

히크만 카테터를 삽입한 소아 환자에서 발생한 합병증 분석

서울 아산 병원

김태훈 · 김대연 · 조민정 · 김성철 · 김인구

서 론

히크만 카테터(Hickman catheter)는 카테터의 상당 부분을 피하에 심는 중심 정맥 카테터의 일종으로 반복적인 화학 항암 치료제, 항생제 등의 정맥 주사, 혈액 검사를 위한 혈액 채취, 종합 비경구 영양법의 적용 등을 위해 광범위하게 사용되고 있다¹. 히크만 카테터의 시술 및 관리 중에 발생하는 여러 가지 합병증은 환자의 치료 과정 및 임상 경과에 중요한 영향을 미치기 때문에 합병증의 예방 및 처치가 장기적인 환자 관리에 있어 매우 중요한 과정으로 자리 매김하고 있다²⁻⁵. 저자들은 히크만 카테터를 삽입한 소아 환자에서 발생한 합병증을 분석하여 합병증의 발생 양상, 합병증의 발생에 영향을 미치는 인자들 및 치료 결과를 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

2004년부터 2009년까지 서울아산병원에서 히크만 카테터 삽입술을 받고 추적 관찰이 가능하였던 154명의 소아 환자를 대상으로 하였다. 의무 기록을 바탕으로 대상 환자에서 발생한 합병증의 발생 빈도 및 발생 양상을 후향적으로 분석하였고 특히 합병증 중 가장 중요한 카테터 관련 감염증의 발생에 유의한 영향을 미치는 인자들을 파악하기 위해 수술 당시 환자의 나이, 성별, 수술 시간, 이전 중심 정맥 수술 과거력, C-arm 형광 투시법 사용 여부, 치료 받은 기저 질환의 종류, 수술 시 절대 호중구 감소증 (절대 호중구 수 $0.5 \times 10^9/L$ 미만)유무, 수술 시 혈소판 감소증 (혈소판 수 $50,000/mm^3$ 미만) 유무 등의 다양한 인자들을 로지스틱 회귀분석을 사용하여 통계적으로 분석하여 카테터 관련 감염증에 유의한 영향을 미치는 인자들을 찾고자 하였다. 통계 분석은 SPSS 12.0K를 사용하였고 P-value가 0.05 이하일 때 통계적 유의성이 있다고 판단하였다.

본 논문의 요지는 2010년 6월 대구에서 개최된 제 26회 소아외과 학회 춘계학술대회에서 구연되었음.
접수일: 10/7/28 게재승인일: 10/9/6
교신저자: 김대연, 138-736 서울 송파구 아산병원길 86 서울 아산병원 소아외과
Tel : 02)3010-3964, Fax : 02)3010-6863
E-mail: kimdy@amc.seoul.kr

결 과

총 154명의 환자가 히크만 삽입술을 시행 받고 추적 관찰이 가능하였다. 수술 당시의 평균 연령은 7.6 ± 5.1 세 (1 개월~18세)였고, 남아가 92명, 여아는 62명이었다. 혈액암을 비롯한 혈액 질환 환자가 107명 (69.5%) 이었고 고형 종양 환자가 39명(25.3%), 기타 질환 환자가 8명 (5.2%)이었다. 기존에 케모포트 삽입술 등의 중심 정맥 수술력이 있는 환자가 121명 (78.6%) 이었다. 수술 시행 부위는 기존에 오른쪽에 수술을 시행 받은 환자들이 많아서 왼쪽 속목 정맥에 삽입한 경우가 80례 (51.9%)로 가장 많았고 오른쪽 속목 정맥이 39례 (25.3%), 오른쪽 바깥목 정맥과 왼쪽 바깥목 정맥이 각각 18례 (11.7%), 17례 (11.0%)였다. 수술 시행 시 C-arm 형광 투시법을 통해 카테터의 적절한 위치를 확인한 경우가 47례 (30.5%)를 차지하였다. 평균 수술 시간은 67.4 ± 21.3 분이였다.

추적 관찰 기간 중에 카테터를 제거한 경우가 143례였는데 카테터 제거 사유를 살펴 보면 특별한 문제없이 사용 종료 이후 제거한 경우가 82례 (57.3%)였고, 카테터 관련 혈류 감염증으로 제거한 경우가 44례 (30.8%), 기계적 기능 이상(mechanical malfunction)으로 제거한 경우가 11례 (7.7%), 자다가 환자 자신이 제거하거나 선이 발에 걸려 제거되는 등의 단순 사고로 제거된 경우가 6례 (4.2%)였다(그림 1). 카테터 제거를 유발한 합병증의 수를 전체 카테터 유지일로 나눈 카테터 제거를 유발한 합병증의 전체 발생률은 2.01/1,000 카테터 일(catheter

days)이었으며 이중 카테터 관련 혈류 감염증의 발생률은 1.45/1,000 카테터 일이었다. 합병증 없이 사용 종료 이후 카테터를 제거한 82례의 평균 카테터 유지 기간은 214.9 ± 140.2 일이었고 카테터 관련 혈류 감염증으로 카테터를 제거한 44례의 평균 카테터 유지 기간은 168.2 ± 116.1 일이었다. 이를 수술 후 8주를 기준으로 하여 수술 후 초기 감염군 (n=8)과 수술 후 후기 감염군 (n=36)으로 나누어 보면, 수술 후 초기 감염군의 평균 카테터 유지 기간은 약 한달 (34.1 ± 16.4 일), 수술 후 후기 감염군의 평균 카테터 유지 기간은 약 6~7개월 (198.0 ± 116.0 일)이었다. 44례의 카테터 관련 혈류 감염증 중 24례는 methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus* 등의 그람 양성균이 동정되었으며 20례에서는 *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* 등의 그람 음성균이 동정되었다. 원인균에 맞는 항생제 치료와 카테터 제거로 대부분의 경우에서 임상적으로 호전되었는데 카테터 제거를 한 후에도 패혈증

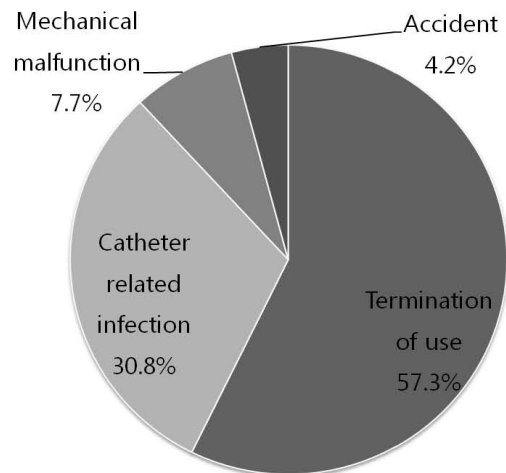


Fig. 1. The Causes of Hickman Catheter Removal (n=143)

Table 1. Univariate Analysis for Associated Factors with Catheter Related Bloodstream Infections

Variable	P value
Patient's age (≥ 6 years old) (n=87)	0.725
Sex (male) (n=92)	0.348
Operation time (≥ 100 minutes) (n=13)	0.734
Previous central line operation history (n=121)	0.358
Use of C-arm fluoroscopy (n=47)	0.781
Underlying disease (hematologic disease) (n=107)	0.954
Neutropenia(Absolute neutrophil count $<0.5 \times 10^9/L$) (n=21)	0.640
Thrombocytopenia (platelet count $<50,000/mm^3$) (n=29)	0.750

Table 2. Univariate Analysis for Associated Factors with Early Post-operative (within 8 weeks) Catheter Related Bloodstream Infections

Variable	P value
Patient's age (≥ 6 years old) (n=87)	0.718
Sex (male) (n=92)	0.471
Operation time (≥ 100 minutes) (n=13)	0.378
Previous central line operation history (n=121)	0.147
Use of C-arm fluoroscopy (n=47)	0.051
Underlying disease (hematologic disease) (n=107)	0.610
Neutropenia(Absolute neutrophil count $<0.5 \times 10^9/L$) (n=21)	0.354
Thrombocytopenia (platelet count $<50,000/mm^3$) (n=29)	0.172

으로 인해 카테터 제거 1개월 이내에 사망한 증례가 2명의 환자에서 발생하였다. 카테터 관련 감염증의 발생에 유의한 영향을 미치는 인자들을 파악하기 위해 수술 당시 환자의 나이, 성별, 수술 시간, 이전 중심 정맥 수술 과거력, C-arm 형광 투시법 사용 여부, 치료 받은 기저 질환의 종류, 수술 시 절대 호중구 감소증 유무, 수술 시 혈소판 감소증 유무 등의 인자들로 단변량 분석을 실시하였으나 어느 인자도 카테터 관련 혈류 감염증과 연관되어 통계적으로 유의한 인자로 나타나지 않았다(표 1). 같은 인자들

을 수술 후 초기 감염균에 국한하여 단변량 분석을 시행하였을 때에도 모든 인자들이 수술 후 초기 카테터 관련 혈류 감염증과 연관되어 통계적으로 유의한 인자로 나타나지 않아(표 2) 카테터 관련 감염증 발생에 유의한 영향을 미치는 인자들을 찾아낼 수 없었다.

고 찰

최근 항암화학치료와 전반적인 환자 관리의 발전에 힘입어 치료 성적의 유의한 향상

이 있어 왔는데, 히크만 카테터는 이러한 혈액 종양 환자들의 항암화학치료와 골수 이식의 정맥 주입 치료의 효과적인 수단으로 세계적으로 널리 활용되고 있는 중심 정맥 도관이다¹.

히크만 카테터 관련 합병증들이 환자의 치료 과정과 임상 경과에 영향을 미치기 때문에 이를 예방하려는 노력과 함께 합병증의 발생과 연관된 인자들을 찾아내려는 여러 연구들이 있었다. 히크만 카테터 제거를 유발한 합병증은 전체 시행된 환자들 154례 중 61례 (39.6%)에서 발생하였으며, 특히 카테터 제거를 유발하는 가장 중요한 합병증은 감염에 의한 합병증으로 본 연구에서도 전체 카테터 제거를 유발한 합병증 61례 중 44례 (72.1%)가 카테터 관련 혈류 감염증이었다. 카테터 관련 감염증과 연관하여 수술 시 절대 호중구 감소증 (절대 호중구 수 $0.5 \times 10^9/L$ 미만)의 유무에 대해 여러 연구들이 있었는데 다수의 연구에서 호중구 감소증이 중심 정맥 도관의 감염 관련 합병증의 증가와 연관되어 있다고 보고하고 있으며 가급적 절대 호중구 수가 $0.5 \times 10^9/L$ 미만인 경우를 피하여 수술을 시행할 것을 추천하고 있다⁶⁻⁹. 그러나 Press 등¹⁰(1984)은 성인 악성 종양 환자들의 히크만 카테터 감염 합병증에 대해 18편의 연구들을 분석하여 수술 시 호중구 감소증이 감염 합병증과 연관되지 않았다는 결론을 내리기도 하였다. 본 연구에서도 호중구 감소증이 카테터 관련 혈류 감염증의 발생과 유의한 연관성이 없는 것으로 나타났으며, 이는 수술 후 8주 이내의 초기 감염에 국한하여 살펴보았을 때에도 동일한 결과를 보였다. 본원에서 수행

되었던 다른 연구에서 Nam 등¹¹(2010)은 케모포트 삽입술 후 후기 감염증에 유의한 인자로 혈소판 감소증을 보고하였는데, 본 연구에서는 혈소판 감소증은 카테터 관련 혈류 감염증의 발생과 유의한 연관성이 없는 것으로 나타났으며, 이는 수술 후 8주 이내의 초기 감염 및 수술 후 8주 이후의 후기 감염에서도 동일한 결과를 보였다. 한편 환자의 나이, 성별 및 기저 질환의 종류 등이 감염 합병증과 연관되어 있다는 보고들이 있었는데, Fratino 등¹²(2005)은 418건의 소아 중심 정맥관 삽입 수술 시행 후 결과 분석을 통해 고형 종양 질환에 비해 백혈병 등의 혈액질환 환자에서 보다 높은 감염 합병증이 발생하였으며, 6세 이전의 소아에서 더 많은 감염증이 발생하였다고 보고하였다. Perdikaris 등¹(2008)도 비슷한 결과를 보고하였는데 어린 나이, 혈액 질환이 보다 높은 감염증 발병과 연관되었다는 결과와 함께 남자 환자에서 더 높은 감염증 발병을 보고하였다. 그러나 본 연구에서는 성별, 환자의 나이, 기저 질환의 종류가 카테터 관련 혈류 감염증의 발생과 유의한 연관성이 없는 것으로 나타났다. 수술 시간, 이전 중심 정맥 수술 과거력, C-arm 형광 투시법 사용 여부 등은 수술 시행 당시 수술 난이도를 반영하는 지표들로 광범위한 조직과 혈관의 박리 및 조작이 가해졌을 가능성을 예측할 수 있어서 이들 지표를 통해 환자의 특성 및 전신 상태가 아닌 수술 자체의 조작이 감염에 미치는 영향을 살펴보고자 하였다. 앞서 언급한 Nam 등¹¹(2010)의 보고에서 이전 중심 정맥 수술 과거력이 수술 후 초기 감염증과 연관된 인자로 나타난 바 있었는데, 이러한

수술과 연관된 인자들 역시 본 연구에서는 카테터 관련 혈류 감염증의 발생과 통계적으로 유의한 연관이 없는 것으로 나타났다.

한편 카테터 관련 혈류 감염증이 발생한 환자들은 적절한 항생제 투여와 카테터 제거로 대부분의 경우에서 임상적으로 호전되었는데 합병증 없이 사용 종료 이후 카테터를 제거한 82례의 평균 카테터 유지 기간이 214.9일이었고 수술 후 후기 감염증으로 인해 카테터를 제거한 36례의 평균 카테터 유지 기간은 198.0일로 큰 차이를 보이지 않아 카테터 사용이 종료되었을 때 신속하게 카테터를 제거하는 것이 발생할 수 있는 합병증을 줄이는 매우 효과적인 예방책이 될 것으로 판단된다.

결 론

히크만 카테터 제거를 유발한 합병증은 전체 시행된 환자의 39.6%에서 발생하였으며, 그 중 카테터 관련 혈류 감염증의 경우가 72.1%로 가장 주요한 원인임을 알 수 있었다. 초기 감염을 제외한 수술 후 후기 감염 합병증의 경우 수술 후 약 6개월에 발생하였으므로 치료 종료 후 가능한 조기에 카테터를 제거하는 것이 필요하며, 카테터 관련 합병증의 증상 및 징후를 세심히 살펴 보아 가능한 조기에 원인 규명 및 처치가 이루어지는 것이 중요하다.

참 고 문 헌

1. Perdikaris P, Petsios K, Vasilatou-Kosmidis H, Matziou V: *Complications of Hickman-Broviac catheters in children with malignancies*. *Pediatr Hematol Oncol* 25:375-384, 2008
2. Wickham R, Purl S, Welker D: *Long term central venous catheters: issues for care*. *Semin Oncol Nurs* 8:133-147, 1996
3. Bouza E, Burillo A, Munoz P: *Catheter related infections: diagnosis and intravascular treatment*. *Clin Microbiol Infect* 8:265-274, 2002
4. Fatkenheuer G, Cornely O, Seifert H: *Clinical management of catheter-related infections*. *Clin Microbiol Infect* 8:545-550, 2002
5. Galway R: *Central venous access and hand washing: variability in policies and practices*. *Paediatr Nurs* 15:16-18, 2003
6. Nouwen JL, Wielenga JJ, van Overhagen H, Lameris JS, Kluytmans JA, Behrendt MD, Hop WC, Verbrugh HA, de Marie S: *Hickman catheter-related infections in neutropenic patients: Insertion in the operating theater versus insertion in the radiology suite*. *J Clin Oncol* 17:1304-1322, 1999
7. Howell PB, Walters PE, Donowitz GR, Farr BM: *Risk factors for infection of adult patients with cancer who have tunneled central venous catheters*. *Cancer* 75:1367-1375, 1995
8. McLean TW, Fisher CJ, Snively BM, Chauvenet AR: *Central venous lines in children with lesser risk acute lymphoblastic leukemia: Optimal type and timing of placement*. *J Clin Oncol* 23:3024-3029, 2005
9. Elihu A, Gollin G: *Complications of implanted central venous catheters in neutropenic children*. *Am Surg* 73:1079-1082, 2007
10. Press OW, Ramsey PG, Larson EB, Fefer A, Hickman RO: *Hickman catheter infections in patients with malignancies*.

1. Perdikaris P, Petsios K, Vasilatou-Kosmidis H, Matziou V: *Complications of Hickman-*

- Medicine (Baltimore) 63:189-200, 1984
11. Nam SH, Kim DY, Kim SC, Kim IK: *Complications and risk factors of infection in pediatric hemato-oncology patients with totally implantable access ports (TIAPs)*. *Pediatr Blood Cancer* 54:546-551, 2010
 12. Fratino G, Molinari AC, Parodi S, Longo S, Saracco P, Castagnola E, Haupt R: *Central venous catheter-related complications in children with oncological/hematological diseases: an observational study of 418 devices*. *Ann Oncol* 16:648-654, 2005

Analysis of Complication in Pediatric Patients with Hickman Catheters

Taehoon Kim, M.D., Dae-Yeon Kim, M.D., Min Jeong Cho, M.D.,
Seong-Chul Kim, M.D., In-Koo Kim, M.D.

*Department of Pediatric Surgery, Asan Medical Center,
University of Ulsan College of medicine,
Seoul, Korea*

Hickman catheters are tunneled central venous catheters used for long-term venous access in children with malignancies. The appropriate management for various kinds of catheter related complications has become a major issue. We retrospectively analyzed the clinical, demographic, and surgical characteristics in 154 pediatric hemato-oncology patients who underwent Hickman catheter insertion between January 2005 and December 2009. There were 92 boys and 62 girls. The mean age at surgery was 7.6 ± 5.1 years old. The mean operation time was 67.4 ± 21.3 minutes and C-arm fluoroscopy was used in 47(30.5%). The causes of Hickman catheter removal were termination of use in 82 (57.3%), catheter related bloodstream infection in 44(30.8%), mechanical malfunction in 11(7.7%), and accidents in 6(4.2%). Univariate and multivariate analysis for associated factors with catheter related bloodstream infection showed that there were no statistically significant associated factors with catheter related infection complications. All cases except two showed clinical improvement with catheter removal and relevant antibiotics treatment. The mean catheter maintenance period in patients of catheter removal without complications was 214.9 ± 140.2 days. And, The mean catheter maintenance period in patients of late catheter related bloodstream infection was 198.0 ± 116.0 days. These data suggest that it is important to remove Hickman catheter as soon as possible after the termination of use. When symptoms and signs of complications were noticed, prompt diagnostic approach and management can lead to clinical improvements.

(J Kor Assoc Pediatr Surg 16(1):25~31), 2010.

Index Words : Hickman catheter, Children, Complications

Correspondence : Dae-Yeon Kim, M.D., Asan Medical Center, Department of Pediatric Surgery, 86, Asanbyeongwon-gil, Songpa-gu, Seoul 138-736, Korea
Tel : 02)3010-3964, Fax : 02)3010-6863
E-mail: kimdy@amc.seoul.kr