

Ultrasound of Head and Neck: Anatomy

Jeong Kyu Kim

Department of Otolaryngology-Head and Neck Surgery, School of Medicine, Catholic University of Daegu, Daegu, Korea

두경부 초음파: 해부

김 정 규

대구가톨릭대학교 의과대학 이비인후과학교실

Received July 8, 2015

Revised August 21, 2015

Accepted August 31, 2015

Address for correspondence

Jeong Kyu Kim, MD, PhD
Department of Otolaryngology-
Head and Neck Surgery,
School of Medicine,
Catholic University of Daegu,
33 Duryugongwon-ro 17-gil,
Nam-gu, Daegu 42472, Korea
Tel +82-53-650-4071
Fax +82-53-650-4533
E-mail doctorjkkim@cu.ac.kr

Ultrasound can be usefully applied as the first modality in various head neck lesions. Ultrasound enables the clinicians to diagnose most head, neck mass immediately and ultrasound-guided procedures, including fine needle aspiration, core-needle biopsy, drainage of abscess, and intraoperative localization of lesion provide the clinicians the chance to improve the quality of practice. The usefulness of ultrasound can be much amplified when ultrasound is performed by the clinicians and the first step to manipulate the ultrasound is to understand the normal ultrasound appearance of head and neck structures. The aims of this paper are to provide basic tips for ultrasound scanning of head and neck and to illustrate the ultrasonographic anatomy of head and neck. Korean J Otorhinolaryngol-Head Neck Surg 2016;59(4):265-72

Key Words Anatomy · Head and neck · Ultrasonography · Ultrasound.

서 론

경부의 주요 기관은 피부에서 깊이 않은 곳에 위치하고, 최근 고해상도의 초음파기기가 개발되고 보편화되면서 두경부 영역에서 초음파의 유용성이 증가하고 있다.¹⁾ 초음파 검사는 과거에는 영상의학과 의사가 주로 시행하였으므로 환자가 예약을 하고 다시 내원해야 하는 불편이 있었고, 임상 의사는 실시간 초음파영상보다는 기록된 정지사진이나 영상의학과 의사의 검사기록을 주로 참조해야 하는 한계가 있었으며, 이러한 이유로 초음파를 이용한 시술의 종류가 제한적일 수밖에 없었다.

이비인후과 의사는 두경부외과수술을 통한 풍부한 해부학적 지식을 지녔으며, 수술 전 초음파 검사소견과 수술소견 및 병리소견을 종합할 수 있는 장점이 있으므로, 어렵지 않게 초음파를 직접 시행할 수 있으며 짧은 기간 내에 초음파 사용을 숙달할 수 있다. 이비인후과 의사가 임상진료실에서 초음파를 직접 시행할 경우 두경부질환을 가진 환자의 진단 및 치료가 신속하고 효율적으로 이뤄질 수 있을 것으로 기대된

다. 예를 들면 악하부 종물을 주소로 환자가 내원하였을 때 임상진료실에서 초음파검사를 시행하면 림프절종대, 악하선 종양, 또는 악하선타석 중에 그 원인을 빠르고 명확하게 감별할 수 있고, 각 질환에 적합한 영상검사, 세침흡인검사 또는 치료 단계로 바로 진행할 수 있다. 초음파 검사는 경부 종물의 진단 외에도 세침흡인세포검사, 중심바늘생검, 경부농양의 배농, 절개생검에 적합한 림프절의 선택, 수술 절개선의 위치결정, 부갑상선 종양의 위치결정, 악하선타석의 경구강적 제거 등 여러 가지 시술과 수술에 결합하여, 보다 안전하고 정확한 높은 수준의 진료를 실현함에 있어 중심역할을 수행할 수 있다.¹⁻⁴⁾

두경부 초음파를 임상진료에 적절하게 사용하기 위한 첫 단추로서 초음파에서 두경부의 정상 기관이 어떻게 관찰되는가를 살펴보고자 한다.

초음파 장비 및 기본적인 기술

초음파 탐촉자에는 구형 탐촉자와 선형 탐촉자 2가지가 있

다. 구형 탐촉자는 3~5 MHz의 낮은 주파수를 사용하며, 복부검사와 같이 깊게 위치하는 기관의 검사에 사용되며, 두경부에서는 5~13 MHz의 선형 탐촉자를 사용한다. 두경부 초음파검사에서 사용되는 최적의 주파수는 7.5~10 MHz이지만, 표재성 구조물을 보다 높은 해상도로 관찰하기 위해서는 10~13 MHz의 높은 주파수가 적절하며, 이하선 심엽과 같이 깊은 곳의 구조물을 관찰하기 위해서는 5 MHz의 낮은 주파수가 적절하다(Fig. 1). 높은 주파수는 해상도가 증가하지만 침투 깊이가 얇고, 낮은 주파수는 다소 거친 영상으로 해상도가 감소하지만 침투 깊이가 깊다고 정리할 수 있다.¹⁻³⁾

도플러 초음파는 색 도플러(color Doppler)와 파워 도플러(power Doppler)가 흔히 사용되며, 혈관 자체 또는 조직의 혈관 상태를 관찰할 때 유용하게 사용된다. 도플러 효과는 혈액과 같이 움직이는 조직에서 반사되는 음파는 주파수가 변

형되는 현상을 말하는데, 탐촉자에서 출발한 음파가 다가오는 적혈구에서 반사되어 돌아오는 경우 주파수가 증가하고(양성 주파수변위), 멀어지는 적혈구에서 반사되어 돌아오는 경우 주파수가 감소한다(음성 주파수변위). 색 도플러는 양성 주파수변위는 빨간색, 음성 주파수변위는 파란색으로 표시하여 탐촉자 쪽으로 오는 혈류는 빨간색, 반대로 탐촉자에서 멀어지는 혈류는 파란색으로 나타난다(Fig. 2). 색 도플러는 혈류에 관한 정보를 제공하지만 측정되는 주파수변위는 평균값으로 환자의 움직임이나 탐촉자의 흔들림도 혈류로 오인될 수 있으며 입사각에 의존한다는 단점이 있다. 파워 도플러는 도플러 신호의 강도만을 표시하므로 각도에 영향을 받지 않고 적혈구의 농도와 분포에 영향을 받으므로 혈류속도가 느린 정맥이나 깊은 부위의 혈류를 볼 때 용이하다(Fig. 3).^{2,5)}

두경부를 초음파로 검사할 때 환자가 호소하는 종물만 검

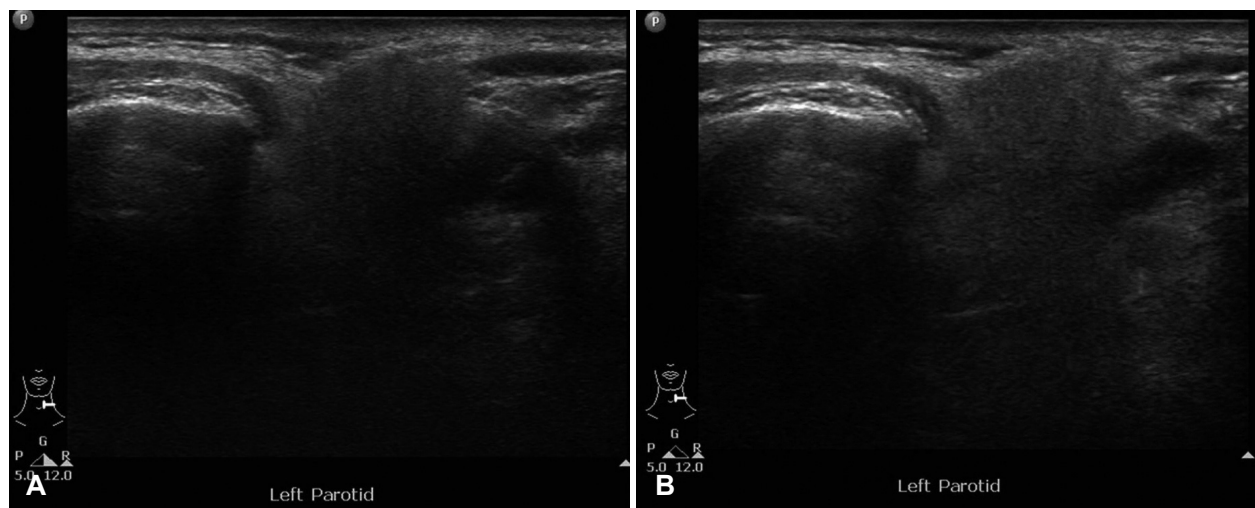


Fig. 1. Frequency of examination. With high frequency (10–12 MHz), superficial lobe of parotid gland is seen in high resolution (A). Deep portion of parotid gland can be seen more clearly with low frequency (5 MHz) (B).

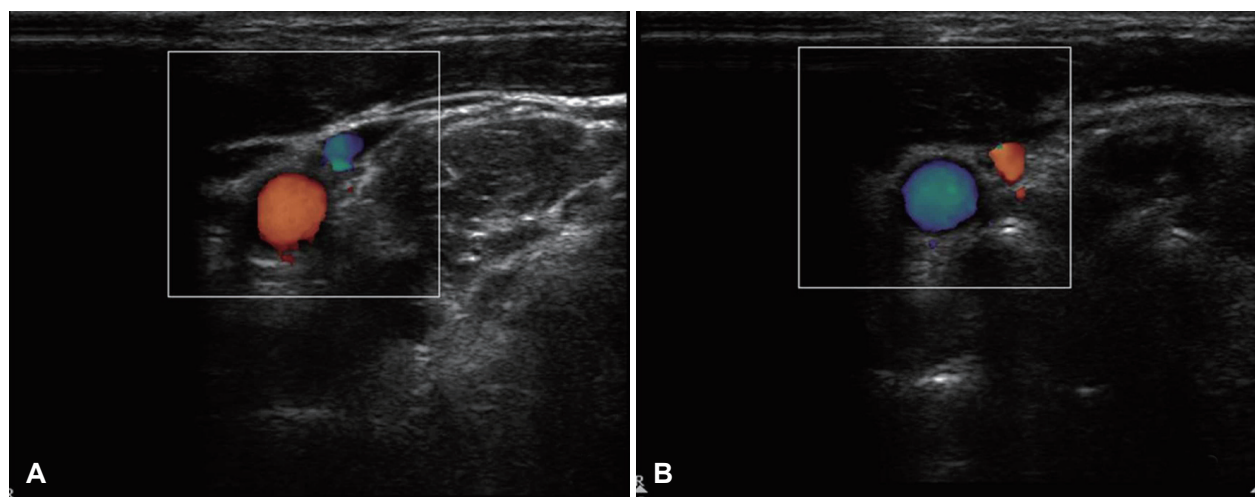


Fig. 2. Color Doppler scans of left upper neck. When the probe is heading downward, common carotid artery (CCA) appears red and internal jugular vein (IJV) appears blue (A). When the probe is heading upward, CCA appears blue and IJV appears red (B).

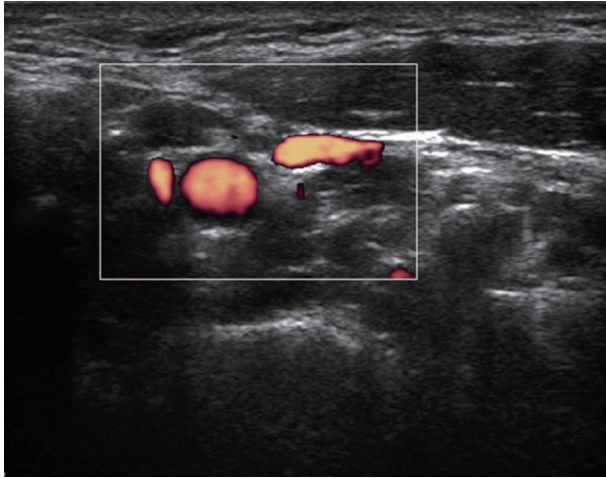


Fig. 3. Power Doppler scan of left upper neck. Common carotid artery and internal jugular vein are seen in the same color.

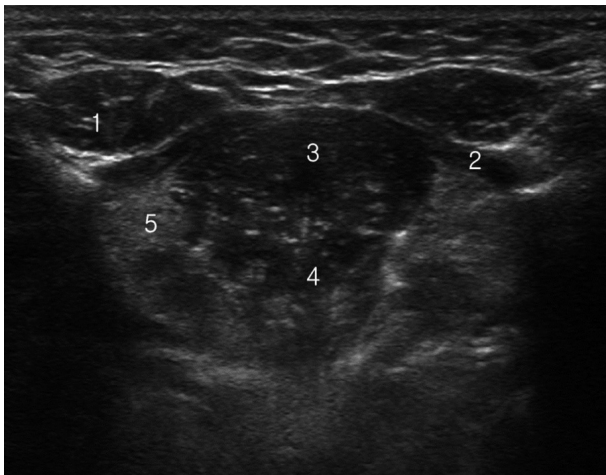


Fig. 4. Transverse scan of submental region. 1, anterior belly of digastric muscle; 2, mylohyoid; 3, geniohyoid; 4, genioglossus; 5, sublingual gland.

사한 후 종료하지 말고, 두경부 전체를 일정한 순서로 검사하는 습관을 가지는 것이 좋다. 예를 들면, 턱밑부(submental region), 좌측 악하부, 이하부, 상경부(upper cervical region), 중경부(mid cervical region), 하경부(lower cervical region), 후삼각부(posterior triangle region), 갑상선, 그리고 우측 악하부, 이하부, 상경부, 중경부, 하경부, 후삼각부의 순서로 두경부 전체를 진찰하는 것이 원칙이다.¹⁾

턱밑부(Submental Region)

턱밑부는 악설골근(mylohyoid)이 바닥을 이루고 이복근전복(anterior belly of digastric muscle)이 측면, 턱뼈결합(symphysis mentis)이 꼭지점, 설골이 밑변을 이루는 삼각부이다. 피검자의 얼굴은 정면을 바라보며 목은 신전한 상태를

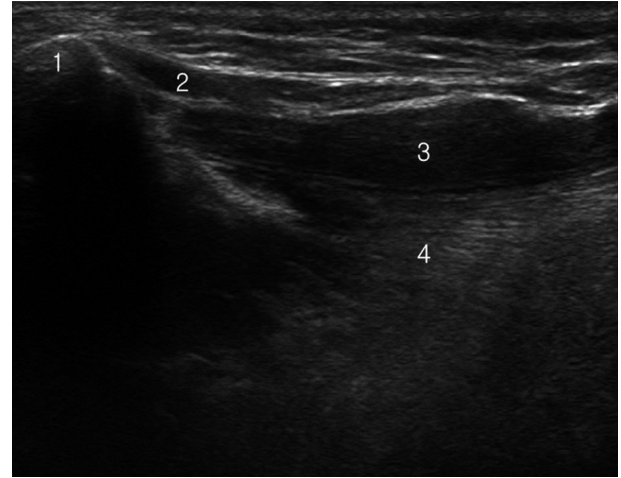


Fig. 5. Longitudinal scan of submental region. 1, mandible; 2, mylohyoid; 3, geniohyoid; 4, genioglossus.

유지하고, 탐촉자는 횡단방향으로 아래에서 위쪽을 향하여 관상면(coronal plane)의 초음파 영상을 얻을 수 있으며, 탐촉자를 종단방향으로 하면 시상면(sagittal plane)의 초음파 영상을 얻을 수 있다.

관상면 초음파 영상에서 이복근전복, 악설골근, 이설골근(geniohyoid), 이설근(genioglossus), 설하선을 관찰할 수 있고(Fig. 4), 시상면에서 악설골근, 이설골근, 이설근을 관찰할 수 있다(Fig. 5). 악설골근이 구강저를 형성하는 근육이므로 병변이 악설골근보다 아래쪽에 관찰되는 경우 설하공간에 위치한 병변이며, 악설골근보다 위쪽에 관찰되는 경우 악하공간에 위치한 병변으로 판단할 수 있다. 도플러를 사용하면 설하선 내에서 주행하는 설동맥과 설정맥을 쉽게 관찰할 수 있다.^{1,2,6-9)}

악하부(Submandibular Region)

피검자는 고개를 반대방향으로 돌리고 목은 신전 상태로 유지한다. 탐촉자는 하악골에 평행하게 하여 횡단면의 초음파 영상을 관찰하고, 하악골에 수직인 종단방향으로 하여 시상면의 초음파 영상을 관찰한다.

앞쪽 횡단면 초음파 영상에서 중앙에 비교적 두꺼운 악설골근을 기준으로 전하부의 설하선과 후상방부의 악하선을 관찰할 수 있다. 정상 설하선과 악하선은 주변 근육보다는 고에코(hyper-echo)를 보이며 균질하게 관찰된다. 악하선관은 확장되었을 경우 설하선의 아래쪽 경계를 따라 관찰되는데, 악설골근과 설골설근(hyoglossus) 사이로 주행하며, 설하정맥과 평행하게 주행하므로 혈관과 혼동하지 않도록 주의가 필요하다. 피검자에게 신 음식을 먹인 후 악하선관을 확장시키면 잘 관찰할 수 있다(Fig. 6).

뒤쪽 횡단면 초음파 영상에서는 앞쪽의 악설골근과 설골

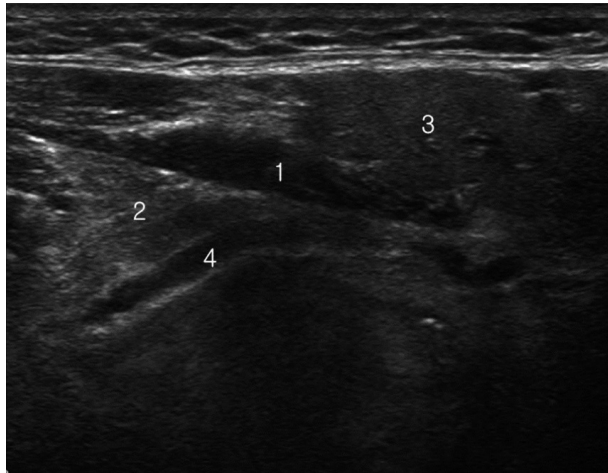


Fig. 6. Transverse scan of medial submandibular region of left neck. 1, mylohyoid; 2, sublingual gland; 3, submandibular gland; 4, dilated Wharton's duct.

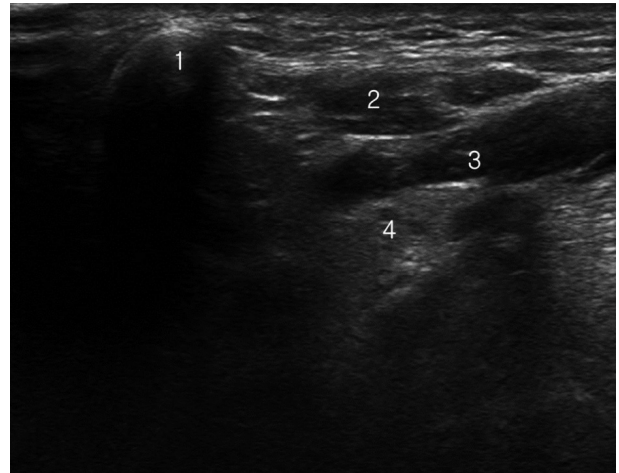


Fig. 8. Longitudinal scan of medial submandibular region of left neck. 1, mandible; 2, anterior belly of digastric muscle; 3, mylohyoid; 4, sublingual gland.

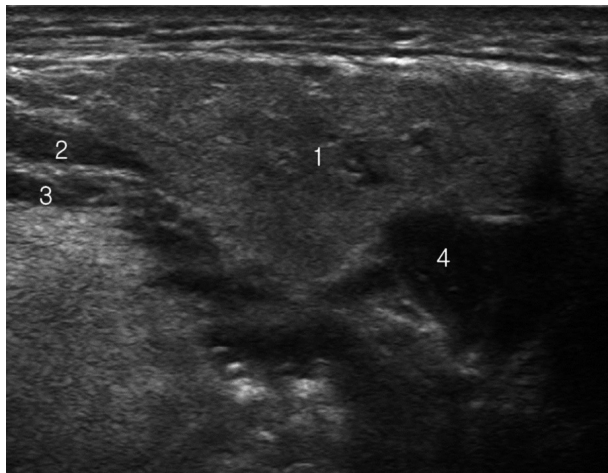


Fig. 7. Transverse scan of lateral submandibular region of left neck. 1, submandibular gland; 2, mylohyoid; 3, hyoglossus; 4 posterior belly of digastric muscle.

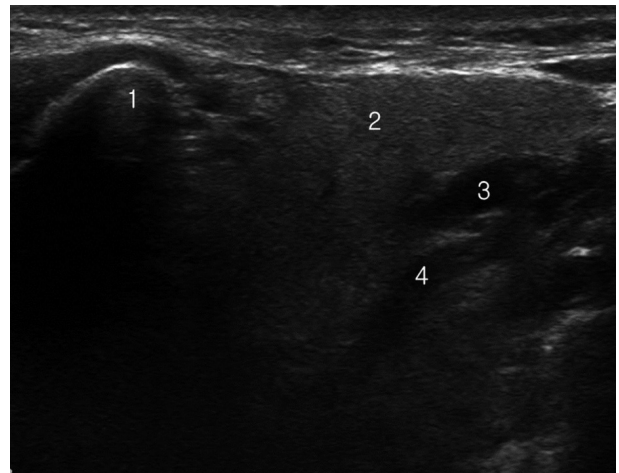


Fig. 9. Longitudinal scan of lateral submandibular region of left neck. 1, mandible; 2, submandibular gland; 3, mylohyoid; 4, hyoglossus.

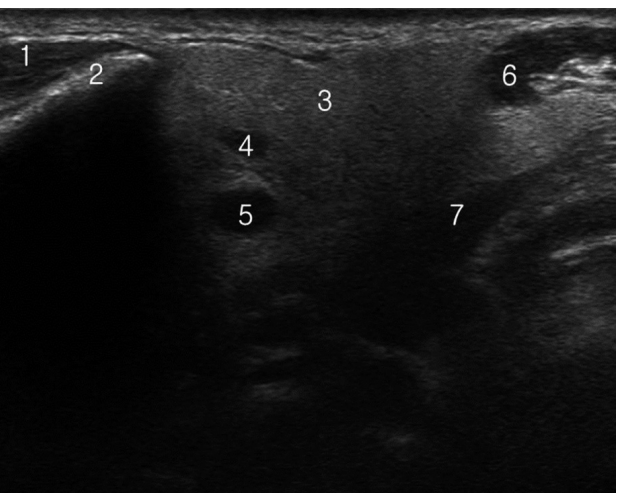


Fig. 10. Transverse scans of left parotid gland. 1, masseter; 2, ramus of mandible; 3, parotid gland; 4, retromandibular vein; 5, external carotid artery; 6, sternocleidomastoid; 7, posterior belly of digastric muscle; 8 Stensen's duct.

설근과 뒤쪽의 이복근후근 사이에 위치한 균질한 고에코의 악하선을 잘 관찰할 수 있다. 환자에게 혀를 움직여 보라고 요구하면 설골설근은 움직임이 있지만 악설골근은 거의 움직임이 없으므로 두 근육을 구별하는 데 도움이 된다(Fig. 7).

앞쪽 시상면 초음파 영상에서 하악골 우측에서 이복근전복과 악설골근을 관찰할 수 있으며 그 아래쪽에 위치한 설하선을 관찰할 수 있다(Fig. 8).

뒤쪽 시상면 초음파 영상에서 하악골 우측에서 악하선을 관찰할 수 있고 그 아래쪽에 위치한 악설골근과 설골설근을 관찰할 수 있으며, 하악골과 악하선 사이에 정상 림프절이 종종 관찰된다(Fig. 9).^{1,10-13)}

이하부(Parotid Region)

이하부 이하 나머지 부위의 경부 스캔의 피검자의 자세는

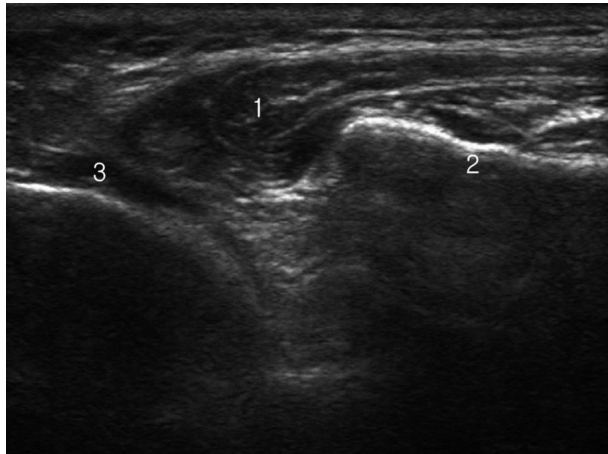


Fig. 11. Transverse scan of left cheek. 1, masseter; 2, ramus of mandible; 3, buccinators.

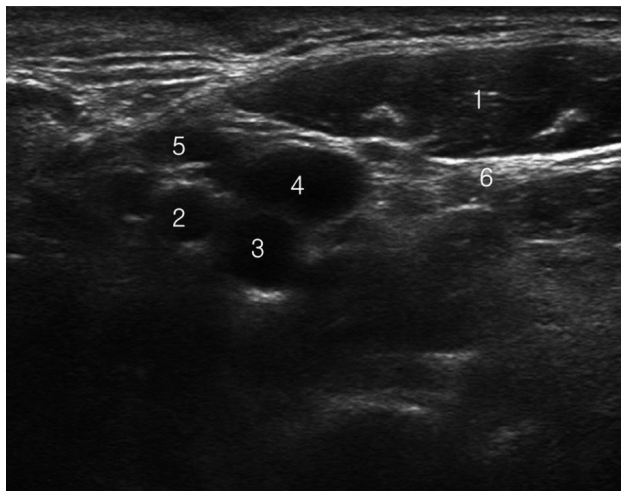


Fig. 12. Transverse scans of left upper neck. 1, sternocleidomastoid; 2, external carotid artery; 3, internal carotid artery; 4, internal jugular vein; 5, lymph node; 6, intermuscular fat plane.

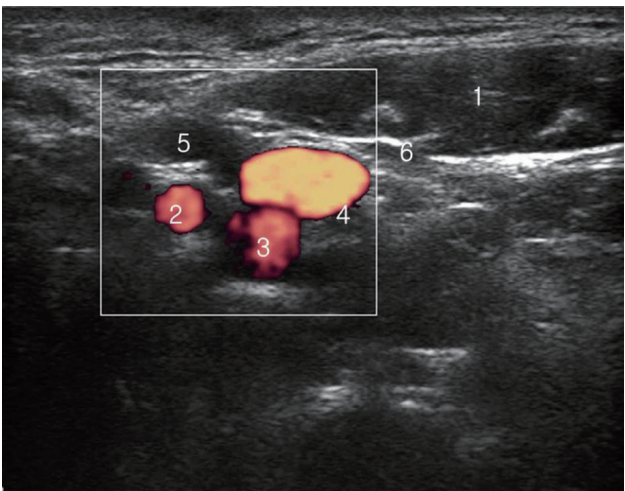
악하부의 검사 때와 동일하다. 횡단면 초음파 영상을 주로 관찰하며, 필요하면 종단면 초음파 영상을 관찰한다.

횡단면 초음파 영상에서 앞쪽의 하악골, 교근(masseter muscle)과 뒤쪽의 흉쇄유돌근(sternocleidomastoid muscle), 이복근후복 사이에 균질한 고에코의 이하선을 관찰할 수 있다. 이하선 실질은 지방의 양에 따라 다양한 에코를 보이며, 지방이 많을수록 고에코를 보인다. 이하선 내에서는 하악후방정맥(retromandibular vein)과 그보다 조금 깊은 곳에서 외경동맥(external carotid artery)을 관찰할 수 있다. 이하선관은 하얀색 선으로 관찰되는데, 때로는 중심에 저에코가 있는 두 줄의 하얀색 선으로 관찰되어 뚜렷한 관모양을 보이기도 한다(Fig. 10).

볼 위의 횡단면 초음파 영상에서 고에코의 하악골과 교근의 앞쪽 경계가 잘 관찰되고, 협근(buccinators muscle)을 관찰할 수 있으며, 간혹 확장된 이하선관 또는 부이하선(accessory parotid gland)을 관찰할 수 있다(Fig. 11).^{1,2,6,10,12,14)}

상경부(Upper Cervical Region)

흉쇄유돌근 안쪽에서 외경동맥, 내경동맥, 내경정맥이 관찰된다. 외경동맥과 내경동맥의 위에서 정상 림프절이 관찰된다. 탐촉자를 아래로 진행하면서 외경동맥과 내경동맥이 만나서 분기부를 이루고 총경동맥으로 연결되는 것을 관찰할 수 있다. 내경정맥은 탐촉자에 눌러서 관찰되지 않을 수 있으며, 이때는 탐촉자를 살짝 들어보면 관찰된다. 색 도플러를 사용하면 혈관을 잘 관찰할 수 있다. 흉쇄유돌근과 사각근(scalene muscle) 사이는 고에코로 보이며 이곳에 림프절이 분포하고 있으므로 주의 깊게 관찰한다(Fig. 12).^{1-4,6,7,15,16)}



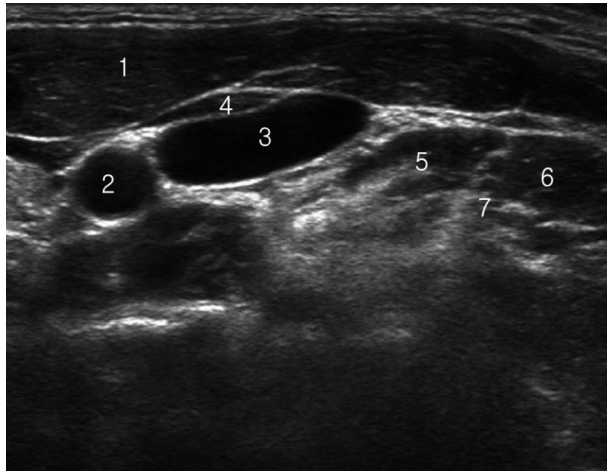


Fig. 13. Transverse scan of left mid neck. 1, sternocleidomastoid; 2, common carotid artery; 3, internal jugular vein; 4, omohyoid; 5, anterior scalene muscle; 6, middle scalene muscle; 7, brachial plexus.

중경부(Mid Cervical Region)

흉쇄유돌근 안쪽에서 총경동맥과 내경정맥이 관찰된다. 탐촉자를 아래로 진행하면서 견갑설골근(omohyoid muscle)이 총경동맥과 내경정맥을 타고 넘어가는 것을 관찰할 수 있다. 미주신경이 총경동맥과 내경정맥 사이에 저에코의 작은 원형으로 관찰된다. 전사각근(anterior scalene muscle)과 중사각근(middle scalene muscle) 사이에서 상완신경총(brachial plexus)을 관찰할 수 있다(Fig. 13).^{1,15,16)}

하경부(Lower Cervical Region)

횡단면 초음파 스캔을 아래쪽으로 진행하면서 총경동맥이 쇄골하동맥과 만나는 것을 확인할 수 있으며 탐촉자를 쇄골

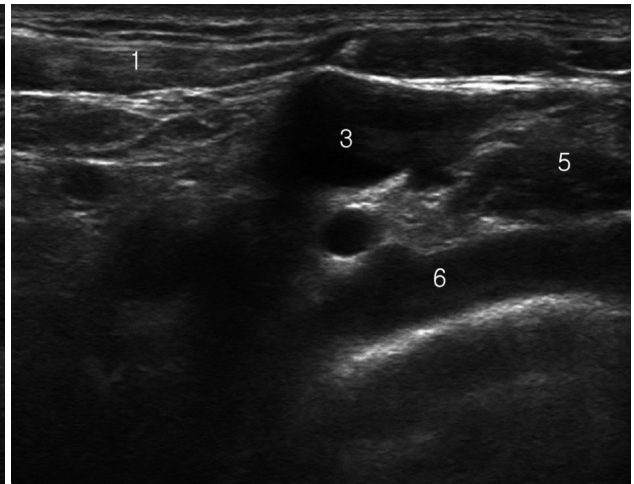
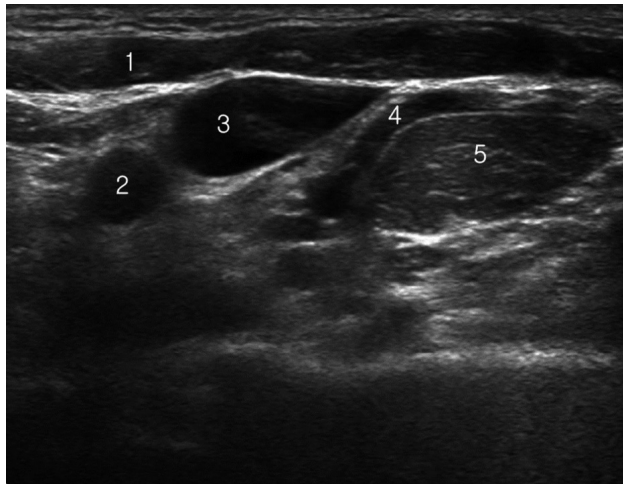


Fig. 14. Transverse scans of left lower neck. 1, sternocleidomastoid; 2, common carotid artery; 3, internal jugular vein; 4, transverse cervical artery; 5, anterior scalene muscle; 6, subclavian artery. Note that subclavian artery is seated deep to anterior scalene muscle.

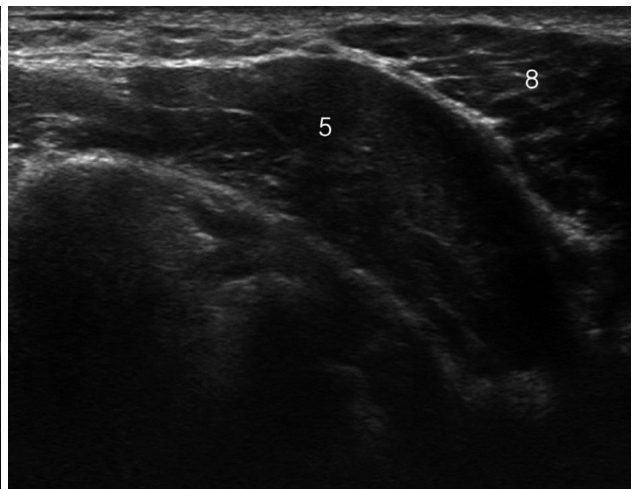
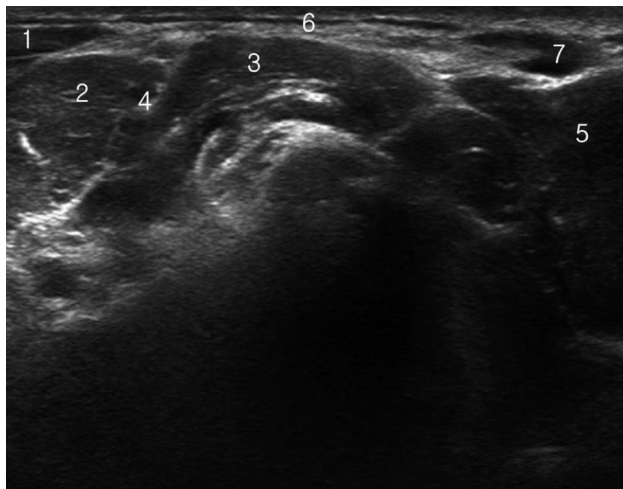


Fig. 15. Transverse scans of left posterior triangle region. 1, sternocleidomastoid; 2, anterior scalene muscle; 3, middle scalene muscle; 4, brachial plexus; 5, levator scapulae muscle; 6, platysma; 7, lymph node; 8, trapezius.

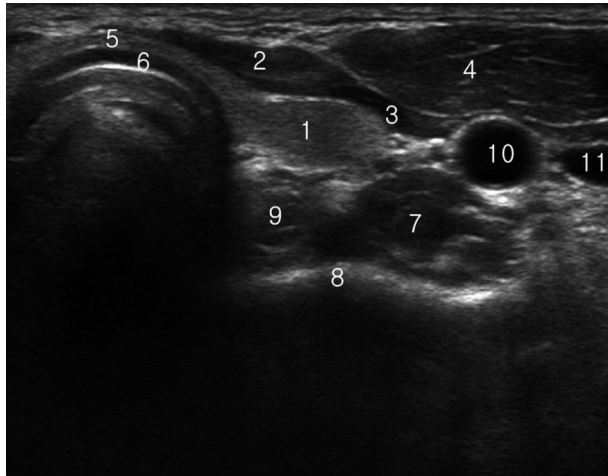


Fig. 16. Transverse scan of left lower thyroid region. 1, left lobe of thyroid gland; 2, sternohyoid; 3, sternothyroid; 4, sternocleidomastoid; 5, isthmus of thyroid gland; 6, trachea; 7, longus colli muscle; 8, transverse process of vertebrae; 9, esophagus; 10, common carotid artery; 11, internal jugular vein.

안쪽을 향하게 세우면 내경정맥이 쇄골하동맥과 만나는 것을 확인할 수 있다. 전사각근을 기준으로 쇄골하동맥은 전사각근 아래에서 관찰되며, 쇄골하정맥은 전사각근 위에서 관찰된다. 경횡동맥(transverse cervical artery)이 내경정맥 외측에서 전사각근 위로 지나는 것을 확인할 수 있다(Fig. 14).^{1,15,16)}

후삼각부(Posterior Triangle Region)

앞쪽은 흉쇄유돌근 후연, 뒤쪽은 승모근 전연, 바닥은 사각근과 견갑거근(levator scapulae muscle)으로 형성된 부분으로 얇은 지방조직을 담고 있으며, 간혹 림프절이 확인된다(Fig. 15).^{1,15,16)}

갑상선부(Thyroid Gland Region)

피검자는 정면을 바라보며 목은 신전한 상태로 검사를 받는다. 횡단면 초음파 영상과 종단면 초음파 영상을 관찰하며, 갑상선의 아래쪽 끝에서 위쪽 끝까지 빠짐없이 관찰하는 것이 중요하다.

하부 횡단면 초음파 영상에서 갑상선은 주변근육보다 고에코를 보이며 균질한 에코를 보인다. 갑상선 위에는 흉골갑상근과 흉골설골근이 있으며, 갑상선 협부 아래에는 기관이 있고, 갑상선 좌, 우엽 아래에는 경장근(longus colli muscle)이 있으며, 식도는 주로 좌엽 아래쪽에서 관찰된다. 갑상선의 외측에는 총경동맥이 관찰된다(Fig. 16). 상부 횡단면 초음파 영상에서 갑상선 협부는 관찰되지 않고, 내측에서 갑상연골과 윤상연골을 관찰할 수 있다(Fig. 17).

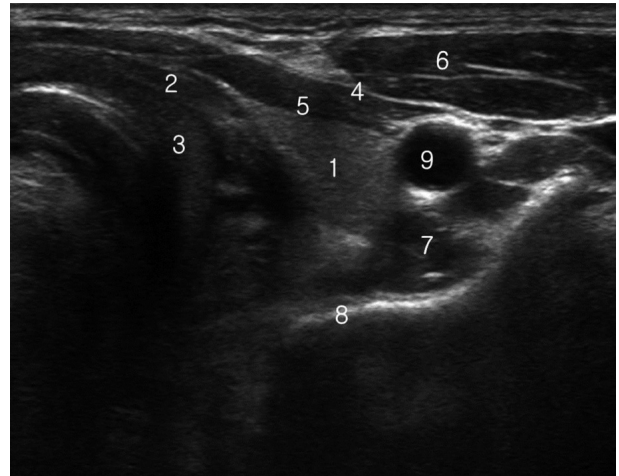


Fig. 17. Transverse scan of left upper thyroid region. 1, left lobe of thyroid gland; 2, thyroid cartilage; 3, cricoid cartilage; 4, omohyoid; 5, sternohyoid; 6, sternocleidomastoid; 7, longus colli muscle; 8, transverse process of vertebrae; 9, common carotid artery.

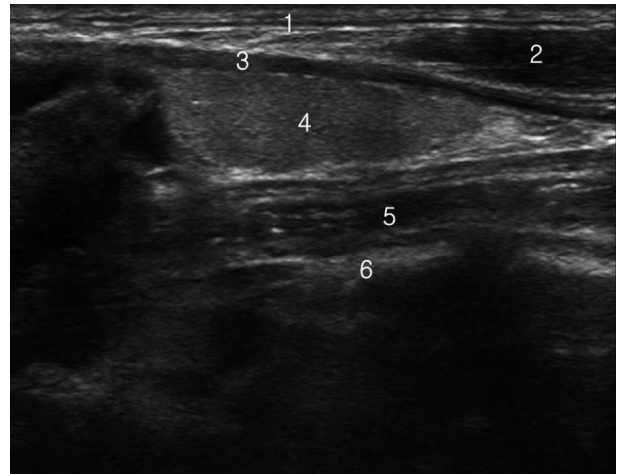


Fig. 18. Longitudinal scan of left thyroid region. 1, platysma; 2, sternocleidomastoid; 3, strap muscle; 4, left lobe of thyroid gland; 5, esophagus; 6, body of vertebrae.

종단면 초음파 영상에서 갑상선의 위에서 전경근군이 길게 선으로 관찰되며, 아래에는 척추와 경장근이 관찰되며, 좌측에서는 식도의 관상구조가 잘 관찰된다(Fig. 18).^{1,2,6,17,18)}

REFERENCES

- 1) Ahuja AT, Evans RM. Practical head and neck ultrasound. London: Cambridge University Press;2000. p.172.
- 2) Iro H, Bozzato A, Zenk J. Atlas of head and neck ultrasound. New York: Thieme;2013. p.230.
- 3) Klem C. Head and neck anatomy and ultrasound correlation. Otolaryngol Clin North Am 2010;43(6):1161-9, v.
- 4) Costache A, Dumitru M, Anghel I, Cergan R, Anghel AG, Sarafoleanu C. Ultrasonographic anatomy of head and neck--a pictorial for the ENT specialist. Med Ultrason 2015;17(1):104-8.
- 5) Pellerito JS, Polak JF. Introduction to vascular ultrasonography. Philadelphia, PA: Elsevier Health Sciences;2012. p.684.
- 6) AIUM practice guideline for the performance of ultrasound

- examinations of the head and neck. J Ultrasound Med 2014;33(2):366-82.
- 7) Baatenburg de Jong RJ, Rongen RJ. Ultrasound of the head and neck. ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec 1993;55(5):250-7.
- 8) Gritzmam N, Frühwald F. Sonographic anatomy of tongue and floor of the mouth. Dysphagia 1988;2(4):196-202.
- 9) La'porte SJ, Juttla JK, Lingam RK. Imaging the floor of the mouth and the sublingual space. Radiographics 2011;31(5):1215-30.
- 10) Bialek EJ, Jakubowski W, Zajkowski P, Szopinski KT, Osmolski A. US of the major salivary glands: anatomy and spatial relationships, pathologic conditions, and pitfalls. Radiographics 2006;26(3):745-63.
- 11) Ching AS, Ahuja AT. High-resolution sonography of the submandibular space: anatomy and abnormalities. AJR Am J Roentgenol 2002;179(3):703-8.
- 12) Gritzmam N, Rettenbacher T, Hollerweger A, Macheiner P, Hübner E. Sonography of the salivary glands. Eur Radiol 2003;13(5):964-75.
- 13) Howlett DC, Alyas F, Wong KT, Lewis K, Williams M, Moody AB, et al. Sonographic assessment of the submandibular space. Clin Radiol 2004;59(12):1070-8.
- 14) Howlett DC. High resolution ultrasound assessment of the parotid gland. Br J Radiol 2003;76(904):271-7.
- 15) Lenghel LM, Baciut G, Botar-Jid C, Vasilescu D, Bojan A, Dudea SM. Ultrasonographic identification of the anatomical landmarks that define cervical lymph nodes spaces. Med Ultrason 2013;15(1):29-34.
- 16) Ying M, Ahuja A. Sonography of neck lymph nodes. Part I: normal lymph nodes. Clin Radiol 2003;58(5):351-8.
- 17) American Institute of Ultrasound in Medicine; American College of Radiology; Society for Pediatric Radiology; Society of Radiologists in Ultrasound. AIUM practice guideline for the performance of a thyroid and parathyroid ultrasound examination. J Ultrasound Med 2013;32(7):1319-29.
- 18) Choi SH, Kim EK, Kim SJ, Kwak JY. Thyroid ultrasonography: pitfalls and techniques. Korean J Radiol 2014;15(2):267-76.