

임상실습과정 의과대학생을 대상으로 카데바 모델을 이용한 단순 봉합술 교육의 효율성

충남대학교 의과대학 응급의학교실

도현수 · 민진홍 · 홍승우 · 한상균 · 김인수 · 유 승 · 이진웅 · 김승환 · 유인솔

— Abstract —

Evaluation of the Educational Efficacy of a Cadaver-based Model for Teaching a Simple Suture Technique to Medical Students

Hyun Soo Do, M.D., Jin Hong Min, M.D., Seung Woo Hong, M.D., Sang Kyoon Han, M.D.,
In Soo Kim, M.D., Seung Ryu, M.D., Jin Woong Lee, M.D., Seung Whan Kim, M.D., In Sool Yoo, M.D.

Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Chungnam National University

Purpose: There is ongoing demand to deliver better procedural training to medical students in the emergency department. Thus, we studied the efficacy of a cadaver-based training model for teaching simple suture techniques to medical students.

Methods: We investigated ten fourth-year medical students, who were rounding and being trained in the Emergency Department of Chungnam National University Hospital. They were educated with slides about a simple suture technique for 30 minutes to evaluate the efficacy of the cadaver-based training model. We prospectively measured their skill by administering a test on the cadaver-based simple suture technique in 3cm sized linear wound separately to each of them.

Results: A total of ten fourth-year medical students completed the investigation. The tension, the direction of suture, the degree of cleanness, the number of sutures, the adequacy of the cutting thread length, and the suturing time in the first attempt were compared with those in the second one. The second results were compared with those in the third one, and the third results were compared with those in the fourth one. All the results had statistical significance.

Conclusion: These findings support the value of the cadaver-based simple suture technique training model as a medical student teaching model. The cadaver-based simple suture technique teaching model is a good way of teaching several medical skills to medical students. (J Korean Soc Traumatol 2006;19:121-125)

Key Words: Medical students, Cadaver, Suture technique

* Address for Correspondence : **Seung Whan Kim, M.D.**

Department of Emergency Medicine, College of Medicine, Chungnam National University,
640 Daesa-dong, Jung-gu, Daejeon, 301-721 Korea
Tel : 82-42-280-8081, Fax : 82-42-280-8082, E-mail : emfire@cnuh.co.kr

접수일: 2006년 9월 20일, 심사일: 2006년 10월 27일, 수정일: 2006년 11월 14일, 승인일: 2006년 11월 22일

I. 서 론

역사적으로 의학의 교육과정 중에서 의료 술기를 교육하기 위한 여러 프로그램들이 개발되어 사용되어져 왔다. 전통적으로 사용되고 있는 강의를 통한 교육방법과 개, 고양이, 돼지 등의 동물을 이용한 교육방법 그리고, 인위적으로 조절이 가능한 편안한 환경에서 마네킨을 이용한 교육 방법등도 시행되어왔다. (1) 또한 최근에는 컴퓨터에 기반을 둔 시뮬레이터도 의료 술기 교육을 위해 의학 교육 분야에서 시도되고 있다. 하지만 이와 같은 교육방법이 항상 최적의 교육효과를 만들어 내지는 못하며 실제적인 효과를 얻을 수 있는 교육환경을 만들어 내는데 한계가 따른다. (2) 그중 최근 보고 되고 있는 외국 자료에 의하면 전공의를 대상으로 카테바 모델을 이용한 여러 침습적인 술기의 교육이 매우 효과적인 것으로 알려지고 있는데 이는 환자에게 적용하는 것과 유사한 환경을 만들어 내기 때문으로 이해되고 있다.

이에 저자들은 임상 실습 과정에 있는 의과대학 학생들에게 단순 봉합술의 술기를 교육함에 있어서 기존에 사용되던 돼지나 개의 피부를 이용한 단순 봉합술의 교육은 실제적인 인간 피부의 환경을 재현해낼 수 없는 단점이 있어 인간 카테바를 이용한 단순 봉합술 교육모델이 보다 실제적인 인간 피부를 제공하게 됨으로 인하여 술기자로 하여금 교육의 효과를 극대화할 수 있을 것으로 예상하고 이에 대한 유용성을 확인해 보고자 본 연구를 수행하였다.

II. 대상 및 방법

1. 연구 대상

본 연구는 단순 봉합술의 술기 교육을 위해 총 10명의 의과대학 본과 4학년 학생을 대상으로 수행하였다. 실제로 환자에게 단순 봉합술을 시행해 본 경험이 없는 학생들로 제한하였고, 의과대학 해부학교실에 의뢰하여 얻어진 1구의 카테바 모델을 이용하였다.

2. 연구 방법

본 연구는 10명의 의과대학 본과 4학년 학생들에게 단순 봉합술에 대한 기본적인 방법, 적응증, 합병증 등을 슬라이드를 이용하여 30분간 교육을 시행한 뒤 총 4회에 걸쳐 카테바모델에 단순 봉합술을 시행하도록 하였다. 카테바 모델 양측 상하지 4곳에 걸쳐 3 cm 길이와 피하 지방층까지의 깊이로 인위적인 열상을 조성하였다. 동일한 4-0 nylon suture 을 이용하였고 단순 봉합술을 원칙으로 하였다. 슬라이드를 통한 교육 후 어떠한 부가적인 교육 없이 10명의

학생들은 각각 격리된 상태에서 카테바 모델에 조성된 열상에 대하여 단순 봉합술을 순서대로 시행하였고, 이미 시행된 단순 봉합술의 결과에 대해서는 학생들 스스로 확인할 수 없도록 반창고를 이용하여 시각적으로 차단하였다. 단순 봉합술을 완료한 학생들 역시 각각 격리되었고 학생들 간의 토론은 금지하였다. 시행한 첫 번째 단순 봉합술이 모두 완료된 다음 학생들이 참관하는 가운데서 응급의학과 전공의 3년차에 의한 단순 봉합술의 시범이 행하여졌다. 시범이 행해지는 동안 학생들은 전공의와 토론을 통하여 부가적인 학습을 하게 하였고 이후 총 3회에 걸쳐서 처음과 동일한 조건에서 단순 봉합술이 차례대로 실시되었다. 각각의 학생들이 단순 봉합술을 시행하는 동안 1명의 응급의학과 4년차 전공의는 미리 준비된 5-point Likert scale (Table 1) 에 따라서 봉합의 강도, 매듭의 방향, 깨끗함, 매듭의 수, 자른 실의 길이의 적절성 등의 결과를 기록하였고 단순 봉합술이 완료될 때까지의 시간 또한 기록하였다.

3. 자료의 통계적 분석

수집한 자료는 SPSS for windows 13.0 통계프로그램을 사용하여 Friedman test 방법을 이용하여 분석하였다. 95% 신뢰구간으로 p값이 0.05미만인 경우 통계적으로 유의하다고 판단하였다.

III. 결 과

1. 연구 대상의 일반적 특성

연구 대상은 의과대학 본과 4학년 학생들 중 실제로 단순 봉합술을 시행해 본적이 없는 학생들로 구성되었고 남학생이 7명이었으며 여학생은 3명이었다. 학생들 간의 실습시간 차이는 없었으며 정규 실습기간이 종료된 이후에 본 연구를 시행하였다. 카테바 모델은 의과대학에 정상적으로 기증되어진 남자 시신이었으며 부패 방지를 위하여 보존 처리된 상태로 연구가 수행되었다.

2. 카테바 모델을 통한 단순 봉합술의 교육 결과 분석

10명의 의과대학 학생들에 의해 총 4회에 걸쳐서 단순

Table 1. 5-point Likert scale

Score	Description
0	not at all
1	not bad
2	fair
3	good
4	excellent

봉합술이 시행되었고 최초에 행해진 단순 봉합술의 결과는 강도는 0.90 ± 0.57 점, 매듭의 방향은 0.70 ± 0.82 점, 깨끗함의 정도는 0.90 ± 0.73 점, 매듭의 수는 0.80 ± 0.79 점, 자른 실의 길이는 1.20 ± 0.63 점으로 나타났다. 술기가 완료될 때까지의 시간은 568.20 ± 147.10 초로 기록되었다. 최초의 단순 봉합술이 시행된 이후 전공의에 의한 교육이 있었으며, 그 후에 행해진 두 번째 단순 봉합술의 결과에 선 강도는 1.30 ± 0.48 점, 매듭의 방향은 1.40 ± 0.70 점, 깨끗함의 정도는 1.50 ± 0.53 점, 매듭의 수는 1.10 ± 0.74 점, 자른 실의 길이의 적절성 1.50 ± 0.71 점, 시간은 432.30 ± 83.72 초로 기록되었다. 세 번째 단순 봉합술의 결과는 강도는 1.60 ± 0.52 점, 매듭의 방향은 1.80 ± 0.63 점, 깨끗함의 정도는 2.00 ± 0.82 점, 매듭의 수는 1.90 ± 0.74 점, 자른 실의 길이의 적절성 2.20 ± 0.79 점, 시간은 346.50 ± 77.17 초로 기록되었다. 마지막으로 시행된 단순 봉합술의 결과는 강도는 2.10 ± 0.74 점, 매듭의 방향은 2.30 ± 0.68 점, 깨끗함의 정도는 2.40 ± 0.70 점, 매듭의 수

는 2.30 ± 0.68 점, 자른 실의 길이의 적절성 2.20 ± 0.79 점, 시간은 321.90 ± 42.30 초로 기록되었다(Table 2).

슬라이드 교육만을 시행한 후 실시한 처음의 단순 봉합술의 결과와 전공의가 실제로 단순 봉합술을 시행하면서 진행한 교육이 있는 이후에 실시한 단순 봉합술의 결과는 강도, 매듭의 방향, 깨끗함, 자른 실의 길이, 시간에 있어서 통계적 의미가 있었다($p < 0.01$). 또한 연속적으로 2회에 걸쳐서 단순 봉합술이 시행되었으며 그 결과도 슬라이드를 이용한 교육만을 받은 후에 시행한 첫 번째 단순 봉합술과는 통계적으로 유의한 차이를 나타냈다($p < 0.01$).

IV. 고 찰

의학에 교육함에 있어서 침습적인 술기를 교육하는 필요성은 본질적인 문제이긴 하나 아직까지 그와 같은 술기를 습득하게 하는 가장 적당한 방법은 불명확하다. 따라서 적절하게 술기를 교육하기 위한 여러 가지 방식들이 사용되

Table 2. Scores of students' simple suture technique

	Number of attempt sequence	Number of students	Mean	SD	95% Confidence Interval		p-value
					lower bound	upper bound	
Tension	1	10	0.90	0.57	0.49	1.31	<0.01*
	2	10	1.30	0.48	0.95	1.65	
	3	10	1.60	0.52	1.23	1.97	
	4	10	2.10	0.74	1.57	2.63	
Direction of suture	1	10	0.70	0.82	0.11	1.29	<0.01*
	2	10	1.40	0.70	0.90	1.90	
	3	10	1.80	0.63	1.35	2.25	
	4	10	2.30	0.68	1.82	2.78	
Degree of cleanness	1	10	0.90	0.74	0.37	1.43	<0.01*
	2	10	1.50	0.53	1.12	1.88	
	3	10	2.00	0.82	1.42	2.58	
	4	10	2.40	0.70	1.90	2.90	
Number of suture	1	10	0.80	0.79	0.24	1.36	<0.01*
	2	10	1.10	0.74	0.57	1.63	
	3	10	1.90	0.74	1.37	2.43	
	4	10	2.30	0.68	1.82	2.78	
Adequacy of cutting thread length	1	10	1.20	0.63	0.75	1.65	<0.01*
	2	10	1.50	0.71	0.99	2.01	
	3	10	2.20	0.79	1.64	2.76	
	4	10	2.20	0.79	1.64	2.76	
Suturing time (second)	1	10	568.20	147.10	462.97	673.43	<0.01*
	2	10	432.30	83.72	372.41	492.19	
	3	10	346.50	77.17	291.30	401.70	
	4	10	321.90	42.30	291.64	352.16	

* Statistical significance was done by Friedman tests (NS=P>0.05).

NS: not significant

고 있다. 그 방식들은 강의를 통한 정규 교육, 유인물을 통한 교육, 술기를 시행해볼 수 있게 제작된 플라스틱 모델, 실험동물 모델, 인간 카테바 모델, 임상 시험에 자원한 인간 모델, 컴퓨터 시뮬레이션을 이용한 교육 등이 있다. 여러 방식의 교육 모델 중에서 플라스틱 모델, 실험동물 모델, 인간 카테바 모델의 경우는 피교육자의 적절한 술기 획득을 위해서 반복적으로 시행되어질 수 있으며, 각각의 술기를 시행하면서 잘못된 점등을 파악하여 개선할 수 있게 해주는 장점을 갖고 있다.(3)

하지만 환자에게 시행되어지는 술기를 교육함에 있어서 교육자와 피교육자 모두에게 편안한 환경에서 행해져야 하며 술기 과정 중 발생 가능한 모든 상황을 예상하여 조절이 가능한 환경에서 이루어져야 최적의 술기 교육 방법이라 할 수 있다. 이와 같은 최적의 교육 환경을 만들기 위해 동물을 이용한 특별한 교육방법이 소개되었으며 여러 연구를 통해 동물 모델을 이용한 교육의 유용성이 논의가 되었고, 카테바 모델을 이용한 술기 교육의 유용성 또한 외국의 보고를 통해 소개된 바 있다.(4-9) Proano 등(10)이 보고한 자료에 의하면 총 10명의 응급의학과 전공의 1년차를 대상으로 카테바 모델을 이용하여 흉관 삽관술을 교육하였다. 10명의 전공의는 기존에 흉관 삽관술을 실제로 시행해 본적이 없는 상태였으며 강의와 시연 후에 카테바 모델을 이용하여 흉관 삽관술을 시행하였고 흉관 삽관의 정확도와 시간이 기록되었다. 3주 후 다시 흉관 삽관술을 카테바 모델에 시행하였고 같은 방법으로 결과가 기록되었다. 흉관 삽관술의 정확도 향상과 술기 시간의 단축은 통계적으로 유의한 것으로 보고 하였다. Tabas 등(11)이 보고한 자료에 의하면 33명의 의과대학 학생들을 대상으로 중심정맥 삽관술, 골수내 접근법, 흉관 삽관술, 윤상갑상연골 절개술, 복재정맥 절개술등을 카테바 모델을 이용하여 교육하였고 각각의 술기에 대한 이해도 및 정확도는 통계적으로 유의한 것으로 보고하였다.

본 연구에서 대상이 된 10명의 의과대학 학생들은 단순 봉합술에 대한 기본적인 슬라이드 교육을 받은 후 카테바 모델에 단순 봉합술을 시행하였다. 단순 봉합술의 적절성은 5-point Likert scale 을 이용하여 응급의학과 전공의 4년차가 평가하기로 하였고 0점은 전혀 수행하지 못함을 나타내며, 1점은 약간 할 수 있는 정도, 2점은 대체적으로 잘함을 뜻하며, 3점은 잘하는 편, 4점은 아주 잘한 것으로 평가하였다. 또한 카테바 모델 교육을 통하여 유용성을 평가하게 하는 또 다른 결과로서 봉합술 완료까지의 시간을 측정하였는데 각각의 봉합술이 수행되어질 때마다 그 시간의 단축정도를 확인함으로써 유용성을 판단하기로 하였다. 본 연구의 결과로서 슬라이드 교육만을 실시한 후 행해진 처음의 단순 봉합술의 결과는 한차례의 전공의에 의한 시연을 통한 교육을 통해서 두 번째의 봉합술의 결과와 비교

하였을 때 5-point Likert scale 에 따르면 통계적으로 유의할 정도의 차이를 보였고 세 번째, 네 번째 거듭하여 시행할수록 통계적으로 유의한 술기 결과의 향상을 보여주었다. 또한 단순 봉합술을 완료하는 시간의 변화 또한 횡수를 거듭할수록 단축되고 있음을 보여주고 있는데 역시 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다. 또한, 연구대상에 포함된 의과대학 학생들이 카테바 모델을 이용한 단순 봉합술 교육의 만족도를 각자 주관적으로 높게 생각하는 것으로 답하였다.

이번 연구 결과는 빠르고 숙달된 술기 교육에 있어서 인간 카테바 모델을 이용한 교육이 얼마나 유용하고 효과적인 인가를 보여주고 있다. 기존에 단순 봉합술의 술기를 체득해 보지 못한 의과대학 학생들에게 카테바 모델을 통해 교육과 실습을 병행함으로써 성공적인 단순봉합술을 체득할 수 있었고, 술기를 완료하는데 필요한 시간 또한 단축시킬 수 있음이 확인되었다. 이번 연구의 결과를 통해 저자들은 향후 의과대학 학생들을 대상으로 보다 정교하고 침습적인 술기를 교육함에 있어서도 카테바 모델을 이용하는 것이 효과적일 수 있으리라 기대하게 되었고 또한 전공의에게 필요로 하는 술기 교육에 있어서도 유용하리라 예상하게 되었다.

하지만 본 연구는 몇 가지 제한점을 갖고 있는데 가장 주된 제한점은 생존하고 있는 환자에게 적용된 것이 아닌 인간 카테바에 수행되어진 술기 교육이라는 것이다. 살아있는 인간의 피부와 부패 방지를 위해 보존 처리된 카테바의 피부와는 많은 차이가 있다는 것은 실제로 환자에게 본 술기를 적용하는데 있어서 한계로 작용할 수도 있다. 카테바의 부패 방지를 위해서 사용된 약품으로 인하여 카테바 피부 상태가 생존한 인간의 피부와는 다른 환경을 제공하였다. 이런 제한점을 제거하기 위해 환자에게 직접 본 연구와 같은 방식의 교육을 시행하는 것이 가장 이상적일 수 있으나 법률적인 문제와 윤리적인 문제로 인한 한계가 있다. 외국 보고에서 사용한 카테바 모델의 경우 사망한지 24시간 이내의 약품처리가 안된 카테바 모델이었다. 약품처리가 이루어지지 않은 카테바 모델의 경우는 살아있는 인간의 상태와 거의 동일한 환경에서 여러 술기들을 교육할 수 있었지만 부패 방지를 위해 약품처리가 된 본 연구의 카테바 모델의 경우에는 단순 봉합술 이외의 다른 술기들을 적용한 경우 만족할 만한 교육의 효과를 볼 수 없었다. 향후 의과대학 해부학 교실과 협의를 통해서 약품 처리가 시행되기 전의 카테바 모델을 확보할 수만 있다면 의과대학 학생들을 대상으로 보다 정교하며 난이도 있는 술기 교육을 수행할 수 있을 것이다. 그리고 광범위하고 체계화된 연구가 이루어진다면 인간 카테바 모델을 이용한 술기 교육의 유용성을 재확인할 수 있을 것이다. 두 번째 제한점은 연구 수행이 일부 학생에게만 국한되어 표본의

수가 작았다는 것과 결과의 판정을 한명의 응급의학과 전공의에 의해서만 이루어졌다는 점이다. 표본의 수가 작았던 점을 보완하고 평가의 객관성을 유지하기위한 보다 광범위하고 잘 계획되어진 연구가 수행되어야 하겠다. 세 번째 제한점으로는 대조군을 통한 비교연구가 수행되지 못한 점을 들 수 있다. 마네킨 모델 혹은 컴퓨터에 기반을 둔 시뮬레이션을 통해 교육을 받은 대조군과 카테바 모델을 이용해 교육을 받은 실험군의 비교 연구는 본 연구에서 시행한 카테바 모델 교육 방법의 유용성 여부를 보다 객관적으로 증명할 수 있으리라 판단되나 향후 연구를 통해 보완될 것으로 기대한다.

저자들은 그동안 외국에서 연구되어 발표되고 있는 인간 카테바 모델을 이용한 교육 효과의 유용성에 주목하였고, 현재 우리나라 의과대학 술기 교육에 적용할 수 있을지를 검토하던 중 먼저 기본적인 술기인 단순 봉합술 교육을 시행하고 평가하기로 하였으며 연구 결과 인간 카테바 모델을 통한 술기 교육이 매우 유용함을 확인할 수 있었다. 따라서 카테바 모델을 통한 술기의 교육은 의과대학 학생들의 술기 교육에 있어서 적절한 성과를 얻을 수 있을 것으로 믿어지며 카테바 모델의 보존 상태에 따라 기본적인 술기 이외의 보다 정교하고 고난이도의 술기 교육도 가능하리라 생각된다. 하지만 본 연구는 연구 대상의 수도 적고, 단일 병원에서 시행되어진 연구이므로 향후 광범위하고 정교하게 계획된 연구가 수행되어야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

의과대학 교육 과정 중 의료 술기의 교육에 있어서 여러 가지 방법들이 소개되고 있으나 어느 것이 가장 효율적이다 라고 할 수 있는 교육 방법은 정해지지 않았다. 하지만 인간 카테바 모델을 통한 술기 교육의 유용성이 외국 사례를 통해 보고 되고 있다. 이에 저자들은 의과대학에서 임상 실습 과정중인 10명의 의과대학 학생들을 대상으로 단순 봉합술의 교육효율성을 측정하기 위하여 카테바를 이용한 연구를 수행하였고, 이번의 연구결과를 바탕으로 지금까지 소개된 여러 교육 방법들 중 카테바 모델을 이용한 술기의 교육이 효과적일 수 있음을 본 연구를 통해 확인할 수 있었다. 따라서 향후 광범위하고 체계화된 연구를 통해서 카테바 모델을 이용한 교육의 유용성이 재확인된다면 다른 교육 방법보다 카테바 모델을 이용한 술기 교육방법이 널리 적용될 수 있을 것이며 보다 침습적이며 고난이도

의 숙련도를 요구하는 의료 술기 교육 방법으로도 인정되어 적용되어질 수 있을 것으로 기대된다. 또한 이와 같은 유용한 교육 방법은 의과대학 학생들의 술기 교육뿐만 아니라 전공의들의 수련 과정에도 이용되어질 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

- 1) Sternbach GL, Rosen P. Use of laboratory animals in the teaching of emergency procedures. *JACEP* 1977;6:543-5.
- 2) Olshker JS, Brown CK, Arthur DC, Tek D. Animal procedure laboratory surveys: use of the animal laboratory to improve physician confidence and ability. *J Emerg Med* 1989;7:593-7.
- 3) van der Vlugt TM, Harter PM. Teaching procedural skills to medical students: one institution's experience with an emergency procedures course. *Ann Emerg Med* 2002;40:41-9.
- 4) English DC. Using animals for the training of physicians and surgeons. *Theor Med* 1989;10:43-52.
- 5) Cheong J. The use of animals in medical education: a question of necessity vs. desirability. *Theor Med* 1989;10:53-7.
- 6) Council on scientific affairs. American medical association. Use of animals in medical education. *JAMA* 1991;266:836-7.
- 7) Swindle MM. Swine as replacements for dogs in the surgical teaching and research laboratory. *Lab Anim Sci* 1984;34:383-5.
- 8) Woods JR, Ausbacher R, Castro RJ, Marshall W, Trabal JF. Animal surgery: an adjunct to training in obstetrics and gynecology. *Obstet Gynecol* 1980; 56:373-6.
- 9) Watson RA, Deshon GE, Agree RE. Surgical experience with large animals. Important adjunct to residency training in urology. *Urology* 1982;20:154-6.
- 10) Proano L, Jagminas L, Homan CS, Reinert S. Evaluation of a teaching laboratory using a cadaver model for tube thoracostomy. *J Emerg Med* 2002; 23:89-95.
- 11) Tabas JA, Rosenson J, Price DD, Rohde D, Baird CH, Dhillon N. A comprehensive, unembalmed cadaver-based course in advanced emergency procedures for medical students. *Acad Emerg Med* 2005; 12:782-5.