐이다. 질 높은 근거기반지침을 개발하기 위해서는 많은 시간과 자원이 소요되므로, 지침 개발의 효율성을 높이기 위해서는 우선적으로 기존 실무

지침을 검토한 후 이를 수용개작하는 방법을 고려해 볼 필요가 있다[22]. 수용개작은 기존에 개발된 양질의 진료지침을 효율적으로 활용하는 것으로 특정 문화적·제도적 상황에 맞게 개발된 진료지침의 타당성을 훼손시키지 않는 범위에서 그대로 사용하거나 의료 상황에 맞도록 변경 수용하는 방법이다[23]. 정확한 방법론에 따라 개발된 근거기반 임상실무지침은 간호의 질을 높이고, 간호실무현장의 점진적 변화 촉진과 근거기반 간호 수행에 중요한 도구이기 때문에 지침의 개발과 확산은 매우 중요하다[22]. 그러나 국내 간호현장의 근거기반 실무지침은 매우 부족하며, 최신의 근거에 따르지 못하고 있거나, 초보적인 수준으로 의료기관마다 편차를 보이고 있어, 근거기반 임상간호실무지침을 개발·확산시키려는 노력이 시급한 실정이다[12,13,22].

이에 본 연구팀은 임상진료지침 수용개작 과정의 엄격성을 지켜 한국적 상황에 맞게 IPC 간호프로토콜을 수용개작하고, 정맥혈전색전증 예방법에 대한 지식, 정맥혈전색전증 발생 관련 대리 결과 및 IPC 순응도로 그 효과를 검증함으로써 근거기반의 간호증제를 확립하고, 임상간호실무지침의 확산에 기여하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 외과적 수술 환자를 대상으로 정맥혈전색전증을 예방하기 위한 IPC 중재 관련 근거기반 간호프로토콜을 수용개작하고, 그 효과를 확인하는 것으로 구체적인 연구목적은 다음과 같다.

- 근거기반 IPC 간호프로토콜을 수용개작한다.
- 수용개작한 IPC 간호프로토콜을 외과적 수술 환자에게

적용한 후, 외과적 수술 환자의 정맥혈전색전증 예방법에 대한 지식, 정맥혈전색전증 발생 관련 대리 결과, IPC 순응도에 미치는 효과를 확인한다.

연구방법

본 연구는 근거기반 IPC 간호프로토콜을 수용개작하고, 적용하여 그 효과를 검증하기 위해 다음과 같이 연구를 진행하였다(Table 1).

1. 근거기반 IPC 간호프로토콜 수용개작

먼저 근거기반 임상간호 실현을 위해 2014년 현장에서 지침이 필요한 간호실무 현황을 조사한 결과와 기존진료지침 검토를 통해 수술 후 IPC의 적용방법을 주제로 선택하였다. 그 후 개발 그룹을 구성하고, 김수영 등[23]이 제시한 직접 개발, 수용개작, 신규개발과 수용개작 혼합의 세 가지 방식의 기준점을 토대로 분석한 결과, 수용개작의 네 가지 기준을 모두 만족하여, 합의를 통해 수용개작 방식을 선택하였다. 수용개작 선택을 위한 체크리스트 기준은 다음과 같다.

- 기존 국내의 진료지침이 전체의 핵심질문을 모두 포함하는 경우
- 관련 국내의 진료지침이 3~5년 이내에 개발되었고 결정적인 추가 근거가 없는 경우(근거 팽창 속도가 빠른 경우 3년)
- 관련 국내의 진료지침(혹은 체계적 문헌고찰)이 근거중심 방법론을 사용한 경우
- 선택: 관련 국내의 진료지침이 국가(다국가 포함) 혹은 대표적인 학회에서 개발한 경우

Table 1. Research Process

Section	Processes	Module
1. Adaptation	Planning	1. Preparation 2. Scope decision and documentation
	Adaptation	3. Search and screen 4. Guideline appraisal 5. Decision and selection 6. Prepare draft adapted guideline
	Finalization	7. External review and acknowledgement 8. Renewal planning 9. Final production
2. Testing the effect of the IPC nursing protocol	Research design: Nonequivalent control group no-synchronized design Participants: Total 99 patients (Experimental group=50, Control group=49)	

IPC=Intermittent Pneumatic Compressive.

그 후 프로토콜 수용개작을 위해 한국보건의료연구원의 임상진료지침 수용개작 매뉴얼[24]에 제시된 총 9개 모듈(준비, 범위결정과 문서화, 진료지침 검색과 선별, 진료지침 평가, 결정과 선택, 진료지침 초안 작성, 외부검토, 갱신계획, 최종 진료지침확정)에 따라 연구를 진행하였다. 이 중 준비, 범위결정과 문서화의 2개 모듈 일부는 수용개작 방식 선택 이전에 실행되었으며, 각 단계별 구체적 내용은 다음과 같다.

1) 준비 모듈

준비 단계는 수용개작 과정의 주제선정과 연구필요성을 확인한 후 개발그룹을 구성하는 단계로, 본 연구에서는 수술 후 IPC의 적용방법을 주제로 선택하였다. 개발그룹은 실무위원 4명(간호부장 1명, 간호과장 2명, 외과 전문의 1명), 연구팀 6명(간호교육팀장 1명, 중환자실 수간호사 1명, 전문간호사 2명 및 수용개작 방법과 지침의 질 평가 경험이 있는 간호학과 교수 2명)으로 구성하였으며, 모두 근거기반실무에 대한 교육을 이수하였고, 개발그룹은 모임에서 연구방법과 계획, 합의과정, 승인기구, 확산 및 실행 전략에 대해 논의하였다.

2) 범위결정과 문서화 모듈

지침의 범위는 PPOH (Patient/Population, Intervention, Professionals/Patients, Outcomes, Healthcare setting) 양식에 따라 결정하였으며, 정해진 범위에 포함되는 구체적 내용을 PICO 형식으로 구체화하여 핵심질문을 도출하였다. 이를 토대로 개발그룹은 수용개작 과정을 확정하고, 진행에 필요한 계획서를 작성하였다.

(1) 지침의 범위 PPOH

- P (Population): 외과적 수술 전, 중, 후 19세 이상 성인 입원 환자
- I (Intervention): 정맥혈전색전증 예방을 위한 IPC 중재 방법(사정, 적용, 관리)
- C (Professionals/Patients): 간호사, 외과적 수술 전, 중, 후 성인 입원 환자
- O (Outcomes): 심부정맥혈전증 및 폐색전증 증상과 정맥혈전색전증 발생, IPC 순응도
- H (Healthcare setting): 외과적 수술 환자가 입원해 있는 병원

(2) 핵심질문 PICO

- P (Population): 외과적 수술 전, 중, 후 19세 이상 성인 입

원 환자

- I (Intervention): 정맥혈전색전증 예방을 위한 IPC 중재 방법(사정, 적용, 관리)
- C (Comparison): 정맥혈전색전증 예방을 위한 IPC 이외의 방법
- O (Outcome): 심부정맥혈전증 및 폐색전증 증상과 정맥혈전색전증 발생, IPC 순응도

3) 진료지침 검색과 선별 모듈

기존의 정맥혈전색전증 예방 지침 검색을 위해 범위결정과 문서화 모듈에서 결정한 지침의 범위와 핵심질문에 기초하여 검색전략을 개발하였다.

(1) 사용 언어와 검색어

사용 언어는 영문과 국문 검색어로 하였고, 「정맥혈전색전증」 관련 검색어는 deep vein thrombosis; deep vein thromboembolism; venous thromboembolism; antithrombotic therapy; prevention and management venous thrombo*; intermittent pneumatic compression; 심부정맥혈전증; 심부정맥혈전증예방; 정맥혈전; 정맥혈전색전증; 간헐적 공기압박장치; 주기적 공기압박기구; 간헐적 압박기를「지침」 관련 검색어는 practice guideline (s); clinical practice guideline (s); consensus; consensus statement (s); guideline (s); evidence based guidelines; standards; protocol; 지침; 실무지침; 임상 실무지침; 근거기반(중심)실무지침; 근거기반(중심)간호실무지침; 근거기반(중심)간호중재; 근거기반(중심)간호중재프로토콜; 프로토콜 등이었다.

(2) 검색엔진과 검색기간

검색엔진으로 Guideline International Network (GIN), National Guideline Clearinghouse (NGC), National Institute for Health and Care Excellence (NICE), Scottish Intercollegiate Guidelines Network (SIGN), Korean Guideline Clearinghouse (KGC) 외에도 PubMed, Cochrane, Google 등을 이용하여 검색된 문헌들을 평가하고 종합하였다. 검색기간은 2000년부터 2015년 8월까지로 설정하였다.

(3) 선별결과

검색된 진료지침은 포함 및 배제 기준에 따라 선별작업을 진행하고, 수용개작에 포함할 6개 진료지침 즉, American College of Chest Physicians (ACCP) 지침[10], Scottish Intercollegi-

ate Guidelines Network (SIGN) 지침[11], National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) 지침[25], Joanna Briggs Institute (JBI) 지침[26], 한국혈전지질학회 지침[7], 삼성서울병원 지침[12]으로 선정하였다.

4) 진료지침 평가 모듈

본 연구에서는 검색된 기존 지침의 질평가를 위해 AGREE II (Appraisal of Guidelines for Research & Evaluation Collaboration II) 도구를 이용하여 평가하였으며, 각 실무지침은 최소한 2명 이상의 평가자에 의해 평가되기를 권장하고 있어서[12], 본 연구에서는 수용개작 방법과 지침의 질 평가 경험이 있는 간호학과 교수 2명이 평가하였다. AGREE II 도구는 6개 영역에 23개 문항이 포함되어 있으며, 이와는 별도로 지침의 전반적인 평가를 위해 실무지침에 대한 질평가 1문항과 실무현장에서 사용추천여부 1문항이 추가로 구성되어 있다. 각 영역별 문항 수는 다음과 같다. 1영역: 범위와 목적(3문항), 2영역: 이해당사자의 참여(3문항), 3영역: 개발엄격성(8문항), 4영역: 명확성과 표현(3문항), 5영역: 적용성(4문항), 6영역: 편집독립성(2문항).

6개 영역 중 진료지침을 선택 또는 배제하는 기준으로는 3영역에 해당하는 개발의 엄격성 영역 점수를 활용하며, 정해진 표준화 점수 산출방식에 따라 백분율로 산출하여 표준화 점수가 50% 이상이거나 점수가 50% 이하일지라도 다른 지침에서 검토되지 않은 핵심질문이 있다면 수용 개작할 실무지침으로 채택될 수 있다[24]. 이를 근거로 본 연구에서는 전 모듈단계에서 선정된 6개 진료지침을 AGREE II 도구로 평가하였으며, ACCP 지침, SIGN 지침, NICE 지침, JBI 지침, 삼성서울병원 지침은 개발의 엄격성 영역의 표준화 점수가 50% 이상을 보여 수용개작의 지침으로 채택하였다. 반면, 한국혈전지질학회 지침은 개발의 엄격성 영역의 표준화 점수가 41.6%로 나타났으며, 다른 지침에서 검토되지 않은 핵심질문을 거의 포함하고 있지 않은 것으로 판단되어 수용개작 지침목록에서 배제하였다.

5) 결정과 선택 모듈

수용개작을 위해 채택된 5개 진료지침에서 권고안을 선택하고 수정하기 위해, 먼저 본 연구팀에서는 5개 진료지침의 내용을 비교표를 만들어 정리하고 일치하는 내용이 무엇인지 취합하여 기술하였다. 그런 다음 연구팀의 토의를 거쳐 연구팀원의 의견을 수렴하였으며, 권고의 선택은 연구팀 전원의 합의를 통해 의견을 도출하는 것으로 결정하였다. 각 진료지침의 권고내용이 일관된 경우 권고안으로 선택하였고, 권고내용이 일관

되지 않으면 타당성이 더 높은 것으로 연구팀원의 의견이 합의된 권고안을 선택하였다. 이러한 합의원칙과정에 따라 권고의 선택(제외, 전체 수용, 일부 수용)과 수정과정을 거쳤다.

6) 진료지침 초안 작성 모듈

이전 모듈에서 핵심질문별로 작성한 권고내용을 바탕으로 유사한 내용을 통합하거나 요약해서 진료지침 초안을 작성하였다. 작성된 진료지침 초안은 수술 및 퇴원과 관련된 시기별로 세 영역으로 나누어 총 18개의 권고안으로 구성하였으며, 세 영역은 수술전날에 시행해야 하는 5개 권고안, 수술당일부터 퇴원 전까지 시행해야 하는 11개 권고안, 퇴원 시 시행해야 할 2개 권고안으로 초안을 구성하였다.

7) 외부검토 모듈

진료지침권고안 초안의 내용타당도는 타당도 검증을 위해 구성한 전문가 그룹과 실무자 그룹을 대상으로 5점 척도로 평가한 후, 문항수준 내용타당도(Item level Content Validity Index, I-CVI) 검증을 실시하였다. 도출된 지침의 권고안 초안에 대한 타당도 검증은 준비 모듈에서 구성된 실무위원 4명, 연구팀 6명으로 구성된 전문가 그룹에서 시행하였다. 그 결과, 17개 지침 권고안 초안의 내용타당도 값이 .75에서 1.00이었다. 따라서 내용타당도 비율 검증기준[27]에 따라 .75 미만인 1개 권고안을 제외하였는데, 제외된 권고안은 '한쪽 다리에만 적용할 경우 one leg 버튼을 누르고 한쪽 슬리브에만 적정 압력이 가해질 수 있도록 조작한다.'이었다. 이 권고안의 경우 해당연구병원에서는 수술 후 간헐적 공기압박기구 양쪽 슬리브를 동시에 적용하는 방법을 택하고 있어서 임상상황이 일치하지 않았고, 타당도 비율이 .75보다 낮게 나타나 제외하였다. 또한 1개 지침은 '펌프' 용어를 '간헐적 공기압박기구'로 어휘를 수정한 후 최종 17개 권고안으로 근거기반 IPC 간호프로토콜을 확정하였다.

8) 갱신 계획 모듈

본 연구를 통해 개발된 프로토콜은 새로운 근거가 확정되어 프로토콜의 내용을 불가피하게 변경해야 하는 경우 갱신하고자 한다.

9) 최종 진료지침 모듈

최종 근거기반 IPC 간호프로토콜은 3개 영역인 수술 전(5개: 위험요인과 환자 사정, 교육), 수술 당일부터 퇴원 전(10개: 환자사정, 교육, 적용기간, 적용방법, 금기 사항, 기록), 퇴원 시

Table 2. Evidence-based IPC Nursing Protocol to Prevent Postoperative VTE

Stage	Nursing actions
Preoperation	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identify history of VTE and risk factors before surgery 2. Assess for changes in skin color, pain, swelling, warmth, and Homan's sign in calf area 3. General patient education before surgery (example: deep breathing, active coughing, pain control) 4. Explain possible postoperative VTE 5. Explain the need, principles, and methods of the IPC device to be used after surgery
From operation day to discharge	<ol style="list-style-type: none"> 6. Assess for bleeding at the surgical site, discharge, pain 7. Encourage movement and leg exercise for patients who underwent surgery 8. Explain the application of IPC device and allow the patient to try it on <ol style="list-style-type: none"> 8-1. IPC device begins to be applied during or immediately after surgery and is used until the patient can walk alone without help 8-2. When applying IPC device, compress the calf/thigh muscles periodically at a pressure of 40 mmHg (automatically timed cycle: 12 seconds of inflation and 48 seconds of deflation) 8-3. Encourage patients on the ward who have IPC devices to use them for as much of the time as is possible and practical, both when in bed and when sitting in a chair 8-4. Operation to apply appropriate pressure to both sleeves 8-5. Do not offer IPC to patients who have: <ol style="list-style-type: none"> ① skin diseases such as dermatitis, leg ulcers ② severe peripheral vascular disease ③ severe lower extremity edema, congestive heart failure ④ allergies to the product material 9. Remove IPC every shift and assess nerves and sensation in the area where IPC is applied <ul style="list-style-type: none"> - Nerve measurement method: Assess the movement of the toes in the applied area - Sensory measurement method: Apply the same stimulus to the IPC application area and the non-application area to compare senses 10. To increase IPC compliance, create a checklist to attach to the bed and record <ul style="list-style-type: none"> - Contents of checklist: application frequency of IPC, application time of IPC
Discharge	<ol style="list-style-type: none"> 11. Explain the prevention of VTE in daily life after discharge <ul style="list-style-type: none"> - Emphasize the need to visit the hospital after discharge and the importance of ongoing follow-up care 12. Assess for signs and symptoms of DVT and PTE

VTE=Venous thromboembolism; IPC=Intermittent pneumatic compressure; DVT=Deep vein thrombosis; PTE=Pulmonary thromboendarterectomy.

(2개: 교육, 환자사정)로 구분되며 총 17개 권고안으로 이루어졌다(Table 2).

2. 근거기반 IPC 간호프로토콜의 효과 검증

1) 연구설계

본 연구는 외과적 수술 환자를 대상으로 정맥혈전색전증을 예방하기 위한 IPC 중재의 표준화된 근거기반 간호프로토콜

을 수용개작한 후, 기존 임상경험에 의해 IPC 중재를 제공 받은 외과적 수술 환자와 정맥혈전색전증 예방법에 대한 지식, 정맥혈전색전증 발생 관련 대리 결과 및 IPC 순응도에 차이가 있는지 비교하여 분석한 비동등성 대조군 전후 시차설계에 의한 유사실험연구이다.

2) 연구가설

- IPC 간호프로토콜을 적용한 실험군은 대조군보다 정맥

혈전색전증 예방법에 대한 지식 정도가 더 높을 것이다.

- IPC 간호프로토콜을 적용한 실험군은 대조군보다 정맥혈전색전증 발생 관련 대리 결과 발생 건수가 더 낮을 것이다.
- IPC 간호프로토콜을 적용한 실험군은 대조군보다 IPC 순응도 차이가 더 클 것이다.

3) 연구대상자

본 연구대상자는 2015년 9월 9일부터 2015년 12월 28일까지 C도에 소재한 대학병원에 외과적 수술을 위한 목적으로 입원한 환자 중 다음의 선정기준을 충족하고, 본 연구자의 연구 전반에 관한 설명을 직접 서면을 통하여 들은 후 본 연구에 참여하기로 동의한 자를 대상으로 선정하였다. 선정기준은 다음과 같다.

- 외과적 수술을 위한 목적으로 입원한 19세 이상의 성인
- 과거 정맥혈전색전증으로 치료 받은 경험이 없는 자
- 특정 질환(투석 환자, 하지 마비, 하지 절단, 하지 말초 동맥질환, 감각 손상, 심한 다리 부종, 정맥 궤양 및 다리 상처, 다리 기형)이 없는 자
- 응급 수술이 필요하지 않는 자

본 연구팀은 실험군과 대조군을 같은 시기에 자료수집할 경우 실험의 확실 위험이 있을 것으로 판단하였다. 따라서 시차설계 방법을 선택하여 2015년 9월 9일부터 11월 1일까지 해당병동에 외과적 수술을 목적으로 입원하는 대상자 중 선정기준에 적합한 전수를 대조군으로 선정하여 자료를 수집하였다. 또한 프로토콜을 적용하는 실험군은 대조군의 자료수집이 끝난 후인 2015년 11월 2일부터 12월 28일까지 해당병동에 외과적 수술을 목적으로 입원하는 대상자 중 선정기준에 적합한 전수를 대상으로 선정하였다.

대상자 수는 G*Power 3.1.7을 이용하여 산출하였으며, 적정 대상자 수를 산출하기 위해 중증 뇌손상 환자를 대상으로 하지압박요법의 효과를 비교한 선행연구[16]를 분석한 결과 효과크기는 0.61~1.17로 본 연구에서는 효과크기를 0.60 수준으로 선정하였다. 독립표본 t-test를 위해 유의수준 $\alpha = .05$, 집단수=2, 효과크기=0.60, 검정력(1- β)을 .80으로 했을 때 필요한 표본 수는 각 집단이 45명씩 90명이 필요하다. 이에 탈락률을 고려하여 실험군 50명, 대조군 50명으로 선정하였다. 최종 분석에 사용된 대상자 수는 사후 조사에 응답하지 않은 대조군 1명을 제외하여 실험군 50명, 대조군 49명이었다. 최종 대상자에 대한 표본크기의 적정성을 검증하고자 본 연구의 결과를 토대로 사후 검정력을 확인하였다. 중재 후 정맥혈전색전증 예방법에 대한 지식은 실험군 3.96 ± 1.29 , 대조군 2.18 ± 1.54 로

(Table 3), 독립표본 t-test 시 본 연구의 효과크기는 1.25로 유의수준 5% 수준에서 양측검정을 하였을 때 99% 이상의 검정력을 보였다(G*Power 3.1.7).

4) 연구도구

모든 도구는 간호학과 교수 2인, 임상 근무경력 15년 이상이며 석사학위 이상의 간호사 3인으로 구성된 전문가 집단의 내용타당도 검증을 통해 최종 조사 도구로 선정하였다. 각 문항은 문항수준 내용타당도(I-CVI)가 .75 이상[27]을 기준으로 선정하였고, 전문가 집단의 의견을 토대로 어휘 수정·보완 과정을 거쳐 최종 도구로 선정하였다.

(1) 정맥혈전색전증 예방법에 대한 지식

2014년 존스 홉킨스 병원의 정맥혈전색전증 예방법에 대한 환자 교육 정보(http://www.hopkinsmedicine.org/armstrong_institute/_files/VTE/Blood_Clots_6_12_2014_Korean.pdf)와 선행문헌[8,12,17]들을 토대로 5문항의 예비도구를 구성한 뒤 전문가 집단의 내용타당도 검증을 통해 삭제된 문항 없이 어휘를 수정하여 최종 조사 도구로 선정하였다. 본 도구는 정맥혈전색전증의 발생원인, 증상, 예방 방법의 총 5문항으로 구성되어 있고 정답 1점, 모름과 오답 0점으로 처리하였으며, 점수는 최저 0점에서 최고 5점으로 점수가 높을수록 정맥혈전색전증 예방법에 대한 지식 정도가 높음을 의미한다. 본 연구에서 신뢰도 KR 20 (Kuder-Richardson Formula 20)은 사전 .752, 사후 .769였다.

(2) 정맥혈전색전증 발생 관련 대리 결과

선행문헌[9,12,18]을 토대로 정맥혈전색전증 발생 관련 대리 결과(surrogate outcomes)를 심부정맥혈전증 발생 가능성 9문항, 심부정맥혈전증 증상 6문항, 폐색전증 증상 5문항으로 예비 선정하였다. 그 후 전문가 집단의 내용타당도 검증을 통해 삭제된 문항 없이 어휘를 수정하여 총 20문항을 최종 조사 도구로 선정하였고, 수술 후부터 퇴원까지 환자 상태를 평가 담당자들이 증상 발생 여부를 평가하였다.

(3) IPC 순응도

대상자들이 IPC 사용에 대한 교육을 받은 후 얼마나 스스로 잘 적용할 수 있는지를 확인하기 위해 새로 개발된 프로토콜 안에 IPC 적용 시간과 적용방법에 대해 기록할 수 있도록 본 연구팀에서 개발하였다. 기록지는 수술 후부터 퇴원까지 환자들의 IPC 적용 상태를 1일 3회 매 8시간 마다 평가 담당자가 착용 횡

수와 총 작용시간을 평가하였다.

5) 실험처치 및 자료수집

먼저, 대상자에게 프로토콜을 적용하는 담당간호사들이 일관된 간호를 제공할 수 있도록 본 연구팀 소속 전문간호사가 본 프로토콜의 목적, 방법, 주의 사항 및 환자 교육내용에 대해 실험군에 대한 처치가 시행되기 1주일 전, 2시간 동안 병동 회의실에서 해당병동 간호사를 교육하였다. 교육을 마친 후에는 프로토콜을 적절하게 수행하는지 개인 간호사별로 확인하여 정확한 프로토콜이 대상자에게 적용될 수 있도록 하였다.

실험처치는 본 연구팀에 의해 수용개발된 근거기반 IPC 간호프로토콜(Table 2)을 해당병동 간호사들이 실험군에게 적용하였으며, 수술전날 담당간호사가 대상자를 방문하여 프로토콜에 있는 사전과 교육내용을 실시하였다. 정맥혈전색전증 예방을 위해 적용하는 IPC는 대상자들이 수술을 마치고 병동에 도착하는 시점부터 바로 시행하였으며, 대상자가 병원에서 가정으로 퇴원하는 시점에 IPC 적용을 마무리 하였다. 대조군은 기존에 해당병동에서 시행하고 있었던 방법대로 표준화된 프로토콜 없이 간호사 경험에 따라 IPC를 적용하였으며, IPC 적용기간은 실험군과 마찬가지로 수술을 마치고 병동에 도착하는 시점에서부터 가정으로 퇴원할 때까지로 하였다.

자료수집을 위해 본 연구에서 측정할 정맥혈전색전증 발생 관련 대리결과와 IPC 순응도는 IPC를 적용한 후에만 측정하였으며, 정맥혈전색전증 예방법에 대한 지식은 사전과 사후에 측정하였다. 실험군과 대조군에서 실험의 확산 위험이 있어, 시차설계 방법을 선택해 자료를 수집하였으며, 이때 호손효과 및 실험자 효과를 최소화하기 위해 해당 병동의 간호사와 대상자들이 실험군인지 대조군인지 알지 못하도록 이중차단장치를 사용하였다.

6) 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 21.0 프로그램을 사용하여 분석하였고, 대상자가 정규분포하여 모수검증방법으로 분석하였다. 두 집단의 일반적인 특성과 종속변수의 사전 동질성 검증 및 중재의 효과검증은 Chi-square, Fisher's exact test, Independent t-test를 사용하여 분석하였다.

7) 윤리적 고려

본 연구를 위해 C대학병원의 생명윤리심의위원회(IRB No. CNUHH-2015-140)의 승인을 받고, 병원의 승인 절차를 거쳤다. 본 연구대상자의 권리보호를 위해 자료수집 전에 본 연구

의 목적과 방법, 연구참여로 인한 이득과 손실, 사생활과 비밀 보장, 자발적 동의와 자율 의지에 의한 연구철회 가능성 및 이로 인한 불이익이 없음을 설명하였다. 수집된 자료는 연구목적으로만 사용할 것과 진료에 전혀 영향을 주지 않음을 알려주었으며, 연구참여에 동의한 대상자들에게는 문서화된 연구참여 동의서에 서명을 받았다.

연구결과

1. 연구대상자의 특성 및 사전 동질성 검증

연구대상자는 실험군과 대조군이 각각 50명, 49명이었다. 평균 연령은 실험군 63.20세, 대조군 63.57세로 비슷한 분포를 보였고, 성별, 교육 정도, 흡연 여부, 당뇨병 및 고혈압 유무, 과거 정맥류 진단 경험, 진단명, 수술명, 수술 중 수혈 여부, 마취 시간, 수술 시간, 수술 후부터 퇴원 시까지 기간에 대해 실험군과 대조군 두 집단 간에 통계적으로 유의한 차이가 없어($p > .05$), 두 집단 간에 동질성이 확인되었다(Table 3).

중재 실시 전 실험군과 대조군의 정맥혈전색전증 예방법에 대한 지식, 심부정맥혈전증 발생 가능성 사전 점수분포가 정규 분포하여 두 집단의 평균차이 분석을 위해 모수 검정법인 t-test를 시행한 결과, 실험군과 대조군 간에 유의한 차이가 없었고, 심부정맥혈전증 발생 가능성이 낮은 군, 보통군, 높은 군 별로도 빈도에 유의한 차이가 없어($p > .05$) 두 집단 간에 동질성이 확인되었다(Table 4). 중재를 시행하기 전 심부정맥혈전증 증상과 폐색전증 증상은 실험군과 대조군 모두에서 없었다.

2. IPC 임상간호 프로토콜 적용의 효과 검증

1) 가설 1

'IPC 간호프로토콜을 적용한 실험군은 대조군보다 정맥혈전색전증 예방법에 대한 지식 정도가 더 높을 것이다.'를 검증한 결과, 중재 후 실험군의 정맥혈전색전증 예방법에 대한 지식 점수는 3.96 ± 1.29 점, 대조군은 2.18 ± 1.54 점으로 두 군 간에 유의한 차이를 보여($t=6.23, p < .001$) 가설 1은 지지되었다(Table 5).

2) 가설 2

'IPC 간호프로토콜을 적용한 실험군은 대조군보다 정맥혈전색전증 발생 관련 대리 결과 발생 건수가 더 낮을 것이다.'를 검증한 결과, 중재 후 심부정맥혈전증 증상과 폐색전증 증상은

Table 3. Verification of Homogeneity and General Characteristics of Participants (N=99)

Characteristics	Categories	Exp. (n=50)	Cont. (n=49)	χ^2 or t	p
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Age (year)		63.20±12.23	63.57±11.04	-0.16	.874
Gender	Male	26 (52.0)	32 (65.3)	1.81	.179
	Female	24 (48.0)	17 (34.7)		
Education level	≤ Elementary school	21 (42.0)	20 (40.8)	2.13	.546
	Middle school	11 (22.0)	6 (12.2)		
	High school	13 (26.0)	16 (32.7)		
	≥ College	5 (10.0)	7 (14.3)		
Smoking	Yes	20 (40.0)	29 (59.2)	3.64	.056
	No	30 (60.0)	20 (40.8)		
Hypertension	Yes	16 (32.0)	21 (42.9)	1.25	.264
	No	34 (68.0)	28 (57.1)		
Diabetes mellitus	Yes	11 (22.0)	12 (24.5)	0.09	.769
	No	39 (78.0)	37 (75.5)		
Varicose vein	Yes	0 (0.0)	3 (6.1)		.242*
	No	50 (100.0)	46 (93.9)		
Diagnosis	Hepato biliary pancreatic disease	28 (56.0)	25 (51.0)	0.25	.619
	Gastrointestinal disease	22 (44.0)	24 (49.0)		
Operation	Laparotomy	26 (52.0)	23 (46.9)	0.25	.615
	Laparoscopic surgery	24 (48.0)	26 (53.1)		
Blood transfusion during operation	Yes	0 (0.0)	1 (2.0)		.495*
	No	50 (100.0)	48 (98.0)		
Anesthesia time (hr)		4.29±1.95	4.54±1.92	-0.64	.527
Operation time (hr)		3.41±1.90	3.66±1.78	-0.68	.496
Duration of operation to discharge (day)		9.02±3.55	9.76±3.24	-1.08	.285

*Fisher's exact test; Exp.=Experimental group; Cont.=Control group.

Table 4. Homogeneity Test of Dependent Variables on Pretest (N=99)

Variables	Exp. (n=50)	Cont. (n=49)	χ^2 or t	p
	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Knowledge	1.72±1.69	1.20±1.29	1.70	.091
Wells score for assessment of suspected DVT (possible score -2 to 8)	1.06±0.42	1.10±0.51	-0.45	.656
Low probability of DVT (≤0)	3 (6.0)	3 (6.1)		.837*
Moderate probability of DVT (1~2)	47 (94.0)	45 (91.8)		
High probability of DVT (≥3)	0 (0.0)	1 (2.0)		
DVT symptoms	0	0		
Redness	0	0		
Itching	0	0		
Homan's sign	0	0		
Hot flashes leg	0	0		
Changes color	0	0		
Dorsalis pedis pulse palpation	0	0		
PE symptoms	0	0		
Difficulty breathing	0	0		
Chest pain	0	0		
Hemoptysis	0	0		
Tachycardia (≥ 100 bpm/min)	0	0		
Tachypnea (≥ 28 bpm/min)	0	0		

*Fisher's exact test; Exp.=Experimental group; Cont.=Control group; DVT=Deep vein thrombosis; PE=Pulmonary embolism.

실험군과 대조군 모두 나타나지 않았다. 심부정맥혈전증 발생 가능성 점수는 실험군 2.06±0.42점, 대조군은 2.10±0.51점으로 두 군 간에 유의한 차이를 보이지 않았고(t=-0.45, p=.656), 집단별 구분 간에도 두 군 간에 유의한 차이를 보이지 않아(t=0.11, p=.736) 가설 2는 기각되었다(Table 5).

3) 가설 3

‘IPC 간호프로토콜을 적용한 실험군은 대조군보다 IPC 순응도 차이가 더 클 것이다’를 검증한 결과, 중재 후 IPC 적용 기간은 실험군 38.42±6.92시간, 대조군은 34.25±10.39시간으로 두 군 간에 유의한 차이를 보였고(t=2.34 p=.022), IPC 적용 횟수 역시 실험군 13.86±4.22회, 대조군은 11.82±4.01회로 두 군 간에 유의한 차이를 보여(t=2.47 p=.015), 가설 3은 지지되었다(Table 5).

논 의

본 연구에서는 근거기반실무를 연구병원에 확산하기 위하여, 해당 병원 간호사들이 관심 있어 하는 주제인 외과적 수술 후 정맥혈전색전증 예방을 위한 근거기반 IPC 간호프로토콜

을 수용개작하여 그 효과를 확인하였다. 특히, 정맥혈전색전증을 예방하기 위해서는 프로토콜이나 지침에 따른 체계적인 예방조치가 필수로 제공되어야 하는데[13], 해당 연구병원에서는 수술 환자의 출혈위험을 줄이기 위해 약물치료보다는 IPC를 적용하고 있었다. 따라서 본 연구에서는 정맥혈전색전증을 예방하는 방법 중 IPC 적용방법에 대한 프로토콜을 수용개작한 후 외과적 수술을 받은 환자를 대상으로 그 효과를 확인하였다.

먼저, 본 연구결과 정맥혈전색전증 예방을 위한 IPC 간호프로토콜이 대상자의 정맥혈전색전증 예방법에 대한 지식수준에 효과가 있음이 증명되었다. 즉, 기존의 방식대로 IPC를 적용받은 환자보다 IPC 간호프로토콜을 통해 체계적으로 간호를 제공받은 대상자들은 퇴원 시 정맥혈전색전증을 예방하는 방법에 대한 지식수준이 대조군보다 높았다.

정맥혈전색전증은 수술을 받은 후 90일 이내까지 발생할 수 있기 때문에[4,5], 퇴원 후에도 정맥혈전색전증을 예방하는 방법이 중요하므로, 본 연구에서 수용개작한 프로토콜에는 ‘수술 전 교육시 간호사가 수술 후 발생 가능한 정맥혈전색전증에 대해 설명한다’, ‘퇴원하는 대상자에게 퇴원 후 일상생활 시 심부정맥혈전증 예방에 대해 교육한다.’와 ‘심부정맥혈전증의 증

Table 5. Difference in Dependent Variables between Two Groups (N=99)

Variables	Exp. (n=50)	Cont. (n=49)	t or χ^2	p
	n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Knowledge	3.96±1.29	2.18±1.54	6.23	<.001
Wells score for assessment of suspected DVT (possible score -2 to 8)	2.06±0.42	2.10±0.51	-0.45	.656
Low probability of DVT (≤0)	-	-		
Moderate probability of DVT (1~2)	44 (88.0)	42 (85.7)	0.11	.736
High probability of DVT (≥3)	6 (12.0)	7 (14.3)		
DVT symptoms	0	0		
Redness	0	0		
Itching	0	0		
Homan's sign	0	0		
Hot flashes leg	0	0		
Changes color	0	0		
Dorsalis pedis pulse palpation	0	0		
PE symptoms	0	0		
Difficulty breathing	0	0		
Chest pain	0	0		
Hemoptysis	0	0		
Tachycardia (≥100 bpm/min)	0	0		
Tachypnea (≥28 bpm/min)	0	0		
Application time of IPC (hr)	38.42±6.92	34.25±10.39	2.34	.022
Application frequency of IPC	13.86±4.22	11.82±4.01	2.47	.015

Exp.=Experimental group; Cont.=Control group; DVT=Deep vein thrombosis; PE=Pulmonary embolism.

상과 폐색전등의 증상이 있는지 사정한다.'를 프로토콜 항목으로 포함하였다.

또한 본 연구에서 개발된 프로토콜에는 대상자에게 IPC 적용과 관련된 내용을 간호사들이 쉽게 교육할 수 있도록 A4 한 페이지 유인물로 교육 자료를 만들어 포함시켰다. 담당간호사들은 대상자에게 IPC를 적용하기 전 교육 자료를 배부하면서 교육하였고, 특히 교육 자료에는 이미지를 넣어 대상자가 쉽게 이해할 수 있도록 하였기 때문에 대상자의 정맥혈전색전증 예방에 대한 지식이 높아진 것으로 생각된다. 기존의 IPC를 적용받은 대조군을 간호하는 간호사들도 환자에게 정맥혈전색전증과 관련된 교육을 시행하였으나, 기존의 교육방법에서는 유인물 등의 보조 자료가 없이 간단히 구두로 설명을 하고 있었기 때문에 실험군과 지식에서 유의한 차이가 있었던 것으로 사료된다.

한편, IPC 간호프로토콜을 적용한 실험군과 기존의 방식대로 IPC를 적용한 대조군간에 정맥혈전색전증 발생 관련 대리결과에서 차이를 보이지 않았다. 이것은 대조군과 실험군 모두에서 심부정맥혈전증 증상과 폐색전증 증상이 모두 나타나지 않았기 때문에 차이를 보이지 않았다. 즉, 기존에 간호사들이 시행했던 IPC 중재도 대상자의 정맥혈전색전증 발생 건수를 감소시키는 데는 효과적이었음을 보여주는 결과이다. 이러한 결과는 외과계 중환자실에 입원했던 환자를 대상으로 정맥혈전색전증을 예방하기 위해 38명의 환자에게 IPC를 적용한 결과 정맥혈전색전증이 발생되지 않았다고 보고한 연구결과와 일치한다[28].

또한 2010년에 발행된 정맥혈전색전증 예방에 대한 National Institute for Health and Care Excellence (NICE) 가이드라인에서 외과수술 환자에게서 IPC를 적용하는 것이 정맥혈전색전증 예방에 효과적이라는 의견을[25] 본 연구결과가 지지하고 있으며, 거동이 불가능한 뇌졸중 환자에게 심부정맥혈전증을 예방하기 위해 IPC를 적용한 군은 IPC를 적용하지 않은 군보다 심부정맥혈전증의 발생률이 유의하게 낮았다는 연구결과[29]와도 유사한 결과로 사료된다.

외과적 수술은 그 자체가 정맥혈전색전증의 위험 인자가 될 뿐만 아니라 원인질환, 수술시간 또는 어떤 종류의 마취를 했느냐에 따라 여러 위험인자가 추가될 수 있으며[17], 이로 인해 퇴원 후에도 지속적으로 정맥혈전색전증의 발생가능성에 대해 사정해야 할 필요가 있다. 그러나 본 연구의 경우 환자들이 병실에 입원한 후 퇴원하는 시점까지를 조사기간으로 설정하였기 때문에 최저 5일에서 최고 7일로 비교적 조사기간이 짧았다. 따라서 퇴원 후에 외과적 수술을 받은 대상자들에게서 정맥

혈전색전증이 얼마나 발생하였는지, 그리고 퇴원 후 1개월, 3개월 시점에서 실험군과 대조군 간에 정맥혈전색전증 발생 관련 대리결과에 차이가 없는지 추후 연구에서 확인할 필요가 있다고 사료된다.

수술 받은 환자에게 수술 후부터 퇴원 시까지 항혈전 스타킹을 착용한 후 심부정맥혈전증 발생 관련 대리결과(Calf edema, Homan's sign NRS 5점 이상의 다리 부위 통증, 다리 부위 열감, 스타킹을 적용한 다리 부위 피부색 변화, Dorsalis pedis pulse 측지)가 발생하였는지 확인한 연구에서도 심부정맥혈전증과 관련된 임상증상이 발생하지 않았음을 보고하여 본 연구결과와 유사한 결과를 보였다[9]. 즉, 한국혈전지혈학회에서 권고한 바와 같이 수술 환자에게 IPC와 항혈전 스타킹을 적용하는 것이 정맥혈전색전증 예방에 효과가 있다는 것을 본 연구결과가 검증한 것으로 생각된다. 그러나 Kim 등[16]은 중증 뇌손상 환자와 일반 환자를 대상으로 IPC를 적용했을 경우와 항혈전 스타킹을 착용했을 때 대퇴 정맥혈류 속도에 차이가 있는지 검증한 결과 IPC를 착용한 군이 항혈전 스타킹을 착용한 군보다 측정기간인 7일 동안 정맥혈류 속도가 유의하게 증가하여 심부정맥혈전증 예방에 가장 효과적인 방법으로 보고하였다. 따라서 추후 수술 환자를 대상으로 항혈전 스타킹을 착용한 군과 IPC를 적용한 군 간에 심부정맥혈전증 발생에 차이가 있었는지를 검증하는 연구도 시행할 필요가 있다고 사료된다.

마지막으로, 기존의 방법대로 IPC를 적용받은 대조군은 근거기반 IPC 간호프로토콜을 적용받은 실험군보다 중재 후 IPC 관련 순응도가 통계적으로 유의하게 낮았다. 이러한 결과는 실험군의 경우 체계적인 교육을 통해 대상자들이 IPC 적용의 필요성을 인식하고 대조군보다 IPC 착용시간과 횟수가 늘어남으로서 실험군의 IPC 순응도가 대조군보다 향상된 것으로 사료된다. 정맥혈전색전증을 예방하기 위해서는 대상자가 IPC를 수술 중부터 착용하여 입원해 있는 동안 침대에 있을 때나 의자에 앉아 있을 때나 가능한 한 오래 착용하는 것이 좋다[12]. 이를 근거로 본 연구팀은 수술 전에 실험군을 대상으로 수술 후에 착용하는 IPC의 필요성 및 원리, 착용법에 대해 교육하였으며, 이로 인해 실험군의 IPC 관련 순응도가 대조군보다 높아졌을 가능성이 있다고 사료된다.

IPC는 능동적으로 정맥 환류를 촉진시키는데 있어서는 항혈전 스타킹보다도 효과가 높고, 정맥혈전색전증의 중등도 위험군이나 고위험군에도 사용할 수 있어 출혈 위험이 큰 경우에 유용한 예방법이 된다. 그러나 아시아에서는 수술 후 정맥혈전색전증의 발생빈도가 낮다고 인식되어 신뢰성 높은 대규모 임상연구뿐만 아니라 소규모 연구도 적은 형편이다[17]. 이러한

국내 현실에서 수술 후 대상자에게 해당병원에 적합한 IPC 간호프로토콜을 개발하여 그 효과를 확인하였기 때문에 본 연구가 의의가 있다고 생각된다.

이상의 결과를 볼 때 본 연구에서 표준화된 IPC 간호프로토콜이 대상자의 정맥혈전색전증을 예방하는데 효과적인 중재 방법이 될 수 있다는 것이 확인되었으므로, 본 연구에서 개발한 프로토콜을 병원에서 확산하여 사용한다면 환자결과를 향상시키는데 도움을 줄 수 있을 것이다. 또한 수술 환자의 심부정맥혈전증 예방지침을 수용개작한 연구에서, 수용개작된 지침의 근거강도가 C등급이 70%에 달하여 수술 환자를 대상으로 심부정맥혈전증 예방에 대한 실험실계 연구가 부족함을 보고 하였다. 따라서 앞으로 지속적으로 본 연구에서 개발한 IPC 관련 간호프로토콜을 대상자에게 적용하여 효과를 확인하는 연구가 지속적으로 시행되어야 할 것으로 사료된다. 그러나 본 연구에서 시차설계를 연구방법으로 적용하였기 때문에 실험에 참가한 간호사들이 대조군과 실험군에 노출되어 실험의 효과가 있었을 가능성이 있다.

결론

본 연구에서 외과적 수술 환자를 대상으로 정맥혈전색전증을 예방하기 위한 IPC 중재의 표준화된 근거기반 간호프로토콜을 수용개작함으로써, 정맥혈전색전증을 예방하기 위한 IPC 중재 활동에 대한 체계적이고 과학적인 지침과 더불어 최신의 이론적 근거를 제공할 수 있었다. 또한 임상에서 정맥혈전색전증을 예방하기 위한 IPC 중재 활동은 다수의 환자에게 영향을 미치고 실무에서 많은 차이를 보이는 문제이기 때문에, 본 연구결과는 이에 대한 과학적 근거와 체계적인 지침을 제시함으로써 간호 실무를 개선할 수 있게 하고 일관된 간호중재를 가능하게 할 것이다. 임상실무에서 근거에 기반한 프로토콜을 간호에 적용하게 되면 임상에서 제기되고 있는 질문에 근거 있는 해답을 제공할 뿐만 아니라 불필요한 간호 처치를 줄여 간호의 효율성을 높이고, 환자 결과를 향상시키는데 기여할 수 있을 것이다. 추후 연구를 위해서 외과적 환자를 대상으로 항혈전 스타킹과 관련된 간호프로토콜을 수용개작한 후, 항혈전 스타킹과 IPC 프로토콜을 적용한 대상자간에 환자결과에 차이가 있는지 확인할 것을 제언한다.

REFERENCES

1. Streiff MB, Brady JP, Grant AM, Grosse SD, Wong B, Popovic T. CDC Grand Rounds: Preventing hospital-associated venous thromboembolism. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*. 2014;63(9):190-193.
2. Michota FA. Bridging the gap between evidence and practice in venous thromboembolism prophylaxis: The quality improvement process. *Journal of General Internal Medicine*. 2007;22(12):1762-1770. <https://doi.org/10.1007/s11606-007-0369-z>
3. Piazza G, Goldhaber SZ. Venous thromboembolism and atherothrombosis: An integrated approach. *Circulation*. 2010;121(19):2146-2150. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.110.951236>
4. Spencer FA, Emery C, Joffe SW, Pacifico L, Lessard D, Reed G, et al. Incidence rates, clinical profile, and outcomes of patients with venous thromboembolism. The Worcester VTE study. *Journal of Thrombosis and Thrombolysis*. 2009;28(4):401-409. <https://doi.org/10.1007/s11239-009-0378-3>
5. Sweetland S, Green J, Liu B, Berrington de Gonzalez A, Canonic M, Reeves G, et al. Duration and magnitude of the postoperative risk of venous thromboembolism in middle aged women: Prospective cohort study. *BMJ (Clinical Research Ed.)* 2009;339:b4583. <https://doi.org/10.1136/bmj.b4583>
6. Maynard G. Preventing hospital-associated venous thromboembolism: a guide for effective quality improvement. 2nd ed. AHRQ Publication No. 16-0001-EF [Internet]. Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and Quality. [updated August 2016; cited 2016 October 7]. Available from: <https://www.ahrq.gov/sites/default/files/publications/files/vteguide.pdf>
7. Jang MJ, Bang SM, Oh D. Incidence of venous thromboembolism in Korea: from the Health Insurance Review and Assessment Service database. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*. 2011;9(1):85-91. <https://doi.org/10.1111/j.1538-7836.2010.04108.x>
8. Bang SM, Jang MJ, Kim KH, Yhim HY, Kim YK, Nam SH, et al. Prevention of venous thromboembolism. 2nd ed. Korean society of thrombosis and hemostasis evidence-based clinical practice guidelines. *Journal of Korean Medical Science*. 2014;29(2):164-171. <https://doi.org/10.3346/jkms.2014.29.2.164>
9. Yun JS, Kim EO, Park HJ, Moon KH, Seo YS, Kim LY, et al. Knee versus thigh length anti-embolic stockings for prevention of deep vein thrombosis in postoperative surgical patients: Evidence-based practice implementation. *Evidence and Nursing*. 2013;1(1):25-32.
10. Guyatt GH, Akl EA, Crowther M, Gutterman DD, Schunemann HJ. Executive summary: Antithrombotic therapy and prevention of thrombosis. 9th ed. American college of chest physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest*. 2012;141(2 Suppl):7s-47s. <https://doi.org/10.1378/chest.1412S3>

1. Streiff MB, Brady JP, Grant AM, Grosse SD, Wong B, Popovic

11. Scottish Intercollegiate Guidelines Network. Prevention and management of venous thromboembolism [Internet]. Edinburgh: Scottish Intercollegiate Guidelines Network; 2010. [cited 2010 December 12]. Available from: <http://www.sign.ac.uk/guidelines/fulltext/122/index.html>
12. Yoon JH, Lee IS, Lee KY, Jang MJ, Lee JM, Nam MS, et al. Development of the prevention guideline of deep vein thrombosis in patients with surgery according to the guideline adaptation process. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2014;20(3):337-347.
13. Kim HS, Cho OM, Cho HI, Kim JY. [This article has been retracted] Risk factors and features of critically ill patients with deep vein thrombosis in lower extremities. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2012;42(3):396-404. <https://doi.org/10.4040/jkan.2012.42.3.396>
14. Domeij-Arverud E, Labruto F, Latifi A, Nilsson G, Edman G, Ackermann PW. Intermittent pneumatic compression reduces the risk of deep vein thrombosis during post-operative lower limb immobilisation. *The Bone & Joint Journal*. 2015;97-B(5):675-680. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.97B5.34581>
15. Koo KH, Choi JS, Ahn JH, Kwon JH, Cho KT. Comparison of clinical and physiological efficacies of different intermittent sequential pneumatic compression devices in preventing deep vein thrombosis: a prospective randomized study. *Clinics in Orthopedic Surgery*. 2014;6(4):468-475. <https://doi.org/10.4055/cios.2014.6.4.468>
16. Kim JS, Kim HJ, Woo YH, Lym JY, Lee CH. Effects on changes in femoral vein blood flow velocity with the use of lower extremity compression for critical patients with brain injury. *Journal of Korean Academy of Nursing*. 2009;39(2):288-297. <https://doi.org/10.4040/jkan.2009.39.2.288>
17. Korean Society of Thrombosis and Hemostasis. Japan venous prevention recommendations some modifications according to local real one [Internet]. Seoul: The Korean Society on thrombosis and hemostasis; 2009. [cited 2016 October 12]. Available from: http://www.thrombo.or.kr/popup/100817/pop_100817.html
18. Wells PS, Anderson DR, Bormanis J, Guy F, Mitchell M, Gray L, et al. Value of assessment of pretest probability of deep-vein thrombosis in clinical management. *Lancet*. 1997;350(9094):1795-1798. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(97\)08140-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(97)08140-3)
19. Lee JM. Risk factors of lower extremity deep venous thrombosis in postoperative patients [master's thesis]. Seoul: The Catholic University of Korea; 2014.
20. Elpern E, Killeen K, Patel G, Senecal PA. The application of intermittent pneumatic compression devices for thromboprophylaxis: AN observational study found frequent errors in the application of these mechanical devices in ICUs. *The American Journal of Nursing*. 2013;113(4):30-36; quiz 37. <https://doi.org/10.1097/01.naj.0000428736.48428.10>
21. Turner T, Misso M, Harris C, Green S. Development of evidence-based clinical practice guidelines (CPGs): Comparing approaches. *Implementation Science*. 2008;3:45. <https://doi.org/10.1186/1748-5908-3-45>
22. Gu MO, Cho Y, Cho MS, Eun Y, Jeong JS, Jung IS, et al. Adaptation of intravenous infusion nursing practice guideline. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2013;19(1):128-142.
23. Kim SY, Choi MY, Shin SS, Ji SM, Park JJ, Yoo JH, et al. Handbook for clinical practice guideline developer (version 1.0) [Internet]. Seoul: National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency; 2015. [cited 2015 November 9]. Available from: http://www.neca.re.kr/center/researcher/book_view.jsp?boardNo=CA&seq=9436&q=626f6172644e6f3d4341
24. Kim SY, Kim NS, Shin SS, Ji SM, Lee SJ, Kim SH, et al. Manual for guideline adaptation(version 2.0). Seoul: National Evidence-based Healthcare Collaborating Agency; 2011.
25. National Clinical Guideline Centre for Acute and Chronic Conditions (GB); National Institute for Health and Clinical Excellence (GB). Venous thromboembolism: reducing the risk of venous thromboembolism (deep vein thrombosis and pulmonary embolism) in patients admitted to hospital. National clinical practice guideline, vol 92. London: National Clinical Guideline Centre for Acute and Chronic Conditions; 2010.
26. Gaston S, White S, Misan G. Venous thromboembolism (VTE) risk assessment and prophylaxis: a comprehensive systematic review of the facilitators and barriers to healthcare worker compliance with clinical practice guidelines in the acute care setting. *JBI Library of Systematic Reviews*. 2012;10(57):3812-3893.
27. Lynn MR. Determination and quantification of content validity. *Nursing Research*. 1986;35(6):382-385. <https://doi.org/10.1097/00006199-198611000-00017>
28. Kurtoglu M, Guloglu R, Ertekin C, Taviloglu K, Alimoglu O. Intermittent pneumatic compression in the prevention of venous thromboembolism in high-risk trauma and surgical ICU patients. *Ulusal Travma ve Acil Cerrahi Dergisi*. 2005;11(1):38-42.
29. Clots Trials Collaboration. Effectiveness of intermittent pneumatic compression in reduction of risk of deep vein thrombosis in patients who have had a stroke (CLOTS 3): A multicentre randomised controlled trial. *Lancet*. 382(9891):516-524. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61050-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61050-8)