Dental students' self-assessment of their performance in a preclinical endodontic practice

Soo-Jeong Hwang¹, Seok-Ryun Lee², and Min-Seock Seo^{3*}

¹Department of Dental Hygiene, College of Medical Science, Konyang University, Daejeon 35365, Republic of Korea

²Department of Conservative Dentistry, Wonkwang University, Iksan 54538, Republic of Korea

³Department of Conservative Dentistry, Wonkwang University Daejeon Dental Hospital, Daejeon 35233, Republic of Korea

(Received Aug 31, 2017; Accepted Nov 14, 2017)

ABSTRACT

Dental education consists of both theoretical and practical learning for students. When dental students encounter practical courses as a new educational experience, they must also learn to evaluate themselves. The aim of this study was to investigate the self-assessment scores of third year dental students and compare with the scores graded by the faculty in preclinical endodontic practice in a dental school in Korea. Faculty- and student-assigned scores were calculated from preclinical endodontic practice performed on phantom patients. The students were formally instructed on grading procedures for endodontic treatment. After each step, each item was assessed by the student. The students' self-assessment score was then compared to the score by the faculty. The students were divided into 4 groups by analyzing the scores of self-assessment and faculty-assessment, and statistically analyzed by summing the theoretical and practical examination scores. In the theoretical exam score, the group who over-estimated their performance (H group) was lower than the group with lower evaluation (L group). When comparing the first and last score determined by the faculty, H groups didn't show any improvement, while the other group did. In H group, the less improvement of the self-assessment, the higher the theoretical exam score. In L group, the higher improvement of the self-assessment, the better the theoretical exam score. The results point to the need to develop students' self-insight with more exercises and practical training.

KEY WORDS: Dental education, Dental students, Endodontic, Preclinical practice, Self-assessment

서론

치과대학 교육의 기본적인 목표는 치아 구조의 복원이 필요한 환자에게 효과적인 치료를 제공할 수 있는 적절한 기술, 지식 및 책임을 가진 유능한 임상의를 양성하는 것이다. 치과대학 학생들은 교육을 통해 과학, 기술 및 치료의 표준이 시간이 흐르면서 계속 발전함에 발맞추어 전문가는 평생을 두고 학습해야 한다는 것을 이해해야 한다. 직면하는 각 상황에서 학생들은 자신의 강점과 약점을 잘 인식한 상태에서 평생의 직업적 성취를 위해 치과 직업 전반에 걸친 자기 평가 능력을 길러야 한다.

치과대학에 들어올 때는 이전의 교육 배경의 속성상 대

부분의 학생들은 교과 과정의 이론과 과학적 측면(생물학, 생리학, 조직학 및 신체 및 구강 구조의 병리학)에 별다른 어려움을 느끼지 못한다. 하지만 임상과목을 공부하는 시기에 접어들면 학생들은 새로운 개념, 즉 지식 기반과 함께 환자 치료에서 역량을 발휘할 수 있도록 고안된 실용 코스를 접하게 된다[1].

임상과목의 임상전 교육과정은 눈과 손의 조화로운 협조능력, 공간 인식, 그리고 3차원 구강 구조를 세밀하게 시각화하는 능력을 필요로 하는 정밀한 시각 및 운동 기술의 습득을 하게 된다[1]. 원광대학교 치과대학의 임상전 치의학 과정은 2학년에 시작하여 3학년까지 계속된다. 이 과정의 주된 목표는 치아를 적절한 형태와 기능으로 복원시켜 학생들이 임상과 관련성이 높은 기술을 습득하는 데 필요한 학생들의 정신-운동 능력을 개발하는 것이다. 또한 학생들의 정신-운동 능력에 대한 자기 평가를 수행하는 능력이 향상되면 이 후 효과적으로 환자를 치료하고 평생 학습에 참여할 수 있는 역량을 달성하는 결과를 얻을 수 있다.

근관치료학을 배우는 전통적인 방법은 벤치 형태의 연

*Corresponding author: Min-Seock Seo

Department of Conservative Dentistry, Wonkwang University Daejeon Dental Hospital, 77 Dunsan-Ro, Seo-Gu, Daejeon 35233, Republic of Korea
Tel.: +82-82-42-366-1143, Fax: +82-82-42-366-1115
E-mail: proftee@wku.ac.kr

습을 하고 후에 임상 시뮬레이션 실습실에서 팬텀 헤드 상태에서 실습을 하는 것이다. 우리의 커리큘럼은 이론 교육, 근관치료 절차의 시연, 치료 과정의 매뉴얼 학습, 팬텀 헤드의 인공 또는 발치된 치아에 대한 실제 과제로 구성된다. 매 학기 교육자는 실제 과제를 평가하고 말로 하는 피드백을 제공하면서 능동적인 수업을 진행한다.

지식과 기술에 대한 학생들의 자기 평가는 합리적 사고에 근거해야 한다. 학생들에게 자기 평가를 수행하도록 하고 자가 진단을 유도하는 데 사용하는 방법을 가르치는 것이 점점 더 중요하게 여겨지고 있다[2, 3]. Ehrlinger 등[4]은 많은 지적인 영역에서 기술 수준과 성과에 대한 평가를 가장 못하는 사람들이 실제로 가장 낮은 수준의 수행자라고 하였다. 그들은 그들의 수행 정도를 다른 동료나 기준에 비해 과대평가하는 경향이 있다. 또한, 그들의 연구에 따르면 최상위 수준의 사람들은 자신의 동료와 비교하여 자신의 수행이 얼마나 우수하고 훌륭한지를 과소 평가하는 경향을 보였다. 이런 자기 인식 능력은 메타인지[5], 메타 메모리[6], 메타 이해[7]와 같은 심리학의 다양한 용어를 사용하여 기술되었다.

사람들이 스스로 가지고 있는 자신감은 종종 실제 성취도와 일치하지 않는다. 왜 자신감과 역량이 그렇게 부합하지 않는지를 이해하기 위해서 인지, 사회적 성격, 조직 및 임상 심리에 대한 관심이 지속적으로 커져왔다[8-10]. 정확하고 합리적인 평가를 수행하기 위해서는 교육, 실습 및 경험이 필요하다[11, 12]. 본 연구의 목적은 치의학 임상전 교육에서 근관치료학 시뮬레이션 실습에 대한 학생의 자기 평가, 교수 평가를 비교하고 각 유형별로 나누어 실제 성취도와와의 관계를 알아보는 것이다. 이런 종류의 비교 조사는 이전에 치과 교육 환경에서 거의 이루어 지지 않았다.

재료 및 방법

이 연구는 원광대학교 대전치과병원의 임상연구윤리위원회 승인을 받았다. 참가 학생들 개인의 정보는 알려지지 않도록 설계되고 진행되었다. 2017년 1학기, 치의학과 3학년 학생들은 <근관치료학 실전>이라는 이론수업과 <근관치료학 실습>이라는 실습수업을 받았다. 이론수업은 근관의 성형과 세정, 근관 충전 등의 내용으로 진행되었고 중간 고사 과정에서 해당 내용의 시험을 보고 해당 성적을 기록하였다. 실습수업은 시뮬레이션실에서 텐트폼을 실습용 팬텀헤드에 장착한 후 진행하였다. 실습한 치아는 총 6개의 발치된 치아로 상악 전치, 하악 전치, 상악 소구치, 하악 소구치, 상악 대구치 그리고 하악 대구치로 구성되었다. 학생들은 러버댐 장착, 기구 준비, 와동 형성, 근관 성형, 마스터 콘 시적, 근관 충전 등의 각 단계의 평가

에 대해 교육받았고 각 치아 실습 진행과정이 종료된 후 자신의 작업 수행도 평가를 스스로 작성하도록 하였다.

자기 평가지는 총 28가지의 체크리스트로 구성되었고 각 항목은 상, 중, 하 중 하나로 평가하도록 하였다. 그 중 다음의 5가지를 선택하여 점수를 취합하였다. 점수는 ‘상’은 5점, ‘중’은 3점 그리고 ‘하’는 1점으로 계산하였다.

- 1) 와동형성: 정확한 외형이 이루어졌는가
- 2) 근관성형: 근관벽은 ledge나 zipping, gouge, 또는 기구 파절이 없이 평활한가
- 3) 근관성형: Apical seat에서부터 근관입구까지 점차적으로 넓어지는가
- 4) 근관충전: Master cone이 apical seat에 정확히 또는 1mm 이내에 들어갔는가
- 5) 근관충전: 방사선 사진상 전 근관에 걸친 치밀하고 균일한 충전이 이루어졌는가

근관치료 실습과정에서 위의 5가지 사항은 실습 과제를 가르친 1명의 담당 교수에 의해 같은 형식으로 평가되었다. 각 평가 후에 치아 당 자기평가 점수와 교수 평가 점수를 수집하였다. 학생의 자기평가 점수와 교수의 평가 점수를 각 치아마다 분석하여 다음과 같은 항목으로 분류하였다.

- 과평가: 자기 평가 점수가 교수 평가 점수에 비해 4점 이상인 경우
- 적정평가: 자기 평가 점수와 교수 평가 점수가 차이가 4점 미만인 경우
- 저평가: 자기 평가 점수가 교수 평가 점수에 비해 4점 이하인 경우

총 6개의 치아 실습의 결과를 취합하여 다음과 같이 학생들을 분류하였다.

- 과평가군(H): 2개 이상의 과평가가 있고 저평가가 없는 경우
- 적정평가군(A): 1개 이하의 과평가 또는 저평가가 있는 경우
- 저평가군(L): 2개 이상의 저평가가 있고 과평가가 없는 경우
- 불특정군(Q): 과평가와 저평가가 1개 이상 같이 존재하는 경우

실습 수업의 마지막 과정으로 인공 상악 증절치를 사용하여 실습 시험을 진행하였고 담당 교수에 의해 평가되었다.

각 군의 대상자수가 12-32명으로 모수 분석을 하기에 대상자수가 충분하지 않아 우선 Shapiro-Wilk 정규성 검정을 실시하였다. 정규성 검정의 유의수준이 각각 첫 번째 실습평 0.0015, 마지막 실습평가 0.0004, 마지막 실습평가와 첫 번째 실습평가의 차이 0.0114, 실습시험 0.0955, 이론수업시험 0.0938로 실습평가는 정규분포 하지 않았고

실습시험과 이론수업시험은 정규분포하였다. 따라서, 실습 평가는 비모수통계를 사용하고 실습시험과 이론수업시험은 모수통계를 사용하였다. 실습 첫 번째 평가와 마지막 평가의 차이는 paired samples Wilcoxon 검정을 사용하고, 각 군간의 차이는 Kruskal-Wallis 검정을 수행하였다. 각 군의 실습시험과 이론수업시험의 차이는 일원배치분산분석을 사용하였다. 각 점수간의 관계는 Spearman 상관분석을 실시하였다. 통계프로그램은 R 3.4.0 프로그램(The R Foundation for Statistical Computing)과 R commander 2.3-2 패키지를 사용하여 분석하였으며 신뢰구간은 95%이다.

결 과

총 82명의 학생이 이론 수업과 실습 수업을 참가하였다. 실습 수업에 결석을 하거나 조퇴를 한 학생은 없었고 자기 평가지는 100% 작성되어 취합되었다. 실습 시험과 이론 수업 시험에 결석 없이 모든 학생들이 참가하였다. 4개 군으로 분류된 각 군은 Table 1에 정리되었다. ANOVA 상으로 실습시험은 p값이 0.470이고 이론수업시험은 0.891로 실습시험과 이론수업시험 점수의 군 간 차이는 유의미하지 않았다.

임상전 실습교육에서 첫번째 실습과 비교시 마지막 실습 교수평가점수의 향상 정도를 분석하였다. 과평가군에서만 실습평가 향상이 없었고 다른 3개의 군에서는 실습 평가 향상이 관찰되었다(Table 2). 마지막 실습 교수평가와 실습 교수평가의 개선 정도는 과평가군, 적정평가군, 저평가군, 불특정군 간의 유의한 차이가 있었다. Fig. 1에 서와 같이, 과평가군에서 실습개선 정도가 가장 낮았고, 적정평가군이 다른 군에 비해 분포가 좁게 형성되는 양상을 보였다.

Table 2. Difference between first self-estimation score and final self-estimation score

	First self-estimation score	Final self-estimation score	Final self-estimation score-First self-estimation score	P*
H Group	17.25±2.42	17.38±3.61	0.13±4.16	0.651
A Group	17.44±2.12	19.89±2.59	2.44±2.43	0.004
L Group	16.83±3.24	20.17±1.99	3.33±3.55	0.017
Q Group	17.60±3.68	20.30±3.26	2.70±4.95	0.042
P**	0.853	0.009	0.038	

P* : Wilcoxon signed rank test with continuity correction.

P** : Kruskal-Wallis rank sum test.

Fig. 1. Difference between the first and last scores by faculty.

을 보였다.

실습 교수평가와 실습시험, 이론수업시험의 상관관계를 조사하였다. 전체대상자에서는 평가변화와 첫번째 실습

Table 1. Means for practice and examination scores

	Number	Self-determined score	Faculty-determined score	Practice exam score	Theoretical exam score
Over-estimation group (H)	32	123.38±10.22	104.13±9.24	41.09±3.68	64.94±13.44
Acceptable estimation group (A)	18	110.4±26.58	112.89±10.96	42.00±2.97	65.39±12.45
Under-estimation group (L)	12	99.75±14.22	116.67±7.69	42.83±3.69	65.75±15.49
Questionable estimation group (Q)	20	110.67±23.66	113.6±9.98	41.50±3.05	67.85±12.61

Table 3. Spearman correlation coefficient

	First faculty-determined score	Last faculty-determined score	Practice exam score	Theoretical exam score
Last faculty-determined score	0.1656			
Practice exam score	-0.1260	-0.0051		
Theoretical exam score	-0.0386	-0.0855	0.1475	
Difference between first and last faculty-determined score	-0.5658*	0.6640*	0.0921	-0.0847

*P<0.05.

Table 4. Spearman correlation coefficient of over-estimation group

	First faculty-determined score	Last faculty-determined score	Practice exam score	Theoretical exam score
Last faculty-determined score	0.1442			
Practice exam score	-0.0519	-0.2645		
Theoretical exam score	0.1951	-0.3569*	0.3031	
Difference between first and last faculty-determined score	-0.4595*	0.7821*	-0.2458	-0.4624*

*P<0.05.

교수평가는 뚜렷한 음의 관계($r = -0.5658$), 실습 교수평가의 변화와 마지막 실습 교수평가는 뚜렷한 양의 관계($r = 0.6640$)를 보였고, 다른 변수들간에는 유의한 상관관계가 나타나지 않았다(Table 3).

과평가 군에서는 마지막 실습 교수평가와 이론수업시험이 약한 음의 관계($r = -0.3569$)를 나타내었고 실습 교수평가의 변화와 이론수업시험이 뚜렷한 음의 관계($r = -0.4624$)를 나타내어 실습 교수평가의 개선과 마지막 실습 교수평가 점수가 부족할수록 이론수업시험 점수가 더 높았다(Table 4). 실습 교수평가의 변화와 첫번째 실습 교수평가는 뚜렷한 음의 관계($r = -0.4595$), 실습 교수평가의 변화와 마지막 실습 교수평가($r = 0.7821$)는 강한 양의 관계를 보여 전체대상자의 상관관계와 비슷하였다.

적정평가군에서는 첫번째와 마지막 실습 교수평가의 관계만 유의하였으며 뚜렷한 양의 관계($r = 0.5719$)를 보였다. 저평가군은 첫번째 실습 교수평가와 실습 교수평가의 변화가 강한 음의 관계($r = -0.8031$)를 나타내었으며, 이론수업시험과 실습 교수평가의 변화가 뚜렷한 양의 관계($r = 0.6260$)를 나타내었다. 불특정군은 첫번째 실습 교수평가와 실습 교수평가의 변화는 강한 음의 관계($r = -0.7040$)를 마지막 실습 교수평가와 실습 교수평가의 변화는 뚜렷한 양의 관계($r = 0.5985$)를 나타내었고 다른 변수간의 관계는 유의하지 않았다.

고 찰

근본적으로 자신의 행위를 합리적으로 바라보는 자세는 학생이 자신의 강점과 약점을 정확하게 평가하는 데 중요하고 이는 자신을 평생 동안 자기주도적으로 학습하게 할 수 있는 능력을 의미한다. 정확한 자기평가가 완료되면 학생은 식별된 결함을 수정하는 데 필요한 새로운 정보 또는 기술을 습득하도록 동기 부여 되어야 한다. Kruger와 Dunning[13]이 말한 역설처럼 학생들이 자기평가를 스스로 조정하는 과정을 통해 역량이 떨어지는 이들로 하여금 자신의 부족함을 알아내고 자신을 정확히 평가할 수 있는 기회를 가질 수 있다. 또한 그림으로써 스스로 자신의 역

량을 향상시킬 수 있는 기회를 가질 수 있다. 학생들의 역량이 반드시 정확한 자기 평가로 이어져야 할 필요성이 여기에 있다.

이 연구는 저자들이 아는 한 한국에서 치과대학생의 실습과정의 자기평가에 관한 내용을 분석한 첫 번째 논문이다. 이번 연구에서 임상전 실습평가와 이론 수업평가를 같이 비교한 이유는 이 학기의 이론 수업이 실습과 밀접히 관련된 부분을 다루고 있기 때문이다. 특히 중간고사 시험 범위는 근관치료의 실질적인 근관 성형과 충전에 관한 내용이었어서 실습을 대하는 태도와 이론 수업을 대하는 태도의 차이점을 살펴보고자 하였다. 결과적으로 이론에 대한 학습 능력과 자기평가 능력과는 큰 연관관계를 보이지 않았다.

이번 연구의 결과를 군별로 보았을 때 과평가군은 실습 평가개선이 부족할수록 이론수업평가가 높았다. 적정평가군은 첫 번째 실습 교수평가때 좋은 점수를 받은 학생이 마지막 평가 때도 좋은 점수를 받고 이론시험 점수와는 관계가 없었다. 저평가군은 실습 교수평가의 개선이 높을수록 이론시험 점수도 좋았다. 마지막으로 불특정군은 첫번째 실습 교수평가가 낮을수록 실습의 개선정도가 높았다.

크게 볼 때 과평가군은 저평가군에 비해 실습시험점수가 낮았고 불특정군에 비해 이론수업시험점수가 낮았다. 첫번째 실습과 마지막 실습 교수평가를 비교할 때 다른 세 군은 개선이 있었는데 반해 과평가군은 개선이 없었다. 과평가군은 자신의 실습 수행 정도를 실제 수준보다 더 높게 평가하고 자기평가에 성실히 임하지 않은 것으로 보인다. 이런 속성은 결국 자신의 수행 정도에 대한 적절한 평가 없이 다음 실습에 임하게 되어 결과적으로 실습이 거듭되어도 향상이 이루어질 수 없는 교육적으로 가장 취약한 군이라고 할 수 있다. 치과대학생을 대상으로 시행한 치아수복 실습에 대한 연구에 따르면 실습을 잘하는 학생일수록 자기를 저평가하고 평균이나 평균이하의 수행도를 보이는 학생들일수록 자신을 과평가하는 경향이 있다고 하였고[14], 본 연구에서도 비슷한 경향을 확인하였다.

실습과 경험을 통해 자기평가의 향상을 얻을 수 있다는 것은 논란거리이다. 어떤 연구자들은 자기평가를 시간이 지나도 변하지 않는 행동의 특성이라고 보았다[15, 16]. 300명

이상의 의과학생들을 대상으로 한 연구에서 Fitzgerald 등 [16]은 이론 시험과 임상 시험에 대한 자신의 수행도를 평가하는 능력을 비교하였다. 그들은 학생의 자기평가 기술은 기술과 과제의 종류에 상관없이 일정하였다고 하였다. 이 연구와 반대로, 다른 연구자들은 여러 번의 자기평가를 포함하는 실험에서 학생/교수 평가의 일치도의 대략적인 향상을 관찰하였다고 하였다[17-20]. 치과대학생의 임상전 기술의 평가에 대한 연구에서 Geissler[20]는 학생의 점수는 교수 평가와 비교했을 때 평균적으로 5% 차이가 있었으나 4개월의 기간이 지나서 3.3% 차이로 감소하여서 여러 번의 자기평가 작업을 통해 학생과 교수의 조율 면에서 대략적인 향상이 있었다고 보고하였다. 게다가 86명의 치과대학생을 대상으로 한 연구에서 Knight 등[19]은 임상전 실습에서의 습득 능력이 10주의 작업을 통해 향상된 것을 관찰하면서 자기평가 능력은 시험 점수를 향상시킬 수 있다고 하였다. 불행히도 시간을 두고 자기평가 향상의 기저 원인을 조사하는 연구들이 없어서 더 이상의 분석은 힘든 상태이고 이런 종류의 연구들은 방법적인 상이함이 많아서 결과의 직접적인 비교를 어렵게 하고 있다[15,21].

일반적으로 학생들은 실질적인 수행보다는 그들의 잠재력이나 기존의 성취도와 노력에 기반하여 평가하는 경향이 있기 때문에 정확한 자기평가를 하기 어렵다[22, 23]. 학생의 자기수행에 대한 과평가의 정도는 그 수행 정도 보다는 자기 확신의 수준과 부합하는 측면이 있다[15]. 그러나 이런 평가의 유형은 교수들이 학생의 자기평가와 교수 평가 점수 사이의 일치도를 조사하도록 하여 과하게 확신에 찬 학생들을 파악하고 학기 중에 확인된 차이를 교정할 수 있는 기회를 가지게 한다. 또한 중요하게 생각해야 할 것은 교실과 같은 사회에서 실수가 약점의 징후로 인식될 수 있다는 점과 초기에 학생들은 자신의 약점을 공유하고 싶어하지 않는다는 점이다. 하지만 학기 중에 교육과정의 요소로 정기적인 평가 protocol을 마련하여 실행하는 것이 학생들로 하여금 그들의 실수를 인식하고 규명하는 기술을 발전시키고 자기주도적으로 학습할 수 있도록 이끌 수 있다. 이런 방식으로 교육자들은 치과대학생으로 하여금 졸업 후 유사한 문제를 해결할 수 있는 능력을 갖추게 할 수 있다.

치과대학을 들어오는 학생들은 고등학교 때부터 학습적으로 비교적 좋은 성적을 거둔 집단이다. 그러므로 이들은 대학교에 들어오기 수 년 전 비교적 어린 나이 때부터 심한 긍정적인 피드백을 받아온 학생들로 가정해볼 수 있다. 아마도 이런 부분에서 규격화된 시험이나 대학교 내에서 이루어지는 평가를 통해 받은 지적에 대해 기본적으로 탐탁지 않게 생각할 수도 있다는 점은 고려할 만한 여지가 있다. 그러므로 자기평가를 적극적으로 활용하는 교육적인 접근을 할 때 좀 더 세심한 고려를 해야 할 필요성이 있다.

결론

임상전 근관치료학 실습에서 이루어진 학생들의 자기평가를 분석해 볼 때 자신의 수행을 과대평가하는 이들은 다른 이들에 비해 실습의 개선 정도가 관찰되지 않았고 실습시험 점수도 낮았다. 위에서 서술한 바와 같이 자기평가 과정을 통해 임상전 교육의 효과를 향상시킬 수 있는 여지는 충분하다. 현장에서도 자기평가를 형식적으로 사용하는 것에서 더 나아가 좀 더 적극적으로 활용하는 것이 바람직하고 아울러 더 많은 연구가 이루어지기를 희망한다.

Conflict of Interest

The authors declare that they have no competing interests.

ORCID

Soo-Jeong Hwang	0000-0003-4725-1512
Seok-Ryun Lee	0000-0003-1385-2096
Min-Seock Seo	0000-0001-7203-7775

References

1. Cho GC, Chee WW, Tan DT. Dental students' ability to evaluate themselves in fixed prosthodontics. *J Dent Educ* 2010;74:1237-1242.
2. Davis DA, Thomson MA, Oxman AD, Haynes RB. Evidence for the effectiveness of CME: a review of 50 randomized controlled trials. *JAMA* 1992;268:1111-1117. doi: 10.1001/jama.1992.03490090053014.
3. Simon FA, Aschenbrener CA. Undergraduate medical education accreditation as a driver of lifelong learning. *J Contin Educ Health Prof* 2005;25:157-161. doi: 10.1002/chp.23.
4. Ehrlinger J, Johnson K, Banner M, Dunning D, Kruger J. Why the unskilled are unaware: further explorations of (absent) self-insight among the incompetent. *Organ Behav Hum Decis Process* 2008;105:98-121. doi: 10.1016/j.obhdp.2007.05.002.
5. Everson HT, Tobias S. The ability to estimate knowledge and performance in college: metacognitive analysis. *Instr Sci* 1998;26:65-79.
6. Klin CM, Guzmán AE, Levine WH. Knowing that you don't know: metamemory and discourse processing. *J Exp Psychol Learn Mem Cognit* 1997;23:1378-1393.

- doi: 10.1037/0278-7393.23.6.1378.
7. Maki RH, Jonas D, Kallod M. The relationship between comprehension and metacomprehension ability. *Psychon Bull Rev* 1994;1:126-129.
8. Dunning D. Self-insight: roadblocks and detours on the path to knowing thyself. New York: Psychology Press, 2005.
9. Dunning D, Heath C, Suls JM. Flawed self-assessment: implications for health, education, and the workplace. *Psychol Sci Public Interest* 2004;5:69-106. doi: 10.1111/j.1529-1006.2004.00018.x.
10. Lichtenstein SF, Phillips L. Calibration of probabilities: the state of art to 1980. In: Kahneman DS, Tversky A, ed. *Judgment under uncertainty: heuristics and biases*. New York: Cambridge University Press, 1982.
11. Fuhrmann BW. Self-evaluation. In: Morgan MI, ed. *Evaluating clinical competence in the health professions*. St. Louis: Mosby, 1978:139-150.
12. Edwards RK, Kellner KR, Siström CL, Magyari EJ. Medical student self-assessment of performance on an obstetrics and gynecology clerkship. *Am J Obstet Gynecol* 2003;188:1078-1082. doi: 10.1067/mob.2003.249.
13. Kruger J, Dunning D. Unskilled and unaware of it: how difficulties in recognizing one's own incompetence lead to inflated self-assessments. *J Pers Soc Psychol* 1999;77: 1121-1134. doi: 10.1037/0022-3514.77.6.1121.
14. Tuncer D, Arhun N, Yamanel K, Selik S. Dental Students' Ability to Assess Their Performance in a Preclinical Restorative Course: Comparison of Students' and Faculty Members' Assessments. *J Dent Educ* 2015;79: 658-664.
15. Gordon MJ. A review of the validity and accuracy of self-assessments in health professions training. *Acad Med* 1991;66:762-769.
16. Fitzgerald JT, Gruppen LD, White CB. The influence of task formats on the accuracy of medical students' self-assessments. *Acad Med* 2000;75:737-741.
17. Lindemann RA, Jedrychowski J. Self-assessed clinical competence: a comparison between students in an advanced dental education elective and in the general clinic. *Eur J Dent Educ* 2002;6:16-21. doi: 10.1034/j.1600-0579.2002.060104.x.
18. Calhoun JG, Woolliscroft JO, Hockman EM, Wolf FM, Davis WK. Evaluating medical student clinical skill performance: relationships among self, peer, and expert ratings. *Res Med Educ* 1984;23:205-210.
19. Knight GW, Guenzel PJ, Fitzgerald M. Teaching recognition skills to improve products. *J Dent Educ* 1990; 54:739-742.
20. Geissler PR. Student self-assessment in dental technology. *J Dent Educ* 1973;37:19-21.
21. Ward M, Gruppen L, Regehr G. Measuring self-assessment: current state of art. *Adv Health Sci Educ Theory Pract* 2002;7:63-80. doi: 10.1023/A:1014585522084.
22. Arnold L, Willoughby TL, Calkins EV. Self-evaluation in undergraduate medical education: a longitudinal perspective. *J Med Educ* 1985;60:21-28.
23. Brehm TW. Peer evaluation of fixed partial dentures in a preclinical course. *J Dent Educ* 1972;36:54-55.