

## Effectiveness of K-hoc & K-fix for paracentesis

- With the Patients who Were Admitted in Emergency Department -

Hyo Jeong Choi<sup>1#</sup>, Ho Jung Kim<sup>1+</sup>, Hye Sun Kim<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Department of Emergency Medicine, Soonchunhyang University Bucheon Hospital, 170, Jomaru-ro, Bucheon-si, Gyeonggi-do, Republic of Korea

<sup>2</sup> Department of Social Welfare, Kangwon National University, 346 Hwangjo-gil, Dogye-eup, Samcheok-si, Gangwon-do, Republic of Korea

### Abstract

This study was conducted to compare the effects of the newly developed K-hoc & K-fix with those of existing methods. The period ranged from May 1, 2017 to January 31, 2018 for patients who visited the emergency room for paracentesis. We conducted a simple training of new equipment for the medical staffs and compared the patient satisfaction with the medical staff, the execution time and the number of errors between the two methods. As a result of the study, the number of subjects was 99. The comparing the execution time between the two methods, new method (3.9 min) was faster than conventional method (5.6 min) ( $p < .001$ ). In the common errors of conventional method, the with drawl of a niddle (6.8%), a failure of fixation (5.1%), split of ascite fluid (10.2%). However, no errors were reported for the new method. When the patient and physician satisfaction were measured on a 10-point scale, the patients' satisfaction was  $8.8 \pm .6$  and the medical staff was  $9.8 \pm .5$ . The satisfaction rate of both was high.

**Key words:** ascites, paracentesis, emergency, K-hoc, medical equipment

### 1. 서론

간경화의 기저질환 환자들은 소화기 출혈, 복막염, 간신장증후군, 간성 혼수, 복수 제거 등의 합병증으로 응급의료센터에 자주 내원한다(William, *et al.*, 2004; Mollar, *et al.*, 2002). 그중 복수(ascites)를 주소로 내원하는 환자는 임상적 질환의 만성화와 수명 연장 등으로 인해 증가하는 추세이다. 복수는 문맥압항진증에 의한 내장동맥 확장에 따른 혈관 유효혈장량 감소로

레닌-알도스테론시스템(Renin- aldosterone system)과 교감신경계의 활성화로 신장의 나트륨 저류에 의해 발생하는 것으로 알려져 있다(Schrier, *et al.*, 1998). 정확한 원인에 대한 자세한 보고는 없지만 대부분이 말기암이나 간질환에 의한 간경변증의 환자에서 매년 10% 발생하고 있다(Gines, *et al.*, 1987).

복수는 식이요법 및 이뇨제 등의 보존적인 치료방법과 복수천자 등의 침습적인 방법으로 조절하고 있다(Haubrich, *et al.*, 1995). 그중 복수천자(ascites paracentesis)

# The 1st author: Hyo Jeong Choi, Tel. +82-32-621-5119, e-mail. emt\_chj@naver.com

+ Corresponding author: Ho Jung Kim, Tel. +82-32-621-5119, e-mail. lovelydr@schmc.ac.kr

는 주로 간질환, 암 등의 기저질환으로 때문에 발생한 복수가 호흡곤란, 자발성 세균성 복막염, 복부팽만 등의 문제를 일으켜 일상생활에 제한을 받는 환자들에게 증상을 완화할 수 있도록 돕거나 복수의 원인을 감별하려는 검사목적으로 시행하는 술기이다(Jeong, *et al.*, 2018).

하지만 복수천차(ascites paracentesis)는 현재 간경변증 환자의 일반적인 치료방법이지만, 1960년대에는 복수천차로 인해 간성 혼수, 신부전 등의 합병증이 보고되어 환영받지 못했다(Lievowitz, *et al.*, 1962). 이러한 이유로 1980년대 초까지는 복수를 동반한 환자일 지라도 복수천차가 아닌 침상 안정, 이뇨제 투여, 저나트륨 식이요법 등이 표준화된 치료로 받아들여지기도 했다. 그러나 Guazzi 등(1975)이 복수천차술로 심수축 능력이 호전될 뿐만 아니라 향상되었다는 연구결과를 발표한 이후 긍정적인 연구결과들이 지속적으로 보고되었고, 복수천차는 유효 혈관 내 용적 감소 및 신기능 저하의 예방을 목적으로 알부민 등과 같은 혈장증량제와 함께 사용하여 복수를 동반한 간경변증 환자의 표준치료로 권장되고 있다(Guazzi, *et al.*, 1975; Saleron, *et al.*, 1987; Kao, *et al.*, 1985; Simon, *et al.*, 1987).

현재 복수천차는 이뇨제와 저나트륨 식이요법으로는 조절할 수 없는 복수를 해결할 수 있는 비용 효과적인 검사이고, 증상을 호소하는 환자에게 가장 신속하고 적극적으로 복수를 제거하는 효과적인 치료방법으로 소개되고 있다. 다만 절대적 원인치료가 아닌 보존적 치료방법으로 소개되면서 복수천차술과 관련된 연구가 매우 빈약한 실정이다. 이로 인해 의료현장에서 인턴과 같은 의사초년생들의 기본 술기처럼 인식이 되고 있다.

비의료인들의 병원내 감염에 대한 인식 및 관심의 증가, 환자들의 자기안전에 대한 기대와 요구 수준의 강화에도(Lee, *et al.*, 2007). 불구하고, 응급실은 여전히 다양한 감염성 질환에 노출되기 쉬운 환경에 놓여 있다(Kim, *et al.*, 1999). 게다가 최근 3차 진료기관 및 대학병원에 대한 수요가 증가함에 따라 응급의료센터의 과밀화가 중요한 쟁점으로 대두되고 있다(Dennis,

*et al.*, 1991). 따라서 응급실에서 신속하고 적절한 조치뿐만 아니라 환자와 환자의 가족, 의료진과 비의료인들을 감염으로부터 보호할 수 있는 치료방법들이 개발될 필요가 있다.

현재 응급실에 내원하는 환자의 약60%가 경증환자이다(Padgett, *et al.*, 1992). 또한 내과적 치료를 필요로 하는 환자의 유형이 가장 많으며, 소화기 출혈, 복막염, 간신장증후군, 간성 혼수, 복수 제거 등의 간경화의 기저질환 환자들이 대부분이다(William, *et al.*, 2004; Mollar, *et al.*, 2002). 이 중 복수 제거를 위해 응급실에 내원한 환자는 진료시간과 시술 중 감염 문제를 동시에 고려할 필요가 있는 경우이다.

하지만 복수천차를 적용할 때 환자의 통증감소와 감염 등의 합병증의 발생률을 감소시키기 위해서는 적절한 방법으로 시술을 적용하기 때문에 무엇보다 시술자에 대한 교육이 요구된다(Runyon, *et al.*, 1994; Runyon, *et al.*, 2010; Kim, *et al.*, 2013). 또한 복수천차 과정에서 복막염이나 과배출로 인한 탈수 및 전해질 이상 등의 부작용들이 발생할 수 있기 때문에 복수천차에 대한 지속적인 검증이 필요하다.

지금까지 통상적으로 시행하는 복수천차의 술기는 적절한 부위에 수액침을 천자한 후 수액선을 생리식염수 통에 연결하여 침대 아래에 놓은 후 중력의 힘으로 자연 배출하는 방식이다. 이러한 방법은 환자의 움직임으로 인해 수액침이 제거되거나 생리식염수 통을 넘어 흘러나온 복수의 누출 등으로 정확한 양을 측정하기 어렵고 감염 등의 문제점들을 수반하고 있다. 특히 수초 내에 사망가능성이 있는 환자의 신속한 처치와 경증 환자를 포함한 응급실 내 과밀한 환자들, 그리고 다양한 감염성 질환에 노출되기 쉬운 응급실에서는 침습적인 복수천차의 기존방식이 환자 및 환자의 가족, 의료인 그리고 비의료인의 감염보호를 위해 반드시 개선될 필요가 있다. 하지만 건강보험 등의 제한들로 인해 복수천차에 필요한 적절한 기구의 개발이나 보완물품의 수입이 제대로 이뤄지지 못한 실정이다.

이에 연구자들은 의료현장에서 발생하는 복수천차의 장치와 배액의 단점을 보완하기 위해 복벽에 장치를 고정하는 도구를 특허청에 허가받아 새로운 도구를 제작하였다. 그리고 본 연구에서는 환자 및 환자의 가족 그리고 의료인들이 기존의 복수천차 방식과 새로운 복수천차방식을 적용하여 이에 대한 실행오류, 실행시간 그리고 전반적인 만족도를 조사함으로써 새로운 방식에 대한 유용성을 탐색해보고자 했다. 이 연구는 현재까지 환자의 치료에 도움을 주고 있는 복수천차의 장점을 강화시키며, 환자와 환자 가족이 치료과정에서 경험하는 불편을 완화하고, 응급실을 포함한 의료인들의 복수천차에 대한 새로운 방식을 습득할 수 있는 기초자료가 될 것으로 본다.

## II. 연구방법

### 1. 기존방법에 대한 연구

2016년 5월 1일부터 2017년 1월 10일까지 일개 대도시 권역응급의료센터에 내원한 복수제거환자를 대상으로 시행하였다. 환자의 의무기록을 통해 일반적 특성으로 성별, 나이, 질환여부, 복수제거력 등을 조사하였다. 술기의 방식은 복부의 좌측 하복부 중앙 등에 초음파를 이용하여 복수제거 위치를 잡고 소독을 시행한 뒤 10ml 실린지를 통해 리도카인을 준비하여 국소마취 및 배액 위치에서 천자여부를 확인 한 뒤 18게이지 수액침을 사용하여 천자를 하였다. 50ml 가량을 배액하여 검사실에 보내고 수액선을 배액통을 침대 바닥에 놓고 연결하여 중력을 통한 자연스러운 배액을 가능하도록 하였다. 천자침은 4x4 거즈 20~30장을 아래에 위치시키고 접착테이프를 30cm정도 잘라서 복부에 천자침을 중심으로 'U'자 형태로 붙여서 고정하였다. 수액선이 배액통에서 이탈하는 것을 방지하기 위해 배액통 입구에 접착테이프 등으로 고정하였고 보호자 등에게 통이 넘어지지 않도록 주의하는 설명과 1리터가 넘는 선 이상 배액시 간호사에게 알려 줄 것 등을 설명하였다

### 2. 새로운 방법(K-hoc & K-fix®)에 대한 연구

2017년 5월 1일부터 2018년 1월 31일까지 일개 대도시 권역응급의료센터에 내원한 복수제거를 위해 내원한 환자 중 서면동의를 시행한 환자를 대상으로 진행하였다. 술기의 방식은 2리터 용량의 배액 전용주머니를 침대 옆에 고정하고 배액밸브를 잠그고 전용도구를 조립한다. 초음파 등으로 위치를 잡고 소독과 국소마취를 시행한 뒤 전용도구로 천차와 고정밸브를 복벽에 돌려 일차 고정을 시행한다. 검사에 보낼 실린지와 동시에 천자침을 제거하고 도구에 연결된 관으로 배액통에 연결된 선과 연결한 뒤 배액 여부를 확인한다 (Fig. 1)



Figure 1. Components of K-hoc & K-fix®

### 3. 조사 내용

연구에 참여한 환자를 대상으로 성별, 나이, 질환, 복수 제거력 등 일반적 특성과 소요시간, 발생된 오류 등에 대해서 두 군 간의 비교를 진행하였다. 소요시간과 발생되는 오류 등은 복수 제거시 임상적으로 주로 호소하는 문제였으며, 각 의료진의 객관적 발생건수에 대한 기술과 최종적으로 책임연구자가 이를 직접 검토하였다. 또한 연구에 참여한 환자 99명과 기존 방법도 시술한 경험이 있고 새로운 방법을 직접 시술한 의사 12명을 대상으로 새로운 방법에 대한 만족도를 조사하였다.

Table 2. Comparison of procedure error and time(min) with conventional method vs newly-developed method

Variable	Total (N=99)	Conventional method (N=59)	Newly-developed method (N=44)	p-value
Preparation time (min)	4.9±1.2	5.6±0.9	3.9±0.6	<0.001
Medical error during paracentesis				0.009
None	86(86.9%)	46(78.0%)	44(100.0%)	
Needle withdrawal	4(4.0%)	4(6.8%)	0 (0.0%)	
Miss-fixation	3(3.0%)	3 (5.1%)	0 (0.0%)	
Fluid spill	6 (6.1%)	6 (10.2%)	0 (0.0%)	

#### 4. 자료 분석

모든 자료의 데이터는 평균±표준편차의 형태로 배분하였고 일반적 특성에서 나이는 Student's t-test를 사용하였으며 기타 다른 인자들은 chi-square test 또는 Fisher's exact test를 사용하여 비교 분석하였다. 술기 간 소요시간은 Mann-Whitney U test를 사용하였고 실행 오류는 Fisher's exact test를 사용하여 비교하였다. 만족도는 10점 척도를 사용하여 측정하였다. 통계프로그램은 R을 사용하였고 P값은 0.05미만을 의미 있는 것으로 정하였다.

#### 5. 윤리적 고려

본 연구에서 시행되는 술기 중 새로운 장비를 이용한 방법은 환자에게 시행되는 침습적 술기는 기존의 방법과 동일한 천자술이고 이후 시행되는 고정과 배액에 대한 단점만을 보완한 것이고 새로운 방법 또한 의료기구에 대한 허가를 받은 상태임으로 환자에게

시행될 때 서면동의외에 추가로 윤리적 고려를 할 필요가 없다고 판단하였다.

### III. 연구결과

#### 1. 연구 결과

##### 1) 연구대상자의 일반적 특성

일반적 특성으로는 평균 연령대는 56.0 ± 13.8세였으며 성별의 결과로는 남자 65명(65.7%), 여자 34명(34.3%)로 남자가 더 많이 내원하였지만 두 가지 방법 간 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 의사는 총 12명이었다. 환자의 질환 유형은 크게 간질환, 악성종양, 그 외로 분류하여 분석하였고 간질환으로 인해 복수 제거를 위해 내원한 환자 유형이 전체 65명(65.7%)으로 가장 많았다. 과거에 복수천자를 시행했던 경험의 유무 분석 결과로는 경험자가 75명(75.8%)이었다 (Table 1).

Table 1. Characteristics of patient

Variable	Total (N=99)	Conventional method (N=59)	Newly-developed method (N=44)	p-value
Age (year)	56.0 ± 13.8	56.9 ± 14.2	54.5 ± 13.1	0.398
Sex				0.594
Male	65 (65.7%)	37 (62.7%)	28 (70.0%)	
Female	34 (34.3%)	22 (37.3%)	12 (30.0%)	
Disease				0.788
Liver disease	65 (65.7%)	37 (62.7%)	28 (70.0%)	
Malignancy	28 (28.3%)	18 (30.5%)	10 (25.0%)	
Others	6 (6.1%)	4 (6.8%)	2 (5.0%)	
History of ascites paracentesis				0.069
Yes	75 (75.8%)	49 (83.1%)	26 (65.0%)	
No	24 (24.2%)	10 (16.9%)	14 (35.0%)	

## 2) 두 방법의 실행오류 및 실행시간 비교

두 방법의 실행시간 비교 결과로는 기존의 방법이  $5.6 \pm 0.9$ 분, 새로운 방법의 적용이  $3.9 \pm 0.6$ 분 소요되었고 유의수준 $<0.001$ 로 통계적으로 유의한 차이를 보였다.

복수천자 제거 시 발생하는 임상적으로 흔한 오류인 ‘환자의 움직임 등으로 인한 천자 중 수액침의 제거(needle withdrawal)’, ‘고정의 실패(miss-fixation)’, ‘통의 얽어짐으로 인한 천자액의 누출(fluid spill)’을 기준으로 분석하였다. 결과적으로 기존의 방법은 수액침의 제거 4건(6.8%), 고정의 실패 3건(5.1%), 천자액의 누출 6건(10.2%)이 발생하였다. 하지만 새로운 방법의 경우 세 가지의 실행오류는 단 1건도 없었다 (Table 2).

## 3) 환자와 의료인의 만족도 비교

환자와 의료인의 만족도를 10점 척도로 하여 분석했을 때 환자의 만족도  $8.8 \pm 1.6$ , 의료진의 만족도  $9.8 \pm 0.5$ 로 대부분 새로운 방법의 적용의 만족도가 높았다(Figure 2).

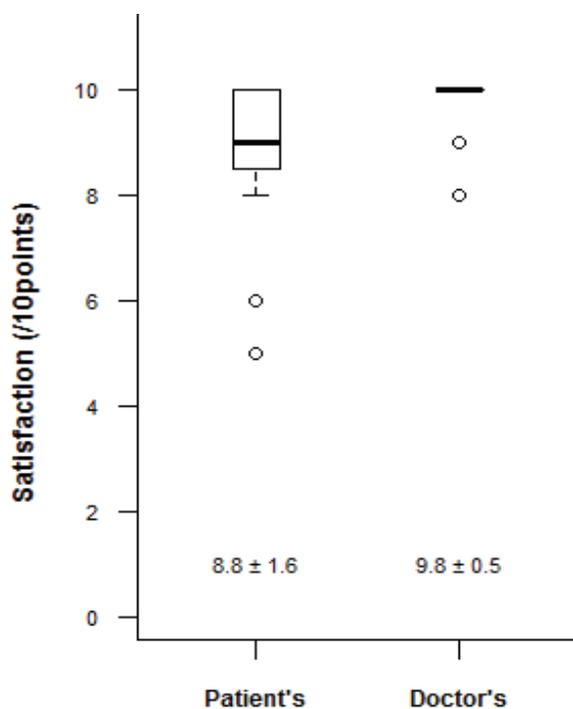


Figure 2. Comparison of Response of satisfaction newly-developed method

## IV. 논 의

본 연구에서는 기존의 복수천자 방법을 보완하여 새로운 방식을 개발, 적용하여 응급실에 복수제거를 위해 내원한 환자 중 연구에 참여한 환자와 직접 술기 한 의사를 대상으로 새로운 도구의 전반적인 만족도를 조사한 국내에서는 첫 연구이다.

본 연구 결과, 새로 적용된 복수천자 제거 시행 시간이 기존의 방법과 비교했을 때, 통계적으로 빠른 것으로 나타났다. 이는 환자의 신속한 진료가 절실히 필요한 응급실에서 매우 적합한 치료방법이라 여겨진다. 또한 시행하는 의료인이나 시행 받는 환자의 시술에 대한 반응도 침습적 처치에서 매우 중요하다. 특히 기존의 처치에 익숙한 의료인이 새로운 방법에 적응하기가 매우 어려울 수 있다. 하지만 새로운 방법에 대한 환자 및 의료인들의 만족도는 기존의 방법보다 높게 나타났다. 결국 침습적 행위는 동일하지만 전통적으로 인지하고 있는 기존방법의 개선점, 특히 고정과 누수 등에 대한 문제를 간단한 장비의 추가와 보완만으로 극복되기를 시도하였는데 추가된 술기의 시간적 소요가 크지 않은 것으로 판단되어 의료기구 개발에 대한 기술적 측면에서 매우 바람직한 것으로 판단되었다.

하지만 신속하다는 이유만으로 진료의 적절성을 인정할 수 없기 때문에 복수제거 시 감염을 고려할 필요가 있다. 응급실 내에서 환자에게 침습적 술기를 행하는 응급의료장비의 경우 의료인 및 환자들의 보호를 위해 적절한 해당 의료장비의 단일화되고 특성화된 일회용 장비들의 개발이 요구된다. 본 연구 결과에서도 기존 복수천자술은 수액침의 제거 4건(6.8%), 고정의 실패 3건(5.1%), 천자액의 누출 6건(10.2%)이 보고되었지만, 새롭게 적용한 방법에서는 이러한 문제점이 나타나지 않았다. 기존의 방법은 위에서 언급한 전통적인 단점을 극복하기 힘들다. 특히 환자에게 한번 정도 이 방법을 시행해 본 의료진이라면 누구나 겪

을 수 있는 경우들이고 이로 인해 환자의 불만과 재시술의 부담 그리고 환자의 상태 악화 등을 쉽게 경험하게 될 수 있다. 즉 본 연구의 결과대로 이러한 단점들은 환자를 감염에 노출될 가능성이 높게 만들며, 이로 인해 복수천자 후 복막염가능성이 높게 나타나 폐혈증 등 위급한 질환으로의 발전 가능성이 높는데 이러한 심각한 단점을 새로운 도구를 통해 극복할 수 있을 것으로 판단된다.

비록 본 연구가 적은 수를 대상으로 조사를 실시하여 일반화하기에는 한계가 있지만, 새롭게 개발한 복수천자를 통해 복수제거를 위해 내원한 환자의 감염 예방과 시술의 안전, 그리고 의료인의 시술에 대한 편리성, 환자의 가족 및 비의료인에 대한 감염의 불안감 완화 등의 결과에 긍정적일 것으로 확신하며, 응급실 환경 개선을 위한 새로운 방법을 모색해봤다는데 매우 중요한 의의가 있을 것으로 여겨진다.

## References

- Dennis PA, Arthur K. 1991. Emergency Departments and Crowding in United States Teaching Hospitals. *Ann Emerg Med.* 20: 980-986.
- Guazzi M, Polese A, Magrini F, Fiorentini C, Olivari MT. 1975. Negative Influences of Ascites on the Cardiac Function of Cirrhotic Patients. *Am J Med.* 59: 165,1975
- Gines P, Quintero E, Arroyo V, et al. 1987. Compensated Cirrhosis: Natural History and Prognostic Factors. *Hepatology.* 7: 122-128.
- Haubrich WS, Schaffner FS, Berk JE. 1995. *Gastroenterology. 5th ed. Philadelphia:Saunderscompany.* 2016-2019.
- Jeong SW. 2018. Ascites. *Korean J Gastroenterol.* 2: 49-55
- Kao HW, Rakov NE, Savage E, Reynolds TB. 1985. The Effect of Large Volume Paracentesis on Plasma Volume. A Cause of Hypovolemia?. *Hepatology.* 5: 403.
- Kim NC, Choi KO. 1999. A Comparative Study on the Nurse and Nurses Aids' Perception and Performance Level for Noncomical Infection control. *J Korea Acad Soc Adult Nursing.* 11: 684-685.
- Kim SB. 2013. Abdominal paracentesis. *Single Topic Symposium.* 2: 16-32.
- Lee YA, Jo MJ, Bae JY, Park HS. 2007. A Study on Practice of Infection Control among Dental Staffs in Dental Office. *J Korean Dent Hyg Sci.* 7(4): 263-269.
- Lievowitz HR. 1962. Hazards of Abdominal Paracentesis in the Cirrhotic Patient (part III). *N Y State J Med.* 62: 22-23,
- Moller S, Henriksen JH. 2002. Cirrhotic Cardiomyopathy: A Pathophysiological Review of Circulatory Dysfunction in Liver Disease. *Heart.* 87: 9-15.
- Padgett DK, Brodsky B. 1992. Psychosocial Factors Influencing Non-urgent Use of the Emergency Room: A Review of the Literature and Recommendation for Research and Improved Service Delivery. *Social Sci Med.* 35: 1189-97.
- Runyon BA. 1994. Care of Patients with Ascites. *N Engl J Med.* 330: 337-342
- Runyon BA. 2010. *Ascites and Spontaneous Bacterial Peritonitis. In: Feldman M, Friedman LS, Brandt LJ, eds. Sleisenger and Fordtran's Gastrointestinal and Liver Disease. 9th ed. Philadelphia*
- Saleron F, Badalamenti S, Incerti P, Tempini S, Restelli B, Brumo S, Bellati G, Roffi L. 1987. Repeated Paracentesis and i.v Albumin Infusion to Treat "tense" Ascites in Cirrhotic Patients: A Safe Alternative Therapy. *J Hepato.* 5: 102.
- Schrier RW, Arroyo V, Bernardi M, Epstein M, Henriksen JH, Rodes J. 1988. Peripheral Arterial Vasodilation Hypothesis: A Proposal for the Initiation of Renal Sodium and Water Retention in Cirrhosis. *Hepatology.* 8: 1151-1157.
- Simon DM, McCain JR, Bonkovsky HL, Wells JO, Hartle DK, Galambos JT. 1987. Effects of Therapeutic Paracentesis on Systemic and Hepatic Hemodynamics and on Renal and Hormonal Function. *Hepatology.* 7: 423.
- William P, James O, Jeffrey M, Gordon N, Robert C, Don W. et al. 2004. *Cecil Textbook of Medicine 22th ed. Lee Goldman, Philadelphia.* 937-40.

*Korean References Translated from the English*

김남초, 최경옥. 1999. 병원감염관리에 대한 간호사와 병원보조원의 중요성 인지 및 실천 정도 비교. 성인간호학회. 11: 684-69.

이영애, 조민정, 배지영, 박현숙. 2007. 치과진료실에서 직종별 감염방지 실천 정도에 관한 조사 연구. 치위생학회지. 4: 263-269.

---

Received: May 14, 2019 / Revised: May 28, 2019 / Accepted: May 31, 2019

## 복수천자를 위한 K-hoc & K-fix의 효과

- 응급실 내원환자를 대상으로 -

국문초록 이 연구는 새롭게 개발된 K-hoc & K-fix의 효과와 기존 방법의 효과를 비교하기 위해 수행되었다. 기간은 2017년 5월 1일부터 2018년 1월 31일까지 복수천자를 위해 응급실에 내원한 환자를 대상으로 하였다. 응급실내에서 복수제거를 시행하는 의료진에게 새로운 장비에 대한 간단한 교육 후 시행하였고 환자와 의료진의 만족도 조사, 두 방법 간 수행 시간 및 오류 발생 건 수 등을 비교하였다. 연구 결과 대상자수는 99명으로 두 방법 간 실행시간 비교 결과에서 기존의 방법이 5.6분, 새로운 방법의 적용이 3.9분 소요되었고 p-value 0.001로 통계적으로 유의하게 새로운 방법의 적용이 속도면에서 단축되었다. 복수천자제거술 시행 시 발생하는 혼한 오류의 결과로는 기존의 방법은 수액침의 제거 4건(6.8%), 고정 실패 3건(5.1%), 천자액의 누출 6건(10.2%)이 보고되었으나 새로운 방법의 실행오류는 단 1건도 보고되지 않았다. 환자와 의료진의 만족도 분석을 10점 척도로 하여 분석하였는데 환자의 만족도는 8.8, 의료진의 만족도는 9.8로 환자와 의료진의 모두 새로운 방법의 적용의 만족도가 높았다.

주제어 : 복수, 복수제거술, 응급, k-hoc, 응급의료 장비

Profiles **Hyo Jeong Choi** : She received her M.D from Soonchunhyang university in which have studied the emergency medical system (emt\_chj@naver.com).

**Ho Jung Kim** : He received ph.D. from Yonsei university and have worked at bucheon hospital of Soonchunhyang university, in which have studied the emergency medical and preventable emergency system. He published over 50 articles (lovelydr@schmc.ac.kr).

**Hye Sun Kim** : She received ph.D. from Ihwa university and have worked at Gangwon national university, in which have studied the social welfare. She have published over 50 articles(joykim21c@gmail.com).