


## 신경해부학 실습의 만족도 향상을 위한 개선방안 - 단면신경해부학 실습에 대한 설문조사 자료를 바탕으로 -

이영일 <sup>1</sup>

<sup>1</sup>단국대학교 의과대학 해부학교실

## Suggestions on the Proper Improvement of the Neuroanatomy Lab - Based in the Survey Analysis on the Online Sectional Neuroanatomy Lab Lecture to the Neuroanatomy Class -

Youngil Lee<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Anatomy, College of Medicine, Dankook University

**Abstract** : Neuroanatomy is essential for the undergraduate students of medical college to understand functional structures of neural system and present the mechanisms how disease and injury lead to the neurological impairment. In almost all medical colleges, neuroanatomy lab class is performed with cadaveric brain dissection within the anatomy laboratory. Recently, online lab lectures were adopted for the sectional neuroanatomy lab to secure sufficient lab class hours and due to COVID 19 pandemic situation. In this report, a survey analysis was performed for the proper application of flipped learning strategy to the neuroanatomy lab course. Medical college students of Dankook university were classified into two groups (online lab lecture group and face to face lab lecture group) and asked to complete anonymous survey in private. A large number of students had already experienced flipped leaning especially in face to face lab lecture group. The majority of students showed opinion of relevant proportion of sectional neuroanatomy in whole neuroanatomy lab course and the relevance of the time for preparing formative evaluations of each neuroanatomy lab class. Almost all students regarded picture materials for online lab lectures as useful in comparing with sectioned brain surfaces. On the opinions of necessities of flipped learning course in learner's aspect, proportion of "necessary" was certainly higher in online lab lecture group although there was no statistical significance. Growing demands of flipped learning is likely to make a new paradigm of medical education even in the laboratory course of basic medical subjects. The results revealed not only the relevance of flipped learning strategy in sectional neuroanatomy lab, but also the necessity of regular feedback of needs in learner's aspect to secure sufficient hours for both neuroanatomy lab practice and preparing for the formative evaluation.

**Keywords** : Neuroanatomy lab, Sectional neuroanatomy, Flipped learning, Formative evaluation

저자(들)는 '의학논문 출판윤리 가이드라인'을 준수합니다.

저자(들)는 이 연구와 관련하여 이해관계가 없음을 밝힙니다.

**Received:** February 2, 2021; **Revised:** February 22, 2021;

**Accepted:** March 2, 2021

**Correspondence to:** 이영일 (단국대학교 의과대학 해부학교실)

**E-mail:** anat104@dku.edu

## 서 론

신경해부학은 신경계통(neural system)의 기능적 구성에 대해 학습하고 이를 통해 질병과 손상이 신경학적 장애를 일으키는 기전을 제시하기 위해 의과대학 학부생들이 배워야 할 필수 교과목으로서 해부학(anatomy), 조직학(histology), 발생학(embryology)을 비롯한 기초의학 교과목뿐만 아니라 신경과, 신경외과, 영상의학과, 그리고 신경과학 통합강의와 같은 임상의학 교과목들과도 연계된다. 국내 의과대학과 의학전문대학원의 교육과정 중 신경해부학의 강의 및 실습은 본격적으로 임상의학(clinical medicine)을 배우기 이전인 기초의학(basic medical science)을 배우는 시기에 배정되어 있다. 그러나 기초의학 교과목들의 운영은 통합강의(integrative lecture)로 전환되는 추세이고 전공교수의 감소로 인해 강의와 실습지도에 할애되는 시간은 점차 줄어드는 상황이며 따라서 실습 과정의 체계화와 실습 시간의 효율적 배분이 중요하다. 실제로 이와 관련하여 해부학 교과목의 수업과 실습 등에 플립러닝을 활용한 방법이 적용된 예가 있으며 [1,2], 본 저자 역시 플립러닝 형태는 아니지만 실습을 제외한 신경해부학 교과목 운영에 비교적 오래전부터 온라인 강의(online-lecture)를 병행해 오고 있으며 [3,4], 발생학 교과목 운영에 있어서의 상황에 따른 플립러닝 적용의 타당성을 기술한 바 있다 [5]. 한편 기초의학 시기에 배우는 신경과학(neuroscience) 관련 교과목들의 임상적 연계성 부족과 복잡하고 어려운 내용들은 신경해부학에 대한 동기부여를 어렵게 하는 요인 [6-8]이 될 수 있으므로 단면신경해부학 실습을 뇌(brain)를 해부하는 일반적인 실습 과정과 병행한다면 임상적인 내용들과의 연계성으로 인해 신경해부학 실습에 대한 흥미와 동기부여 차원에서 유리할 것이다.

이처럼 변화하는 내외부적인 실습 여건에 적절하게 대처하면서 실습 시간을 적절하게 활용하고 실습 형성평가를 준비하기 위한 시간을 충분히 확보한다는 차원에서 단국대학교 의과대학에서는 단면신경해부학에 대한 플립러닝 개념을 도입하여 실습을 진행하였으며 이와 관련하여 학생들의 만족도와 건의사항 등에 대한 설문조사를 실시하였다. 플립러닝은 온라인 강의를 통해 미리 학생들이 강의주제에 대해 예습하고 실제 강의는 질의응답과 토론, 퀴즈 등의 형태로만 진행하는 방식으로 의학교육분야에도 비교적 폭넓게 적용되고 있으며 [9,10] 새롭게 적용된 단면신경해부학 실습의 경우 실습실에서는 주로 질의응답과 퀴즈 형태의 형성평가를 진행되었다.

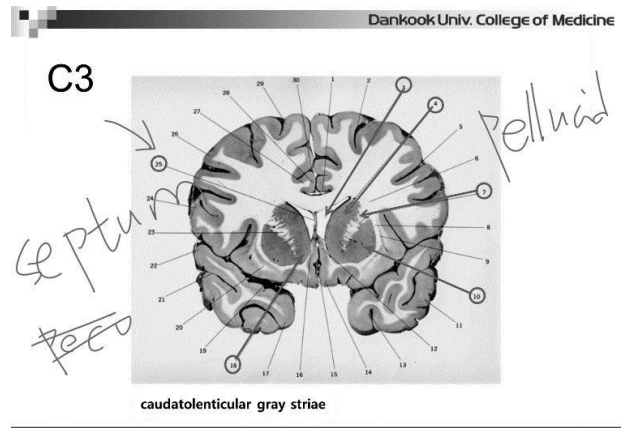
따라서 본 연구의 목적은 신경해부학 실습에서 중요한 부분을 차지하는 단면신경해부학 실습부분에 대한 설문조사

를 바탕으로 플립러닝 적용의 타당성을 확인하고 신경해부학 실습 전반에 대한 만족도를 높이는 방안을 제시하는 데 있다.

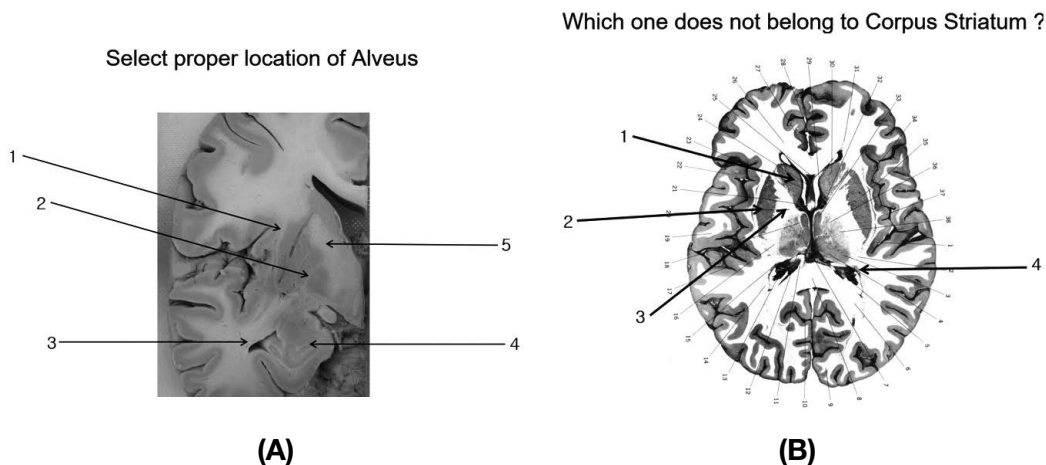
## 연구대상 및 방법

### 1. 해부 도구를 이용한 신경해부실습과 절단면을 활용한 단면신경해부학의 두 과정으로 진행되는 신경해부학 실습 과정

단국대학교 의과대학에서 의학과 1학년 1학기의 신경해부학 실습은 직전 학기 해부학 실습 과정에서 분리 후 보 관해 놓은 뇌와 척수를 이용해 진행된다. 뇌막(meninges)이 제거된 뇌는 표면을 관찰한 다음 좌우 대뇌반구(cerebral hemisphere)로 나누기 위해 정중단면(median section)을 시행하여 한쪽은 도구를 이용해 표면으로부터 해부를 진행하고 반대쪽 대뇌반구는 약 1 cm의 간격으로 연속 관상단면(frontal section)을 만들어 단면신경해부학 실습에 이용된다. 단면신경해부학 실습은 먼저 EverLec<sup>®</sup>을 이용한 비대면 강의 또는 실습실에서 진행된 대면 실습 강의(Fig. 1)를 통해 찾아야 할 부위와 구조물, 그리고 3차원적 재해석에 대해 학습한 다음 실습 강의를 사용된 사진자료 [11]와 내용을 실제 뇌 표본의 절단면과 비교하면서 진행된다. 실습은 중간고사와 기말고사 기간을 제외한 매주 1회 그리고 매회 4시간 전후로 총 60시간 정도 진행되며 이 중 절반이 단면신경해부학 실습에 할애된다. 실습 종료 전에 단면신경해부학을 포함한 당일 실습 범위와 토론 내용들에 대해 실습의 진전을 점검하고 필요 시 실습 방법을 개선시킨다는 차원에서 당일



**Fig. 1.** A sample image indicating the organization of basal ganglia which was extracted from the neuroanatomy lab online lecture.



**Fig. 2.** Sample images of the sectional neuroanatomy lab quiz which were extracted from sectioned brain (A) and picture materials (B), respectively.

실습한 내용에 한해 객관식과 단답식으로 구성된 총 10문항의 퀴즈로 빔프로젝터 (beam projector)를 이용한 형성평가 (Fig. 2)가 시행된다.

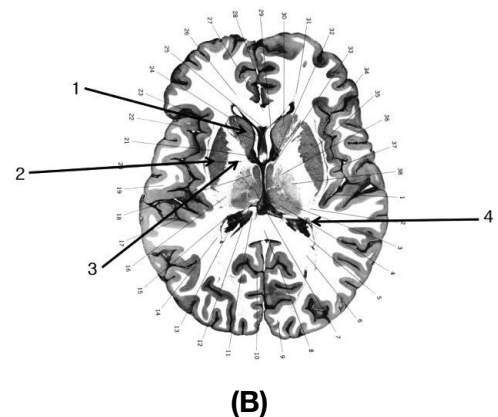
### 2. 대상선정 및 설문조사

2019년도와 2020년도 1학기에 신경해부학 실습을 진행한 단국대학교 의과대학 의학과 1학년 학생들을 대상으로 하였다(Fig. 3). 설문조사는 비대면으로 단면신경해부학 실습 강의를 진행된 군(group)과 실습 강의를 포함한 실습의 모든 과정이 실습실에서만 진행된 군으로 나누어 각각 시행하였으며 후자의 경우 단면신경해부학 실습은 실습실에서의 실습 강의 이후 바로 진행되었다. 여기서 2019년도에 신경해부학을 수강한 학생들이 실습실에서 대면 실습 강의를 진행한 군이며 2020년도에 신경해부학을 수강한 학생들은 비대면 실습 강의를 진행한 군에 해당된다. 그리고 두 군 모두 실습 강의를 제외한 실습실에서의 실습과 형성평가는 동일하게 진행되었다. 구체적인 설문 내용은 전체 신경해부학 실습에서 단면신경해부학 부분이 차지한 비중의 적절성, 실습에 대한 형성평가 전에 충분한 학습 시간이 보장되었는가에 대한 의견, 단면신경해부학 실습에서 뇌 표본의 절단면과 실습 강의에 사용된 사진자료의 비교가 도움이 되었는가에 대한 의견, 플립러닝에 대한 인지도와 단면신경해부학 실습을 플립러닝으로 진행하는 방안에 대한 의견, 그리고 신경해부학 실습 전반에 대한 자유로운 의견 등으로 구성되었다.

### 3. 통계분석

플립러닝을 단면신경해부학 실습에 적용하는 방안이 적

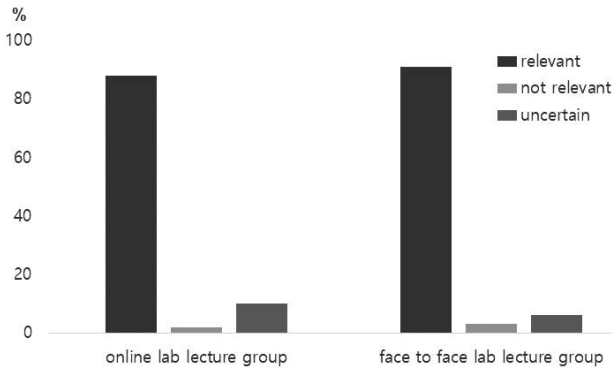
Which one does not belong to Corpus Striatum ?



- Student Questionnaire on Neuroanatomy Lab**
- Thank you for your active participation in neuroanatomy lab despite the COVID-19 pandemic crisis. Through the survey analysis on newly introduced sectional neuroanatomy lab method, we will reflect the results for better and effective neuroanatomy lab environment. For a better neuroanatomy lab environment for juniors, please respond with your sincerity. In addition, I promise to never use this survey for any purpose other than to improve contents and environment of neuroanatomy lab.
2020. 11.  
Prof. Lee Y.I.  
Dept. of Anatomy DKUMC
- Do you think the amount of sectional neuroanatomy part in entire neuroanatomy lab was appropriate?  
(1) Yes (2) No (3) Don't know (4) Other opinions ( )
  - Do you believe that photo data provided was sufficient for sectional neuroanatomy lab?  
(1) Yes (2) No (3) Don't know (4) Other opinions ( )
  - Was it helpful to compare the photo data of the brain with the cut surface of actual brain sample in sectional neuroanatomy lab?  
(1) Yes (2) No (3) Don't know (4) Other opinions ( )
  - Have you been guaranteed enough study time to take the formative evaluation quiz?  
(1) Yes (2) No (3) Don't know (4) Other opinions ( )
  - Was the number and difficulty of questions for the formative evaluation quiz appropriate?  
(1) Yes (2) No (3) Don't know (4) Other opinions ( )
  - In the first semester, sectional neuroanatomy lab lectures were conducted through online. Do you think this really helped you practicing sectional neuroanatomy lab?  
(1) Yes (2) No (3) Don't know (4) Other opinions ( )
  - After preparing sectional neuroanatomy lab with online lectures, do you believe performing only Q&A and quizzes in the laboratory room will be more effective than traditional methods in sectional neuroanatomy lab?  
(1) Yes (2) No (3) Don't know (4) Other opinions ( )
  - Question 7 above relates to Flipped Learning. Are you aware of Flipped Learning?  
(1) Experienced (2) Not experienced but acquainted (3) Don't know but heard of it  
(4) Never heard of it (5) Other opinions ( )
  - Feel free to address what you would like to for more effective and better neuroanatomy lab.

**Fig. 3.** A sample image of questionnaire used for the survey analysis in this study.

절한가에 대한 인식이 이에 대한 경험 여부에 따라 차이가 있는가를 알아보기 위해 설문지 항목들 중 “단면신경해부학 실습부분을 미리 비대면 실습 강의로 예습한 후 실습 시



**Fig. 4.** Relevance of the proportion of sectional neuroanatomy in whole neuroanatomy lab course.

간에는 주로 질의응답과 퀴즈만 진행하는 방안이 기존의 방법보다 효과적일 것이라 판단되나요?”에 대한 답변이 비대면으로 단면신경해부학 실습 강의가 진행된 군(n=41)과 실습실에서의 실습 강의가 진행된 군(n=35) 사이에 통계적으로 유의한 차이가 있는지를 분석하였다. 통계분석은 카이제곱검정(Pearson’s Chi-squared test)을 적용했으며 p-value 0.05 수준에서 유의성을 검증하였다.

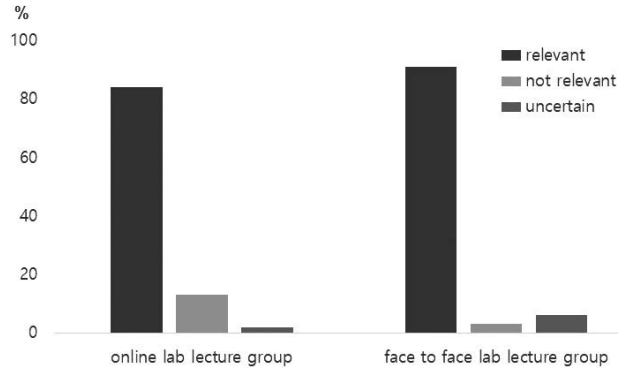
## 결 과

### 1. 전체 신경해부학 실습에서 단면신경해부학 실습 부분이 차지한 비중의 적절성

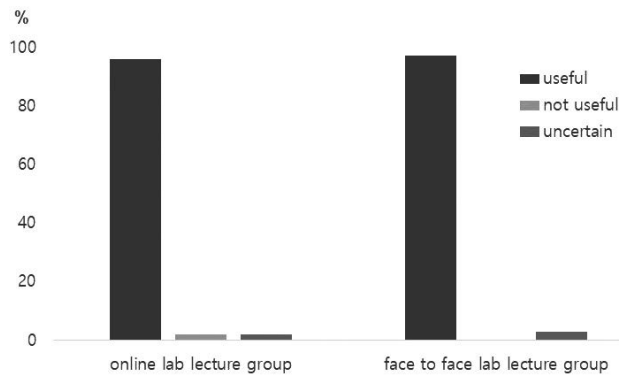
단면신경해부학 실습에 대한 비대면 실습 강의가 진행된 군에서 88% (36명), 대면 실습 강의의 군에서 91% (32명)의 학생들이 적절하다고 답하였고 적절하지 않다고 답한 학생은 각 군에서 한 명씩에 불과했으며 잘 모르겠다는 의견은 각각 10% (4명)와 6% (2명)이다. 따라서 전체 실습 시간의 절반 정도가 단면신경해부학 실습에 사용되는 비율에 대해 대체로 적절하다는 반응이었다(Fig. 4).

### 2. 실습마다 시행되는 형성평가를 위해 충분한 학습시간이 보장되었는가에 대한 인식

단면신경해부학 실습에 대한 비대면 실습 강의가 진행된 군에서 83% (34명), 대면 실습 강의의 군에서 91% (32명)의 학생들이 적절하다고 답하였으며 적절하지 않거나 잘 모르겠다는 의견은 비대면 실습 강의가 진행된 군에서 각각 12% (5명)와 2% (1명), 대면 실습 강의의 군에서 각각 3% (1명)와 6% (2명)로 나왔다. 따라서 모든 군에서 다수의 학생들이 형성평가 전의 학습시간이 충분하다는 의견을 보였으



**Fig. 5.** Relevance of the time for preparing formative evaluations of each neuroanatomy lab class.



**Fig. 6.** Usefulness of picture materials for online lab lectures in comparing with sectioned brain surfaces.

며 부정적인 견해는 비대면 실습 강의가 진행된 군에서 다소 높게(12%) 나온 것을 알 수 있다(Fig. 5).

### 3. 단면신경해부학 실습에서 뇌 표본의 절단면과 실습 강의에 사용된 사진자료의 비교가 도움이 되었는가에 대한 인식

단면신경해부학 실습에 대한 비대면 실습 강의가 진행된 군과 대면 실습 강의의 군 모두에서 각각 95% (39명)와 97% (34명)의 학생들이 도움이 되었다는 의견을 보여 단면신경해부실습을 위한 사진자료들에 대한 만족도와 활용도는 매우 높았던 것으로 나타났다(Fig. 6).

### 4. 플립러닝에 대한 인지도와 단면신경해부학 실습에 플립러닝(flipped learning)을 도입하여 진행하는 방안에 대한 의견

단면신경해부학 실습에 대한 비대면 실습 강의가 진행된 군에서 설문조사가 시행된 시점에서의 플립러닝에 대한 경험

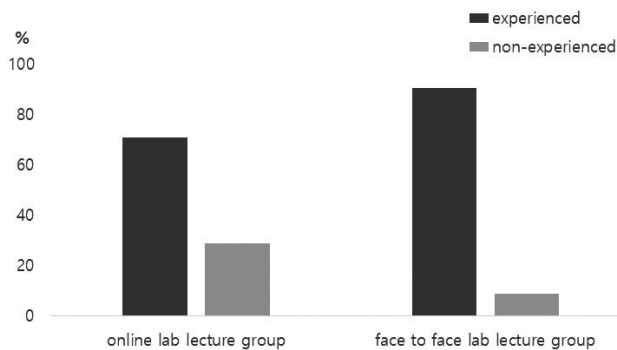


Fig. 7. Previous experiences on flipped learning.

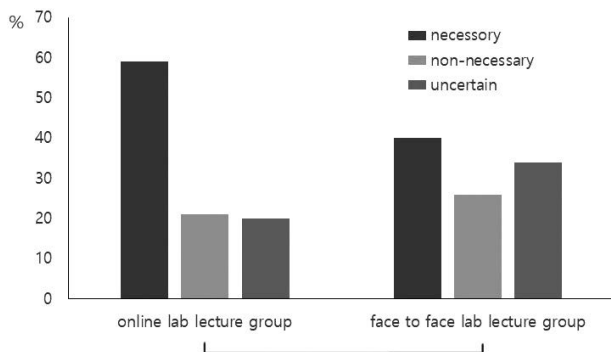


Fig. 8. Necessities of flipped learning course on sectional neuro-anatomy lab in learner's aspect between online lab lecture and face to face lab lecture group ( $p > 0.05$ ).

비율은 71% (29명)였으며 플립러닝에 대한 경험이 없는 29% (12명)의 학생들 중 알고는 있지만 경험한 적이 없는 학생이 5% (2명), 플립러닝에 대해 모르는 학생이 24% (10명)로 조사되었다. 이와 달리 대면 실습 강의 군에서는 설문조사가 시행된 시점에서 플립러닝을 경험한 학생이 91% (32명), 플립러닝에 대해 모르는 학생이 9% (3명)로 조사되어 플립러닝에 대한 경험이 상대적으로 높았음을 알 수 있다(Fig. 7).

단면신경해부학 실습에 플립러닝을 도입하는 방안에 대해서는 비대면 실습 강의를 진행된 군에서 59% (24명), 대면 실습 강의 군에서 40% (14명)의 학생이 긍정적인 의견을 보였다. 반면 부정적인 의견은 각각 22% (9명)와 26% (9명), 잘 모르겠다는 의견은 20% (8명)와 34% (12명)으로 조사되었다. 따라서 비대면 실습 강의를 진행된 군에서의 긍정적 의견 비율이 높았음을 알 수 있지만 이에 대한 통계적 유의성은 없는( $p \text{ value} = 0.23$ ) 것으로 파악되었다(Fig. 8).

5. 신경해부학 실습 전반에 대한 기타 의견

이외에도 단면신경해부학 실습을 비롯한 신경해부학 실

습 전반에 관한 다양한 의견들이 학생의 입장에서 제시되었으며 여기에는 “3D로 재구성된 뇌를 이용하여 원하는 단면을 확인할 수 있는 프로그램을 사용하면 좋겠다”, “플립러닝 시행 시 실습 강의에 집중하지 못하는 경우가 종종 있으므로 실습의 모든 진행은 실습실에서만 진행되는 것이 좋겠다”, “의학과 2학년부터 실질적으로 중요한 것은 단면신경해부학이므로 전체 신경해부학 실습에서 단면신경해부학 실습의 비중을 더 늘려야 한다”, “실습용 사진자료가 더 다양하게 제공되기를 바란다”와 같은 내용들이 포함되었다.

고 찰

신경해부학 실습 시간의 효과적 활용과 실습 형성평가에 필요한 학습 시간을 충분히 확보한다는 차원에서 플립러닝 방식을 도입한 단면신경해부학 실습의 효용성과 개선방향을 설문조사를 바탕으로 알아 보았다. 결과에서 알 수 있듯이 전체 신경해부학 실습 시간의 절반 정도 비중을 단면신경해부학 실습에 할애하는 기존의 실습 방안에 대해 대체로 적절하다는 의견을 보였으며 기타 의견이지만 “의학과 2학년부터 실질적으로 중요한 것은 단면신경해부학이므로 전체 신경해부학 실습에서 단면신경해부학 실습의 비중을 더 늘려야 한다”는 응답이 있었다. 따라서 임상적 연계성이 상대적으로 큰 단면신경해부학 실습의 비중은 적어도 현 상태를 유지하거나 좀 더 강화해야 할 것으로 사료되며 이는 서론에서 언급되었던 임상적 연계성 부족이 신경과학에 대한 흥미와 동기부여를 어렵게 한다는 내용에도 부합한다.

각 실습의 종료 직전 시행되는 형성평가를 준비하기 위한 학습시간이 충분히 보장되었는가에 대한 인식에서 비대면 실습 강의를 진행된 군은 물론, 대면 실습 강의 군에서도 대체로 긍정적이었음을 알 수 있었다. 다만 비대면 실습 강의를 진행된 군에서 부정적인 의견이 일부 있었음은 비대면으로 진행되는 강의에 상대적으로 집중하기 힘들었던 점이 일부 반영된 것이며 이는 실습이라 하더라도 비대면 진행이기에 나타나는 한계점으로서 향후 해결해야 할 과제가 분명하다. 실제로 과거 강의평가에서 신경해부학 실습 형성평가를 준비하기에 필요한 시간이 특히 단면신경해부학 실습 부분에서 부족하다는 의견이 있었으며 이를 해결하기 위해 실습 시간의 일부분을 자율학습시간으로 활용해야 했으며 이것이 대면 실습 강의 군에서도 긍정적인 반응을 이끌어냈던 요소로 판단된다. 따라서 단면신경해부학 실습에 플립러닝을 도입하게 된다면 제한된 실습 시간을 보다 효율적으로 활용할 수 있을 것으로 기대된다[12].

뇌 표본의 절단면과 실습 강의에 사용된 사진자료의 비교

가 단면신경해부학 실습에 도움이 되었는데에 대해서는 모든 군에서 대다수 학생들이 긍정적이었다. 다만 사진자료에서는 관상단면(coronal section), 시상단면(sagittal section) 그리고 수평단면(horizontal section)이 모두 제공되었지만 관상단면만 있는 뇌 표본과의 실제 비교에 있어서는 한계가 있었다. 이처럼 실습 강의에서 사용된 사진자료들이 대체로 유용한 것은 사실이지만 단면신경해부학 실습이 궁극적으로 단면들을 통해 3차원적 입체 구조와 기능을 이해하고 임상적으로 연계하여 설명한다는 차원에서 3차원 영상자료[13,14] 또는 증강현실(augmented reality)[15] 자료의 활용은 단면신경해부학 실습의 매우 중요한 요소가 될 것이다. 설문조사의 기타 의견에서도 “실습용 사진자료가 더 다양하게 제공되기를 바란다”라는 의견과 더불어 “3차원으로 재구성된 뇌를 이용하여 원하는 단면을 확인할 수 있는 프로그램을 사용하면 좋겠다”라는 의견이 있었으므로 비대면으로 활용될 수 있는 다양한 콘텐츠(contents) 제공은 시간과 공간을 초월한다는 본래의 특성으로 단면신경해부학 실습의 만족도와 완성도를 높이는 데 도움을 줄 것으로 기대된다.

설문조사 대상 학생들 중 플립러닝을 경험한 학생의 비율이 대면 실습 강의 군(91%)에서 단면신경해부학실습에 대한 비대면 실습 강의를 진행한 군(71%)보다 상대적으로 높게 나왔으며 이는 대면 실습 강의 군이 설문조사 시점에서 학년이 더 높았으므로 비교적 최근에 도입된 플립러닝을 접할 기회가 상대적으로 많았던 것으로 보인다. 단면신경해부학 실습에 플립러닝을 도입하는 방안에 대해서는 제한된 표본 수로 인해 통계적 유의성은 찾을 수 없었지만 긍정적 의견이 비대면 실습 강의를 진행한 군에서 대면 실습 강의 군보다 20%가량 높게 나왔다. 이처럼 플립러닝 방식의 실습을 접해본 학생들의 만족도가 상대적으로 높은 경향을 보였음은 플립러닝이 기존의 수업 방식보다 확실히 더 흥미롭고 호감이 가는 수업 방식이라는 의과대학 학부생들의 플립러닝 만족도 조사결과[16]와도 일맥상통한다. 아울러 잘 모르겠다는 의견이 대면 실습 강의 군에서 상대적으로 높았던 결과 역시 생소한 실습 방법에 대한 불확실성이 반영된 것으로 여겨진다.

이로써 제한적인 범위이지만 단면신경해부학 실습에 적용한 플립러닝에 대한 학생들의 긍정적 반응과 실습 시간 활용의 용이성 차원에서 플립러닝은 향후 단면신경해부학 실습의 적절한 전형(paradigm)이 될 가치가 충분하다고 판단된다. 게다가 신경해부학 실습의 중요한 축을 이루면서 임상적인 연계성이 큰 단면신경해부학 실습의 경우 현실적으로 플립러닝 적용 가능성과 범위가 크다는 점도 간과해서는 안 될 사항이다. 그리고 이를 위해서는 비대면 실습 강의에 효과적으로 집중하고 질의응답과 토론을 보다 활성화할

수 있는 보완책들이 비대면 실습 비중의 확대와 보조를 맞춰 마련되어야 할 것이다. 결론적으로 단면신경해부학 실습에 대한 활용을 계기로 플립러닝이 한정된 실습 시간을 보다 효율적으로 활용하고 급변하는 대면교육 환경에 능동적으로 대처한다는 차원에서 실습에 대한 흥미와 동기 유발에 부합하는 꾸준한 개선 과정을 통해 기초의과학 교과목의 실습에 폭넓게 활용될 수 있기를 기대한다.

## REFERENCES

1. Chutinan S, Riedy CA, Park SE. Student performance in a flipped classroom dental anatomy course. *Eur J Dent Educ*. 2018;22:e343-9.
2. Fleagle TR, Borcharding NC, Harris J, Hoffmann DS. Application of flipped classroom pedagogy to the human gross anatomy laboratory: student preferences and learning outcomes. *Anat Sci Educ*. 2018;11:385-96.
3. Park JH, Lee YI. Application of cyber lecture on histology and neuroanatomy for medical students and its effect analysis. *Korean J Phys Anthropol*. 2008;21:255-65.
4. Yoo YB, Yang HM, Park JH, Lee YI. Proper application of cyber lecture on neuroanatomy for medical students. *Korean J Phys Anthropol*. 2014;27:123-9.
5. Lee YI. Proper level of knowledge on anatomy for learning embryology - based in the survey analysis on the newly introduced teaching method (group presentation of anatomy) to the embryology class -. *Korean J Phys Anthropol*. 2018; 31:91-8.
6. Lim ECH, Seet RCS. Demystifying neurology: preventing “neurophobia” among medical students. *Nat Clin Pract Neurol*. 2008;4:462-3
7. Zinchuk AV, Flanagan EP, Tubridy NJ, Miller WA, McCullough LD. Attitudes of US medical trainees towards neurology education: “neurophobia” - a global issue. *BMC Med Educ*. 2010;10:49.
8. Tieniber AD, Readdy WJ. Remodeling neuroscience education in medical student training: how early exposure and mentorship are promoting student interest in neurology and neurosurgery. *Neural Regen Res*. 2016;11:1064-6.
9. Hew KF, Lo CK. Flipped classroom improves student learning in health professions education: a meta-analysis. *BMC Med Educ*. 2018;18:38.
10. Chowdhury TA, Khan H, Druce MR, Drake WM, Rajakariar R, Thuraisingham R, et al. Flipped learning: turning medical education upside down. *Future Healthc J*. 2019;6:192-5.
11. Roberts M, Hanaway J, Forest DK. Atlas of the human brain section. 2nd ed. Philadelphia: Lea & Febiger; 1987.
12. Dombrowski T, Wrobel C, Dazert S, Volkenstein S. Flipped

- classroom frameworks improve efficacy in undergraduate practical courses - a quasi-randomized pilot study in otorhinolaryngology. *BMC Med Educ.* 2018;18:294.
13. Stepan K, Zeiger J, Hanchuk S, Del Signore A, Shrivastava R, Govindaraj S, et al. Immersive virtual reality as a teaching tool for neuroanatomy. *Int Forum Allergy Rhinol.* 2017;7: 1006-13.
  14. Bernard F, Richard P, Kahn A, Fournier HD. Does 3D stereoscopy support anatomical education? *Surg Radiol Anat.* 2020; 42:843-52.
  15. Henssen DJHA, van den Heuvel L, De Jong G, Vorstenbosch MATM, van Cappellen van Walsum AM, Van den Hurk MM, et al. Neuroanatomy learning: augmented reality vs. cross-sections. *Anat Sci Educ.* 2020;13:353-65.
  16. Angadi NB, Kavi A, Shetty K, Hashilkar NK. Effectiveness of flipped classroom as a teaching-learning method among undergraduate medical students - an interventional study. *J Educ Health Promot.* 2019;8:211.

**간추림** : 신경해부학은 신경계의 기능적 구성에 대해 학습하고 이를 통해 질병과 손상이 신경학적 장애를 일으키는 기전을 제시하기 위해 배우는 과목으로서 일반적으로 이에 대한 실습은 해부실습 과정에서 미리 분리된 뇌와 척수를 이용해 진행된다. 본 연구는 최근 단국대학교 의과대학에서 단면신경해부학 실습에 적용된 플립러닝(flipped learning)의 타당성과 개선방향을 설문조사를 통해 알아보고자 진행되었다. 설문조사는 비대면으로 단면신경해부학 실습 강의가 진행된 군과 대면 실습 강의 군으로 나누어 각각 시행하였다. 설문 내용은 전체 신경해부학 실습에서 단면신경해부학 부분이 차지하는 비중의 적절성, 실습마다 진행되는 형성평가를 위해 충분한 학습시간이 보장되었는가에 대한 인식, 단면신경해부학 실습에 있어서 뇌 표본의 절단면과 실습 강의에 사용된 사진자료의 비교가 도움이 되었는가에 대한 인식, 플립러닝 경험 여부와 단면신경해부학 실습에 플립러닝을 도입하여 진행하는 방안에 대한 의견, 그리고 신경해부학 실습 전반에 대한 자유로운 의견 등으로 구성되었다. 결과에서 비대면 실습 강의가 진행된 군과 대면 실습 강의 군 모두에서 대체로 단면신경해부학 부분이 차지한 비중이 적절하고 뇌 표본의 절단면과 실습 강의에 사용된 사진자료의 비교가 도움이 되었으며 형성평가를 위한 학습시간이 충분히 보장된 것으로 답하였다. 한편 플립러닝에 대한 경험은 이에 대한 기회가 상대적으로 많았던 대면 실습 강의 군에서 높았으며 단면신경해부학 실습에 플립러닝을 도입하는 방안에 대해서는 통계적 유의성은 없지만 비대면 실습 강의가 진행된 군에서 긍정적인 의견이 상대적으로 높았음을 알 수 있다. 실습실에서의 한정된 실습 시간을 보다 효율적으로 활용하고 급변하는 대면교육 환경에 능동적으로 대처한다는 차원에서 단면신경해부학 실습에 대한 플립러닝의 활용은 긍정적으로 판단되며 실습에 대한 흥미와 동기 유발에 부합하는 개선과정을 통해 기초의과학 교과목의 실습에 폭넓게 활용되는 계기가 될 것으로 기대된다.

**찾아보기 낱말** : 신경해부학 실습, 단면신경해부학, 비대면 실습, 플립러닝, 형성평가