

혈액투석 환자의 도관 기능부전 관리 프로토콜 적용이 도관개존 성공률 및 출혈 합병증에 미치는 영향

이경미 · 김미연

삼성서울병원 간호사

Effect of Evidence-Based Practice Protocol for Catheter Dysfunction in Hemodialysis Patients: Focus on Patency Rates and Bleeding Complications

Lee, Kyung Mi · Kim, Mi Yeon

RN, Department of Nursing, Samsung Medical Center

Purpose: This study was a retrospective cohort study to evaluate the effect of evidence-based guidelines for catheter dysfunction among hemodialysis patients. Success rate and bleeding complications in catheterization were examined. **Methods:** We performed a retrospective cohort study, including 94 patients with catheter dysfunction who were receiving hemodialysis at a university hospital; 55 in the control group and 39 in the protocol group. This protocol was composed of the catheter dysfunction assessment, conservative management of catheter dysfunction, drug management of catheter dysfunction, catheter function test and maintenance management. Data were analyzed with a Chi-square test and t-test using SPSS/WIN 23.0 program. **Results:** The patency rate of the protocol group was significantly higher than that of the control group. The rate of bleeding complications was not statistically significant for either the control group or the protocol group before or after application. **Conclusion:** The application of the guidelines effectively increased the patency rate of the catheter without bleeding complications. It is hoped that this guideline can be disseminated to nurses nationwide to improve the efficiency of catheter function for hemodialysis patients.

Key words: Bleeding, Catheter Obstruction, Patency, Renal Dialysis

I. 서론

1. 연구의 필요성

혈액투석이란, 만성신부전의 진행단계에 따른 5단계 분류 중 사구체여과율이 15 mL/min 이하인 5단계가 되어[1] 말기 신질환을 진단받게 되고, 이때 신장기능을 대체하기 위하여 신대체요법이 필요하게 되는데, 신대체요법인 혈액투석, 복막투석, 신장이식 중 가장 흔하게 사용되는 방법이다. 우리나라 신대체요법 환자는 2016년 기준 93,884명으로 2010년부터

매년 5,000명 이상 증가하고 있으며, 이 중 혈액투석을 받는 환자 수는 2017년 기준 73,059명으로 전체 신대체요법 환자의 74%를 차지한다[2]. 혈액투석을 선택한 모든 말기 신질환자는 적절한 혈액투석을 위해 충분한 혈류를 공급할 수 있는 혈관통로가 필요하다[3]. 가장 좋은 혈관통로는 동정맥루(arteriovenous fistula)이며, 합병증이 적고 오래 사용할 수 있다는 장점이 있으나[4], 동정맥루는 혈액투석을 시작하기 최소 2~3개월 이전에 미리 수술을 시행하여 성숙기간(maturation)을 가져야 하므로, 응급 상황에 혈액투석이 필요하거나, 혈관 접근이 어려운 경우에는 혈액투석을 위한 도관이 필요하다[5].

주요어: 출혈합병증, 도관기능부전, 도관개존, 혈액투석

Corresponding author: Lee, Kyung Mi

Department of Nursing, Samsung Medical Center, 81 Ilwon-ro, Gangnam-gu, Seoul 06351, Korea.
Tel: 82-2-3410-2070, Fax: 82-2-3410-2076, E-mail: linkmi@hanmail.net

투고일: 2018년 5월 25일 / 심사완료일: 2018년 10월 4일 / 게재확정일: 2018년 10월 18일

DOPPS II (The Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study)[6]에 따르면, 지난 10년 동안 혈관통로로 혈액투석 도관의 사용이 캐나다에서는 49%, 스페인 24.9%, 미국 19.5%를 보이고 있어, 혈액투석 도관의 사용빈도가 높다고 할 수 있다.

혈액투석 도관을 사용하는 경우, 투석의 효율을 위하여 원활한 도관 기능을 유지해야 하고, 도관 감염 등의 합병증을 예방해야 한다[7,8]. 도관 기능이 저하되거나 감염 등의 합병증으로 인해 도관을 교체해야 하는 경우, 시간과 비용의 손실에 더하여 환자의 고통을 증가시키고 출혈의 위험이 따르게 된다[9]. 도관의 기능이 저하되면, 혈액투석 기계의 펌프 속도에 맞추어 혈액의 이동이 원활하지 못하게 되며, 이는 혈액투석의 효율을 떨어뜨리고 결국 투석을 유지할 수 없게 된다. 선행연구[10]에 의하면, 도관을 교체하는 가장 빈번한 원인의 57%가 도관기능 부전이었다. 도관기능저하의 원인은 섬유소막(fibrin sheath)이나 혈괴(clot)로 인한 도관의 끝 내부나 주변에 혈액 또는 혈액성분이 축적되어 혈전성 폐색이 발생하는 것이다[11,12]. 도관 기능 부전 시 혈전용해제를 사용하여 도관의 기능을 호전시키고 있으나, 병원마다 다른 방법을 사용하고 있고, 연구마다 다양한 근거를 제시하고 있었다. 이에 선행연구[13]에서 근거에 기반한 도관기능부전 관리 프로토콜을 개발하여 제시하였다. 그러나 개발된 프로토콜 적용 효과에 대한 과학적인 검증이 아직 이루어지지 않은 상황이다. 이에 본 연구는 도관기능부전 관리 근거기반실무 프로토콜을 실무에 적용하여, 도관기능 개선 성공률 및 출혈 합병증에 미치는 영향을 확인하고자 한다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 혈액투석 환자의 도관 기능부전 관리 프로토콜 적용 효과를 확인하기 위함으로 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 1) 대상자의 질병 관련 특성을 파악한다.
- 2) 도관 기능부전 관리 프로토콜 적용 전과 적용 후의 도관 개선 성공률의 차이를 확인한다.
- 3) 도관 기능부전 관리 프로토콜 적용 전과 적용 후의 출혈 합병증의 차이를 확인한다.

3. 용어정의

1) 도관 기능부전 관리 프로토콜

도관 기능부전 관리 프로토콜이란 혈액투석도관 기능의 사

정, 투석도관 기능호전을 위한 보존적 중재, 도관 기능호전을 위한 약물적 중재, 도관 기능 호전평가, 도관 기능의 지속적 유지관리 5개 영역으로 총 14개의 권고안으로 구성된 것으로, 한국 보건 의료 연구원에서 만든 임상진료지침 개발 매뉴얼에서 사용한 12단계로 적용하여 개발된 도관기능부전 관리 프로토콜을 말한다[13].

2) 도관개선 성공률

도관개선 성공률이란 도관기능 저하로 인해 약물 중재를 시행한 모든 환자에서 약물 중재 이후 당일과 다음 투석일에 처방된 시간까지 투석을 완료한 환자의 비율을 말한다.

3) 출혈합병증

출혈 합병증이란 도관기능 저하로 인해 약물 중재를 시행한 이후 발생한 출혈로, 본 연구에서는 도관 주변의 육안적 출혈 여부와 뇌출혈, 소화기출혈, 혈뇨, 잇몸출혈이 있었는지 여부를 통해 전신 출혈을 확인하였다.

4. 연구가설

본 연구의 가설은 다음과 같다.

- 1) 가설 1 : 프로토콜 적용 후 도관개선 성공률은 프로토콜 적용 전보다 높을 것이다.
- 2) 가설 2 : 프로토콜 적용 후 출혈 합병증은 프로토콜 적용 전과 차이가 없을 것이다.

II. 연구방법

1. 연구설계

본 연구는 도관기능부전 혈액투석 환자를 대상으로 혈액투석의 도관 기능부전에 대한 근거기반 실무지침을 적용한 후 도관개선 성공률 및 합병증에 미치는 영향을 분석하기 위한 후향적 코호트 연구이다.

2. 연구대상

연구대상은 서울 소재 A대학병원에서 혈액투석을 받는 환자 중, 프로토콜을 적용하기 전 15개월 동안 적용된 총 55사례와 프로토콜을 적용한 후 15개월 동안 적용된 총 39 사례로, 도관기능부전으로 중재를 받은 환자이다.

3. 연구도구

1) 도관개존 성공률

도관개존 성공률을 도관 기능 저하로 인해 약물중재를 시행한 이후 당일과 다음 투석일에 처방된 시간까지 혈액투석을 마치는 것을 성공한 비율을 말한다. 혈액투석 기록지 분석을 통해 도관개존 성공 건수를 약물 중재를 시행한 모든 건수로 나누어 도관개존 성공률을 산출하였다.

2) 출혈 합병증

출혈 합병증은 약물중재 후 도관주변의 출혈이 있었는지 확인하였고, 뇌출혈, 소화기출혈, 혈뇨, 잇몸출혈 여부를 통해 전신 출혈을 확인하였으며 이는 간호기록지를 통하여 자료를 수집하였다. 또한, 출혈의 지표로 사용 될 수 있는 생리화적인 지표를 확인하여 두 군의 동질성을 검증하기 위하여, 혈청 헤모글로빈 수치와 혈청 혈소판 수치, 응고인자를 나타내는 APTT (Activated Partial Thromboplastin Time) 수치를 약물중재를 시행하기 전, 당일 또는 당일에 검사를 시행하지 않은 경우에는 전일의 검사 결과를 혈액검사 결과지를 통해 수집하였다.

4. 도관 기능부전 관리 프로토콜

1) 프로토콜의 구성

혈액투석도관 기능부전 근거 기반 실무지침은 5개 영역, 14개 권고안으로 구성되었다. 영역별로 혈액투석도관 기능의 사정을 위한 권고안 3개, 투석도관 기능호전을 위한 보존적 중재 권고안 1개, 도관 기능호전을 위한 약물적 중재에 대한 권고안 7개, 도관 기능 호전평가 권고안 1개, 도관 기능의 지속적 유지관리를 위한 권고안 2개이다[13]. 약물중재방법은 다음과 같다.

환자의 출혈경향을 확인하여 출혈 경향이 현재 있거나, 위험성이 큰 경우 Short Dwell 방법을 사용하고, 출혈 위험성이 없는 환자의 경우에는 Push Protocol 방법을 적용한다. 약물중재 시행 후 혈류속도 250 mL/min 이상(또는 처방된 혈류속도)을 유지할 수 없는 경우 1회 더 반복한다. 도관의 동맥측과 정맥측 모두 혈류속도 250 mL/min 이상(또는 처방된 혈류속도)을 유지하지는 못하나, 혈류속도를 150 mL/min으로 낮추어 당일 투석은 유지 가능한 경우 부분적 호전으로 평가하여 투석 종료 시 Long Dwell 방법을 적용한다.

- ① Push Protocol: 도관의 사강만큼 Urokinase를 locking 한 후 10분 간격으로 각 도관에 0.3 cc씩 생리식염수로

2회 push하고 10분 경과 후 흡인해서 도관의 기능을 확인한다. 약물의 농도는 cc당 10,000 unit으로 한다.

- ② Short Dwell: 도관의 사강만큼 Urokinase를 locking한 후 30분 후 흡인하여 도관의 기능을 확인한다. 약물의 농도는 cc당 10,000 unit으로 한다.

- ③ Long Dwell: 도관의 사강만큼 Urokinase를 locking한 후 다음 투석 시 흡인하여 기능을 확인하는 방법으로 약물의 농도는 cc당 10,000 unit으로 한다.

도관 기능부전 관리에 대한 알고리즘은 권고안에 따라 경로도로 구성하였다(Figure 1).

2) 프로토콜의 적용 전 준비

본 연구의 프로토콜 적용을 위해 혈액투석실 간호사가 모두 모인 컨퍼런스 시간을 이용하여 프로토콜에 대한 설명을 하였고, 일정 기간 프로토콜과 알고리즘(Figure 1)을 간호사가 볼 수 있도록 간호 교육실 내 게시판에 게시하였다. 또한 혈액투석 간호실무지침에 ‘도관기능 저하 시 간호실무’라는 제목으로 프로토콜의 내용을 포함하여 전산에 업로드하였다. 이에, 간호사는 필요 시 언제든지 간호지침을 확인하여 간호 실무를 수행 할 수 있도록 하였다.

대상자에게 도관 기능부전 관리 프로토콜 외에 다른 중재는 적용되지 않았다.

5. 자료수집

자료수집기간은 2018년 3월 1일부터 2018년 3월 30일까지이며, 본 연구를 시행하기 전 서울소재의 병원에서 IRB승인을 받았다(IRB SMC2017-08-023). 본 연구는 후향적 연구로, 2016년 4월은 프로토콜에 대해 간호사 교육 및 적용이 이루어진 기간으로 이 기간을 제외하고, 프로토콜을 적용하기 전인 2015년 1월부터 2016년 3월까지 15개월 동안 약물 적용 사례 총 55건과, 프로토콜을 적용한 후인 2016년 5월부터 2017년 7월 31일까지 15개월 동안의 약물적용 사례 총 39건을 분석하였다. 간호기록지 검토와 혈액검사 결과지의 자료수집을 위하여 연구자 1인이 증례기록지를 이용하였다.

6. 자료분석

수집된 자료는 SPSS/WIN 23.0 프로그램을 이용하여 분석하였다.

- 1) 대상자의 일반적 특성과 질병 관련 특성은 실수와 백분율, 평균과 표준편차를 구하였다.

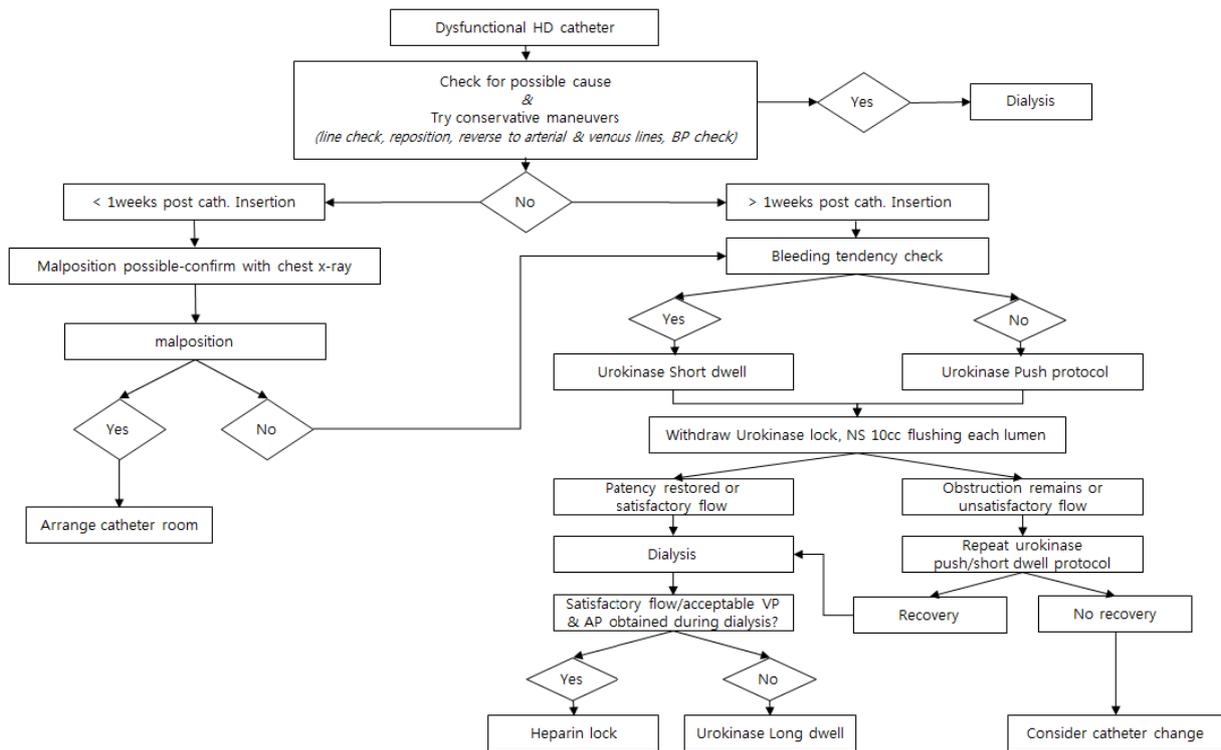


Figure 1. Algorithm for dysfunction.

- 2) 두군의 일반적 특성과질병 관련 특성에 따른 두군의 동질성 검정과 두 군의 도관개존 성공률, 출혈 합병증의 동질성 검증은 χ^2 test와 Independent t-test를 이용하였다.
- 3) 두 군의 도관개존 성공률은 Independent t-test를 이용하여 분석하였다.

III. 연구결과

1. 대상자의 특성 및 동질성 검정

대상자의 일반적 특성 및 질병 관련 특성은 Table 1과 같다. 프로토콜 적용 전 그룹과 프로토콜 적용 후 그룹의 연령을 살펴보면 프로토콜 적용 전 그룹은 61.11±16.03세, 프로토콜 적용 후 그룹은 61.76±3.99세로 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다($t=-.42, p=.673$). 성별은 프로토콜 적용 전 그룹은 남자가 28명(50.9%), 여자가 27명(49.1%)였고, 프로토콜 적용 후 그룹은 남자가 16명(41.0%), 여자가 23명(59.0%)으로 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다($t=-.94, p=.349$). 내원 형태는 프로토콜 적용 전 그룹은 외래가 13명(23.6%), 입원이 42명(76.4%)이었고 프로토콜 적용 후 그룹은 외래가 14명(35.9%), 입원이 25명(64.1%)으로 두 군 간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다($t=-1.27, p=.210$).

약물 중재 전 대상자의 헤모글로빈 수치는 프로토콜 적용 전 그룹에서 평균 10.35±1.74 g/dL, 프로토콜 적용 후 그룹에서 평균 10.08±1.68 g/dL였고($t=0.75, p=.457$), 혈소판수치는 프로토콜 적용 전 그룹에서 평균 196.04±81.38*10³/μL, 프로토콜 적용 후 그룹에서 평균 180.05±89.92*10³/μL였으며($t=0.90, p=.373$), 항응고인자인 APTT 수치는 프로토콜 적용 전 그룹에서 평균 42.51±15.36 sec, 프로토콜 적용 후 그룹에서 평균 70.35±75.46 sec으로($t=-1.78, p=.087$), 출혈 양상의 지표로 사용할 수 있는 혈액검사 결과 프로토콜 적용 전 그룹과 프로토콜 적용 후 그룹 두 군간에 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 프로토콜 적용 전 그룹과 프로토콜 적용 후 그룹 간에 동질성이 검증되었다.

2. 가설검정

1) 가설 1

프로토콜 적용 후 도관개존 성공률은 프로토콜 적용 전보다 높을 것이다.

‘프로토콜 적용 후 도관개존 성공률은 프로토콜 적용 전보다 높을 것이다.’를 검증한 결과, 프로토콜 적용 전 그룹에서 총 55건 약물중재가 시행되었으며, 그 중 40건(72.7%)에서 도관기능 개존에 성공하였고, 15건(27.3%)에서 도관기능 개존

Table 1. Homogeneity Test of Characteristics

(N=94)

Characteristics	Categories	Control group (n=55)	Protocol group (n=39)	t	p
		n (%) or M±SD	n (%) or M±SD		
Age (yr)		61.11±16.03	61.76±3.99	-0.42	.673
Gender	M	28 (50.9)	16 (41.0)	-0.94	.349
	F	27 (49.1)	23 (59.0)		
Type of visit	Outpatient	13 (23.6)	14 (35.9)	-1.27	.210
	Inpatient	42 (76.4)	25 (64.1)		
Laboratory	Hb (g/dL)	10.35±1.74	10.08±1.68	0.75	.457
	PLT (*10 ³ /μL)	196.04±81.38	180.05±89.92	0.90	.373
	APTT (sec)	42.51±15.36	70.35±75.46	-1.78	.087

Hb=hemoglobin; PLT=platelet; APTT=activated partial thromboplastin time.

Table 2. The Patency Rates for Dysfunction of Catheter

(N=94)

Variables	Control group (n=55)	Protocol group (n=39)	χ ²	p
	n (%)	n (%)		
Success	40 (72.7)	35 (89.7)	4.10	.043
Fail	15 (27.3)	4 (10.3)		

에 실패하였다. 프로토콜 적용 후 그룹에서는 총 39건 약물중재가 시행되었고 Long Protocol 32건, Short Protocol 6건, Push Protocol 1건이 적용되었다. 그 중 Long Protocol에서 도관 기능 개존은 29건(90.6%), Short Protocol에서 도관 기능 개존은 5건(83.3%), Push Protocol에서 도관 기능 개존은 1건(100%)에서 성공하였다.

프로토콜 적용 전 그룹의 성공률은 40건(72.7%), 프로토콜 적용 후 그룹의 성공률은 35건(89.7%)으로 프로토콜 적용 후 그룹이 프로토콜 적용 전 그룹보다 도관개존 성공률이 높았으며, 이는 통계적으로 유의한 차이를 보여 가설 1은 지지되었다 ($\chi^2=4.10, p=.043$)(Table 2).

2) 가설 2

프로토콜 적용 후 출혈 합병증은 프로토콜 적용 전과 차이가 없을 것이다.

‘프로토콜 적용 후 출혈 합병증은 프로토콜 전과 차이가 없을 것이다.’를 검증한 결과 프로토콜 적용 전 그룹과 적용 후 그룹에서 모두 도관 주변의 육안적 출혈 합병증은 없었고, 뇌출혈, 소화기 출혈, 혈뇨, 잇몸출혈의 전신출혈도 없었다. 그러므로 가설 2는 지지되었다.

IV. 논 의

혈액투석 치료를 받는 환자 중에서 혈관통로로 중심정맥

도관을 이용하는 환자들은 충분한 투석의 양을 유지하기 위해 효과적인 도관관리가 필요하다. 하지만, 체계적인 도관 관리 지침이 없고 병원마다 다른 방법을 사용하고 있어 간호중재가 통일화되지 못하고 있는 실정이었다. 본 연구는 혈액투석 도관의 기능관리를 체계화하기 위해 한국 보건의료연구원에서 개발한 임상진로지침 개발 매뉴얼(de novo development)에 따라 개발된 ‘도관 기능부전 혈액투석의 근거기반 실무지침’[13]의 효과를 검증하고자 시도되었다. 지침은 혈액투석도관 기능의 사정, 투석도관 기능호전을 위한 보존적 중재, 도관 기능호전을 위한 약물적 중재, 도관 기능 호전평가, 도관 기능의 지속적 유지관리 5개 영역으로 총 14개의 권고안으로 구성되어 있고, 절차를 수행하는 과정에서 보다 쉽게 이해하고 해결하기 위한 알고리즘이 함께 개발되었다.

프로토콜이 개발되기 전에는 간호사마다 도관 기능을 평가하는 기준과 약물중재가 필요하다고 판단하는 기준이 다르고, 약물의 농도와 저류시간도 의사의 처방에 따라 다르게 적용되어 의료진 개인의 지식과 판단으로 도관의 기능이 저하된 상태를 중재하였다. 그러나 프로토콜이 개발된 후에는 의료진간 체계화되고 원활한 의사소통이 이루어지고, 명확한 기준에 따라 적절한 비약물중재와 약물중재가 적용됨으로써, 임상 실무에 큰 도움을 주었다. 보다 나은 실무를 발전시키기 위해서는 개인적 수준의 접근보다는 팀이 함께 접근하는 것이 효과적이다[14]. 본 연구에 사용된 프로토콜은 투석실 경력 간호사와 신장내과 전문의가 함께 협의하여 개발되었고, 임상실무에

반영함으로써 혈액투석 환자의 도관관리가 개선되었으며, 혈액투석 환자들은 프로토콜에 따라 양질의 관리를 받을 수 있었다.

본 연구에서는 프로토콜 적용 후 Short Protocol에서 83.3%, Long Dwell에서 90.6%, Push Protocol에서 100%의 도관개존 성공률을 보였는데, Push Protocol은 1건에 적용되어 해석에 주의할 필요가 있다. 연구대상자 중 입원 환자의 비율이 64%로 높아, 중증도가 높은 상태로 출혈 위험성으로 인해 Push Protocol 적용에 제한이 있었다. 추후 이 방법에 대한 추가적인 연구가 필요하다고 생각된다. 도관개존 성공률에 대해 선행연구와 비교해보면, Van Paesschen 등[15]의 연구에서는 30분간 저류시키는 Short Protocol이지만 20분째에 약물을 한번 더 주입시키므로 Push Protocol과 혼합된 방법을 사용한 군에서 68%의 성공률을 보였고, Long Dwell 방법을 사용한 군에서 76%의 도관개존 성공률을 보였다. Mokrzycki와 Lok [16]이 혈전용해제를 사용한 선행연구를 분석한 체계적 문헌고찰 연구를 살펴보면 Urokinase를 사용한 연구에서 약물의 농도는 5,000~9,000 unit를 적용하여 저류시킨 연구와 250,000 unit를 지속적 주입 방법으로 적용한 연구가 있었으며, 도관개존 성공률은 하나의 연구에서만 14%로 보고되었고 나머지 연구에서는 74~100%의 도관개존 성공률을 보였다고 하였다. European Renal Association [17]에서는 도관에 약물을 저류시키는 방법뿐 만 아니라 도관을 통해 약물을 일정 시간 지속적으로 주입하는 방법도 권장하였고, 국내의 혈액투석 접근로 관리지침[3]에서도 섬유소용해제를 3~6시간동안 주입할 수 있다고 권고하였다. 이와 같은 방법을 적용한 선행 연구에서는 도관개존 성공률이 97%를 보였는데, Urokinase 125,000 unit을 생리식염수에 희석하여 90분간 양쪽 도관에 지속적으로 주입하는 방법으로 증재하였다[18]. 하지만, 본 연구에서 적용한 프로토콜에서는 지속적 주입방법은 제시되지 않았는데, 이는 프로토콜 개발 당시 RAM(RAND/UCLA Appropriateness Method) 의사결정에 따라 적절성과 적용가능성을 평가하는 단계에서 고농도의 지속적 주입에 따른 출혈 위험성에 대한 우려로 적용가능성이 낮게 평가되었기 때문이다. 추후 지속적 주입 방법의 적용도 고려할 수 있을 것으로 생각된다.

본 연구에서 도관 기능부전 혈액투석 프로토콜을 적용 후 도관개존 성공률이 프로토콜 적용 전보다 유의하게 높아, 프로토콜 적용이 도관 개존율 향상에 도움이 되었음을 알 수 있다. 도관기능부전의 약물 증재 시 가장 큰 부작용은 출혈 발생 위험이다. 본 연구결과 육안적인 출혈이 발생하지 않았고, 혈청 헤모글로빈, 혈소판, 항응고인자수치의 생리학적 지표는

프로토콜 적용 전, 후 두 군간에 유의한 차이가 없어 프로토콜의 안정성을 뒷받침한다. 선행연구에서는 125,000 unit의 훨씬 더 높은 고농도의 약물증재의 시행에도 출혈합병증은 없었다[18].

현재 시판중인 혈전용해제는 tPA (alteplase), Urokinase 등 다양한 약물이 있지만, 국내에서는 투석 환자에게 tPA (alteplase)가 보험에 적용되지 않아 약 40배정도의 비용차이가 발생하여 Urokinase를 사용하고 있는 실정이다. 추후 국내에서 tPA (alteplase) 등의 다른 약물의 보험 적용 범위가 투석 환자에게도 적용된다면, 현재 사용하는 Urokinase 약물과의 비교 연구와 추후 지침 개정이 필요할 것으로 생각된다.

도관을 이용해서 혈액투석을 받는 환자에게 있어서 혈액투석 도관은 매우 중요한 부분이므로, 프로토콜화된 도관 관리는 환자에게 제공되는 간호의 질적 측면에서 향상을 가져왔다. 그 결과 출혈 합병증 없이 도관기능 개존율을 향상시켰다. 앞으로 혈액투석실에서 다른 증재들도 이러한 협력지침을 마련하여 활용함으로써 실무를 개선하고 간호를 발전시킬 수 있을 것으로 기대한다.

본 연구는 다음과 같은 제한점이 있다. 대상자의 수가 적고 단일 상급종합병원의 혈액투석실 환자에게 적용한 연구이므로 모든 임상에 일반화하기는 어려울 수 있다. 또한, 도관 기능부전 관리 프로토콜에는 약물적 증재뿐 아니라 비약물적 증재 방법도 포함되어 있으나, 비 약물 증재의 효과에 대한 결과는 분석되지 않았고, 약물적 증재에 대한 효과만을 분석하였다는 제한점이 있다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 ‘도관 기능부전 혈액투석의 근거기반 실무지침’[13]을 임상 현장에 적용하여, 프로토콜 적용 전과 프로토콜 적용 후의 도관개존 성공률과 출혈 합병증을 확인한 연구이다. 본 연구를 통하여 프로토콜 적용이 도관개존 성공률을 향상시키는데 도움이 되었고, 합병증 발생에 영향이 없음을 확인하였다. 또한 임상실무지침의 적용으로 인해 간호실무가 통일화되고 의료진간 체계화되고 원활한 의사소통에 도움을 주었음에 의의가 있다. 이를 통해 각 임상 현장에서 ‘도관 기능부전 혈액투석의 근거기반 실무지침’의 확대 적용을 제언한다.

참고문헌

1. Inker LA, Astor BC, Fox CH, Isakova T, Lash JP, Peralta CA, et

- al. KDOQI US commentary on the 2012 KDIGO clinical practice guideline for the evaluation and management of CKD. *American Journal of Kidney Diseases*. 2014;63(5):713-735. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2014.01.416>
2. The Korean Society of Nephrology. Current renal replacement therapy in Korea [Internet]. Seoul: The Korean Society of Nephrology; 2018 [cited 2018 June 1]. Available from: http://www.ksn.or.kr/rang_board/list.html?code=sinchart
 3. Kim MJ, Go GY, Kim SH, Kim JY, Yun SC, Lee SW, et al. KSDA Clinical practice guideline for dialysis access Incheon: The Korean Society for Dialysis Access; 2013.
 4. Kidney Dialysis Outcome Quality Initiative. Clinical practice guidelines and clinical practice recommendations, 2006 updates. New York, NY: National Kidney Foundation; 2006.
 5. Kumwenda M, Mitra S, Reid C. Clinical practice guidelines: Vascular access for haemodialysis. 6th ed. Bristol: UK Renal Association; 2015.
 6. Mendelssohn DC, Ethier J, Elder SJ, Saran R, Port FK, Pisoni RL. Haemodialysis vascular access problems in Canada: Results from the dialysis outcomes and practice patterns study (DOPPS II). *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2006;21(3):721-728. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfi281>
 7. Besarab A, Pandey R. Catheter management in hemodialysis patient: Delivering adequate flow. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2011;6(1):227-234. <https://doi.org/10.2215/CJN.04840610>
 8. Ethier J, Mendelssohn DC, Elder SJ, Hasegawa T, Akizawa T, Akiba T, et al. Vascular access use and outcomes: An international perspective from the dialysis outcomes and practice patterns study. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2008;23(10):3219-3226. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfn261>
 9. Lee YK. Kidney disease of the month: Hemodialysis catheter-related infection. *The Korean Journal of Nephrology*. 2009;28(6):708-711.
 10. Mandolfo S, Acconcia P, Bucci R, Corradi B, Farina M, Rizzo MA, et al. Hemodialysis tunneled central venous catheters: Five-year outcome analysis. *The Journal of Vascular Access*. 2014;15(6):461-465. <http://doi.org/10.5301/jva.5000236>
 11. Registered Nurses' Association of Ontario—Care and maintenance to reduce vascular access complications. Toronto, ON: Registered Nurses' Association of Ontario; 2008
 12. Cummings-Winfield C, Mushani-Kanii T. Restoring patency to central venous access devices. *Clinical Journal of Oncology Nursing*. 2008;12(6):925-934. <http://doi.org/10.1188/08.CJON.925-934>
 13. Lee KM, Kim MY, Hong JY, Cho YA, Yang WJ. Development of a practice guideline for catheter dysfunction in hemodialysis patients. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*. 2016;22(2):238-247.
 14. Tillett J. Evidence-based medicine, guidelines, protocols, and optimal decision making. *The Journal of Perinatal & Neonatal Nursing*. 2009;23(1):3-5. <http://doi.org/10.1097/JPN.0b013e31819652a0>
 15. Van Paesschen N, Goossens S, Tielemans C, Wissing KM. Urokinase for treatment of thrombosis-related dysfunction of tunneled hemodialysis catheters: A single-centre retrospective comparison of 30 minute pre-dialysis thrombolysis with a prolonged lock procedure. Paper presented at: ANNA's 43rd National Symposium; 2012 April 29-May 2; Walt Disney World Dolphin. Orlando.
 16. Mokrzycki MH, Lok CE. Traditional and non-traditional strategies to optimize catheter function: Go with more flow. *Kidney International*. 2010;78(12):1218-1231. <http://doi.org/10.1038/ki.2010.332>
 17. Tordoir J, Canaud B, Haage P, Konner K, Basci A, Fouque D, et al. EBPG on Vascular Access. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2007;22(suppl 2):ii88- ii117. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfm021>
 18. Shavit L, Lifschitz M, Plaksin J, Grenader T, Slotki I. High dose urokinase for restoration of patency of occluded permanent central venous catheters in hemodialysis patients. *Clinical Nephrology*. 2010;74(4):297-302. <http://doi.org/10.5414/cnp74297>