

## 화상강의 시스템을 이용한 외과 실습교육의 효과

서울대학교 의과대학 외과학교실

양한광 · 이혁준 · 유문원 · 장성환 · 김상준

= Abstract =

### The Educational Program of Surgery Using Tele-video System for Medical Students

Han-Kwang Yang, MD, PhD, Hyuk-Joon Lee, MD, Moon Won Yoo, MD,  
Seong-Hwan Chang, MD, Sang Joon Kim, MD, PhD

*Department of Surgery, Seoul National University College of Medicine, Seoul, Korea*

**Purpose:** Observation of operations is believed to be a major part in the clinical clerkship of surgery, but it is very hard to be performed effectively due to the difficulty of providing an appropriate view of surgical field for many students. To overcome this problem, we have started to provide a tele-video system for clinical clerkship of surgery since 2001. The aim of this study was to evaluate the effectiveness of educational program of surgery using tele-video system.

**Methods:** We provided the tele-video system with camera systems in two operating rooms and 2 video projection systems in the teaching room to the third year medical students as a curriculum of clinical clerkship of surgery. Education using tele-video system was performed in the form of the interrogatory teaching between the teacher (operator) and students using microphone. The questionnaires about the program of clinical clerkship of surgery and the education with tele-video system were filled up by 190 students who had completed the 4 weeks clerkship schedule. After then, items in the questionnaires were analyzed in September and in December to evaluate the change of the students' response for the education with tele-video system.

**Results:** Eighty-eight percent of students had experienced the education with tele-video system. Most students (96%) recommended this system to their juniors, and 78% of students wanted this system to be also used in other departments' clinical clerkship. The advantages of tele-video system were revealed as the better view of surgical field, followed by clear explanation for the surgical procedure, interrogatory teaching between the operator and the students, and so on. The most effective teaching methods were revealed as direct participating in the operation (33%), followed by tele-video system (32%), reading of textbook (19%), and simple observation of the operation (15%). General satisfaction for tele-video system were scored with five (11%), four (48%), three (25%), two (7%), and one (1%) (5=excellent, 1=very poor). General satisfaction rate about tele-video system was markedly improved from September to December.

**Conclusions:** The education with tele-video system in the clinical clerkship of surgery seems to be very effective method for teaching the medical students.

**Key Words:** Tele-video system, Clinical clerkship, Surgery, Operation

교신저자: 김상준, 서울대학교 의과대학 외과학교실  
서울시 종로구 연건동 28번지

Tel: 02)760-3308, Fax: 02)766-3975, E-mail: sjkings@plaza.snu.ac.kr

## 서 론

임상실습은 의학교육에 있어 가장 핵심적인 과정의 하나이다. 임상실습은 숙련된 전문가의 지도를 받으면서 실제 상황을 경험하고 훈련하는 교육으로서 이 이 과정에서 습득하게 되는 지식, 수기 및 태도 등은 다른 교육 방법으로는 대체할 수 없는 특수한 과정이다.

임상실습의 전통적인 문제점은 실습기간 동안 학생들은 많은 시간을 병원에서 보내게 되지만 그 효율성이 높지 못하여 체계적인 교육과정에 의해 의도하였던 대로 학습이 발생하기보다는 우연한 기회에 이루어지는 경우가 더 많다는 것이다 (Van der Hem-Stokroos, 2001). 이러한 문제점을 극복하기 위해서 많은 의과대학에서는 구체적인 실습목표를 설정하고 이에 준한 조직적인 실습이 수행되도록 노력하고 있으나 실제 현장에서 이루어지는 교육내용은 설정한 교육목표와 상당부분 괴리가 있음은 잘 알려진 사실이다.

의과대학의 외과학 임상실습 또한 예외는 아닌데, 외과학 임상실습의 중요한 부분인 수술 견학은 시야 확보의 어려움과 한 번에 소수의 학생에게만 교육의 기회가 제공된다는 점, 짧은 임상실습 기간 동안 극히 일부의 수술만 참관이 가능하다는 점, 실습 학생에 의한 수술실 오염 등의 문제점으로 효율적으로 이루어지지 못하여 온 것이 사실이다.

화상강의 시스템은 수술실의 카메라를 이용하여 수술 장면이 강의실에 동화상으로 제공되므로 많은 학생들에게 좋은 수술 시야를 효과적으로 전달할 수 있으며, 교수의 일방적 강의가 아닌 학생-교수간의 문답식 교육이 이루어질 수 있다는 데 그 교육적 효과가 크리라고 기대된다. 또한 강의와 함께 교육용 및 학술용 매체 제작에도 이용될 수 있다. 이에 본 교실에서는 2001년 3월부터 화상강의 시스템을 외과학 임상실습의 한 분야로 활용하기 시작하였다.

## 대상 및 방법

2001년 3월부터 12월까지 외과학 임상실습을 경

험하였던 서울대학교 의과대학 의학과 3학년 학생 190명을 대상으로 하였다. 학생들은 조 당 20여 명씩 9개조로 나누어 4주간의 외과학 실습을 시행하였다. 서울의대 외과학 임상실습은 총 4주, 140시간에 걸쳐 시행되는데 2주는 본원, 1주는 어린이병원, 1주는 타병원 파견 (시립보라매병원 또는 국립암센터)으로 구성된다. 화상강의는 매주 2회, 1회 당 약 2~3시간에 걸쳐 한 수술 전체를 화면으로 제공하면서 수술자인 교수와 학생간의 문답식으로 진행되었다. 각 학생은 2주간의 본원 실습 기간 중 총 4회의 화상강의를 10~12시간 내외로 경험하였다. 화상강의의 내용 구성에서는 외과 분야의 여러 수술들 중, 실습 학생들에게 가능한 한 다양한 수술 장면을 제공하기 위해서 노력하였는데, 특히 위암 수술, 유방암 수술, 대장암 수술, 갑상선암 수술 등과 같이 한국인에게 흔한 암의 수술 장면은 가급적 화상강의에 포함시키도록 하였다.

각 조가 외과학 실습을 마친 후 두 종류의 설문조사를 실시하였는데, 하나는 외과학 임상실습에 대한 전반적인 평가에 대한 서술형 설문 조사였고, 다른 하나는 화상강의와 관련된 내용에 대한 설문조사였다 (부록 1, 2). 이들 결과를 통하여 실습 학생들이 실제로 화상강의에 대해 가졌던 의견들을 확인하였다. 화상강의 관련 설문 분석은 9월과 12월에 두 차례 시행함으로써 화상강의 시행 경험 증가에 따른 학생들의 만족도 변화 여부를 함께 확인하였다.

화상강의 설문지는 총 12문항으로 각 문항은 (1) 화상강의의 경험 여부, (2) 타과에서의 화상강의 경험 여부, (3) 타과에서 화상강의 시행 희망 여부, (4) 화상강의의 적절한 빈도, (5) 1회 화상강의의 적절한 시간, (6) 화상강의의 장점, (7) 화상강의와 타 실습방법과의 비교, (8) 후배들에게 화상강의를 추천할 의사가 있는지 여부, (9) 화상강의의 문제점, (10) 화상강의를 통해 경험하고 싶은 외과 영역의 수술명, (11) 화상강의의 만족도 점수 (1~5점), (12) 화상강의에 대한 전반적인 소감으로 구성되었다.

화상강의 교육을 위한 시스템의 구성은 다음과 같았다. 2개의 카메라 시스템을 2개의 수술실에 배치하여 한 번에 두 종류의 수술 장면을 번갈아 제공



**Fig. 1.** Setting of equipments in the operating room for the tele-video education system.  
 (a) control box: monitor, remote controller, video recorder, speaker, microphone  
 (b) pan-tilt system  
 (c) video camera

하였다. 외과 실습 강의실에도 2대의 video projector를 설치하여 환자의 수술 시야와 수술전 검사 소견을 동시에 제공하면서, 수술실과 강의실을 연결하는 마이크를 통해 문답식 화상강의 교육을 시행하였다. 수술실에는 video camera, pan-tilt system, control box, video recorder, speaker, microphone을 설치하였고 (Fig. 1), 강의실에는 video projection 2대, control box, amplifier, speaker, microphone, PACS system을 설치하였다 (Fig. 2).

## 결 과

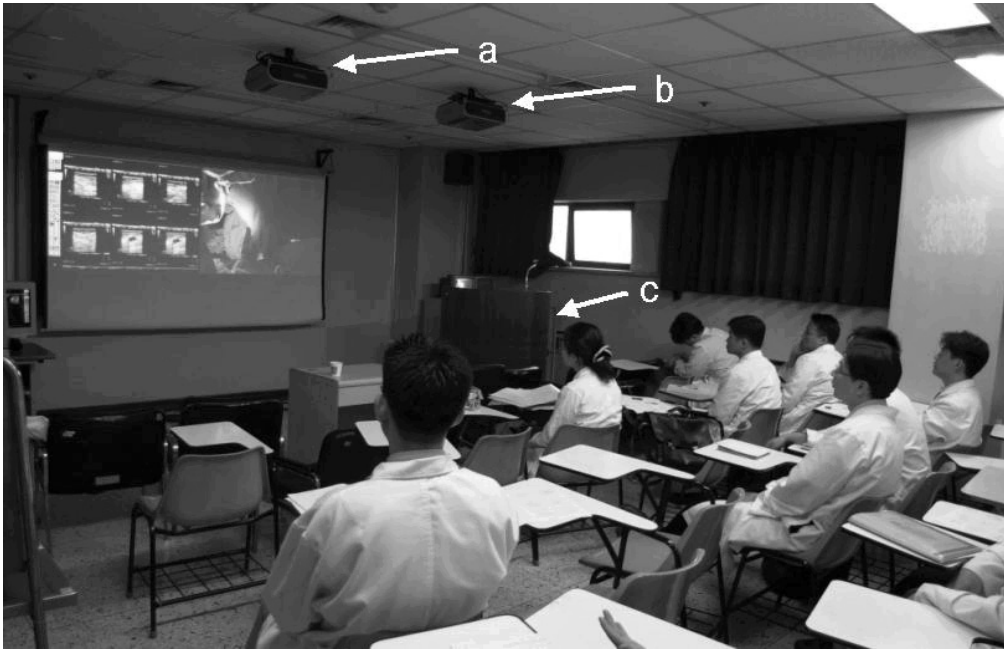
### 가. 외과학 임상실습 전반에 대한 견해

총 4주, 140시간의 외과학 임상실습 기간의 적정성에 대한 의견을 묻는 질문에 대해 적절하다고 응답한 학생이 66%, 부족하다고 응답한 학생이 31%, 과다하다고 응답한 학생이 3%로 조사되었다. 외과

학 임상실습에 대한 전반적인 소감을 묻는 질문에 대해 전체의 43%의 학생이 강의가 너무 많다는 점을, 39%의 학생이 화상강의가 좋았다는 점을, 6%의 학생이 환자를 실제로 보는 시간의 부족을, 6%의 학생이 이른 등교시간과 늦은 귀가시간 등을 언급한 것으로 조사되었다.

각 실습 내용에 관한 질문 중, 병실 실습에 대해서 만족한다고 응답한 학생은 20.4%, 보통이라고 응답한 학생은 30.6%, 불만족이라고 응답한 학생은 45.9%로 조사되었다. 불만족이라고 응답한 이유로는 학생 교육에 대한 관심 부족 (26명), 육체적 피로 (20명), 부족한 실습 시간 (17명), 환자를 직접 보기 힘든 여건 (17명), 환자 진료 중심의 회진 참여 (7명) 등으로 조사되었다.

수술장 실습에 대해서 만족한다고 응답한 학생은 57%, 불만족이라고 응답한 학생은 43%로 조사되었다. 불만족이라고 응답한 이유로는 수술 시야 확보



**Fig. 2.** Setting of equipments in the lecture room for the tele-video education system.

- (a) video projector for PACS system, which permits the students to compare the preoperative diagnostic images and the operation field.
- (b) video projector for operation field
- (c) control box: amplifier, speaker, microphone

의 곤란함 (32명), 수술과 관련한 사전 교육의 미비 (20명), 화상강의로의 대체 (20명), 배정 시간의 부족 (8명), 수술 참여 자체 (8명) 등으로 조사되었다.

소아병원 실습에 대해서는 만족한다고 응답한 학생은 64%, 보통이라고 응답한 학생은 3%, 불만족이라고 응답한 학생은 33%로 조사되었다. 파견병원 실습에 대해서는 만족한다고 응답한 학생은 84%, 불만족이라고 응답한 학생은 16%로 조사되었다.

#### 나. 화상강의의 경험

외과를 포함한 3학년 실습과정 중 화상강의를 접해 본 경험이 있느냐는 질문에 대해, 12월 분석 상 경험이 있다는 학생이 88%, 직접 경험은 없지만 동료들을 통해 들어본 적이 있다는 학생이 10%, 화상강의가 무엇인지 모른다는 학생이 3%로 나타났다. 이는 9월 분석 상 경험이 있다는 학생 57%, 들어본

적 있다는 학생 21%, 모른다는 학생 16%, 무응답 7%에 비해서 화상강의 경험자가 유의하게 증가한 것이었다 ( $p < 0.01$ ).

외과 이외의 타과에서 화상강의를 경험해 본 적이 있느냐는 질문에 대해, 12월 분석 상 경험이 있다는 학생은 8%에 불과하였고, 나머지 92%의 학생은 경험한 적이 없다고 응답하였다.

#### 다. 화상강의의 만족도

화상강의를 외과 이외의 타과에서도 시행 받기를 원하느냐는 질문에 대해 12월 분석 상 그렇다는 학생이 78%, 아니더라는 학생이 22%로 나타났다. 이는 9월 분석 상 그렇다는 학생 66%, 아니더라는 학생 18%, 무응답 17%에 비해서 타과에서의 화상강의를 원하는 학생의 비율이 유의하게 증가한 것이었다 ( $p = 0.01$ , Fig. 3).

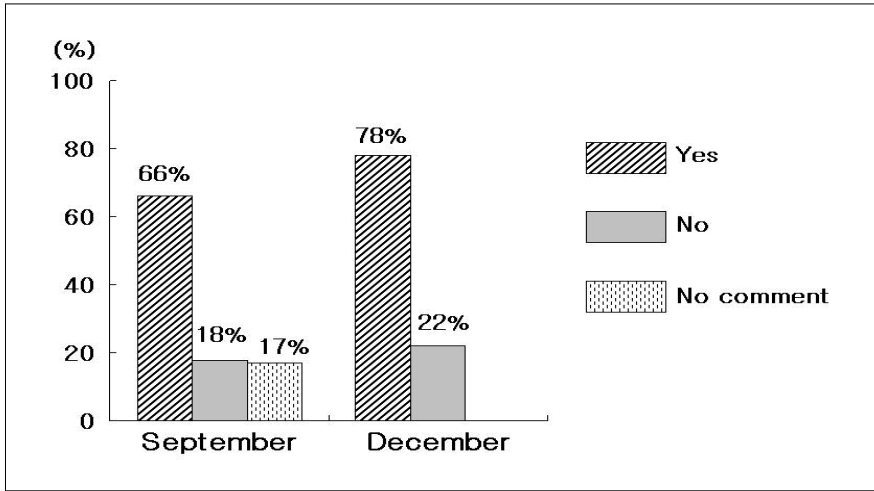


Fig. 3. Results of the question, "Do you want the tele-video system to be also used in other departments' clinical clerkship?"

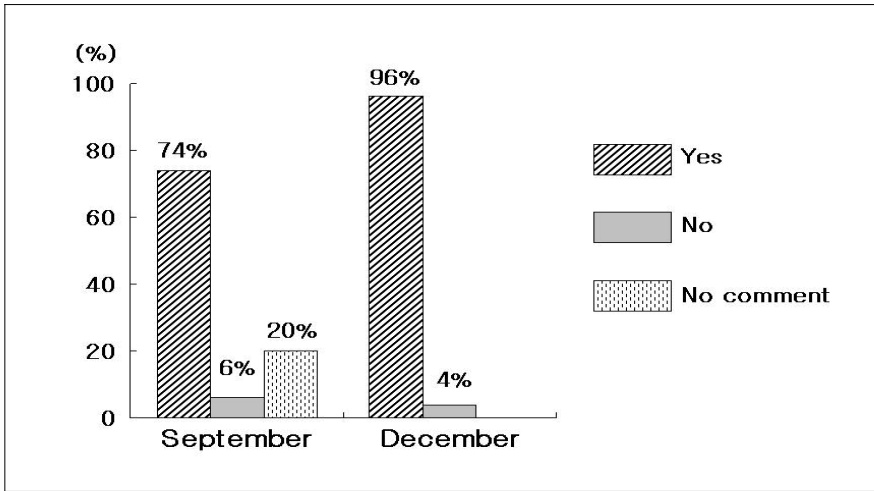


Fig. 4. Results of the question, "Do you want to recommend the tele-video education system to your juniors?"

화상강의를 원하는 과목에 대해서는 12월 분석 상 산부인과 (48%), 정형외과 (41%), 기타 외과계열 (8%), 내과 (3%), 정신과 (1%)의 순으로 조사되었다.

화상강의를 후배들에게 추천할 의향이 있느냐는 질문에 대해, 12월 분석 상 그렇다고 응답한 학생은 96%인 반면, 없다고 응답한 학생은 4%에 불과하였

다. 9월 분석에서는 그렇다 74%, 아니다 6%, 무응답 20%로 나타나 화상강의 경험 증가에 따라 화상강의의 후배 추천 의사가 유의하게 증가한 것으로 나타났다 ( $p < 0.01$ , Fig. 4).

화상강의에 관해 전체적인 만족도를 5점 만점으로 평가해 달라는 질문에 대해 12월 분석 상 전체

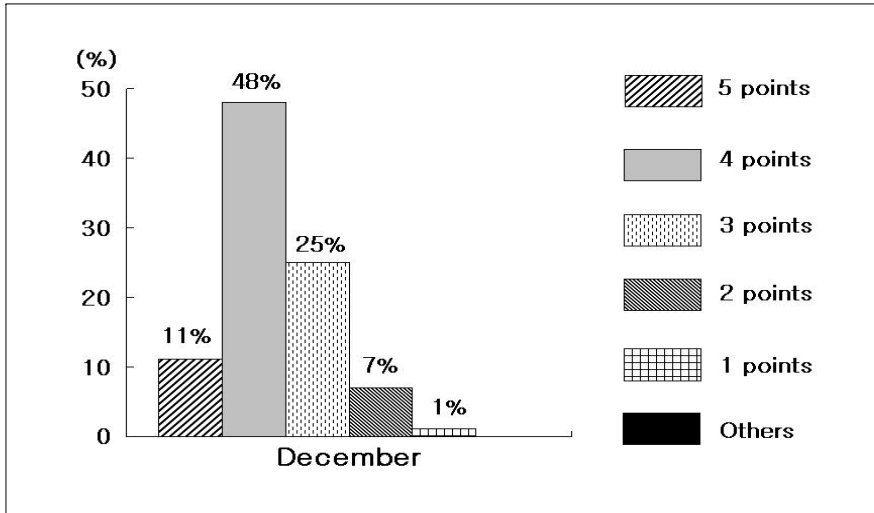


Fig. 5. Results of the question, "Estimate the general satisfaction for the tele-video education system by means of scoring with 1-5 points (5=excellent, 1=very poor)."

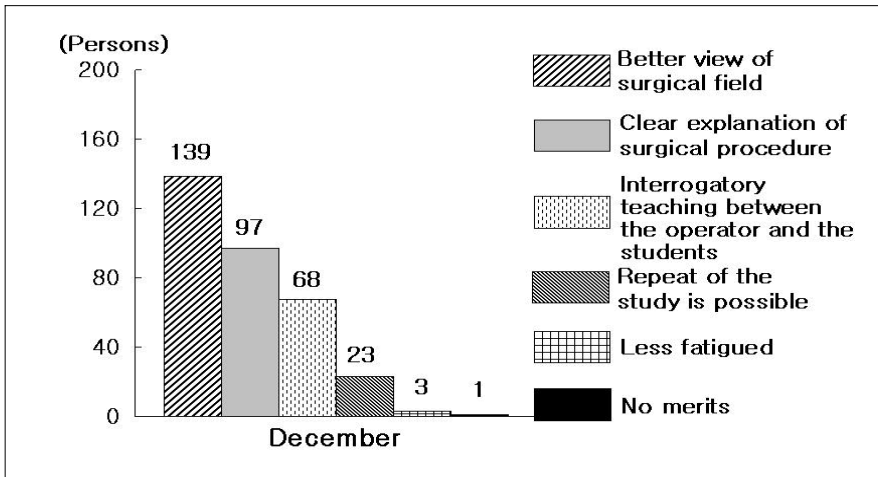


Fig. 6. Results of the question, "Choose all of the advantages of the tele-video education system"

학생의 11%가 5점으로, 48%가 4점으로, 25%가 3점으로, 7%가 2점으로, 1%가 1점으로 평가하였고, 7%의 학생은 화상강의의 경험이 없는 등의 이유로 평가를 유보하였다 (Fig. 5).

#### 라. 화상강의의 빈도와 시간

적절한 화상강의의 빈도에 대한 질문에 대해, 12월 분석 상 전체 학생의 7%는 2주당 1회가, 55%는 주당 1회가, 32%는 주당 2회가, 6%는 주당 3회가 가장 적절하다고 응답하였다. 1회당 적절한 화상강

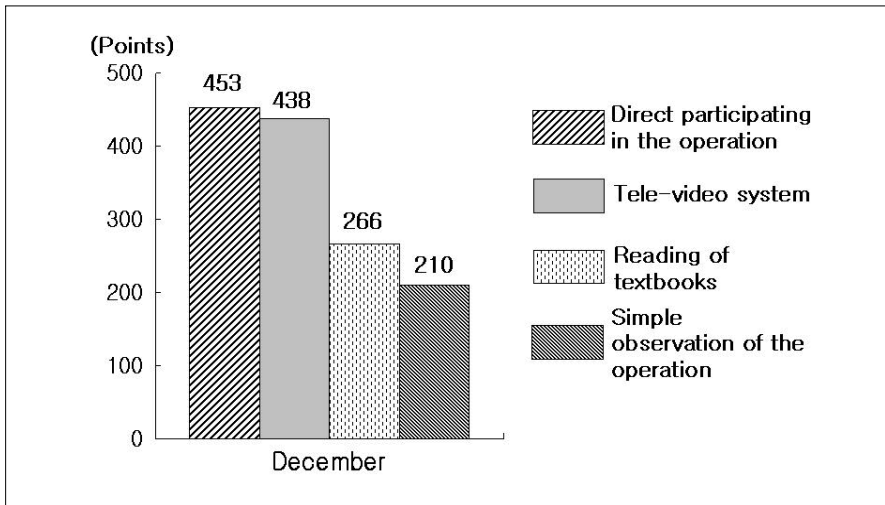


Fig. 7. Results of the question, "Rank the most effective teaching methods from 4 to 1."

의의 시간에 대한 질문에 대해, 12월 분석 상 전체 학생의 51%는 1시간이, 36%는 2시간이, 2%는 3시간이, 11%는 시간에 상관없이 수술 전체의 강의가 가장 적절하다고 응답하였다.

#### 마. 화상강의의 장점 및 문제점

화상강의의 장점을 모두 고르라는 질문에 대해, 12월 분석 상 실제 수술참여보다 좋은 관찰 시야를 확보할 수 있다는 점을 지적한 학생이 139명, 수술에 관한 자세한 설명을 들 수 있다는 점을 지적한 학생이 97명, 수술자인 교수와 학생간의 대화식 강의 진행이 가능하다는 점을 지적한 학생이 68명, 반복 학습이 가능하다는 점을 지적한 학생이 23명, 덜 피곤하다는 점을 지적한 학생이 3명이었으며 장점이 없다고 응답한 학생은 1명에 불과하였다 (Fig. 6).

화상강의의 문제점은 무엇이냐는 질문에 대해, 12월 분석 상 제한된 수술 종류를 지적한 학생이 34%, 제한된 수술 시야를 지적한 학생이 28%, 화상강의의 시간 제약을 지적한 학생이 21%, 실제 수술 참여의 제한을 지적한 학생이 11%, 기타 5%로 조사되었다.

#### 바. 화상강의의 다른 실습 방법과의 비교

수술과 관련된 외과학 임상실습 방법 4가지를 제

시하고 학습효과가 높았던 방법 순으로 나열하라는 질문을 제시하였다. 학습효과가 가장 높았던 방법부터 가장 낮았던 방법 순으로 4, 3, 2, 1점을 배정하는 방식으로 분석하였을 때, 12월 분석 상 수술장에서 직접 수술 참여를 통한 학습이 453점 (33%), 화상강의가 438점 (32%), 교과서 강독이 266점 (19%), 수술장에서의 단순 관찰이 210점 (15%)으로 나타났다 (Fig. 7).

#### 사. 화상강의를 원하는 외과 영역 수술

화상강의를 통한 학습을 원하는 외과 영역의 수술 명을 2개 나열하라는 질문에 대해 12월 분석 상 전체 학생의 38명이 위절제술을, 36명이 담도계 수술을, 30명이 간식술을, 29명이 대장직장항문 수술을, 16명이 신장이식술을, 13명이 갑상선 수술을 포함한 내분비계 수술을, 12명이 소아 수술을, 11명이 간절제술을, 10명이 유방절제술을, 4명이 혈관수술을 화상강의를 통해 접해보길 원하는 것으로 조사되었다.

#### 고 찰

임상실습은 가장 오래된 전통적인 의학교육 방법임에도 불구하고 상대적으로 체계화되지 못한 교육

형태로 알려져 있다. Van Der Vleuten 등 (2000)은 현재까지 임상교육에 대한 연구에서 밝혀진 것들을 다음과 같이 요약하였다. 즉, 1) 일반적으로 추정하는 것보다 실제 임상실습에서 학생들은 적은 수의 환자를 접한다, 2) 임상실습 시간의 상당 부분은 교육적 가치가 없는 일에 소모된다, 3) 수행하는 임상 업무에 있어 학생에 따른 개인차가 심하다, 4) 학생들은 주로 전공의나 인턴, 동료에게 배우며 교수의 역할은 상대적으로 적다, 5) 학생들은 적절하고 충분한 임상수기를 시행하지 못하고 감독 또한 잘 이루어지지 않는다, 6) 임상실습의 목표와 실제 교육 과정은 상당한 괴리가 존재한다는 것이다.

국내에서도 의과대학 학생들의 임상실습 교육과정을 피교육자인 학생들에 의해 평가한 연구가 보고된 바 있는데, 이영미 등(2002)의 연구에 의하면 임상실습을 마친 의과대학 4학년 학생의 대부분이 임상실습에 대해 중립적 또는 부정적 반응을 보인 것으로 조사되었으며, 임상실습 중학생의 교육에 가장 큰 역할을 한 군은 전공의였다는 응답이 53.7%로 교수라고 답한 17.9%에 비해 월등히 높았다고 하였다. 또한 임상실습 기간 중 가장 싫었거나 힘들었던 점에 대해서 실습 시간의 비효율성을 들었는데, 이는 다른 연구에서도 지적된 바 있다(Cook et al, 1992).

이러한 현상은 외과학 교육 분야에서도 예외는 아니며, 이를 극복하기 위한 다양한 방법이 시도되고 있다. 즉, Madan 등(2002)은 학생들이 외과 임상실습 중 유방 축진을 시행할 기회가 거의 없다는 점에 착안하여 실리콘을 이용한 유방 모형용 이용함으로써 학생들의 유방 축진 능력이 향상되었음을 보고하였다. 최근에는 3차 의료기관에서의 외과학 교육의 한계로 인해 자매병원, 또는 지역병원에서 외과학 교육을 실시하는 경우도 흔하며, 이런 경우 본 병원에서의 교육에 비해 결코 뒤지지 않는 교육 효과를 보인다고 한다(Imperato et al, 2000; Bruening et al, 2002).

하지만 외과학 교육의 효율을 높이기 위한 다양한 시도에도 불구하고 아직 학생들의 만족도는 그리 높지 않은 것으로 보인다. 이는 본 연구에서도

확인되었는데 외과학 임상실습 전반에 대한 설문 결과 화상강의가 좋았다는 학생을 제외하고는, 강의가 너무 많다는 점, 환자를 보는 시간이 부족하다는 점, 이론 등교시간과 늦은 귀가시간 등 주로 부정적인 의견이 다수를 차지한 것으로 조사되었다. 병실실습에 대한 설문에서도 만족한다는 응답은 불과 20% 정도로, 보통 또는 불만족이라고 응답한 학생이 대다수였다는 알 수 있었다. 반면, 수술장 실습에 대한 의견에서는 만족한다고 응답한 학생이 57%로 불만족이라고 응답한 학생 43%에 비해 많았다. 이는 많은 학생들이 타과에서도 경험할 수 있는 수술장 실습에 대해 더욱 적극적이었고, 이러한 요구에 대해 외과 수술장 실습 과정이 어느 정도 학생들의 요구를 만족시켰음을 알 수 있었다.

하지만 외과학 임상 실습의 중요한 부분인 수술장 실습 및 수술 견학은 시야 확보의 어려움과 한번에 소수의 학생에게만 교육의 기회가 제공된다는 점, 짧은 임상실습 기간 동안 극히 일부의 수술만 참관이 가능하다는 점, 실습 학생에 의한 수술실 오염 등의 문제점으로 효율적으로 이루어지지 못한 것이 사실이다. 이는 본 설문 결과에서도 반영되었는데 수술장 실습에 대해 불만족한다고 응답한 학생들은 수술 시야 확보의 어려움, 수술 관련 사전 교육의 미비, 배정 시간의 부족 등을 그 이유로 들어서, 수술장 실습이 학생들의 요구 수준을 만족시키기에는 현실적으로 어렵다는 것을 확인할 수 있었다.

화상강의 시스템을 이용한 수술 견학은 이러한 수술장 실습의 어려움을 극복할 수 있는 좋은 대체 교육 수단으로 생각된다. 본 교실에서 사용한 화상강의 시스템은 2개의 카메라 시스템을 수술실에 배치하고 2개의 video projection을 강의실에 설치하여 환자의 수술 시야와 수술전 검사 소견 등을 번갈아 제공하는 방식으로 구성하였다. 또한 수술실과 강의실을 연결하는 마이크를 통해서 수술을 직접 시행하는 교수와 학생간의 문답식 교육이 이루어지도록 하였다. 강의는 주 2회 오전 시간에 이루어졌으며 1회 당 약 2~3시간에 걸쳐 가급적 수술 전체를 보여



주도록 노력하였다. 이러한 교육 방식은 국내는 물론 국외에서도 이전에는 거의 보고된 바 없었던 방법이다.

화상강의를 시행한 후 학생들의 만족도를 평가하기 위해서 각 조가 외과학 실습을 마친 후 화상강의 평가 설문을 실시하였으며 이를 9월과 12월에 두 차례 분석하여 화상강의 교육 경험 증가에 따른 학생들의 만족도 변화 추이를 비교하였다.

학생들이 전체적으로 느낀 화상강의에 대한 만족도는 상당히 높았던 것으로 나타났다. 이는 화상강의 평가 설문문이 아닌 외과학 임상실습 평가 설문에서도 실습의 전반적인 소감을 묻는 서술형 질문에 대해서 전체의 40% 정도의 학생들이 화상강의가 좋았다는 점을 언급한 것으로 나타났으며, 수술장 실습에 대한 질문에서도 상당수의 학생이 수술장 실습 자체를 화상강의로 대체하기를 원했던 것으로 조사되었다는 점에서도 간접적으로 알 수 있었다. 또한 화상강의 평가 설문 결과에서도 화상강의의 전체적인 만족도를 5점 만점으로 평가할 때 절대 다수가 화상강의에 대해 긍정적인 평가를 한 것으로 조사되었다. 또한 화상강의를 후배들에게 추천할 의향이 있느냐는 질문과 화상강의가 외과 이외의 타과에서도 시행되기를 원하느냐는 질문에 대해서도 절대 다수가 그렇다고 응답하여 외과의 화상강의가 의학과 학생들에게 전반적으로 긍정적인 평가를 받았다는 것을 확인할 수 있었다.

적절한 화상강의의 빈도에 대해서는 87%의 학생들이 주당 1, 2회가 가장 적절하다고 응답하였으며, 1회당 적절한 화상강의의 시간에 대해서는 역시 87%의 학생들이 1회당 1~2시간이 가장 적절하다고 응답하였다. 이는 현재 본 교실에서 실제 시행하고 있는 화상강의 교육의 빈도 및 시간과 비교적 일치하는 결과로서 학생들이 현재의 시스템에 비교적 만족하고 있다는 것을 의미한다고 할 수 있다.

화상강의의 장점을 모두 고르라는 질문에 대해 학생들은 실제 수술참여보다 좋은 관찰 시야를 확보할 수 있다는 점, 수술에 관한 자세한 설명을 들을 수 있다는 점, 수술자인 교수와 학생간의 대화식 강의 진행이 가능하다는 점 등을 주로 지적하였는

데, 이러한 항목들이 실제로 본 화상강의의 주된 목적이었다는 점을 고려하면 학생들은 화상강의를 단순히 새로운 방식, 육체적으로 편한 방식이라는 이유보다는 수술과 관련한 외과 분야를 보다 효율적으로 교육할 수 있는 방식이라는 점에서 긍정적으로 평가하였다는 것을 확인할 수 있었다.

화상강의는 교육자의 입장에서도 상당히 유용한 교육 방법으로 생각된다. 즉, 수술에 직접 참여한 학생 또는 수술실에 참관한 학생을 대상으로 수술에 대한 설명을 시행할 경우에는 1회당 보통 2~3명의 학생들에게만 교육이 되는 반면, 화상강의를 이용할 경우 1회당 10~15명의 학생들에게 한번에 수술에 대한 설명이 이루어질 수 있다는 장점이 있다. 따라서 교수 입장에서는 화상강의를 통해 반복적인 수술 설명을 줄임으로써 수술과 관련된 충실한 설명을 제공할 수 있는 장점이 있다고 생각된다.

반면, 화상강의의 문제점으로 지적된 항목은 제한된 수술 종류, 제한된 수술 시야, 시간상의 제약 등이 대다수를 차지하고 있는 것으로 조사되었다. 결과에 제시하지는 않았지만 화상강의의 문제점에 대한 9월과 12월의 분석 결과 비교에서 실제 수술 참여의 제한이라는 문제점은 감소하고 제한된 수술 종류의 문제점이 증가한 것으로 나타나서, 화상강의의 경험이 축적됨에 따라 학생들이 화상강의로 실제 수술 참여를 대신할 수 있다는 인식이 증가한 것으로 보인다. 한편 제한된 수술 시야라는 점을 지적한 학생이 9월과 12월 분석 모두에서 30% 가까이 나타났는데, 화상강의 시행 시 수술장 내 카메라를 수술 장면 직상방에 위치시켜서 최선의 수술 시야를 제공하기 위해서 노력하였었다는 점을 고려할 때 상당수의 학생들이 여전히 수술 시야에 그다지 만족스러워 하지 않았다는 점을 알 수 있었다. 이는 수술 중 수술자가 수술에 집중하게 되면서 수술자나 조수의 머리카머나 손에 카메라 시야가 가려진거나 수술자가 카메라 각도를 덜 인식하게 되는 등의 문제로 발생된다고 보여지며, 이러한 문제의 해결을 위해서는 한 수술에 2개의 카메라 설치 등을 고려해 볼 수 있겠으나 현실적으로 쉽지 않은 문제이며, 실제로 수술 시야의 제약이라는 문제는 어느 정도 불

가피한 측면일 수 있을 것으로 사료된다.

학생들 중 일부는 화상강의가 실제 수술참여를 대체 가능하다고 생각한 것으로 보인다. 이는 20명의 학생이 화상강의로 수술장 실습을 대체하는 것이 낫겠다는 의견을 수술장 실습에 대한 의견으로 제시하였고, 화상강의의 문제점에 대한 질문에서 화상강의가 실제 수술 참여를 제한한다는 의견이 9월 분석의 22%에 비해 12월 분석에서는 11%로 감소한 사실에서 어느 정도 확인할 수 있었다. 하지만 화상강의가 실제 수술참여를 완전히 대체하는 것은 그다지 바람직하지 않을 것으로 판단되는데, 그 이유는 수술장 실습에서만 배울 수 있는 scrubbing, gowning, 피부 봉합 등의 술기와 무균 술식(aseptic technique)의 개념, 실제 수술에 참여함으로써 가지게 되는 환자 치료자로서의 참여 의식, 외과에의 호기심 등은 화상강의만으로는 대체할 수 없는 특수한 교육 과정이기 때문이다. 본 연구 결과에서도 외과 실습교육 중 학습효과가 가장 높았던 방법 순으로 열거하라는 질문에서 화상강의보다는 직접 수술 참여가 근소하지만 더 높은 점수를 얻었다. 하지만 화상강의는 수술장에서의 단순 수술 관찰을 대체할 수 있는 좋은 교육 방법으로 여겨지며 이는 위의 질문에서 화상강의는 수술장에서의 단순 수술 관찰보다는 월등히 높은 점수를 얻었다는 점에서 학생들의 견해도 마찬가지로 있음을 확인할 수 있었다.

화상강의는 이러한 탁월한 교육 효과를 가지지만 수술장 및 강의실에서 기계 조작을 위한 잉여 인력이 필요하다는 점, 긴 시간을 요하는 수술에서는 적용이 곤란하다는 점 등의 한계를 가지고 있다. 이러한 문제점을 극복하기 위해서 화상강의 시스템을 실시간 강의의 형태가 아닌 수술 장면을 미리 녹화, 편집한 후 이를 강의하는 것도 한 방법이 되리라 생각된다. 이러한 형태의 교육은 반복 학습을 시행할

수 있다는 장점도 있을 것이다.

결론적으로 화상강의 시스템을 이용한 외과 임상 실습은 수술 전학이라는 외과학의 중요한 부분을 상당 부분 대체할 수 있는 효과적인 방법으로 사료된다.

## 참 고 문 헌

- 이영미, 소연희, 안덕선, 박승하(2002). 임상실습 교육과정 평가. *한국의학교육*, 14, 293-300.
- Bruening MH, Maddern GJ(2002). Surgical undergraduate education in rural Australia. *Arch Surg*, 137(7), 794-798.
- Cook RL, Noecker RJ, Suits GW(1992). Time allocation of students in basic clinical clerkships in a traditional curriculum. *Acad Med*, 67, 279-281.
- Imperato JC, Rand WM, Grable EE, Reines HD(2000). The role of the community teaching hospital in surgical undergraduate education. *Am J Surg*, 179, 150-153.
- Madan AK, Aliabadi-Wahle S, Babbo AM, Posner M, Beech DJ(2002). Education of medical students in clinical breast examination during surgical clerkship. *Am J Surg*, 184(6), 637-640.
- Van Der Hem-Stokroos HH, Scherpbier AJ, Van Der Vleuten CP, De Vries H, Haarman HJ(2001). How effective is a clerkship as a learning environment? *Med Teach*, 23(6), 599-604.
- Van Der Vleuten CP, Scherpbier AJ, Dolmans DH, Schuwirth LW, Verwijnen GM, Wolfhagen HA(2000). Clerkship assessment assessed. *Med Teach*, 22(6), 592-600.

<부록 1>

외과학 임상실습 평가 설문지

1. 실습 기간을 명시해 주세요:
  
2. 실습 기간에 대해:
  
3. 실습 내용에 대해:
  - 1) 병실에서의 실습:
  
  - 2) 수술장에서의 실습:
  
  - 3) 소아병원에서의 실습:
  
  - 4) 파견병원에서의 실습:
  
4. 실습 중 어려웠던 점이나 좋았던 점에 대해:

<부록 2>

외과학교실 화상강의 평가 설문지

본 설문지는 외과학교실에서 3학년 외과학 실습과정에서 시행하고 있는 화상강의에 관련된 내용입니다. 학생들의 화상강의에 관한 의견을 수렴하여 강의 내용의 개선 및 발전을 도모하고자 하오니 다시 한번 성실한 답변을 부탁드립니다.

1. 화상강의를 접해 본 경험이 있습니까?
  - 1) 있다
  - 2) 없지만 동료들 통해 들어본 경험이 있다.  
→ 동료들의 평판은? (1) 좋다. (2) 그저 그렇다. (3) 나쁘다.
  - 3) 화상강의가 무엇인지 모른다.
2. 화상강의를 일반외과 외에 다른 강의에서 경험한 적이 있습니까?
  - 1) 있다 2) 없다
3. 현재 진행중인 화상강의를 일반외과 이외 타과에서도 시행 받기를 원합니까?
  - 1) 있다 (원하는 과목: \_\_\_\_\_ )
  - 2) 없다
4. (빈도) 적절한 화상강의 빈도는 다음 중 어느 것입니까?
  - 1) 2주당 1회 2) 주당 1회 3) 주당 2회 4) 주당 3회
5. (시간) 학생이 생각하는 1회당 적절한 화상강의 시간은?
  - 1) 1시간 2) 2시간 3) 3시간 4) 시간과 무관하고 수술 전체를 강의
6. 화상강의에 관련된 학생이 생각하는 장점은? (있는 대로 고르시오)
  - 1) 수술에 관한 자세한 설명
  - 2) 수술장보다 좋은 관찰 시야 확보
  - 3) 교수님과 학생의 대화식 강의 진행 가능
  - 4) 반복 학습 가능
  - 5) 없다
  - 6) 기타: \_\_\_\_\_
7. 화상강의와 타 실습 방법을 비교한다면 학습효과가 높다고 생각되는 순서로 나열하십시오.  
( , , , )
  - 1) 교과서 강독
  - 2) 수술장에서 스크립 후 직접 수술 참여를 통한 학습
  - 3) 수술장에서 단순 관찰
  - 4) 화상강의

