

단면해부학의 선구자로서의 레오나르도 다빈치

유민경¹, 김다솜¹, 유임주¹

¹고려대학교 의과대학 해부학교실

Leonardo da Vinci, a Pioneer of the Sectional Anatomy

Minkyung Yu¹, Dasom Kim¹, Im Joo Rhyu¹

¹Department of Anatomy, Korea University College of Medicine

Abstract : Cross-sections allow us to better understand anatomical three-dimensional structures by providing depth perception. Cross-sections are also the basis for modern imaging technologies used in the medical field such as ultrasounds, computed tomography images (CT), and magnetic resonance imaging (MRI). Sectional anatomy is essential not only for understanding the structure and function of the human body, but for establishing accurate diagnosis and treatment planning. As shown, the importance of cross-sectional anatomy in conjunction with radiology is well recognized. Interestingly, numerous cross-sectional drawings were seen in Leonardo da Vinci's anatomical notes from the 15th~16th century. Most these have distinctive descriptions of anatomy and were not seen in anatomy textbooks and atlases at that time. We studied Leonardo's drawings to understand why he employed a sectional view of the human body. Leonardo da Vinci developed techniques to depict multiple angles of an object and applied these techniques in his drawing of the human body. By comparing the similarity of human and machine design, he aimed to comprehend the component's movement and transmission of power into different parts. Further, he invented the technique of architectural cross-section drawing, and applied this method to anatomy study. He mentioned the importance of sectional view in the course of his patella research. It is assumed that his utilization of sectional anatomy was to locate 'Senso Commune' where human soul was presumed to be placed. In this context, we could see that Leonardo employed the sectional anatomy to analyze the structure and function of the human body.

Keywords : Leonardo da Vinci, Anatomical achievement, Sectional anatomy, History of anatomy

현대 의학에서 신체를 촬영하여 질병을 진단, 치료하는 데 사용되는 초음파 검사(Ultrasonography), 컴퓨터 단

저자(들)는 '의학논문 출판윤리 가이드라인'을 준수합니다.

저자(들)는 이 연구와 관련하여 이해관계가 없음을 밝힙니다.

Received: December 20, 2021; **Revised:** December 27, 2021;

Accepted: December 27, 2021

Correspondence to: 유임주 (고려대학교 의과대학 해부학교실)

E-mail: irhyu@korea.ac.kr

층 촬영(Computed Tomography, CT), 자기 공명 영상법(Magnetic Resonance Imaging, MRI) 등의 의료영상은 단면해부학을 기반으로 하고 있다. 이를 통해 인체의 3차원적 구성을 고려하여 병변을 구별하기 때문에 [1] 단면해부학은 의학도에게 필수 지식이다. 레오나르도 다빈치(Leonardo da Vinci, 1452~1519)의 노트에 제시된 해부도를 살펴보면, 그가 단면해부학을 처음으로 적극 활용한 과학자였음을

알 수 있다[2]. 모든 단면해부도를 모두 찾아본 결과, 이는 당시 쓰인 해부학 교과서나 해부도(anatomical atlas)에 전혀 보이지 않던 묘사임을 확인할 수 있었다. 이에 우리는 그의 노트와 2003년에 Zöllner가 출판한 『Leonardo da Vinci 1452~1519. The complete Paintings and Drawings』에 포함된 단면도[3]를 따라가면서 레오나르도 다빈치가 단면해부도를 그리게 된 배경에 대해 알아보하고자 한다.

레오나르도는 정확한 목적을 가지고 인체 일부를 단면으로 절단하는 해부 방법을 사용했다. 그 증거는 레오나르도가 종자뼈(sesamoid bone)를 그린 노트에서 ‘뼈의 구조를 적절하게 연구하기 위해서는 뼈를 가로단면과 세로단면으로 살펴볼 필요가 있다’고 언급한 부분에서 찾을 수 있다. 레오나르도는 건축설계도에서 단면도의 개념을 고안해냈고, 이를 기계의 도면과 인체에도 적용했다[4,5]. 또한 사람의 움직임에 대한 호기심을 시작으로, 인체, 동물, 기계를 같은 선상에 놓고 그 연관성을 탐구했고, 이를 노트에 기록하였다. 레오나르도가 처음으로 단면해부 방법을 적용한 부위는 다리였다(Fig. 1). 그는 사람의 넓다리(thigh)를 가로단면으로 절단하여 관찰하였다. 노트 왼쪽에 근육의 절단면을 따로 그리고, d로 나타낸 넓다리뼈(femur)를 둘러싼 근육을 각각 표기하여 그렸다. 이 그림은 현재의 해부도에 비해서는 부정확해 보일 수 있지만, 당시 동결이나 고정 방식을 사용할 수 없어 절단 시 각 근육 간 경계가 허물어지는 부드러운 조직을 사용했음을 고려한다면, 준수한 묘사가 이루어진 것이라고 볼 수 있다[5].

레오나르도는 1489년경부터 사람의 머리뼈(skull)에 관한 단면도를 그리기 시작했다. 그는 노트에 ‘영혼은 판단력 속에 존재하는 것 같고, 판단력은 모든 감각이 만나는

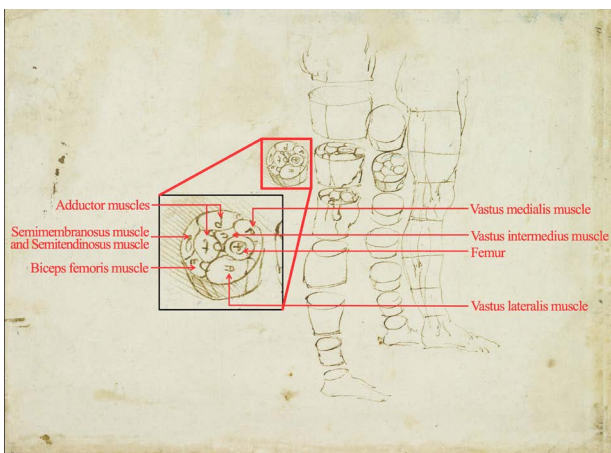


Fig. 1. Cross-sections of the Human Leg, c. 1485. Cited from Zöllner F. Leonardo da Vinci: Complete paintings and drawings. Taschen; 2003. p.410.

지점에 존재하는 듯하다. 이 지점을 센소 코무네(라틴어: Senso Commune)라 한다’라고 썼다[6]. 이 기록을 통해, 그가 머리뼈 속에서 센소 코무네를 찾고자 했다는 것을 알 수 있다. 레오나르도는 감정과 동작이 연결되어 있고, 감정이 바뀌면 몸의 움직임이 바뀐다고 생각하여 이를 반영한 그림을 그리고자 했다. 그는 눈으로 들어온 시각 정보가 센소 코무네로 전달된 후, 신경계를 통해 근육으로 전달된다는 가정하에 센소 코무네의 위치를 추측하여 기록했다(Fig. 2). 센소 코무네는 앞뒤축, 머리뼈의 정수리점(bregma)에서 안장등(dorsum sellae) 가운데로 내려오는 수직축, 그리고 앞위쪽으로 솟은 안장등 윗부분을 따라 좌우로 뻗는 가로축으로 이루어진 이 세 축의 교차점에 있다(Fig. 2a). 또한, 머리뼈와 목뼈(cervical vertebrae)의 시상면 위에 센소 코무네의 위치를 표시한 후, a와 m을 이은 선과 c와 b를 이은 선이 교차하는 지점이 센소 코무네라고 적었다(Fig. 2b)[6]. 레오나르도는 왼손잡이로, 글을 쓸 때 오른쪽에서 왼쪽으로 적었기 때문에 노트를 거울로 비춰봤을 때 그 내용을 정확히 알 수 있다. 그래서 이 점을 유의하면서 노트를 살펴봐야 한다.

레오나르도는 획기적인 방법으로 머리뼈를 절단하기도 했다(Fig. 3). 그는 머리뼈를 정중시상면으로 자른 후 머리뼈의 오른쪽 앞부분만 관찰면으로 자르는 방식을 택했다. 정확히 턱골구멍(mental foramen)의 관찰면을 절단함으로써 치아와 아래턱뼈 몸통 사이 연결 부분을 드러낸 것으로 보아 그가 자른 단면을 매우 신중하게 선택했다고 추정해 볼 수 있다[7]. 그 결과 눈썹 높이에 있는 이마굴(frontal sinus)을 관찰할 수 있게 되었다. 눈화 안에서는 위눈확틈새(superior orbital fissure)와 아래눈확틈새(inferior orbital fissure)가 확인되며, 관찰면으로 자른 절단면 아랫부분에는 눈화아래고랑(infraorbital groove)도 볼 수 있다. 잘린

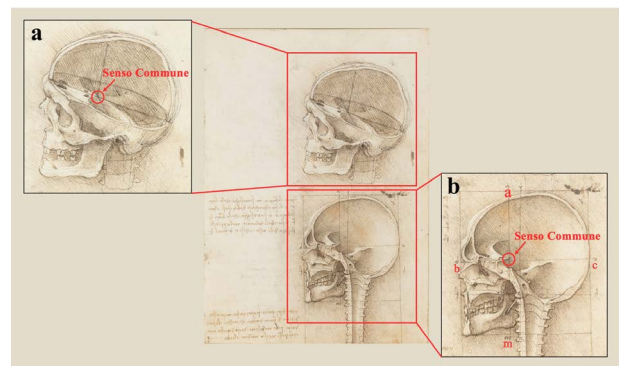


Fig. 2. Anatomical Study of the Human skull in Sagittal Section, Seen from the side, 1489. Modified from Zöllner F. Leonardo da Vinci: Complete paintings and drawings. Taschen; 2003. p.402.

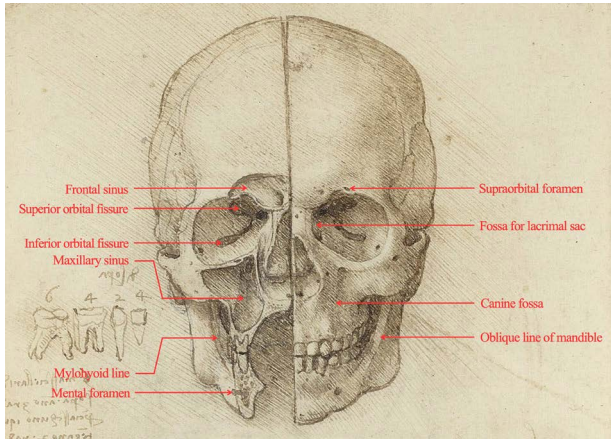


Fig. 3. Anatomical Study of the Human Skull in Sagittal Section, Seen from the Front, 1489. Modified from Zöllner F. Leonardo da Vinci: Complete paintings and drawings. Taschen; 2003. p.402.

입안(oral cavity)에는 두 개의 치아가 그 뿌리와 함께 잘려 그 단면을 확인할 수 있다. 또한, 아래턱뼈에서는 안쪽의 턱목뿔근선(mylohyoid line)도 묘사되어 있다. 반면 절단되지 않은 왼쪽 머리뼈에서는 눈확위구멍(supraorbital foramen), 손상되지 않은 눈구멍 가장자리에 있는 눈물주머니오목(fossa for lacrimal sac), 송곳니오목(canine fossa), 그리고 아래턱뼈의 빗선(oblique line of mandible)을 확인할 수 있다. 레오나르도는 서로 다르게 절단된 머리뼈 양쪽을 나란히 둔 상태에서 그 표면의 특징과 표면에서 연결된 머리뼈 내부 공간을 동시에 살펴보려고 한 것으로 보인다. 특히, 이 그림의 메모에서 ‘뼈눈확의 구멍, 뺨을 지지하는 뼈의 구멍과 코와 입의 구멍은 모두 깊이가 같고, 센소 코무네 아래 수직선에서 끝난다’라고 적은 것으로 미루어 볼 때 머리뼈의 구멍들과 센소 코무네 간 위치적 상관관계를 확인하고자 했던 것으로 추정된다[8]. 특히, 레오나르도는 알크메온(Alcmaeon)이 처음으로 기술한 시각신경과 뇌의 관계를 명확하게 도해한 해부학자로 이해되고 있다[9-11]. 레오나르도는 눈확에 접근하는 신경과 머리뼈우묵(cranial fossa)을 보기 위해 해면정맥굴(cavernous sinus)을 열었다(Fig. 4). 이는 시각 정보가 센소 코무네로 전달되는 과정을 확인하고자 했던 것으로 보인다[12].

레오나르도의 단면해부는 머리, 그중에서도 뇌에 집중되어 있다. 그렇다면 레오나르도는 왜 그 수많은 구조물 중 머리를, 그것도 당시 조건으로는 수행하기 어려운 단면해부를 감행하면서까지 자세히 살펴보고자 했을까? 답은 머리와 뇌를 설명한 노트에서 찾아볼 수 있다. 레오나르도는 센소 코무네의 실체가 무엇인지를 확인하려고 시도했던 것으로 보인다[8]. 위와 같이 센소 코무네의 정확한 위

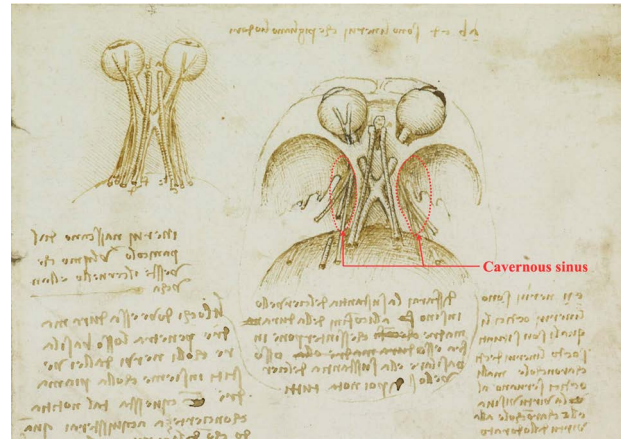


Fig. 4. The Optic Chiasm and the Cranial Nerves, c. 1506~1508. Modified from Zöllner F. Leonardo da Vinci: Complete paintings and drawings. Taschen; 2003. p.465.

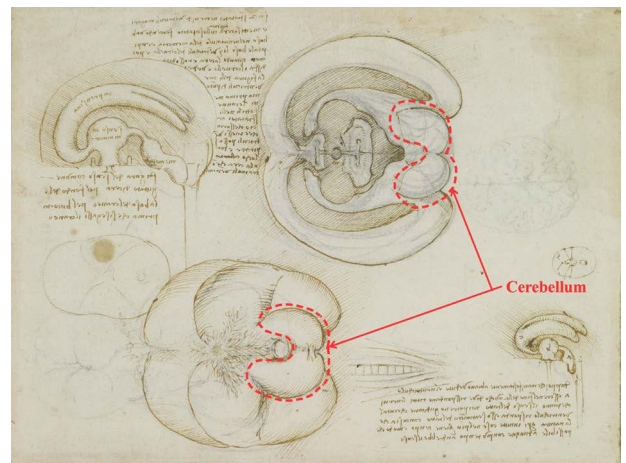


Fig. 5. Studies of the Shape and Size of the Cerebral Ventricles, c. 1508/09. Cited from Zöllner F. Leonardo da Vinci: Complete paintings and drawings. Taschen; 2003. p.464.

치를 알기 위해 여러 번의 단면해부를 진행했지만, 그가 상상한 센소 코무네의 형태를 얻어내기는 쉽지 않았을 것이다. 무엇보다 고정되지 않은 뇌의 부드러운 성질로 인해 뇌 안의 형태를 원하는 만큼 관찰하고 결론을 내리기는 매우 어려웠을 것이며, 이에 그는 뇌에 밀랍을 주입하는 방법을 도입하여 이 난관을 극복하고자 하였다(Fig. 5). 레오나르도는 이 과정에서 사람의 뇌보다 크고, 머리뼈 뒤쪽에 척수가 나오는 큰 구멍(foramen magnum) 또한 사람보다 큰 소의 뇌를 사용했다. 뇌실(ventricle)의 모양을 확인하기 위해 두 개의 통풍구를 만들어 공기가 빠져나가도록 했다. 그리고 주사기에 녹인 밀랍을 큰 구멍에 주입하였다. Figure 5의 왼쪽 상단을 보면, 네 발 달린 동물의 척수

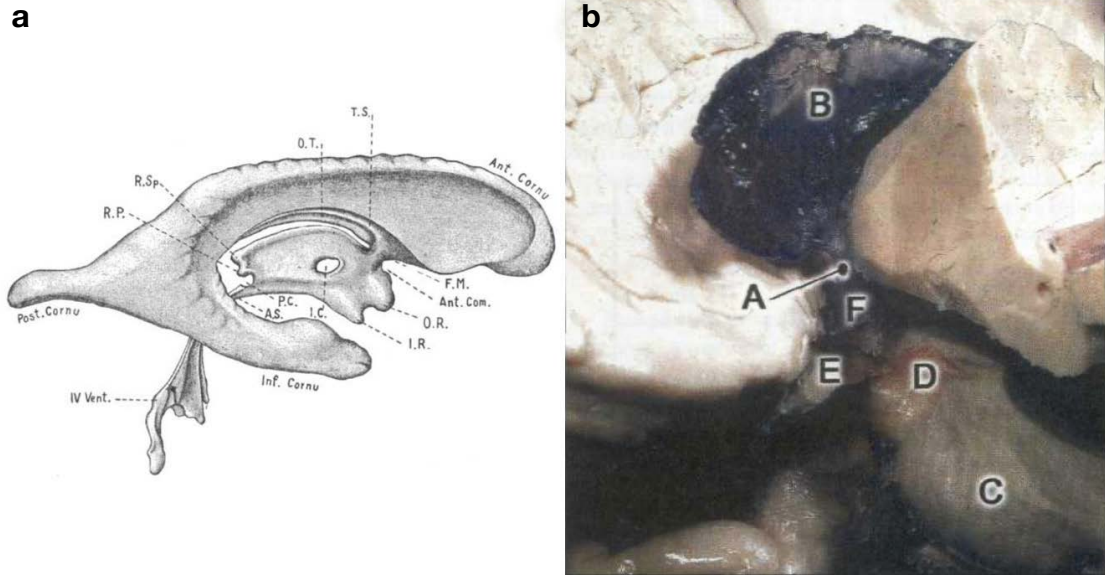


Fig. 6. Experiment related to ventricular cast after Leonardo. a. Profile view of ventricular cast [14], b. Specimen injected with silicone, ventroinferolateral view [15]. Each alphabet represents the following anatomical structure: interventricular foramen (A), lateral ventricle (B), pons (C), mesencephalon (D), optic chiasma (E), and third ventricle (F).

가 뇌의 뒤쪽에 달린 것과는 다르게 수직으로 표시되었고, 소뇌의 위치와 크기는 사람과 비슷한 것으로 보아 비율과 윤곽선을 사람의 뇌와 비율이 맞도록 조정했을 가능성이 크다[13]. 오른쪽 위의 그림은 수평면의 정중앙을 기준으로 절단한 뇌를 보여주고 있다. 이를 용융우드메탈 (molten Wood's metal)과 실리콘을 주입해 시행된 연구와 비교해 보면 (Fig. 6), 이 실험이 가쪽뇌실 (lateral ventricle)의 끝부분을 완전히 채우지 못한 것을 제외하고 비교적 성공했음을 알 수 있다[13-15].

레오나르도 사후 3년 뒤인 1522년에 야코포 베렌가 (Jacopo Berengario da Carpi)가 출판한 『카르피의 해부학 (원제: Anatomia Carpi: Isagoge Breves perlucide ac uberime in anatomiam humani corporis)』에는 자궁과 심장의 단면 해부학 삽화가 25점 실려있다[16]. 심장 단면 그림 (Fig. 7)을 살펴보면, 베렌가는 심장판막 (cardiac valve)의 기능에 가장 주목했던 것으로 보인다. 또한, 베렌가는 직접 단면 해부한 것이 아닌 순차적으로 파고들어 가며 해부한 결과를 기록하는 방식만 차용한 것임을 알 수 있다. 레오나르도가 해부학에 몰두했던 시기로부터 30년이 지난 1543년, 베살리우스가 『사람 몸 구조에 대하여 (De Humani Corporis Fabrica)』를 출판하였고, 여기에도 단면해부학 그림이 수록되어 있다[17]. 다른 구조물에 비해 뇌의 단면도가 확연히 많은 것으로 보아 베살리우스 역시 뇌를 관찰하고자 단면해부 방법을 사용한 것으로 추측된다 (Fig. 8). 이외에

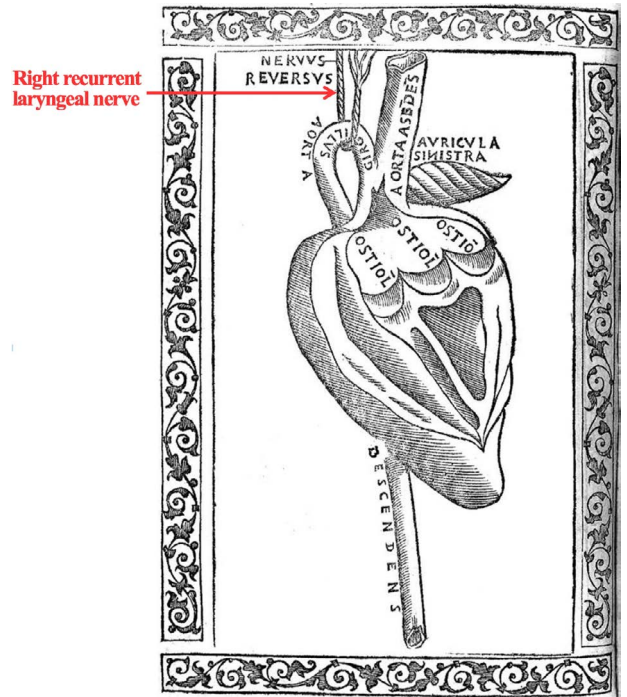


Fig. 7. Longitudinal section of the heart in the woodcut. Cited from Berengarius J. Isagoge breves, 1523 (EPB 783, folio 23 verso).

도 눈, 심장, 자궁과 질, 콩팥, 대동맥, 대정맥을 관찰 후 단면도로 묘사하였다. 1517년, 아라곤의 루이스 추기경이 남

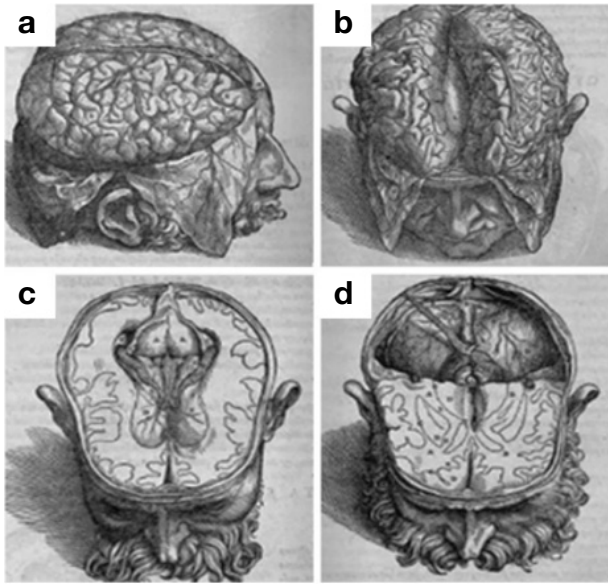


Fig. 8. Series of brain, 1555. Illustrations from Vesalius' Fabrica [17].

긴 기록은 베살리우스가 레오나르도에게 간접적으로 영향을 받았을 가능성을 제시한다. 루이스 추기경은 ‘레오나르도가 서른 구 이상의 시체를 해부해 팔다리, 근육, 신경, 혈관, 관절, 내장 등 남녀의 몸속의 모든 것을, 그 누구도 앞서 시도하지 않은 방식으로 낱알이 보여주는 해부학 논문을 작성했다. ... (중략)... 전부 토착어(이탈리아어)로 작성된 이 글이 출간된다면 아주 유용하게 쓰이는 동시에 즐거움을 제공할 것’이라고 적었다[18]. 이를 근거로, 동시대 사람들은 레오나르도가 해부학을 연구하였음을 어느 정도 알 수 있었을 것으로 추측된다. 또한, 베살리우스의 서술 기법이 레오나르도와 비슷하다는 것에 주목할 필요가 있는데, 근육의 형태와 움직임, 신경계통을 표현하는 부분에서 유사한 경향성을 가진다[8,19]. 레오나르도는 여러 방향에서 해부도를 제시하는 방법을 최초로 개발했고[19], 베살리우스도 일부 삽화에서 여러 방향의 그림을 함께 삽입하여 해부학적 구조를 설명한 점으로 보아 그가 레오나르도의 영향을 받았음을 확인할 수 있다[20].

레오나르도 사후 300년이 지나서야 단면해부학은 조직동결과 고정법을 이용하여 본격적으로 교육과 연구에 적용되기 시작했다. 1803년 피터 드 리메르(Pieter de Rimmer)가 네덜란드의 겨울 기후를 이용해 동결 절편 기술을 처음으로 사용하였으며[21], 이로부터 40년 후, 러시아의 외과 의사인 니콜라스 이바노비치 피르호(Nicholas Ivanovitch Pirogoff)는 더 혹독한 러시아의 추위를 이용하여 시신을 나무처럼 얇게 자르는 방법을 개발하고, 이를 기

반으로 최초의 단면해부학 저서인 『국소해부학(Anatomic Topographica)』을 5권에 나눠 출판했다[22]. 그리고 1911년에 세인트루이스 대학의 해부학 교수인 알버트 찬시 아이클샤머(Albert Chuancey Eycleshymer)와 다니엘 마틴 슈메이커(Daniel Martin Schoemaker)가 포르말린(formalin)으로 시신을 고정한 후 절단하는 방법을 처음으로 시도했다. 이들은 6년 동안 총 50구의 시신에서 절단면을 얻었고, 『단면해부학(A Cross-section Anatomy)』이라는 책으로 엮어냈다[23]. 1990년대에 들어오면서 미국 NIH를 중심으로 The visible human project를 추진하여 냉동 시신의 연속절단면을 디지털카메라로 촬영하여 컴퓨터 영상기법을 도입하여 교육과 연구에 활용하기 시작하였다[24]. 이후 한국인을 대상으로 온몸의 연속절단면영상(The visible Korean project)이 추진되어 본격적으로 연속절단면을 3차원 영상기법으로 활용한 활발한 연구가 진행되었다[25]. 어쩌면 이 프로젝트가 레오나르도가 ‘처음에는 분리된 형태로, 그다음에는 결합된 형태로 묘사하는 것이 중요하다’고 적은 것[26]을 가장 잘 실현한 예라고 볼 수 있다.

레오나르도는 뼈와 근육의 메커니즘을 연구하면서 인체의 여러 구조를 동시에 표현하는 소묘 기법을 개발했다[2]. 그리고 구조물을 해부학적으로 정확히 알기 위해서 다양한 방향에서 보는 것의 필요성을 강조했다[19]. 노트에 ‘각각의 부위는 세 개의 시점까지 보여줘야 한다. 팔이나 다리를 정면에서 본다고 할 때, 측면 혹은 후면에서 본 모습까지 묘사함으로써 반대쪽의 근육, 힘줄, 정맥을 함께 보여준다. 마치 하나의 팔이나 다리를 손 위에 올려놓고 그것의 특징을 완전히 이해할 때까지 이리저리 돌려가며 관찰하는 것처럼’이라고 언급하였다. 이는 본인이 해부할 때 확인한 정보를 그림을 보는 사람이 바로 이해할 수 있도록 하는 배려였다. 이처럼 레오나르도는 다양한 방향의 해부도와 단면도를 통해 양질의 해부학 지식을 얻을 수 있음을 확신했다.

레오나르도는 도제 교육을 받을 때, 인체 조소에 대한 경험을 쌓았고, 실제로 여러 유명한 조각품을 남긴 조각가였다. 그런 그가 2차원뿐만 아니라 3차원적으로도 사람을 탐구하고자 한 것은 어쩌면 자연스러운 일이었을 것이다. 무엇보다 인체의 구조와 기능을 연결하여 탐구하기 위해 단면으로 잘라 관찰한 것은 시대를 뛰어넘은 혁신적인 발상이라고 볼 수 있다. 레오나르도가 머리뼈에 단면해부학 방법을 적용한 것은 센소 코무네를 찾기 위해서였는데, 이는 사람의 감정과 표현을 관장하는 원류를 찾고 싶었기 때문이었을 것으로 추측된다. 그는 뇌와 육체 사이의 관계를 알면, 감정을 기반으로 발현되는 사람의 역동적인 행동을 좀 더 잘 표현할 수 있다고 생각했다[27]. 그러나 단지 이것만으로 부패하는 시신과 시간을 보내며 해부학에 몰

두한 이유가 전부 설명되지 않는다. 그는 단지 그림을 잘 그리기 위한 도구로 해부학을 이용한 단순한 화가가 아닌, 사람의 몸에 대한 의문을 파헤쳐갔던 해부학자 그 자체였다고 볼 수 있다[2,28,29].

사 사

Leonardo와 관련된 귀한 도서정보를 공유해 주신 송창호 교수님께 감사드립니다.

REFERENCES

1. Lee JK, Kim YM, KIM DY. Segmentation and Visualization of Human Anatomy using Medical Imagery. *J of the Korea Institute of Electronic Communication Sciences*. 2013;8:191-7. Korean.
2. Jose AM. Anatomy and Leonardo da Vinci. *Yale J Biol Med*. 2001;74:185-95.
3. Zöllner F. Leonardo da Vinci, 1452-1519. Köln: Taschen; 2003. p. 402-65.
4. No authors listed. Kenneth Keele Memorial meeting: Leonardo da Vinci. Based on a meeting of the Section of the History of Medicine. 7 December 1988. Abstracts. *J R Soc Med*. 1989;82:563-8.
5. Pedretti KKC. Leonardo da Vinci's Note (RCIN 919031v). Leonardo da Vinci: Corpus of the anatomical drawings in the collection of Her Majesty the Queen at Windsor Caslte. 1979;2:168.
6. Richter JP, Bell RC. The notebooks of Leonardo da Vinci. New York: Dover Publications; 1970. p. 838.
7. Gerrits PO, Veening JG. Leonardo da Vinci's "A skull sectioned": skull and dental formula revisited. *Clin Anat*. 2013;26:430-5.
8. Clayton M. Medicine: Leonardo's anatomy years. *Nature*. 2012;484:314-6.
9. Chai OH, Song CH. Anatomical Achievement and Thought of Leonardo da Vinci. *Kor J Phys Anthropol*. 2016;29:35. Korean.
10. Rhyu IJ. Comments on "Anatomical Achievement and Thought of Leonardo da Vinci" published in Korean Journal of Physical Anthropology (Vol. 29. No. 2: 35-46, 2016). *Kor J Phys Anthropol*. 2016;29. Korean.
11. Chai OH, Song CH. Reply: "Anatomical Achievement and Thought of Leonardo da Vinci" published in Korean Journal of Physical Anthropology (Vol. 29. No. 2: 35-46, 2016). *Kor J Phys Anthropol*. 2016;29. Korean.
12. Fehrenbach F. The Pathos of Function: Leonardo's Technical Drawings. In: Helmar S, Ludger S, Jan L, editors. Volume 2 Instruments in Art and Science: On the Architectonics of Cultural Boundaries in the 17th Century. Berlin: De Gruyter; 2014. p. 81.
13. Pevsner J. Leonardo da Vinci's contributions to neuroscience. *Trends Neurosci*. 2002;25:217-20.
14. Harvey RW. A cast of the ventricles of the human brain. *Anat Rec*. 1910;4:369-74.
15. Grondin G, Sianothai A, Olry R. In Situ Ventricular Casts of S10 Plastinated Human Brains. *J Int Soc Plastination*. 2000;15:18-21.
16. Donaldson I. Jacopo Berengario da Carpi: the first anatomy book with a complete series of illustrations. *J R Coll Physicians Edinb*. 2008;38:375.
17. Simeone FA. Andreas Vesalius: anatomist, surgeon, count palatine, and pilgrim. *Am J Surg*. 1984;147(4):432-40.
18. Hale JR. The travel journal of Antonio de Beatis through Germany, Switzerland, the Low countries, France and Italy, 1517-8. London: Hakluyt Society; 1979. pp. 132-4.
19. Ganseman Y, Broos P. Leonardo da Vinci and Andreas Vesalius; the shoulder girdle and the spine, a comparison. *Acta Chir Belg*. 2008;108:477-83.
20. Moore FD. Leonardo and Vesalius. The two roads: surgery and science. *R I Med J*. 1961;44:35-8.
21. Gal AA. The centennial anniversary of the frozen section technique at the Mayo Clinic. *Arch Pathol Lab Med*. 2005;129:1532-5.
22. Hendriks IF, Zhuravlev DA, Bovill JG, Boer F, Gaivoronskii IV, Hogendoorn PCW, et al. Nikolay Ivanovich Pirogov (1810-1881): Anatomical research to develop surgery. *Clin Anat*. 2020;33:714-30.
23. Eycleshymer AC, Schoemaker DM. A cross-section anatomy: New York: Appleton; 1911. Introduction 1-6.
24. Spitzer V, Ackerman MJ, Scherzinger AL, Whitlock D. The visible human male: a technical report. *J Am Med Inform Assoc*. 1996;3:118-30.
25. Park JS, Chung MS, Hwang SB, Lee YS, Har DH, Park HS. Visible Korean human: improved serially sectioned images of the entire body. *IEEE Trans Med Imaging*. 2005;24:352-60. Korean.
26. O'Malley CD, Saunders JB. Leonardo da Vinci on the human body. New York: Dover fine art; 1983. p. 44.
27. Kemp M. 'Il concetto dell'anima' in Leonardo's early skull studies. *J Warburg Courtauld*. 1971;34:115-34.
28. Jones R. Leonardo da Vinci: anatomist. *Br J Gen Pract*. 2012;62:319.
29. Dunn PM. Leonardo Da Vinci (1452-1519) and reproductive anatomy. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 1997;77:F249-51.

간추림 : 절단면은 구조물의 깊이를 알 수 있도록 하여, 3차원적으로 구조물을 이해하는 데 도움을 준다. 현대 의학에서 사용하는 초음파 검사, 컴퓨터 단층 촬영, 자기 공명 영상 등의 의료영상은 단면을 기반으로 정보가 제공된다. 이와 같이 단면해부학은 인체의 구조와 기능을 이해하는 것뿐만 아니라, 의료영상을 통해 정확한 진단과 치료 계획을 만드는 데 이용된다. 아울러 방사선학과 연계된 단면해부학의 중요성도 잘 알려져 있다. 15~16세기의 레오나르도 다빈치(Leonardo da Vinci, 1452~1519)의 노트에 여러 개의 인체 단면도가 포함되어 있는데, 이는 단면해부도가 당시에 쓰인 해부학 교과서나 해부도에 보이지 않는 독창적인 묘사임을 알 수 있다. 그의 단면도를 살펴보면, 레오나르도 다빈치가 단면해부도를 그린 이유에 대해 고찰하였다. 레오나르도 다빈치는 물체의 입체적 형태를 이해하기 위해, 여러 방향에서 물체를 이해하기 위한 기법을 개발했고, 이를 인체를 표현하는데 적용하였다. 그는 사람과 기계를 같은 선상에 놓고, 움직임과 힘의 전달을 이해하고자 했다. 레오나르도는 종자뼈를 연구하는 과정에서 단면 연구의 중요성에 대해 언급하였다. 당시에 사람의 영혼이 존재한다고 생각되는 ‘센소 코무네’의 정확한 머리뼈 내의 위치를 파악하고자 단면해부학을 적극 활용한 것으로 보인다. 이러한 맥락에서 레오나르도는 인체의 구조와 기능을 연결하기 위해 처음으로 단면 해부학을 적용한 연구자로 볼 수 있다.

찾아보기 낱말 : 레오나르도 다빈치, 해부학 업적, 단면해부학, 해부학 역사