

온내장좌우바뀜증 시신의 위세로칸과 목뿌리에서 신경 및 혈관 구조들의 형태 변이

최나래¹, 권찬양¹, 이민영¹, 신강재², 손현준¹, 김영천¹

¹충북대학교 의과대학 해부학교실, ²동아대학교 의과대학 해부학교실

Abnormal Arrangement of Neurovascular Structures in Superior Mediastinum and Cervical Root in a Case of Situs Inversus Totalis

Na-Rae Choi¹, Chan-Yang Kwon¹, Min-Young Lee¹, Kang-Jae Shin², Hyun-Joon Sohn¹, Young-Chun Gil¹

¹Department of Anatomy, College of Medicine, Chungbuk National University

²Department of Anatomy and Cell Biology, Dong-A University College of Medicine

Abstract : This study is the case report for the topographic anatomy of the major blood vessels and nerves located in the cervical root and superior mediastinum of a 63-year-old male cadaver with situs inversus totalis donated for research purposes. The internal jugular vein and subclavian vein combined to form the brachiocephalic vein did not differ from the normal case, but the right brachiocephalic vein was formed longer than the left, and crossed the front of the aortic arch to joined into the superior vena cava. The thoracic duct was joined to the right venous angle. The branching order of the main branches of aortic arch was the same as in the normal case: brachiocephalic artery, common carotid artery, and subclavian artery, but the first branch, the brachiocephalic artery, branched into the left common carotid artery and left subclavian artery after branching. Afterwards, the common carotid artery and subclavian artery, which sequentially branched from the aortic arch, traveled to the right cervical root to form the right common carotid artery and the right subclavian artery. The recurrent laryngeal nerve, which branches off from the vagus nerve, also had a left-right reversed pattern compared to the normal running course. The right recurrent laryngeal nerve wound the aortic arch, and the left recurrent laryngeal nerve wound the left subclavian artery and traveled up toward the larynx. Patients with situs inversus totalis are very rare cases, and it is not easy for clinicians to quickly identify the anatomy and positional relationship of nerve and vascular structures during surgery because it is not a familiar form. This study

저자(들)는 '의학논문 출판윤리 가이드라인'을 준수합니다.
저자(들)는 이 연구와 관련하여 이해관계가 없음을 밝힙니다.

Received: October 13, 2023; **Revised:** November 6, 2023;

Accepted: November 16, 2023

Correspondence to: 김영천 (충북대학교 의과대학 해부학교실)

E-mail: gilyc@chungbuk.ac.kr

presents in detail the positional relationships of nerves and vascular structures in the cervical root and superior mediastinum of cadavers with situs inversus totalis, so we think this report will be helpful reducing confusion for surgeons and improving safety during surgery for patients with situs inversus totalis.

Keywords : Situs inversus totalis, Cervical root, Superior mediastinum, Recurrent laryngeal nerve

서론

온내장좌우바뀜증(situs inversus totalis)은 인체 내장기관의 정상적인 위치와 배열이 마치 거울에 비친 것과 같이 반전되어 있는 선천성 질환으로 이는 태아의 발달 초기에 발생하는 염색체 변이나 유전적 변이와 관련되어 있을 수 있다[1].

온내장좌우바뀜증은 대략 6500명~25000명 중 1명의 빈도로 발생하며, 한국인의 경우 여성보다 남성에서 더 높은 빈도로 나타난다고 보고된 바 있다[2]. 오른심장증이 동반된 온내장좌우바뀜증 환자는 일반적인 평균 수명을 가지며 후천적 질환의 발병률 또한 정상인과 유사하다[3,4]. 온내장좌우바뀜증은 주요 기관들이 정상적 위치와 반대인 형태로 이루어져 있는 비정상적 배치로 인해 연관된 주요 혈관, 신경, 림프관의 해부학적 변이 또한 동반된다. 따라서 온내장좌우바뀜증 환자의 외과적 수술 시 주요 혈관의 주행 형태를 파악하는 것이 어렵고 외과적 경험적 시각과 상반되기에 이해가 쉽지 않아 수술이 더욱 어려워진다[5]. 이때문에 관련된 외과적 처치를 시행하기 앞서 정확한 의학적 진단을 내리는 것은 매우 필수적이며[6] 컴퓨터단층촬영과 자기공명영상과 같은 세밀한 영상 기술을 통해 해부학적 구조를 파악하는 것은 수술 후 합병증을 최소화 함에 있어 매우 중요한 요소이다. 본 연구는 온내장좌우바뀜증 시신에서 그 형태적 변이가 상대적으로 크게 발생하는 목뿌리와 위세로칸에 위치한 주요 혈관과 신경들의 비정상적인 형태를 국소해부학적으로 관찰하고 이를 정상구조들과 비교하여 기술함으로써 이와 관련된 임상적 처치 시 참고할 수 있는 기초자료를 제시하고자 한다.

재료 및 방법

본 연구는 2010년 충북대학교 의과대학 해부학교실에 연구목적으로 기증된 온내장좌우바뀜증을 가진 63세 남성 시신을 대상으로 하였다. 포르말린으로 시신을 고정하여 교육용 해부 실습 순서와 같이 층마다 순차적으로 해부하였고 빗장뼈와 앞가슴벽 일부를 제거한 뒤 가슴 기관을 모두 표면상에 드러내 목뿌리와 위세로칸의 혈관 및 신경 구조물들의 국

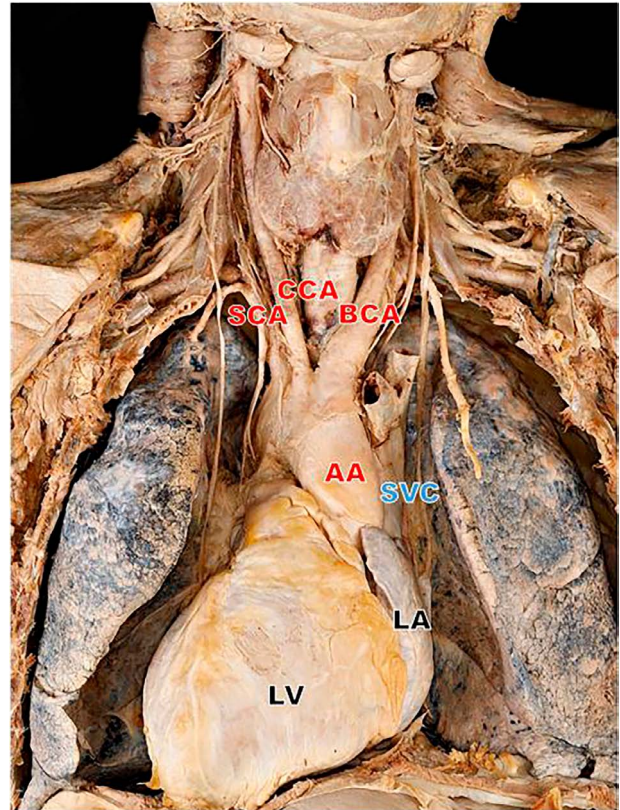


Fig. 1. The situs inversus totalis. Thoracic organs were inverted from their normal position. LV, left ventricle; LA, left atrium; SVC, superior vena cava; AA, ascending aorta; BCA, brachiocephalic artery; CCA, common carotid artery; SCA, subclavian artery.

소해부학적 위치관계를 기록하고 이를 정상인의 형태와 비교하였다(Fig. 1).

본 연구는 2010년에 기증된 시신을 대상으로 2022년 이전에 연구가 완료되었기에 충북대학교 기관생명윤리위원회의 승인의 대상에 해당하지 않는다.

결과

1. Venous structures

목아래폐임의 위치에서 오른쪽, 왼쪽의 각 앞목정맥(ante-

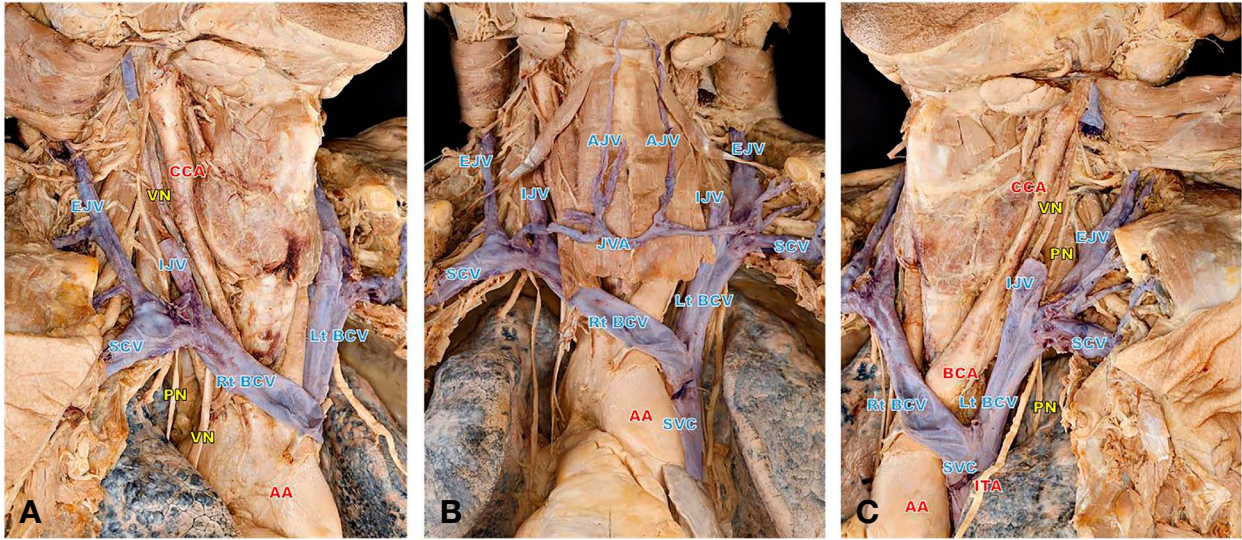


Fig. 2. Venous structures of the cervical root. The front (B), right (A), and left (C) view. AJV, anterior jugular veins; JVA, jugular venous arch; IJV, internal jugular vein; CCA, common carotid artery; VN, vagus nerve; PN, phrenic nerve; BCV, brachiocephalic vein; SCV, subclavian vein; SVC, superior vena cava; AA, ascending aorta; BCA, brachiocephalic artery; ITA, internal thoracic artery; EJV, external jugular vein.

rior jugular veins)은 목정맥할(jugular venous arch)에 의해 연결되어 있었다. 양쪽의 속목정맥(internal jugular vein)은 정상인의 형태와 동일하게 양쪽 온목동맥(common carotid artery)의 가쪽에 위치하였으며, 바깥목정맥(external jugular vein) 또한 정상적으로 속목정맥의 가쪽에 위치하였다(Fig. 2). 속목정맥과 빗장밑정맥(subclavian vein)이 합쳐져 팔머리정맥(brachiocephalic vein)을 형성하는 것은 정상적인 형태와 비교하여 차이가 없었으나 정상인과 달리 가슴림프관(thoracic duct)이 오른쪽 정맥각으로 합류되었다(Fig. 3). 팔머리정맥이 형성된 이후 오른쪽 팔머리정맥은 대동맥에서 분지되는 오른빗장밑동맥, 오른온목동맥 및 왼팔머리정맥의 앞을 순차적으로 가로질러 오른대동맥의 왼쪽에서 왼팔머리정맥과 합쳐져 위대정맥(superior vena cava)을 형성하였으며 이러한 형태는 정상적인 위대정맥의 형성과 비교하여 좌우가 바뀐 대칭의 형태를 보였다(Fig. 2).

2. The positional relationship of major neurovascular structures

목뿌리와 위세로칸 부위에 위치하고 있는 가로막신경, 미주신경 및 주요 혈관들의 위치 관계를 확인하였다. 대동맥의 첫 번째 가지는 정상과 동일하게 팔머리동맥(brachiocephalic artery)이었으나 분지된 이후 목의 오른쪽이 아닌 왼쪽을 향해 주행하여 왼온목동맥과 왼빗장밑동맥으로 분지되

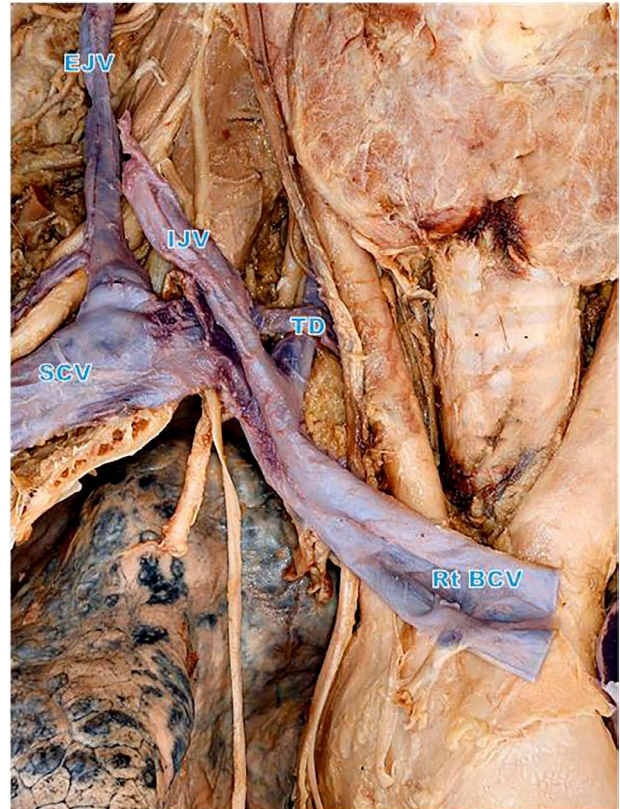


Fig. 3. The thoracic duct (TD) joins the venous angle on the right side. IJV, internal jugular vein; SCV, subclavian vein; BCV, brachiocephalic vein.

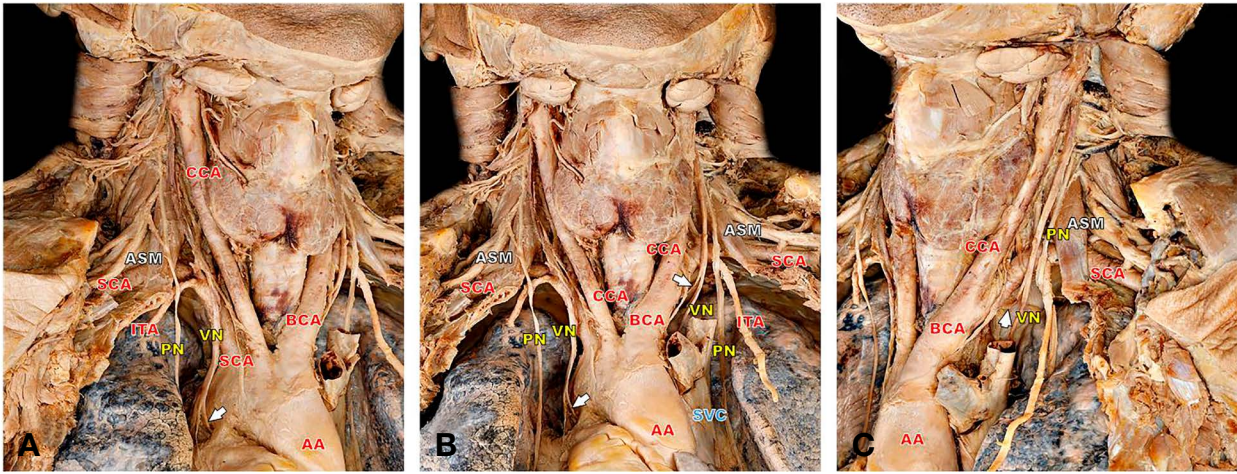


Fig. 4. The positional relationship of major neurovascular structures on the cervical root and the superior mediastinum. The front (B), right (A), and left (C) view. The first branch of the aorta is the brachiocephalic artery (BCA). It ascends to the left side of neck and divides into the common carotid artery (CCA) and subclavian artery (SCA). The CCA and SCA of the right side arise from aortic arch independently. The vagus nerve runs downward at the lateral to the CCA and crosses the anterior of the SCA on both sides. The recurrent laryngeal nerve (arrow) arising from the right VN passes below and behind the arch of the aorta and ascends beside the trachea to the larynx. The recurrent laryngeal nerve on the left side passes below the SCA and ascends medial to the CCA. The SCA and brachial plexus pass through between the anterior and posterior scalene muscles.

었다. 대동맥활의 두 번째와 세 번째 가지는 정상과 동일하게 온목동맥(common carotid artery)과 빗장밑동맥(subclavian artery)이 순차적으로 분지되었으나 두 동맥은 모두 오른쪽 목뿌리를 향해 주행하여 오른온목동맥과 오른빗장밑동맥을 형성하였다(Fig. 4).

목뿌리에서 미주신경(vagus nerve), 가로막신경(phrenic nerve)의 위치관계는 정상과 동일하게 가로막신경이 미주신경의 가쪽에 위치하였으며, 두 신경 모두 빗장밑동맥과 빗장밑정맥의 사이를 가로질러 위세로칸을 향해 주행하였다(Figs. 2, 4). 이후 가로막신경은 가슴세로칸에서 정상적으로 허파뿌리의 앞을 가로질러 가로막을 향해 주행하였다. 반면에 미주신경에서 분지되는 되돌이후두신경(recurrent laryngeal nerve)은 정상적인 형태의 되돌이후두신경의 분지 및 주행경로와 비교하여 좌우가 바뀐 대칭의 형태를 갖고 있었다. 오른미주신경에서 분지되는 오른되돌이후두신경은 대동맥활을 감고 주행하였으며, 왼미주신경에서 분지된 왼되돌이후두신경은 왼빗장밑동맥을 감고 주행하였다. 목부위에서 양쪽의 되돌이후두신경은 모두 정상적으로 기관과 온목동맥 사이에서 후두를 향해 주행하였다(Fig. 4).

3. The branches of the subclavian artery

빗장밑동맥으로부터 분지되는 동맥가지들을 명확히 노출시키고 주변구조들과의 국소해부학적 관계를 확인하기 위해 양쪽의 온목동맥을 각각 잘라 위로 젖혔다.

빗장밑동맥에서 분지되는 것으로 알려진 가지들 중, 온목동맥, 대동맥활, 팔머리동맥 등 비정상적인 위치에서 분지되는 동맥은 존재하지 않았으며, 양쪽 모두 빗장밑동맥에서 정상적으로 분지되었다. 빗장밑동맥에서 분지되는 첫 번째 가지는 양쪽 모두 척추동맥(vertebral artery)이었으며, 이후 갑상목동맥(thyrocervical truck), 속가슴동맥(internal thoracic artery), 가로목동맥(transverse cervical artery), 어깨위동맥(suprascapular artery)의 순으로 분지되었으며 이러한 순서는 왼쪽과 오른쪽이 동일하였다. 양쪽 모두에서 가로목동맥이 갑상목동맥이 아닌 빗장밑동맥에서 직접 분지하였다(Fig. 5). 목갈비동맥의 분지는 목뿌리부위의 근육 및 신경구조들과 혈관과의 위치관계를 정확히 확인할 목적으로 목뿌리 구조들의 손상을 최소화하였기에 확인할 수 없었다.

갑상목동맥의 가지들과 주요 신경들과의 위치관계를 확인하였다(Fig. 5). 양쪽의 가로목동맥은 모두 일반적인 경우와 달리 빗장밑동맥에서 직접 분지하였으나, 가로막신경과 미주신경의 뒤를 가로질러 등을 향해 주행하는 일반적 주행경로를 갖고 있었다. 아래갑상동맥(inferior thyroid artery)은 정상적으로 갑상목동맥의 가지로서 분지되었으며, 교감신경줄기와 되돌이후두신경의 뒤를 가로질러 갑상샘 및 후두에 분포하였다. 교감신경줄기는 양쪽에서 모두 빗장밑동맥의 뒤를 지났으며, 중간목교감신경절과 목가슴신경절을 있는 빗장밑신경고리(ansa subclavia)가 빗장밑동맥을 감고 고리를 형성하고 있었다(Fig. 5).

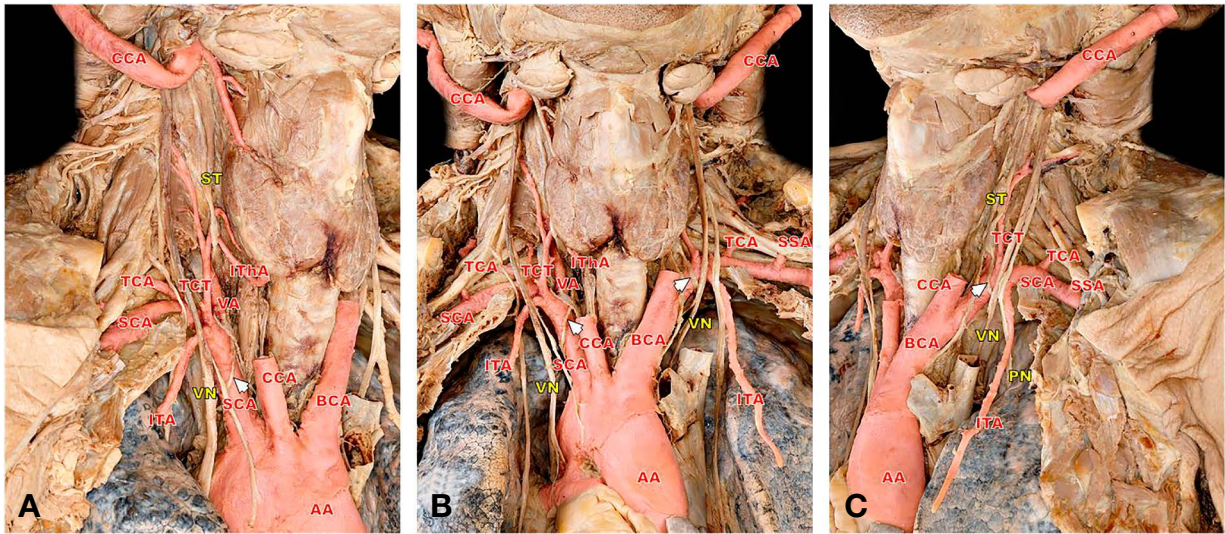


Fig. 5. The branches of the subclavian artery (SCA). The front (B), right (A), and left (C) view. The common carotid artery (CCA) was cut and lifted upside down. The branching patterns of the SCA are same on both sides. The branches arise the vertebral artery (VA) followed by the thyrocervical trunk (TCT), the internal thoracic artery (ITA), the transverse cervical artery (TCA), then the suprascapular artery (SSA). The inferior thyroid artery (IThA) arising from the TCT passes behind the sympathetic trunk (ST) and anterior to the recurrent laryngeal nerve on both sides. The ansa subclavia (arrow) winds the SCA at both sides.

고찰

내장좌우바뀜증에 대한 출현빈도는 연구보고서마다 1:6500부터 1:25000까지의 편차가 있어 명확하지 않지만 일반적으로 1:10000 정도의 빈도로 나타나는 것으로 알려져 있다[1,6,7].

내장좌우바뀜증은 모든 내장기관이 좌우 반전된 온내장좌우바뀜증과 부분적으로 특정한 기관이 반전되거나 정상 위치를 벗어난 부분내장좌우바뀜증으로 나뉘어볼 수 있다. 가장 흔하게 나타나는 부분내장좌우바뀜증은 심장이 오른쪽 방향으로 형성된 오른심장증이다. 이와 다르게 정상적으로는 한쪽 방향으로 편향되어 있어야 할 가슴과 배의 장기들이 대칭적으로 위치하는 증상이 나타날 수 있는데 이들 중 왼쪽 장기들이 대칭으로 형성되는 여러지라증후군(polysplenia syndrome)과 오른쪽 장기들이 대칭으로 형성되는 지라없음증후군(asplenia syndrome)이 나타날 수 있다. 좌우가 완전히 뒤바뀐 형태의 온내장좌우바뀜증은 위치변이를 제외하고 기능적으로 영향을 미치는 해부학적 변이가 심하지 않은 반면에 오른심장증, 여러지라증후군 및 지라없음증후군의 경우 기능적으로 큰 영향을 미치는 해부학적 변이와 더불어 다양한 심장 기형이 동반될 확률이 높다고 보고되어 있다[8].

본 연구에서는 오른심장증이 동반된 온내장좌우바뀜증의 목뿌리와 위세로칸에 위치한 신경과 혈관의 형태를 중점으로 관찰하여 목의 얇은정맥들이 위대정맥으로 합류되는 형

태와 신경과 동맥의 위치관계가 정상적인 해부학적 위치에서 거울상의 형태로 좌우가 완전하게 반전된 것을 확인하였다. 각 양쪽에서 빗장밑정맥과 속목정맥이 팔머리정맥을 형성한 뒤 팔머리정맥은 대동맥의 바로 왼쪽에 있는 위대정맥으로 들어가 왼심방(기능적으로는 오른심방)과 연결된다. 일반적으로 왼팔머리정맥이 오른팔머리정맥보다 더 긴 길이를 가지고 있으며 약 2배 정도의 차이가 난다고 하였으나[9] 본 연구에서는 대동맥의 왼쪽에 위치한 위대정맥으로 인해 오른팔머리정맥이 왼팔머리정맥보다 더 길게 형성되었다. 단순히 좌우팔머리정맥의 길이와 위대정맥의 위치만 바뀐 것이 아니라 뒤세로칸을 따라 주행하던 가슴림프관이 왼쪽이 아닌 오른쪽 정맥각으로 합류되는 것을 확인하였다. 위세로칸에서 이러한 정맥의 해부학적 형태는 인공심장박동기 거치술이나 중심정맥관 삽입을 통해 중심정맥압을 측정하는 등의 임상적 처치를 이행하는 데 매우 중요한 요소가 되는데 Choi 등의 보고에 따르면 일반적으로 왼쪽의 빗장밑정맥 혹은 겨드랑정맥을 천자하여 우심방으로 접근하는 방식에서 좌우가 반전된 온내장좌우바뀜증은 오른쪽 위치에서 해당 혈관을 통해 오른심실로 진입하여 유도전극을 삽입하는 것이 기술적으로 적합하다 한다[10]. 따라서 피부의 표면으로부터 적절한 위치에서의 천자를 위해 오른쪽을 통해 접근할 수 있는 해부학적 지표에 대한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

위세로칸에 위치한 동맥과 미주신경은 온내장좌우바뀜증

과 같은 변이가 존재할 경우 동맥의 발생 형태에 따라 되돌이후두신경의 주행 형태 또한 영향을 받게 된다. 발생 초기에 양쪽 6번째 인두굽이에서 각각 발생하는 미주신경의 분지인 되돌이후두신경은 발생 과정 중 대동맥활이 부분적으로 퇴화됨에 따라 양쪽 6번째 대동맥활이 비대칭으로 배열되어 되돌이후두신경의 좌우 경로가 서로 달라진다. 오른되돌이후두신경은 6번째 대동맥활의 면쪽이 사라지며 4번째 대동맥활에서 발달한 빗장밑동맥을 감아 올라가고, 왼되돌이후두신경은 6번째 대동맥활이 동맥관인대가 되며 대동맥을 감아 올라가는 형태를 이룬다[11,12]. Lee 등의 보고에 의하면 되돌이후두신경의 변이 중 미주신경이 빗장밑동맥 또는 대동맥활을 가로지른 후 되돌이후두신경이 분지되어 감고 올라가지 않고 감상샘이 위치한 위치에서 미주신경으로부터 직접 분지하는 경우가 있으며, 직접 분지된 신경이 감상샘 혈관들과 함께 감상샘을 따라 주행하다 후두에 분포하는 비회귀성(non-recurrent) 되돌이후두신경이 보고된 바 있다. 이러한 변이는 내장좌우바뀜증으로 인해 대동맥활이 우측으로 바뀔 때 따라 왼쪽에서 비회귀성 되돌이후두신경이 발생할 수 있다[13]. 비회귀성 되돌이후두신경은 비정상적 주행경로로 인해 감상샘절제술이나 식도암 수술 과정에서 되돌이후두신경의 손상을 유발할 수 있으며, 이로 인해 성대마비와 같은 합병증이 발생할 수 있으므로 환자의 혈관과 신경의 해부학적 위치관계를 정확하게 파악하는 것이 매우 중요하다. 특히 온내장좌우바뀜증을 가진 환자는 극히 소수에서 나타나는 증례로 임상가가 해부학적 형태를 파악하는 것이 쉽지 않으며, 수술 중 시각적으로 익숙하지 않고 비정상적인 해부학적 구조들의 배열로 인해 더 많은 시간의 소요가 필요하다. 본 연구에서 확인한 온내장좌우바뀜증 시신의 목뿌리와 위세로칸의 해부학적 구조들의 좌우변위는 심장, 대동맥활, 팔머리동맥, 온목동맥, 빗장밑동맥, 팔머리정맥, 위대정맥, 가슴림프관, 되돌이후두신경에서 확인할 수 있었다. 목뿌리와 세로칸에서 앞에서 언급된 구조들을 제외한 나머지 구조들, 특히 빗장밑동맥과 가지들, 미주신경, 가로막신경, 목교감신경줄기의 주행 및 상호 위치 관계는 온내장좌우바뀜증을 갖고 있음에도 불구하고 주목할 만한 변이가 존재하지 않았으며 일반적인 정위형태와 동일한 형태를 보였다. 이번 증례보고에서 제시한 온내장좌우바뀜증을 가진 환자의 목뿌리와 위세로칸에 위치한 주요 혈관신경구조들의 상호 위치 관계는 수술 또는 시술 전 검사과정에서 영상진단장비를 통해 확인하기 어려운 국소해부학적 위치관계를 자세히 제시하고 있기에 온

내장좌우바뀜증을 가진 환자의 시술 및 수술 과정에서 외과의의 혼란을 줄이고 안전성을 높이는 데 도움이 될 것으로 생각된다.

REFERENCES

1. Eitler K, Bibok A, Telkes G. Situs inversus totalis: a clinical review. *Int J Gen Med.* 2022;15:2437-49.
2. Lee SE, Kim HY, Jung SE, Lee SC, Park KW, Kim WK. Situs anomalies and gastrointestinal abnormalities. *J Pediatr Surg.* 2006;41:1237-42.
3. Marta MJ, Falcão LM, Saavedra JA, Ravara L. A case of complete situs inversus. *Rev Port Cardiol.* 2003;22:91-104.
4. Romano G, Guida G, De Garate E, Guida MC. Minimally-invasive coronary surgery in dextrocardia and situs inversus totalis. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2010;11:820-1.
5. Kang BH, Lee SL, Hur H, Kim JY, Cho YK, Han SU. Laparoscopy assisted subtotal gastrectomy in gastric cancer patient with situs inversus in Korea. *J Korean Surg Soc.* 2010;79:513-7.
6. Blegen HM. Surgery in situs inversus. *Ann Surg.* 1949;129:244-59.
7. Coronel M, Lanke G, Cambell D, Coronel E, Tzeng CD, Foo W, et al. Performing Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography and Endoscopic Ultrasound for Management of Malignant Bile Duct Obstruction in a Patient With a Situs Inversus Totalis. *ACG Case Rep J.* 2020;7:e00483.
8. Kim SH, Hong SA, Cho YJ, Lee SL, Kwon TC. Clinical Manifestation and Associated Cardiac Anomalies of Dextrocardia. *J Korean Pediatr Soc.* 2002;45:622-8.
9. Standring S. *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice.* 41th ed. Philadelphia: Elsevier; 2016. p. 1027.
10. Choi WJ, Park JS, Kim SY, Kim EY. Permanent Pacemaker Implantation in a Patient with Mirror-Image Dextrocardia and Situs Inversus Totalis. *Korean J Med.* 2016;90:514-7.
11. Kim MK, Choi YS, Kim KH, Bae JS, Lee DH, Sung KY, et al. Analysis of the Korean Cases of Nonrecurrent Laryngeal Nerve. *Korean J Endocrine Surg.* 2009;9:24-9.
12. Mitchell B, Sharma R. *Embryology An Illustrated Colour Text.* Singapore: Elsevier; 2005: pp. 69-70.
13. Lee GH, Kwon SU, Kim YJ, Lee BC. A Case of Nonrecurrent Inferior Laryngeal Nerve. *Korean J Otolaryngol.* 2000;43:674-7.

간추림 : 연구목적으로 기증된 63세의 온내장좌우바뀔증 남성 시신의 목뿌리와 위세로칸에 위치한 주요 혈관과 신경들의 국소해부학적 위치관계를 관찰하여 다음과 같이 보고하고자 한다. 속목정맥과 빗장밑정맥이 합쳐져 팔머리정맥을 형성하는 것은 정상적인 형태와 차이가 없었으나 오른쪽 팔머리정맥이 더 길게 형성되어 대동맥활의 앞을 가로질러 왼쪽에 위치한 위대정맥으로 합류하였다. 가슴림프관은 오른쪽 정맥각으로 합류되었다. 대동맥활의 주요 분지순서는 팔머리동맥, 온목동맥, 빗장밑동맥 순으로 정상의 경우와 동일하였으나 첫 번째 가지인 팔머리동맥은 분지된 이후 왼온목동맥과 왼빗장밑동맥으로 분지하였다. 이후 대동맥활에서 순차적으로 분지한 온목동맥과 빗장밑동맥은 오른쪽 목뿌리로 주행하여 오른온목동맥과 오른빗장밑동맥을 형성하였다. 미주신경에서 분지되는 되돌이후두신경 또한 정상적인 주행경로와 비교하여 좌우가 바뀐 대칭의 형태로 오른되돌이후두신경은 대동맥활을, 왼되돌이후두신경은 빗장밑동맥을 감고 후두를 향해 주행하였다. 온내장좌우바뀔증을 가진 환자는 극히 소수에서 나타나는 증례로 임상이가 수술과정에서 신경, 혈관구조들의 해부학적 형태와 위치 관계를 빠르게 파악하는 것이 쉽지 않다. 본 연구에서는 온내장좌우바뀔증을 가진 시신의 목뿌리와 위세로칸에서 신경, 혈관구조들의 국소해부학적 위치 관계를 자세히 제시하고 있기에 온내장좌우바뀔증을 가진 환자의 시술 및 수술과정에서 외과의의 혼란을 줄이고 안전성을 높이는 데 도움이 될 것으로 생각된다.

찾아보기 낱말 : 온내장좌우바뀔증, 목뿌리, 위가슴세로칸, 되돌이후두신경