

A Study of Radiographic Methods to X-ray Study of Patients with Spinal Scoliosis and Vertebrae Bone Fracture of Lumbar Spine

Byung-Ju Ahn, Jun-Haeng Lee*

Department of Radiology, Nambu University

Received: May 12, 2019. Revised: June 27, 2019. Accepted: June 30, 2019

ABSTRACT

The Study In order to obtain images of overlap of the two iron cores in the spinal cord simple x-ray scan after surgery of patients with ulcer lateral sclerosis and a fractured backbone, the researcher conducted a subjective evaluation on five radiographers of the university hospital's imaging department for more than 10 years. The results of the experiment showed that the lateral shot of lateral scoliosis of the spinal cord was taken with the middle face of the IR plane, and then the X-ray tube angle was taken vertically with the vertical spinal column fan-tom position, resulting in two overlapping images and high scores in the subjective evaluation. In addition, lateral shots of the lumbar dislocation fractured lumbar vertebrae were taken with the forehead aligned with the center of the IR plane and then with the X-ray angle perpendicular to the fourth waistline and the angle of the spinal cord perpendicular to the fourth waistline, the image of the two iron cores could be obtained from the radiographer.

Keywords: Scoliosis Images, Lumbar Dislocation Fractures, Patient position, Tube Angle

I. INTRODUCTION

척주는 인체의 중심골성체축(중축)을 이루는 33개의 척추뼈가 겹겹이 싸여 있다. 척추뼈는 목뼈 7개, 등뼈 12개, 허리뼈 5개, 엉치뼈 5개, 꼬리뼈 3개로 분류에 적응한 구조를 하고 있다.^[1] 척추옆굽음증은 척추가 좌우로 요철모양으로 굽은 기형으로 선천성, 돌발성, 신경근성 등으로 분류되며 척추변형증에서 가장 중요하다. 각각 몸의 기능 굽이중심의 위와 아래에 2차성 굽이를 동반하며 S자상 척추 굽이증이 관찰되면 합성 척추 옆굽음증이라 하며, 등뼈 척추옆굽음증이 60°이상일 경우에 호흡장애가 일어나 허리통증의 빈도가 증가하고 변형성 척추증에서 오는 증상의 증가로 일상생활의 기능저하를 보이기 때문에 필요에 따라 수술이 적용된다.^[2] 성인의 척주는 바깥면에서 볼 때 S자로 굽어 있는데, 이것을 척추굽이 라고 하며, 4곳이 있다. 이 중에서 등굽이와 엉치굽이는 태생 전에 내장 형성을 돕기 위해 형성되기 때문에 일차굽이라고 하

며, 뒤쪽으로 볼록한 굽이를 이룬다. 그러나 이 굽이가 병적으로 과도하게 굽었을 경우에는 장애를 초래하여 통증을 일으킨다. 일차굽이가 과도하게 형성된 경우를 척추 뒷굽음증이라 하며, 이차굽이가 과도하게 형성된 경우를 척추 앞굽음증이라 한다. 또한 뒷면에서 볼 때 일직선이 되어야 할 척추가 좌우로 굽이가 생긴 경우를 척추 옆굽음증이라 한다.^[3] 허리뼈 압박골절은 추체전연의 골피질이 골절되어 추체가 V자 모양으로 변형되는 설상추, 추체의 위쪽 혹은 아래쪽의 골종판이 함몰된 함요추, 추체 전체의 높이가 낮아지고 편평화되는 편평추로 분류된다. 척추의 압박골절은 요추의 측면 X-선 사진으로 판정한다.^[4] 척추측만증 및 허리뼈 압박골절 환자는 병원에 내원하여 단순 엑스선 촬영을 하고 세밀한 진단을 위해 전산화단층촬영, 자기공명영상검사를 받고 수술 대상 여부를 결정한다. 수술여부에 따라 수술대상환자는 정형외과에서 수술을 한다. 수술 과정에서 척추측만증 및 허리뼈 골절 분쇄된 환자에게 철심 두개를 삽입한다. 척추

* Corresponding Author: Jun-Haeng Lee

E-mail : jj1809@nambu.ac.kr

Tel : +82-62-970-0158

측만증 환자는 철심 두개를 삽입하여 척주를 펴주는 수술을 하고, 허리뼈 압박골절 수술은 철심 두개를 삽입하여 허리뼈를 고정하는 수술을 하게 된다. 수술 후 성공 여부를 확인하기 위해 단순 엑스선 촬영인 등뼈와 허리뼈의 전·후 방향촬영과 측방향 촬영을 한다. 전·후 방향촬영 영상에서는 두 개의 철심이 겹치지 않고 평행하게 나타나야 하며, 측방향촬영 영상에서는 두 개의 철심이 겹쳐서 나타나야 수술이 잘 되었다고 할 수 있다. 측방향 촬영에서 두 개의 철심이 겹쳐진 영상을 얻기 위해서는 환자의 자세와 엑스선관 각도가 중요하다. 등뼈 및 허리뼈 전·후 방향촬영에서 철심 두 개의 평행한 영상은 문란하게 영상을 얻을 수 있으나 척주 측방향 촬영에서 두 개의 철심이 겹쳐진 영상을 얻고자 할 때는 정확한 촬영법이 요구 된다. 그래서 본 연구자는 척추팬텀에 철심 두개를 삽입하여 척주 측만증인 등뼈와 분쇄골절된 허리뼈 측방향 촬영에서 두 개의 철심이 겹쳐진 영상을 얻고자 하였다. 가장 알맞은 각도인 두 개의 철심이 겹친 영상을 얻기 위해 엑스선관 및 팬텀을 이용하여 여러 각도로 영상을 촬영하여 대학병원 영상의학과에서 10년 이상 근무한 방사선사 5명을 선정하여 주관적 (Receiver Operating Characteristic)평가를 통해 영상을 평가 하였다.

II. MATERIAL AND METHODS

1. 실험기기 및 재료(Fig. 1)

- 제 품 명 : RANDO Equivalent Phantom
- 영상처리기 : Agfa CR
- 방사선장치 : DK II -525R/F

2. 실험방법

2.1 등뼈 및 허리뼈 전·후방향 촬영

등뼈 전·후방향 촬영은 바로누운자세에서 정중시상면을 IR면의 중심선과 일치시키고 일곱 번째 등뼈가 중앙이 되도록 조정하여 일곱 번째 등뼈를 향해 수직으로 입사한다. 허리뼈 전·후 방향 촬영은 바로 누운자세에서 셋째 허리뼈 중심으로 IR면에 대해 수직으로 입사한다.

2.2 등뼈 및 허리뼈 측방향 촬영

등뼈 측방향촬영은 팬텀을 촬영대에서 측면자세로 하고 척추의 장축과 시상면이 평행되게 한다.

팬텀의 제4 등뼈에서 제4 허리뼈까지 카세트에 포함시키고 정중 이마면을 IR면 중심선에 일치시킨다. 셋째허리뼈를 중앙이 되게 자세를 조정하고, 등뼈 및 허리뼈 첫째 촬영은 엑스선관 각도를 수직으로 하고, 척추팬텀을 수직으로 설정하여 각각 4매를 촬영한다.

두번째 촬영은 척추팬텀을 수직으로 하고, 엑스선관각도를 머리쪽으로 5°기울여 각각 4매 촬영한다. 세번째 촬영은 척추팬텀을 수직으로 하고 엑스선관을 발쪽으로 5°기울여 각각 4매 촬영한다. 네번째 촬영은 엑스선관을 수직으로 하고 척추팬텀을 앞쪽으로 5°기울여 4매 촬영한다. 다섯번째 촬영은 척추팬텀을 뒤쪽으로 5°기울이고 4매 촬영하여 총 등뼈 및 허리뼈의 영상을 40매 얻는다.



(a) Vertebral spine phantom

(b) human body phantom



(c) Experimenter



(d) Agfa CR

Fig. 1. Experimental instruments and materials.

3. 평가방법(주관적평가, Evaluation standard)(Fig. 2)

1. 등뼈 척추뼈몸통 양모서리가 일치하고 2개의 철심 왜곡이 없는가?

2. 등뼈 2개의 철심이 4번째 등뼈와 4번째 허리 뼈에 정 일직선으로 겹쳐 나타나는가?
3. 등뼈 철심이 몸통에서 벗어나지 않았는가?
4. 허리뼈 열두번째 등뼈와 허리 영치 관절이 포함되었는가?
5. 허리뼈 2개의 철심이 압박골절 된 위치에서 스쿨이 정확히 삽입 되었는가?
6. 등뼈 및 허리뼈 척추뼈몸통의 양모서리가 일치하고 왜곡이 없는가?



Fig. 2. Scoliosis surgical field and post operative image.

4. 평가자 및 평가점수

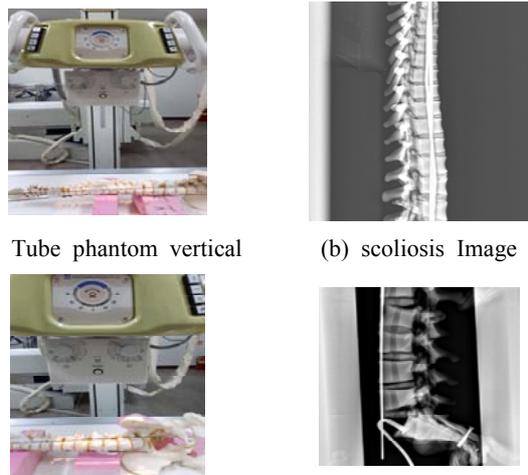
1. 평가자: 임상경력 10년 이상 방사선사 5명
2. 평가점수: 4점(아주 좋음), 3점(좋음), 2점(보통), 1점(나쁨)

III. RESULT

척추 측만증 및 허리뼈 분쇄골절 된 환자는 정형외과에서 철심 2개를 삽입하는 수술을 한다. 그리고 수술 후 수술성공 여부를 확인하기 위해 척추 엑스선 촬영을 한다. 그래서 본 연구자는 척추 측방향 촬영에서 철심 2개가 겹치는 영상을 얻고자 척추팬텀과 방사선장치를 이용하여 등뼈와 허리뼈에 2개의 철심을 삽입하여 엑스선관 각도 및 팬텀

의 위치를 변경하여 척추 측만증 각도별 20매 허리뼈골절 된 각도별 20 총 40매를 촬영하여 10년 이상 임상에서 근무한 방사선사 선생님에게 주관적 평가 한 점수는 다음과 같다. Table 1과 Fig. 3과 같이 엑스선관이 수직이고 팬텀이 직각에서 등뼈 20점 허리뼈 19점을 얻었다. Table 1과 Fig. 3과 같이 엑스선관이 수직이고 팬텀이 직각에서 등뼈 20점 허리뼈 19점을 얻었다. Table 2와 Fig. 4에서 엑스선관이 머리쪽 5°이고 팬텀이 직각일 때 등뼈 17점 허리뼈 15점을 얻었다. Table 3과 Fig. 5에서 엑스선관이 발쪽 5°이고 팬텀이 직각일 때 등뼈 15점 허리뼈 17점을 얻었다. Table 4와 Fig. 6에서 엑스선관이 수직이고 팬텀이 앞쪽 5°일 때 등뼈 14점 허리뼈 13점 얻었다. Table 5와 Fig. 7에서 엑스선관이 수직이고 팬텀이 뒤쪽 5°일 때 등뼈 12점 허리뼈 12점 점수를 얻었다.

주관적 평가에 대해 SPSS ver.3.0으로 유의검정을 시행하였고, 유의성이 P<0.05인 경우에 유의하다고 판단하였다.



(a) Tube phantom vertical (b) scoliosis Image
(c) Tube phantom vertical (d) Dislocation Fracture

Fig. 3. Vertical of Tube & phantom

Table 1. Vertical of Tube & phantom

Score	Evaluation of five Radiologists					Evaluation on score	P
	A	B	C	D	E		
Thoracic	4	4	4	4	4	20	<0.05
Lumbar	4	4	3	4	4	19	<0.05

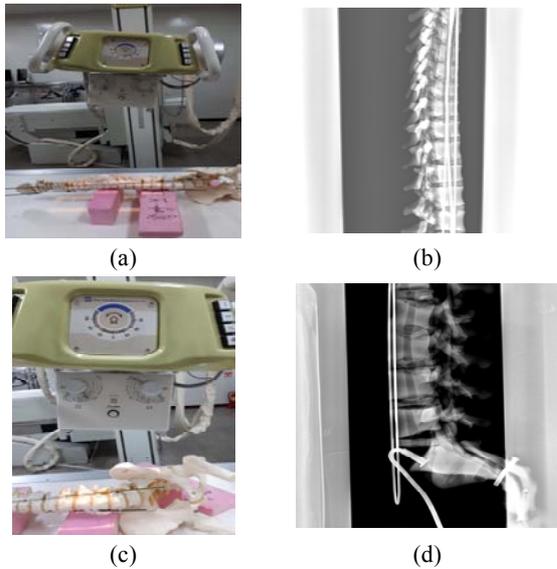


Fig. 4. Tube head 5 angle phantom vertical.

Table 2. Vertical of Tube & phantom

Score	Evaluation of five Radiologists					Evaluation on score	P
	A	B	C	D	E		
Thoracic	4	4	4	4	4	20	<0.05
Lumbar	4	4	3	4	4	19	<0.05

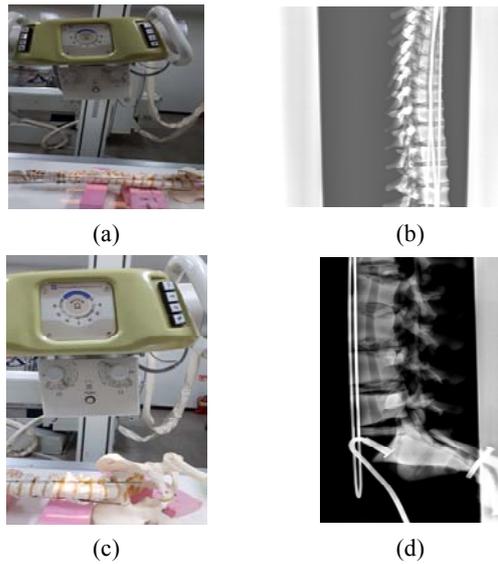


Fig. 5. Tube Foot 5 angle phantom vertical.

Table 3. Vertical of Tube & phantom

Score	Evaluation of five Radiologists					Evaluation on score	P
	A	B	C	D	E		
Thoracic	4	4	4	4	4	20	<0.05
Lumbar	4	4	3	4	4	19	<0.05

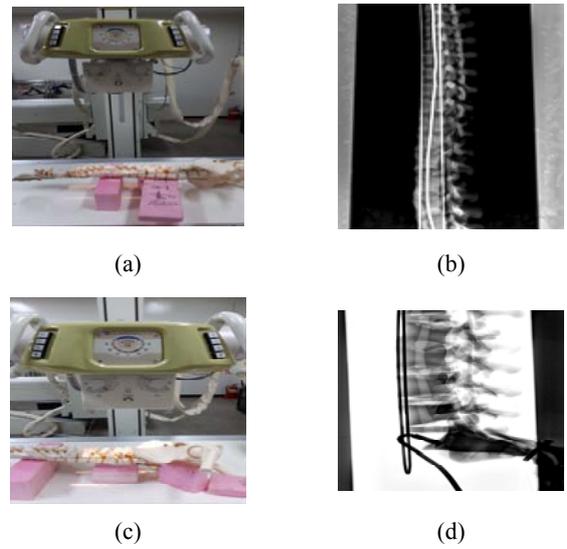


Fig. 6. Tube vertical phantom anterior 5 angle.

Table 4. Vertical of Tube & phantom

Score	Evaluation of five Radiologists					Evaluation on score	P
	A	B	C	D	E		
Thoracic	4	4	4	4	4	20	<0.05
Lumbar	4	4	3	4	4	19	<0.05

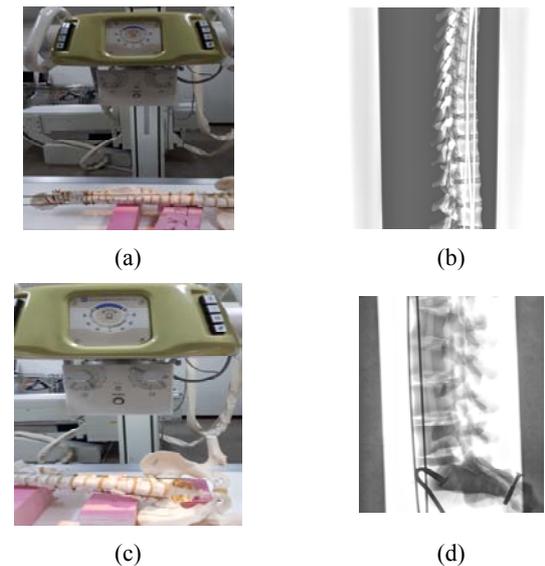


Fig. 7. Tube vertical phantom posterior 5 angle.

Table 5. Vertical of Tube & phantom

Score	Evaluation of five Radiologists					Evaluation on score	P
	A	B	C	D	E		
Thoracic	4	4	4	4	4	20	<0.05
Lumbar	4	4	3	4	4	19	<0.05

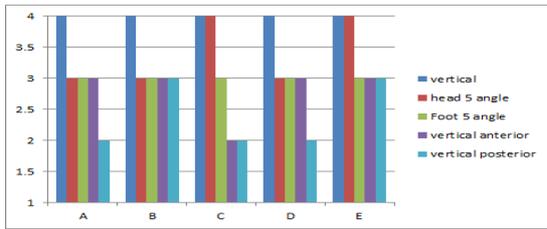


Fig. 8. scoliosis Receiver Operating Characteristic.

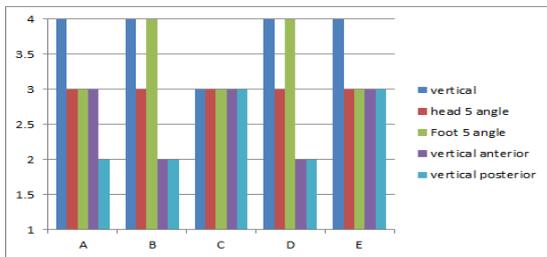


Fig. 9. Lumber spine dislocation fractures score.

척주는 일자형이 아닌 살짝 굽은 S자 형태이며 정상굽이와 이상굽이 있다. 정상굽이 발생 중인 태아의 척주는 뒤로 볼록한 C자 형태이다. 이를 일차굽이 라고 하는데, 이는 성인 척주의 등굽이 및 영치굽이를 형성한다. 출생 후, 직립자세에 알맞게 앞으로 볼록한 이차굽이가 형성되는데, 이는 목굽이와 허리굽이를 형성한다. 목굽이는 대개 출생 후 3개월 정도에 아기가 머리를 세우기 시작할 때 이루어지며, 걷기 시작하면 허리굽이가 마지막으로 형성된다. 이상굽이는 척주손상이나 질병, 지속된 나쁜 자세 등에 의해 발생한다. 척주뒤굽음은 등굽이가 과다하게 뒤로 굽어진 것으로, 원인에 따라 선천성·경직성·구루병성·이완성·직업성·노인성으로 분류된다. 척주앞굽음은 과다한 허리굽이에 의해서 발생하는데, 대개 나쁜 자세가 원인이며, 척주옆굽음은 척주가 옆으로 굽어진 것으로 종종 허탈성 척추 또는 등근육의 질환에 의해 발생할 수 있다.^[5]

척주손상의 부위와 부상기전에 따라 여러 가지 형태가 있으나 쇄골절과 탈구골절에선 날뼈와 척추몸통에 의한 척수의 압박유무를 확인하고 허리뼈 이행부 척추외상으로 신경손상과 다발성외상은 통증 때문에 수술을 한다. 수술 후 반드시 단순 엑스선 영상을 촬영하여 확인이 필요하며, 척추몸통

에 의한 척수의 압박유무를 확인할 목적으로 CT와 MRI 검사가 필요하다.^[6] 척주 측만증 환자는 S자상으로 척추가 굽어있어 척추를 펴주기 위해 좌,우에 철심 두 개를 평행하게 넣고 허리뼈 분쇄 골절된 환자는 분쇄 되거나 척추가 빠져나가 있어 좌,우에 두 개의 철심이 평행하게 고정되어야 한다. 그리고 수술 후 전.후 방향촬영에서는 평행한 영상을 얻어야 하고 척추 측방향 촬영에서는 철심이 반드시 두 개가 겹쳐진 영상이 나타나야 한다. 정확한 환자의 촬영 자세와 엑스선관 중심선의 각도를 통해 재촬영을 줄인다면 방사선피폭 감소는 물론 환자의 고통 및 촬영 시간을 줄일 수 있고, 임상에 근무하는 방사선사 업무에도 많은 도움이 되리라 본다.

V. CONCLUSION

본 연구자는 척주 측만증 및 허리뼈 분쇄 골절된 환자의 수술 후 측방향 촬영에서 2개의 철심이 겹쳐진 영상을 얻기 위해서 엑스선관 및 척주 팬텀 각도를 변경하여 영상을 얻었다. 촬영한 척주 측방향 영상을 대학병원 영상의학과에서 10년 이상 근무한 방사선사 선생님을 대상으로 주관적 평가 (R,O,C)를 실시하였다.

평가 결과 척주 측만증 수술환자 촬영에서 환자의 정중 이마면이 IR면의 중심에 일치 되게 한 후 일곱 번째 등뼈가 중앙이 되도록 자세를 조정하고 엑스선관을 중심선에 수직되게 하여 등뼈를 직각으로 촬영한 경우 2개의 철심이 겹치는 영상을 얻을 수 있었다. 허리뼈가 탈구 골절된 허리뼈 측방향 촬영의 일반적인 촬영법은 이마면이 IR면 중심에 일치 되게 한 후 세번째 허리뼈가 중앙이 되도록 자세를 조정하고 발쪽으로 5~8° 입사하여 촬영한다. 그러나 허리뼈가 골절된 수술환자 촬영에서는 엑스선 각도를 수직으로 하고 허리뼈를 직각으로 촬영한 경우 2개의 철심이 겹치는 영상을 얻을 수 있었다.

Acknowledgement

이 논문은 2018년도 남부대학교 학술연구비의 지원을 받아 연구되었음.

Reference

- [1] S. T. Lee, *The TEXTBOOK of radiographic Positioning clinical diagnosis 5th Edition*, Chung-Ku Publisher, pp. 538-539, 2017.
- [2] S. T. Lee, *The TEXTBOOK of radiographic Positioning clinical diagnosis 5th Edition*, Chung-Ku Publisher, pp. 628-629, 2017.
- [3] H. O. Yu, *The Human Anatomy 2th Edition*, Pacific books , pp. 109-111, 2009.
- [4] G. S. No, *The Image Inspection Full Course 2th Korean Medicine*, Goryeo Medicine , pp. 76-77, 2013.
- [5] O. H. Lee, *The PACICS Huma Anatomy 2012 2th Edition*, Pacific books, pp. 103-107, 2012.
- [6] S. T. Lee, *The TEXTBOOK of radiographic Positioning clinical diagnosis 5th Edition*, Chung-Ku Publisher , pp. 604-605, 2017.

척추측만증과 허리뼈 골절 수술 환자의 엑스선 촬영법 연구

안병주, 이준행*

남부대학교 방사선학과

요약

본 연구자는 척추 측만증 및 허리뼈 분쇄 골절된 환자의 수술 후 단순 엑스선 척추 측방향 촬영에서 두 개의 철심이 겹친 영상을 얻어내기 위해 엑스선관 및 인체관통의 각도를 변화시켜 영상을 얻었다. 영상 평가를 위해 대학병원 영상의학과에서 10년 이상 근무한 방사선사 5명에게 주관적 평가를 하였다. 측정 결과 척추 측만증 측방향 촬영은 정중 이마면을 IR면 중심에 일치되게 하고 일곱 번째 등뼈가 중앙이 되도록 자세를 조정 한 후 엑스선관과 척추관통 자세를 각각 수직으로 촬영하면 척추 측방향 촬영에서 두 개의 겹쳐진 영상을 얻을 수 있었고 주관적 평가에서도 높은 점수를 얻었다. 또한 허리뼈 탈구 골절된 허리뼈 측방향 촬영은 이마면을 IR면 중심에 일치시키고 네번째 허리뼈가 중앙이 되도록 자세를 조정하여 엑스선관 각도를 수직되게 하고 척추관통을 네번째 허리뼈를 수직하여 촬영 하게 되면 척추 측방향 촬영에서 두개의 철심이 겹치는 영상을 얻을 수 있었고 주관적 평가에서도 높은 점수를 얻었다.

중심단어: 척추측만증영상, 허리뼈분쇄골절 영상, 스텐트삽입수술, 환자자세, 엑스선관 각도

연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(제1저자)	안병주	남부대학교 방사선학과	교수
(교신저자)	이준행	남부대학교 방사선학과	교수