

## 수련 기간 중 시행되는 진단검사의학과 전공의 평가 시험 성적과 수련 환경 및 전문의 고시 성적과의 상관관계

허정원<sup>1</sup> · 김종완<sup>2</sup> · 박종우<sup>3</sup> · 김현옥<sup>4</sup>

이화여자대학교 의과대학 진단검사의학교실<sup>1</sup>, 단국대학교 의과대학 진단검사의학교실<sup>2</sup>, 충남대학교 의과대학 진단검사의학교실<sup>3</sup>, 연세대학교 의과대학 진단검사의학교실<sup>4</sup>

### Correlation of In-training Examination Score with the Residency Program or the Score of the Board Examination of Laboratory Medicine

Jungwon Huh, M.D.<sup>1</sup>, Jongwan Kim, M.D.<sup>2</sup>, Jongwoo Park, M.D.<sup>3</sup>, and Hyunok Kim, M.D.<sup>4</sup>

Department of Laboratory Medicine, Ewha Womans University<sup>1</sup>, College of Medicine, Seoul; Dankook University<sup>2</sup>, College of Medicine, Cheonan; Chungnam National University<sup>3</sup>, College of Medicine, Daejeon; Yonsei University<sup>4</sup>, College of Medicine, Seoul, Korea

**Background** : An in-training examination is given annually to the all laboratory medicine residents of in Korea. The purpose of this study was to evaluate the results of the in-training examinations according to the examinees' postgraduate years, a number of teaching faculty members and hospital beds, and the score of the board examination.

**Methods** : A total number of examinees during the 5-year period from 2001 to 2005 were 311. All residents took the same in-training examinations given each year irrespective of the postgraduate year (PGY).

**Results** : The scores of in-training examinations increased with advance in the examinees' PGY ( $P < 0.01$ ). The scores were not different according to the size of teaching faculty or hospital beds ( $P > 0.05$ ). The correlation coefficients of each PGY scores were from 0.474 to 0.755 ( $P < 0.01$ ). The scores of the 4th PGY were correlated with those of the board examinations ( $r = 0.627$ ,  $P < 0.001$ ).

**Conclusions** : These results suggest that the scores of the in-training examinations may be a valid measure of knowledge acquired by residents during their training years and provide a useful information for improving the laboratory medicine residency training program. (*Korean J Lab Med* 2006;26:227-31)

**Key Words** : In-training examination, Residents, Score, Postgraduate year, Teaching Faculty, Hospital bed, Board examination

## 서 론

전공의 수련 중에 시행하는 전공의 평가 시험은 전공의들의 지

식 습득 능력을 측정함으로써 수련 성취도를 평가할 수 있으며, 피먹이기(feedback)를 통하여 전공의 교육을 촉진시키는 데 도움이 된다. 또한 전공의 평가 시험 결과는 전공의 수련 프로그램을 점검하고 평가할 수 있는 자료로 이용할 수 있다. 국외와 국내 타 학회의 경우 수련 중에 시행하는 전공의 평가 시험 분석에 대한 논문 보고가 있다[1-13]. 대한진단검사의학회에서도 수련위원회 주관으로 해마다 전공의 평가 시험을 시행하고 있으나, 아직까지 진단검사의학과 전공의 평가 시험 분석에 대한 논문은 접하기 어렵다.

따라서 저자들은 진단검사의학과 전공의들을 대상으로 2001년

접 수 : 2006년 3월 14일      접수번호 : KJLM1936  
수정본접수 : 2006년 4월 10일  
게재승인일 : 2006년 5월 2일  
교신저자 : 김 현 옥  
우 120-752 서울시 서대문구 신촌동 134  
연세대학교 의과대학 진단검사의학과  
전화 : 02-2228-2444, Fax : 02-313-0956  
E-mail : hyunok1019@yumc.yonsei.ac.kr

부터 2005년까지 시행한 전공의 평가 시험 결과가 연차별, 지도 전문의 수 및 병상 수에 따라 차이가 있는지 분석하였다. 또한 연차별 시험 성적간에 서로 상관성이 있는지 알아보았고, 4년차 시험 결과와 해당 연도 전문의 시험 결과간에 상관성이 있는지 조사하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 자료 조사

2001년부터 2005년까지 5년간 시행한 전공의 평가 시험에 응시한 전공의 수는 총 311명이었다(Table 1). 전공의 평가 시험은 대한진단검사의학회 수련위원회 주관으로 해마다 다른 문제로 출제되었으며, 임상화학, 진단혈액, 임상미생물, 혈액은행, 진단면역, 세포유전, 분자유전, 검사정보 및 검사실경영 등 9분야에 관한 문제로 구성되었다. 각 해당 연도에는 전공의 연차와 관계없이 동일한 문제로 모든 전공의가 동시에 시험을 보았으며, 100점 만점을 기준으로 하였다. 지도 전문의 수는 전공의 수련 실태 조사 자료를 참조하였고, 수련병원의 병상 수는 대한병원협회에 제출한 수를 기준으로 하였다. 전공의가 수련기간 동안 여러 병원을 순환 근무하는 경우 전문의 수는 각 병원의 전문의를 모두 합친 수로 계산하였고, 병상 수는 순환 근무 병원 중 병상수가 가장 큰 병원을 기준으로 하였다.

Table 1. Number of examinees

Residency level	Year					2001-2005
	2001	2002	2003	2004	2005	
1 PGY	13	14	13	23	28	91
2 PGY	15	11	13	10	15	64
3 PGY	17	14	12	15	11	69
4 PGY	30	19	14	11	13	87
Overall	75	58	52	59	67	311

Abbreviation: PGY, postgraduate year.

Table 2. Scores of examinees (mean ±SD)

Residency level	Year					2001-2005
	2001	2002	2003	2004	2005	
1 PGY	42.3±6.4	45.1±10.1	44.4±12.6	46.9±6.5	48.0±6.3	46.0±8.2
2 PGY	49.1±9.4	52.7±8.3	55.5±8.7	51.7±8.3	50.8±6.7	51.8±8.4
3 PGY	53.8±7.8	54.8±12.5	59.6±10.9	60.4±8.6	51.6±6.1	56.1±9.7
4 PGY	60.8±9.4	62.2±11.9	63.1±12.0	65.9±10.4	60.1±6.7	62.0±10.2
Overall	53.7±10.9	54.6±12.6	55.7±12.8	54.7±11.0	51.6±7.7	54.0±11.0
P value	<0.001	<0.01	<0.01	<0.001	<0.001	<0.001

Abbreviation: PGY, postgraduate year.

### 2. 결과 분석 방법

전공의 평가 시험 결과 분석은 SPSS 11.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) 통계 프로그램을 이용하였다. 전공의 평가시험이 시행된 해에 따라 시험 문제 난이도가 달라 평균 점수에 영향을 미쳤을 가능성이 있으므로, 여러 해의 점수를 합쳐서 비교 분석이 필요한 경우 해당 연도의 성적을 표준화하였다. 즉, 해당 연도의 전체 응시자의 평균과 표준편차에 의거하여 z 표준 척도 [ $Z = (\text{원점수} - \text{원점수의 전체 평균}) / \text{원점수의 표준편차}$ ]를 구한 후에, 최종적으로 평균 50, 표준편차 10인 표준척도 ( $T = Z \times 10 + 50$ )에 의한 표준점수(standard score)로 변환한 후 분석하였다.

전공의 평가 시험 점수의 연차별, 전문의 수, 병상 수에 따른 차이는 일원배치 분산분석법(ANOVA)과 다중비교(multiple comparison)를 이용하여 비교하였다. 연차별 시험 성적간의 상관성과 전공의 평가 시험 4년차 성적과 해당 연도 전문의 시험 성적간에 상관성은 스피어만 순위 상관계수(Spearman rank correlation coefficient)로 분석하였다. 유의수준은 0.05 이하인 경우를 통계학적으로 유의한 것으로 판정하였다.

## 결 과

### 1. 연차별 전공의 평가 시험 결과 비교 (Table 2, Fig. 1)

전공의 평가 시험 결과는 연차에 따라 유의하게 차이가 있었다 ( $P < 0.01$ ). 특히 1년차와 4년차 성적간에는 2001년부터 2005년까지 시행한 시험에서 모두 유의한 차이가 있었다 ( $P < 0.01$ ). 성적에 차이가 없는 연차는 1년차와 2년차이었고, 2년차와 3년차간에도 유의한 차이가 없었다 ( $P > 0.05$ ).

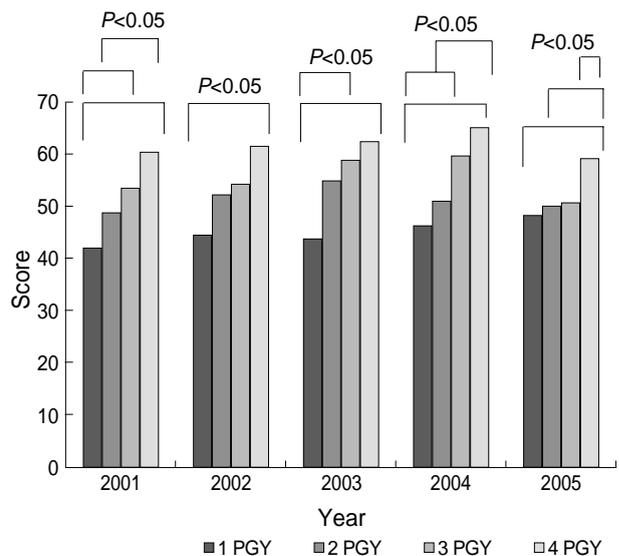


Fig. 1. Comparison of scores according to the postgraduate year (PGY).

**2. 지도 전문의 수에 따른 전공의 평가 시험 결과 비교**  
(Table 3)

전공의 평가 시험의 표준점수는 전공의 지도 전문의 수에 따라 차이가 없었다( $P>0.05$ ). 각 연차별로 나누어 비교하였을 때도 시험 성적은 지도 전문의 수에 따라 유의한 차이가 없었다( $P>0.05$ ).

**3. 수련병원 병상 수에 따른 전공의 평가 시험 결과 비교**  
(Table 4)

전공의 평가 시험의 표준점수는 수련병원 병상 수에 따라 차이

**Table 3.** Comparison of standard scores (mean±SD) according to the number of teaching faculty

Residency level	Number of teaching faculty				P value
	2-3	4-5	6-7	>7	
Overall					
Number	45	69	49	148	
Score	48.6±8.7	52.1±9.8	48.7±9.1	49.8±10.4	0.175
1 PGY					
Number	13	16	15	47	
Score	46.5±6.0	43.4±5.1	41.6±6.6	42.2±8.8	0.279
2 PGY					
Number	9	16	9	30	
Score	43.2±7.9	50.5±6.9	47.5±8.1	48.2±8.0	0.169
3 PGY					
Number	7	17	12	33	
Score	46.6±7.4	53.1±9.5	48.8±5.4	52.6±8.0	0.162
4 PGY					
Number	16	20	13	38	
Score	54.1±9.2	59.6±9.3	57.7±7.6	58.0±8.7	0.313

Abbreviation: PGY, postgraduate year.

**Table 4.** Comparison of standard scores (mean±SD) according to the number of hospital bed

Residency level	Number of hospital bed			P value
	501-800	801-1,000	>1,000	
Overall				
Number	66	92	153	
Score	50.3±10.3	49.8±8.7	49.9±10.4	0.946
1 PGY				
Number	17	25	49	
Score	41.4±6.0	44.0±5.5	42.9±9.0	0.583
2 PGY				
Number	15	19	30	
Score	48.2±7.5	47.6±8.0	48.2±8.3	0.960
3 PGY				
Number	16	21	32	
Score	52.9±9.6	49.8±6.5	51.8±8.3	0.478
4 PGY				
Number	18	27	42	
Score	58.1±9.6	56.7±8.6	57.9±8.7	0.836

Abbreviation: PGY, postgraduate year.

가 없었다( $P>0.05$ ). 각 연차별로 나누어 비교하였을 때도 시험 성적은 병상 수에 따라 유의한 차이가 없었다( $P>0.05$ ).

**4. 연차별 시험 성적간의 연관성**(Table 5)

각 연차별 표준점수 성적간에는 상관계수(correlation coefficient)가 0.474에서 0.755 범위였다( $P<0.01$ ). 특히 1년차와 4년차 성적( $r=0.708$ ), 2년차와 3년차 성적( $r=0.755$ ) 간에 상관성이 높았다.

**5. 4년차 전공의 평가 시험 결과와 해당 연도 전문의 자격 시험과의 연관성**(Fig. 2)

2002년, 2003년, 2004년도 전문의 자격 시험 결과와 이들이 전공의 4년차 당시 치른 2001년, 2002년, 2003년 전공의 평가 시험 성적간의 상관성은  $r=0.627$  ( $P<0.001$ )이었다.

**고 찰**

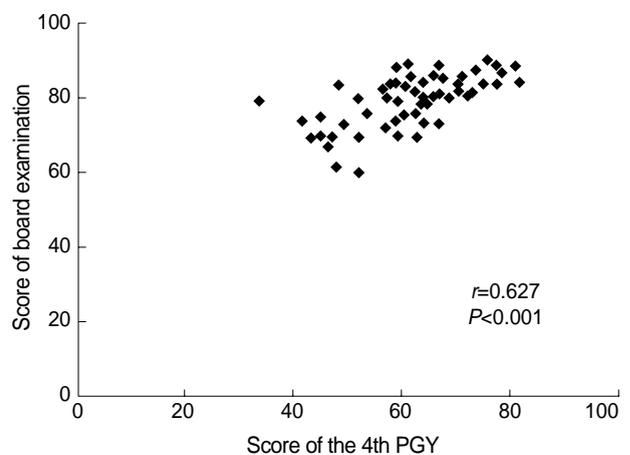
전공의 수련 중에 시행하는 전공의 평가시험은 교육과정에 의하여 교육목표가 어느 정도 성취되었는지를 평가할 수 있는 형성 평가 중 하나이다. 저자들은 전공의 평가 시험이 전공의 수련 성취도

**Table 5.** Correlation coefficients of standard scores according to the postgraduate year

Residency level	1 PGY	2 PGY	3 PGY	4 PGY
1 PGY	1			
2 PGY	0.478*	1		
3 PGY	0.655*	0.755*	1	
4 PGY	0.708*	0.519*	0.474*	1

\* $P<0.01$ .

Abbreviation: PGY, postgraduate year.



**Fig. 2.** Correlation between scores of the 4th postgraduate year (PGY) and scores of board examination.

를 평가하기에 타당하지 않아보고자 하였다. 본 연구 결과 전공의 연차가 높을수록 전공의 평가 시험 성적이 우수하였고, 이는 수련기간이 증가할수록 전공의의 지식 습득 능력이 향상되었음을 시사하며, 다른 연구에서도 본 연구와 동일한 결과를 보고하였다[1, 3, 12]. 또한 본 연구에서 전문의 자격 시험 결과와 4년차 성적간에도 상관성이 있었는데, 다른 외국 문헌에서도 수련 중 시행한 평가시험 결과가 전문의 자격 시험 결과를 예측하는데 유용하다고 보고하였다[5-11]. 국내 문헌에서도 전공의 평가고사에서 계속 하위권에 있었던 사람들은 전문의 자격시험에서도 주로 하위권에, 상위권에 있었던 사람은 전문의 자격 시험에서도 주로 상위권에 머물렀다고 하였다[13]. 본 연구에서 전공의 평가 시험의 난이도와 신뢰도에 대한 검정을 시행하지 못한 제한점이 있으나, 전공의 평가 시험 성적은 수련기간이 증가할수록 우수하였고, 전문의 자격 시험 성적과 상관성이 있었다는 것은, 전공의 평가 시험이 수련 성취도를 평가하기에 유용하고, 형성적 평가 도구로서 타당성이 있음을 뒷받침해 준다. 그러나 현재까지 진단검사의학과 전공의 평가 시험은 주로 지식 습득 능력을 평가하고 수기 능력은 평가하지 못하는 면이 많았다. 전공의 수련 목표는 지식뿐만 아니라 수기 능력을 향상시키는 것도 필요하므로, 앞으로 전공의 평가 시험은 이러한 수기 능력을 측정할 수 있는 평가도 포함되어야 할 것이다.

또한 본 연구 결과 전공의 평가 시험 성적은 각 연차별 간에 상관성이 있었는데, 특히 1년차와 4년차 성적간에도 상관계수가 높았다( $r=0.708$ ). 본 연구에서 전공의 1년차 수련을 시작하기 전에 보유하고 있던 지식 수준을 보정할 수 없었던 제한점이 있으나, 현재 학습 결과는 과거 학습의 누적 결과에 의해 결정될 가능성이 크므로, 1년차 때 성적이 다음 연차 성적에 단계적으로 계속 영향을 미쳤을 가능성이 높다. 따라서 전공의 4년차 성적과 전문의 자격 시험 성적간에 상관성이 높은 것도, 이러한 누적효과로서 최종적인 성적에 영향을 미쳤을 것으로 생각한다. 위의 결과들을 종합하면, 1년차 당시 전공의 평가 시험 성적이 낮은 전공의가 연차가 올라가도 계속 하위권을 유지하고, 전문의 시험 성적도 하위권을 유지할 가능성이 높음을 시사한다. 따라서 수련병원의 지도 전문의들은 1년차 전공의 평가 시험 성적이 낮은 전공의들에 대해서는 전공의 교육에 더욱 각별한 관심과 노력이 필요할 것으로 생각된다.

우수한 전공의 평가 성적을 획득하는 데 관련된 외적 요인을 파악하기 위해, 지도전문의 수에 따라 성적에 차이가 있는지 알아보았다. 본 연구 결과 지도 전문의 수가 4-5명인 경우가 표준 점수는 가장 높았으나, 통계학적으로 유의한 차이는 없어 전문의 수에 따라 전공의 평가 시험 점수는 차이가 없음을 알 수 있었다. 반면, 가정의학과 전공의 평가 시험에 대한 연구에서는 수련병원의 전문의 1인당 전공의 수가 4-9명인 군의 성적이 가장 좋았고, 전문의 1인당 전공의 수가 9명보다 더 많거나 4명보다 적은 군은 오히려 낮았다[12]. 본 연구에서는 전문의 1인당 전공의 수는 조사하지 못하였고, 수련병원의 총 전문의 수만을 가지고 비교하였다. 전공의 교육에 있어 전문의 수의 확보도 중요하지만 전문의의 교육의

지도 전공의 교육에 중요한 요소로 작용할 것으로 생각된다.

또한 전공의 교육에 영향을 미칠 수 있는 외부 요인 중 수련병원의 병상 수가 중요할 수 있다. 한 연구에서 전국의 전공의들을 대상으로 수련 과정의 적절성을 조사한 결과, 병원 규모가 클수록 좋은 교육 환경을 제공하고, 병상 규모가 작은 병원일수록 수련과정의 질이나 양에 문제가 있다고 하였다[14]. 다른 연구에서는 수련 병원의 규모가 클수록 또한 2차 병원 보다는 3차 병원에 근무하는 전공의 평가 시험 결과가 유의하게 좋았다[12]. 반면 본 연구에서는 수련병원 병상 수에 따라 전공의 평가 시험 점수에 차이가 없었다. 이와 같이 타연구와 다른 결과를 나타낸 원인으로 생각해 볼 수 있는 것은, 본 연구에서는 여러 병원을 순환 근무하는 전공의가 포함되었으며, 이러한 경우 가장 병상 수가 큰 병원을 기준으로 계산하였다. 또한 본 병원에서 부족한 수련 분야를 타 병원 파견을 통해 수련 내용이 보완되었을 가능성이 있다. 실제 진단검사의학과 전공의와 전문의를 대상으로 조사한 결과에 따르면, 병상 수가 적을수록 파견 경험이 높았다[15]. 또한 전공의 수련과정 중 지식과 수기 습득에 있어 가장 큰 장애 요인은 수련 병원의 병상 수가 적을수록 증례 부족이 장애 요인으로 작용할 것으로 예측하였으나, 병상 수와 관계없이 학회 차원의 교육 프로그램 미비가 가장 큰 문제라고 답하였다[15]. 따라서 앞으로 파견이나 순환근무를 통해 부족한 수련 분야를 보완하고, 학회 차원의 전공의 교육 프로그램이 활성화 된다면, 전공의 교육의 질이 더욱 향상될 것으로 기대된다.

결론적으로 전공의 평가 시험은 수련기간이 증가할수록 성적이 우수하였고, 전문의 시험과 4년차 성적간에 상관성이 있었다. 또한 지도 전문의 수와 병상 수에 따라서는 성적에 차이가 없었고, 연차별 성적간에는 연관성이 있었다. 따라서 전공의 평가 시험은 전공의의 수련 성취도를 평가하는 데 유용하였으며, 그 결과는 전공의 수련 교육을 점검하고 향상시키는 데 유용한 자료로 활용될 수 있을 것이다.

## 요 약

**배경 :** 대한진단검사의학회에서는 해마다 전공의 평가 시험을 시행하고 있다. 따라서 저자들은 진단검사의학과 전공의들을 대상으로 2001년부터 2005년까지 시행한 전공의 평가 시험 결과를 연차별, 지도 전문의 수 및 병상 수에 따라 차이가 있는지 분석하였다. 또한 연차별 시험 성적간에 상관성이 있는지 알아보았고, 4년차 시험 결과와 해당 년도 전문의 시험 결과간에 상관성이 있는지 조사하였다.

**방법 :** 2001년부터 2005년까지 5년간 시행한 전공의 평가 시험에 응시한 전공의 수는 총 311명이었으며, 각 해당 연도에는 전공의 연차와 관계없이 동일한 문제로 모든 전공의가 시험을 보았다.

**결과 :** 전공의 평가 시험 결과 수련기간이 증가할수록 성적이 높아 연차에 따라 유의한 차이가 있음이 관찰되었다( $P<0.01$ ). 그

러나 지도 전문의 수 또는 수련병원 병상 수에 따라서는 성적의 상관성을 보이지 않았다( $P>0.05$ ). 각 연차별 성적 간에는 상관계수가 0.478에서 0.755 범위로( $P<0.01$ ) 유의한 차이가 있었다. 전문의 자격시험 성적과 이들이 전공의 4년차 당시 전공의 시험 성적간의 상관성은  $r=0.627$  ( $P<0.001$ )로 높았다.

**결론 :** 전공의 수련기간 중에 실시되는 평가 시험은 전공의의 수련 성취도를 평가하는 데 유용하였으며, 4년차 성적이 전문의 자격시험의 성적과 상관성이 높게 나타나 전공의 평가시험이 전공의 수련 교육을 점검하고 향상시키는 데 유용한 자료로 활용할 수 있을 것으로 생각되었다.

### 참고문헌

- Holzman GB, Downing SM, Power ML, Williams SB, Carpentieri A, Schulkin J. Resident performance on the Council on Resident education in Obstetrics and Gynecology (CREOG) in-training examination: years 1996 through 2002. *Am J Obstet Gynecol* 2004;191:359-63.
- Replogle WH and Johnson WD. Assessing the predictive value of the American Board of Family Practice in-training examination. *Fam Med* 2004;36:185-8.
- Garibaldi RA, Subhiyah R, Moore ME, Waxman H. The in-training examination in internal medicine: an analysis of resident performance over time. *Ann Intern Med* 2002;137:505-10.
- Garibaldi RA, Trontell MC, Waxman H, Holbrook JH, Kanya DT, Khoshbin S, et al. The in-training examination in internal medicine. *Ann Intern Med* 1994;121:117-23.
- Baverstock RJ, MacNeily AE, Cole G. The American Urological Association in-service examination: performance correlates with Canadian and American specialty examinations. *J Urol* 2003;170:527-9.
- Leigh TM, Johnson TP, Pisacano NJ. Predictive validity of the American Board of Family Practice in-training examination. *Acad Med* 1990;65:454-7.
- Baumgartner BR and Peterman SB. Relationship between American College of Radiology in-training examination scores and American Board of Radiology written examination scores. *Acad Radiol* 1996;3:873-8.
- Brill-Edwards P, Evans G, Hamilton P, Hramiak I, Megran D, Schmuck ML, et al. Predicting performance on the Royal College of Physicians and Surgeons of Canada internal medicine written examination. *CMAJ* 2001;165:1305-7.
- Kearney RA, Sullivan P, Skakun E. Performance on ABA-ASA in-training examination predicts success for RCPSC certification. *American Board of Anesthesiology-American Society of Anesthesiologists. Royal College of Physicians and Surgeons of Canada. Can J Anaesth* 2000;47:914-8.
- Shetler PL. Observations on the American Board of Surgery in-training examination, board results, and conference attendance. *Am J Surg* 1982;144:292-4.
- Webb LC, Juul D, Reynolds CF 3rd, Ruiz B, Ruiz P, Scheiber SC, et al. How well does the psychiatry residency in-training examination predict performance on the American Board of Psychiatry and Neurology. Part I. Examination? *Am J Psychiatry* 1996;153:831-2.
- Song YM, Hwang IH, Byeon JJ. Evaluation of residency program using the result of in-training examination. *Korean J Med Educ* 2001;13:259-67. (송윤미, 황인홍, 변재준. 전공의 평가시험결과에 의한 수련프로그램의 적절성 평가. *한국의학교육* 2001;13:259-67.)
- Jeon SY, Chung MH, Kim KH, Hong WP. Validity of the intraining examinations and the board examinations- An experience in the Korean Society of Otolaryngology. *Korean J Med Educ* 1997;9:151-7. (전시영, 정명현, 김광현, 홍원표. 자율평가고사와 전문의 자격고사의 평가도구로서의 타당성 고찰. *한국의학교육* 1997;9:151-7.)
- Kim CY, Yoon SJ, Baek HJ, Lee JG, Baek SH, Park SK, et al. Environment and condition of graduate medical education. *Korean J Med Educ* 1997;9:55-63. (김창엽, 윤석준, 백한주, 이준구, 백승호, 박수경 등. 전공의 수련 실태에 관한 조사. *한국의학교육* 1997;9:55-63.)
- Kim HO. The assessment of residency program in laboratory medicine. *Korean J Lab Med* 2005;25(Suppl 1):S188-98. (김현옥. 진단검사의학과 전공의 선발 및 수련 현황의 문제점. *대한진단검사의학회지* 2005;25(부록 1):S188-98.)