

구강악안면영역에서 초음파영상 진단

경희대학교치과병원 영상치의학과
오승희, 최용석

ABSTRACT

Clinical Usefulness of Ultrasonography in Oral and Maxillofacial Regions

Department of Oral and Maxillofacial Radiology, Kyung Hee University, Seoul, Korea

Song Hee Oh, Yong-Suk Choi

Ultrasound sonography(US) is used to evaluate various diseases of maxillofacial region including salivary glands, soft tissue and jaw lesions because of easy accessibility and no hazard of ionizing radiation. Also, US can offer dynamic study showing real-time images during diagnostic or surgical procedure. US images provide accurate information about the internal features of lesions on the jaw prior to surgical treatment. Doppler images are used to visualize the vascular distribution of the lesions and to provide additional information to enhance diagnostic value.

Nevertheless, the clinical application of US imaging is limited in the dental field. This is due to the lack of knowledge about the US image and the image characteristics of the anatomical structures. It is necessary to evaluate the diagnostic value of US and evaluate its usefulness by looking at clinical cases using US images. Therefore, US imaging may be recommended as an assistant image in evaluating jaw lesions.

US images provided accurate information about the internal structure of lesions on the jaw prior to surgical treatment, and diagnostic value was enhanced by visualizing the vascular distribution of the lesion using doppler imaging.

Keywords: Dentistry, Ultrasound, Sonography

Corresponding Author

최용석

경희대학교 치과대학 영상치의학교실

E-mail : omrcys@khu.ac.kr

악안면영역의 질환을 평가하기 위한 검사법으로 초음파영상(Ultrasonography, US)은 조영증강 컴퓨터단층촬영(CT) 및 자기공명영상(MRI)과 함께 주요 타액선을 포함한 머리와 목의 림프절과 연조직 질환을 평가하는 방법으로 널리 받아 들여지고 있다. 초음파영상(US)은 전산화단층영상(CT)과 자기공명영상(MRI)과 비교 시 영상의 대조도가 상이하고 해부학적 구조의 재현에 한계가 있다. 그러나 상대적으로 영상획득 소요시간이 길고 비용이 높은 CT나 MRI에 비해 쉬운 임상적 접근이 가능하다. 그러나 술자의 기술과 경험에 대한 의존도가 높아 초음파 영상의 가치와 진단의 정확도가 달라질 수 있다. 두경부는 복잡한 해부학적 구조를 가지고 있기 때문에 초음파 해부학 및 공간적 관계에 대한 올바른 지식은 검사의 신뢰성 있는 수행을 위해 매우 중요하다. 또한, 악안면 영역에서 발생하는 질환의 초음파 영상 특징에 대한 지식이 필요하다.

초음파 영상은 술자의 기술과 경험에 대한 의존도가 높아 숙련도에 따라 진단의 가치와 정확도가 달라질 수 있다. 초음파영상은 관심영역의 구조와 형태를 술자가 원하는 단면에서 관찰할 수 있으며, 해부학적 구조의 변화에 대한 동적인 관찰이 가능하고, 도플러 영상을 이용하여 조직 내 혈류량의 변화를 측정하고 영상화함으로써 추가적인 진단 정보를 얻을 수 있다. 초음파영상검사에는 조직의 반향을 명도로 나타내는 방식인 brightness mode(B-mode)를 이용하는데, 인체 내로 순차적으로 보낸 초음파 펄스의 반향을 영상으로 재구성하여 해부학적 구조를 평가한다. 신체 내부에서 초음파에 대한 반향이 강하면 밝게, 반향이 약하면 어둡게 표현되며 내부 성상이 액체이면 음파의 속도가 빠르게 진행하여 음향투과성을 보여 어둡게 보이고 후방에 음영증강(posterior wall enhancement)를 보이는 반면, 내부 성상이 고형성 조직이고 반향이 많이 발생하면 고반향(hyperecho)의 밝은 영상을 보인다. 특히, 조직장기 간의 경계면에서 이러한 반향이 강하게 나타나게 되어 해

부학적 형태를 재현한다.

악안면 부위의 초음파검사는 가능한 높은 주파수영역의 변환기로 검사를 수행해야 한다. 대개 5-12 MHz 광대역 선형 변환기가 사용되며, 10 MHz 이상의 중간 주파수를 가진 프로브가 표층에 위치한 임파절과 타액선 등의 내부 구조를 평가하는데 유용 할 수 있다. 연조직 및 타액선과 주위 모든 병변은 초음파 검사 중에 최소한 두 개의 다른 단면에서 평가되어야 한다. 경우에 따라 림프절을 평가하고 관련된 질병을 확인하기 위해 목부위 전체를 검사할 필요하다. 초음파영상검사의 의과적 적용은 여러 분야에서 다양하게 사용 되고 있으나 치의학 분야에서 임상적 적용은 아직 일반적이지 않다. 구강악안면영역의 연조직 관련 질환 검사에 비 침습적이고 쉽게 적용할 수 있고 초음파는 타액선질환, 낭 및 악안면과 관련된 종양과 같은 연조직 병변의 진단에 유용하게 사용될 수 있으며, 악안면의 표재성 얼굴 감염의 정도를 평가하는 데에도 사용된다. 또한 초음파영상 검사는 치근단 병소의 평가에 감별진단 시 가치가 있으며, 악골내 병소에 대한 내부 성상을 평가할 수 있는 도구로서 유용성이 있음을 보고하였다. 임플란트 주위염에 의한 골손실의 정도를 평가할 수 있고, 악골의 골절단 후 견인유도술의 골화 정도를 평가하는데 임상적 가치가 있음을 제안하였다.

초음파영상을 치의학 분야에 적용하려는 다양한 시도가 있고, 임상적 가치가 인정되어 가고 있으나 아직은 일반 치과의사들에게 초음파 영상은 익숙하지 않은 도구이며, 실제 임상에서 사용되는 경우가 낮다고 하겠다. 이것은 초음파 검사영상과 해부학적 구조의 영상 특성에 대한 지식이 부족하기 때문이며 이에 초음파 검사 영상을 사용한 임상사례를 조사하여 초음파 검사의 진단 가치를 평가하고 유용성에 대한 인식을 높게 할 필요가 있다. 따라서 초음파영상 검사는 악안면영역의 병소를 평가하고 추적 관찰과 치료 시 중요한 도구로서 권장 될 수 있다.

임상가를 위한 특집 1

초음파영상을 이용한 진단과정에서 영상 특성과 소견에 대해서 증례를 통하여 살펴보도록 하겠다.

우측 이하선에 연조직 종괴에 대한 평가를 주스로 내원한 55세 남환에서 CT영상에서 이하선 실질내에 존재하는 원형의 연조직 종괴(A)의 초음파영상에서 경계는 명료하고 불균질한 내부반향과 후방음향증강(B)을 보여 양성인 신생물로 평가되었고 생검 결과 다형성선종(pleomorphic adenoma)으로 확진되었다(그림 1).

하악좌측 구치부의 방사선투과성병소의 평가를 위해 내원한 25세 여환으로 구내방사선영상과 콘빔전산화단층영상에서 #37,38 치근 주위에 경계가 불명료한 방사선투과상을 보인다. T1강조 자기공명영상에서 하악선부위에 존재하는 중증도 신호강도의 연조직 종괴가 하악골내로 침범되어 관찰된다. 초음파영상에서 인접된 해부학적 구조와 경계가 불명료하며 내부는 불균질한 반향과 미약한 후방음향증가를 보인다. 생검 결과 조직병리학적 소견은 골내 침습을 동반한 점액표피암종(mucoepidermoid carcinoma)으로 확진되었다(그림 2). 악성신생물은 조직적 단계에 따라 다양한 영상특

성을 보이는데 이는 초음파영상에서도 반영되어 나타난다. 이는 종양의 범위를 확인하고 주변의 정상 해부학구조에 대한 침범여부, 경계부에 피낭화정도, 내부반향의 균질성 등을 평가하여야 한다. 추가로 도플러영상을 사용하여 내부와 외부에 존재하는 혈관의 유형을 관찰하여 영상진단명을 결정한다.

좌측 하악체부위의 방사선투과성 병소의 평가를 위해 내원한 19세 여환으로 파노라마방사선영사에서 하악전치부에서 제1대구치에 이르는 경계가 명료하고 가리비모양의 외형과 피질화된 변연을 갖는 단방성의 방사선투과상이 관찰된다. 비박되고 부분적으로 소실된 협측 피질골을 통한 초음파영상에서 악골 내부에 균질한 저반향의 액체성 구성을 갖는 내부 성상을 파악할 수 있고 도플러 영상에서 주변부에 미약한 혈관 분포만을 보여 양성 구조를 보이는 병소로서 연조직 종괴를 갖는 범랑모세포종과 감별할 수 있고 치성각화낭(odontogenic keratocyst)로 잠정 진단하였다. 생검 결과 역시 치성각화낭으로 확진되었다(그림 3).

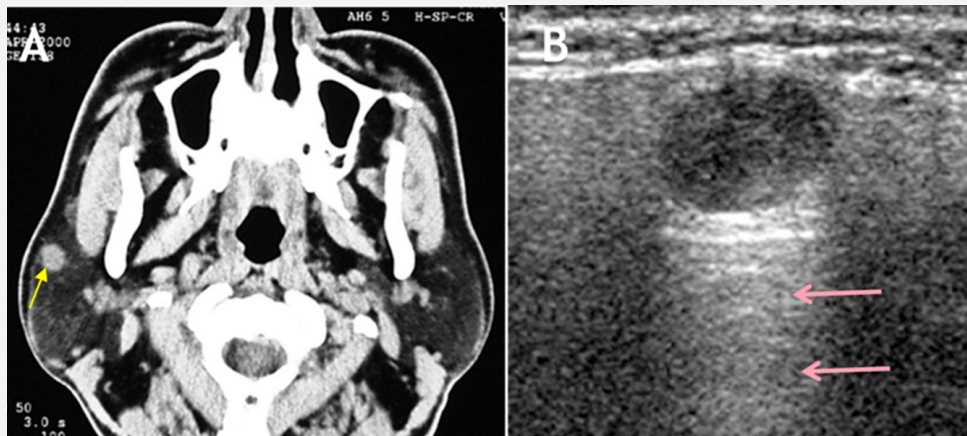


그림 1. A ; 전산화단층영상에서 우측이하선의 실질내에 원형의 연조직종괴(화살표)가 관찰된다. B ; 초음파영상에서 균질한 고반향을 갖는 이하선 실질내에 경계가 명료하고 내부반향은 불균질한 저반향을 갖으며 후방음향증가(화살표)를 보인다.

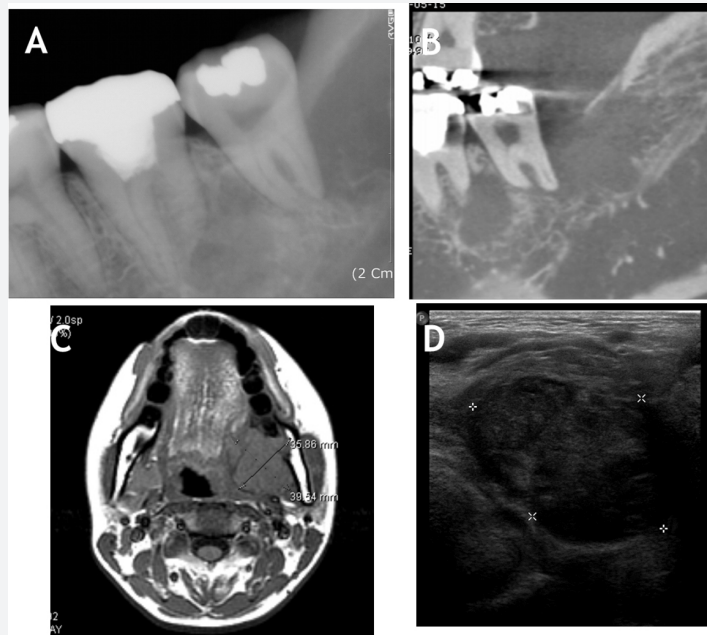


그림 2. A(구내방사선영상), B(콘빔형전산화단층영상) ; #37,38 치근주위로 경계가 불명료한 방사선 투과상을 보인다. C: T1강조 자기공명영상에서 좌측 악하선부위에서 내측으로 확장되고 하악골을 침습한 된 연조직종괴가 관찰된다. D: 초음파영상에서 주변조직과 경계가 불명료하고 내부에 불균질한 반향을 갖으며 미약한 후방음영을 보인다.

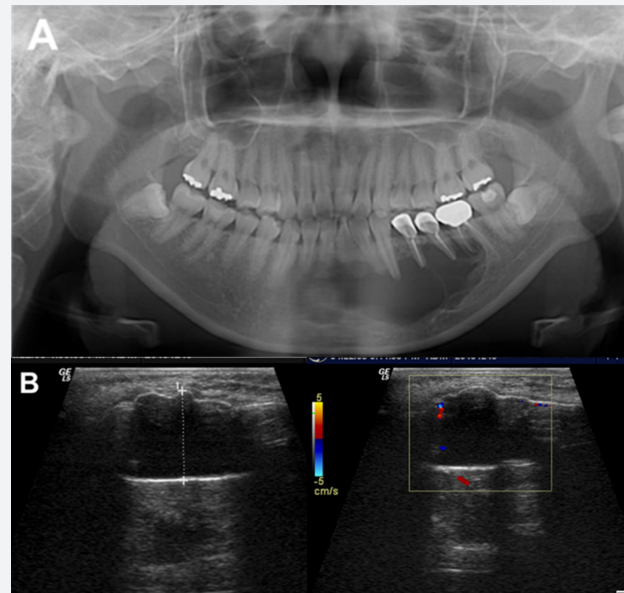


그림 3. A: 파노라마방사선영상에서 단방성의 가리비 모양의 경계가 명료하고 파질화된 변연을 보이는 방사선투과성 병소가 좌측 하악체에서 관찰된다. B: 초음파영상에서 내부에 균질한 저반향을 보이고 주변부에 미약한 혈관분포만을 보여 내부 성상이 액체성 병소로 구성되어 있다.

임상가를 위한 특집 1

이하선을 포함하여 모든 주요 타액선의 일반적인 초음파 소견은 균일하고 인접한 근육과 비교하여 밝게 관찰되며, 현저한 고에코성에서 약간의 고에코성까지 다양하다(그림 4).

이하선은 귀와 흉쇄유돌근의 앞쪽에 하악지의 후방에 위치하고 표층의 일부는 하악골과 교근의 뒤쪽 부분을 덮고 있다. 이하선의 표층부와 심부의 경계는 안면 신경과 그 가지가 위치한 평면에 의해 나뉘지고 안면 신경의 가지는 초음파 영상에서 일반적으로 관찰되지 않는다. 심부 이하선은 초음파에서 부분적으로 시각화 될 수 있으며 심부 이하선의 실질과 일부 병변의 영역은 하악골

의 음향 음영에 숨어있을 수 있다. 이하선의 에코성은 실질 내 존재하는 지방 조직의 양에 따라 다른데 지방 함량이 높은 타액선은 주변 근육과 비교하여 밝게 보이며 초음파의 투과를 현저히 억제하므로 심부엽이 초음파 영상에서 평가와 접근하기 하악지 후방을 통과하는 혈관이 거의 보이지 않는 경우가 흔하다. 이하선의 실질 내에서 림프절이 발견 될 수 있으며 이는 주로 이하선의 상부 및 하부엽 영역에 국한되어 있고 정상적인 림프절은 타원형으로 관찰된다(그림 5).

악하선은 악하공극의 뒤쪽 부분에 위치하고 측면은 후방 악이복근과 하악체가 있고 앞쪽의 공간은 결합 조

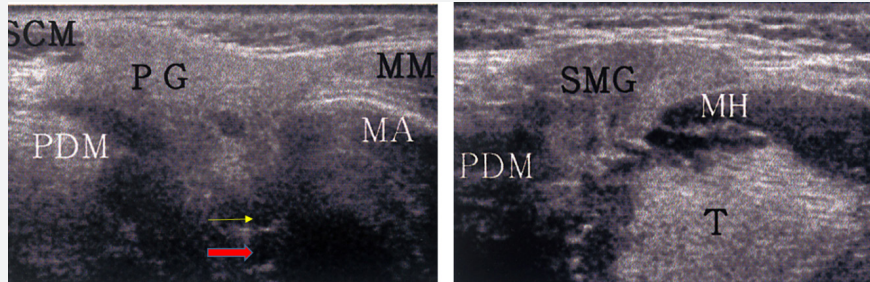


그림 4. 이하선과 악하선의 초음파영상. (PG; parotid gland, SCM; sternocleidomastoid muscle, PDM; posterior digastric muscle, MM; masseteric muscle, MA; mandible, SMG; submandibular gland, MH; mylohyoid muscle, T; tongue / 가는 화살(황색); retromandibular vein, 굵은 화살(적색); external carotid artery)

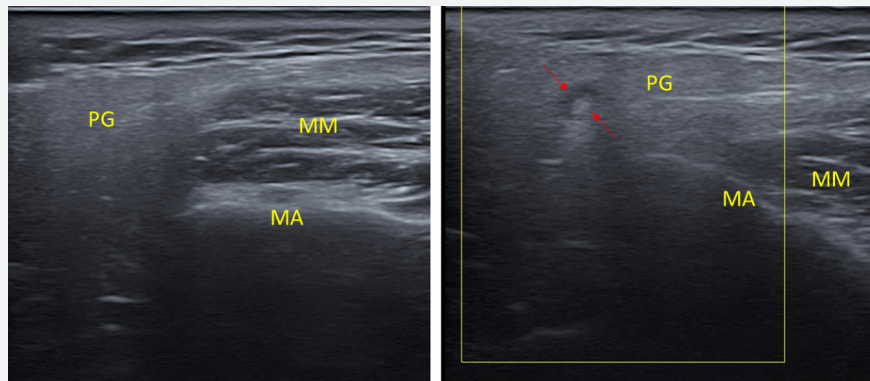


그림 5. 정상 이하선의 초음파영상과 내부 존재하는 림프절(적색화살표) (PG; parotid gland MM; masseteric muscle, MA; mandible)

직과 림프절이 존재한다. 안면 동맥은 굴절된 진행으로 악하선의 실질을 가로 질러 진행하며, 정맥은 전상방으로 주행한다. 내측으로 설동맥과 정맥이 위치한다(그림 6).

악하선의 도관(Wharton's duct)은 악설골근의 경계선에서 전방으로 주행하여 설하선의 내측부에 개구하고 초음파영상에 일반적으로 관찰하기 쉽지 않다. 설하선은 구강저와 주변의, 이설골근, 혀, 악설골근, 설골설근의 근육들 사이에 위치하며 측면은 하악체에 인접 해있다. 횡단면 초음파영상에서 설하선의 모양은 타원형에 가깝고 하악에 평행한 단면에서는 기다란 렌즈형태이고 실

질의 중간부분을 따라서 배설관들이 위치한다(그림 7).

화농성 타액선은 초음파 영상에서 후방 음향증가를 갖는 경계가 불명확한 저에코 또는 무반향 병변으로 관찰된다. 중앙부 괴사성 액화가 있으면 무혈관 영역으로 구분 되거나 내부에 움직이는 괴사된 부유체 존재함으로써 농양 형성을 확인할 수 있다. 농양 내에서 가스 형성 시에는 미세 기포로 인한 고에코를 보이는 소견을 보일 수 있으며, 오래되어 조직화 된 농양은 고에코성 후광(hyperechoic halo)으로 둘러싸여 관찰된다. 배농술이 초음파 유도하에 시행되어 치료적 효과를 높일 수 있다. 만성 타액선염에서는 다수의 작은 원형, 타원형인 저에

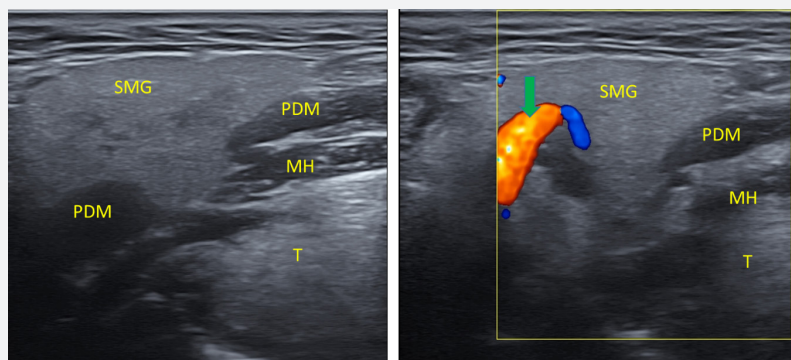


그림 6. 정상 악하선의 초음파영상 (SMG: submandibular gland, PDM: posterior digastric muscle, MH: mylohyoid muscle, T: tongue / 붉은 화살(녹색): external carotid artery)

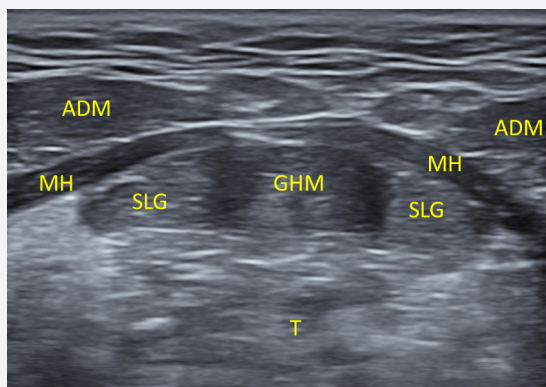


그림 7. 설하선과 주변 근육들의 초음파영상 (ADM: anterior digastric muscle, SLG: sublingual gland, MH: mylohyoid muscle, GHM: geniohyoid muscle, T: tongue)

임상가를 위한 특집 1

코성 부위가 선상 실질에 분포하는 소견으로 관찰된다. 일부 특수 감염증인 경우에는 실질 내에 경계가 불명확한 저에코성이 영역으로 관찰되어 악성종양과 유사하게 관찰되기도 한다. 만성타액선염의 초음파 진단 시 주의할 감별 진단에는 유육종증 및 기타 육아종성 질환, 쇼그렌 증후군, 림프종, 혈행성 악성 전이 및 HIV 양성 환자의 양성림프상 병변이 포함될 수 있다.

타석증의 초음파영상 특징은 강한 고에코 선과 그 방향으로 어두운 음향음영이 있는 소견을 보인다. 도관의 폐색이 있는 경우 확장된 주변의 도관을 관찰할 수 있다. 악하선의 타석증이 의심 될 때, 초음파영상에서 타석의 위치가 실질 또는 도관에 위치하는지를 확인할 수 있으며 이러한 구분은 치료 방법 선택에 필수적이다. 간혹 구강저에서 타액과 혼합된 공기가 존재할 경우 강한 고에코성으로 관찰되어 타석으로 오인될 수 있으므로 진단에 주의가 필요하다(그림 8).

급성 타액선염에서 초음파영상 소견은 타액선이 확장되고 저에코성으로 관찰된다. 실질 내에서 작은 원형 또는 타원형이며 저에코성 영역이 다수 산재되어 불균일

하게 보일 수 있고 증가된 혈류를 가질 수 있다. 주변의 림프절은 증가된 증양 혈류를 갖는 확대된 소견이 관찰될 수 있다.

초음파영상의 주요 응용 분야는 소화기 내과, 심장 내과, 산부인과 등 의과학 분야이지만 구강악안면 및 치과 연관 질환의 진단에 중요성이 커지고 있다. 치과임상 영역에서 초음파영상검사는 안면과 악골의 외부에 위치한 해부학적 구조를 검사할 때 특히 유용하고 역동적이고 쉽게 적용할 수 있는 검사법이다. 악안면영역의 검사를 위해서는 7.5-12 MHz 범위의 선형 프로브를 사용하는 경우가 많으며 고해상도를 실현하는 최신 장비는 여러 평면에서 진단적 가치가 높은 영상을 제공하고 해부학적 구조에 대한 공간해상력이 우수하다. 초음파영상은 실시간으로 빠르게 수집되고, 인공물은 거의 없으며 환자에 대한 접근이 용이하고 거부감이 적어 대부분의 환자에게 수용 가능하다.

초음파 영상의 여러 장점에도 불구하고 임상가의 경험과수기에 따라 진단 가치가 차이가 날 수 있는 점이 한계일 수 있다. 또한 구강내 용이한 접근을 허락하는 검사

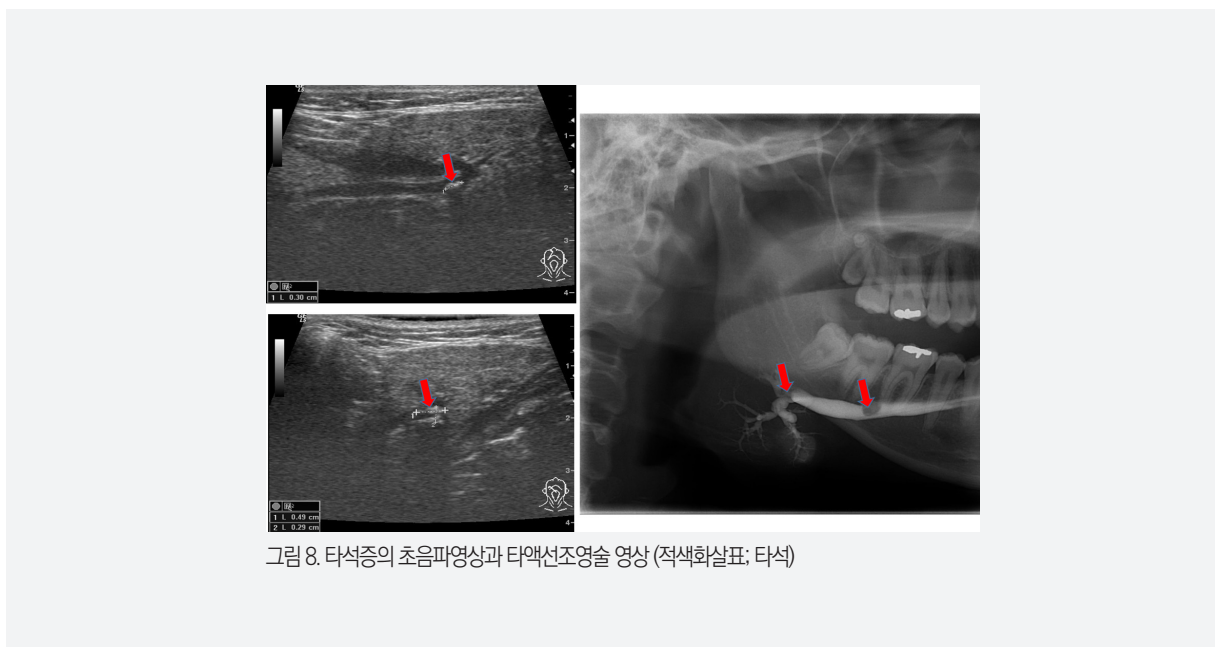


그림 8. 타석증의 초음파영상과 타액선조영술 영상 (적색화살표; 타석)

용 프로브의 개발이 미지한 부분도 치과에서의 적용을 제한하는 요소라 하겠다. 그러나, 악안면영역의 연조직 병소에 대한 진단과정에서 CT와 MRI영상으로 이행하기 전에 초음파영상을 이용한 탐색과 진단을 시행 함으로서 단지 질환의 유무를 평가하고자 하는 목적으로 이 행하는 추가적 영상검사의 횟수를 줄일 수 있으며 추가 검사의 정당성을 확보할 수 있다. 일반방사선영상에 관찰되는 골용해 소견이 악골 기원이 아닌 인접한 악하선에 기시한 악성종양의 침습에 의한 것임을 초음파 검사를 통해 조기에 확인함으로써 잘못된 치료계획을 설정하는 것을 예방할 수도 있다고 사료된다. 특히 악골 주변에서 연조직 종괴가 존재를 확인하는 경우, 초음파영상은 가장 효과적이고 접근할 수 있는 검사법으로 그 가치

가 인정된다. 다른 증례로 상악전방부에 연조직 종괴의 평가를 시행한 초음파검사서 B-mode와 도플러영상을 사용하여 내부에 다수의 혈관성 구조가 존재함을 확인할 수 있고 생검을 통하여 혈관평활근종(angioleiomyoma)으로 확인되었다(그림 9).

초음파영상 검사는 접근하기 쉽고 전리 방사선의 위험이 없기 때문에 타액선, 연조직 및 악골의 병변을 포함한 악안면 영역의 다양한 질병을 평가하는 데 사용된다. 또한 초음파 검사는 진단이나 수술 과정에서 실시간 이미지를 보여주는 역동적인 진단 정보를 제공할 수 있고 도플러 영상은 병변의 혈관 분포를 시각화하고 진단적 가치를 높이기 위한 추가 정보를 제공하는 데 사용된다. 또한 초음파영상은 타액선 질환의 감별진단에 유용

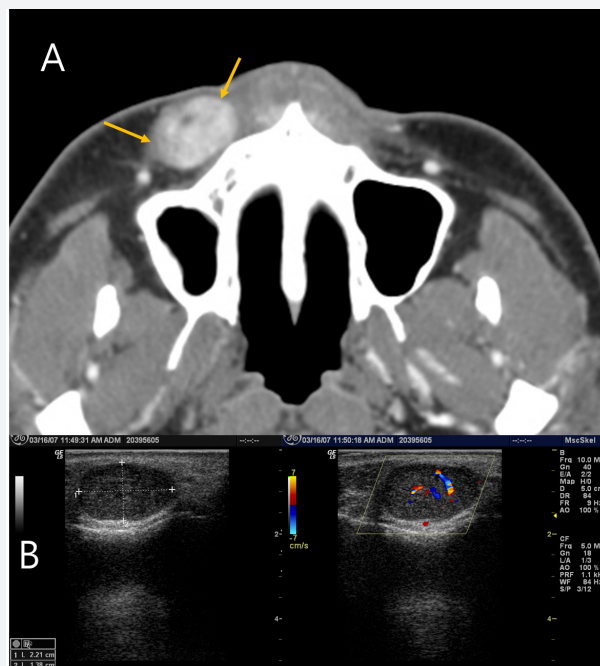


그림 9. A : CT영상에서 우측 상악전방부 골외측면에 조영증강이 강한 연조직 종괴(화살표)가 관찰된다. B : 초음파영상 B-mode에서 경계가 명료하고 내부 불균질한 저반향을 보이고 허방 경계부에 음향증강과 피질골 외면의 고반향성 선이 관찰된다. 도플러영상에서 내부에 분포된 혈관성 소견이 관찰된다.

하다. 급성 타액선염 상태에서는 타액선이 확장되고 저에코 상태로 관찰될 수 있고 내부 혈류가 증가하는 소견을 보인다. 만성 타액선염에서는 타액선은 정상 크기이거나 작아지고, 실질 내부는 여러 개의 작은 타원형의 저에코 영역을 포함하며 불균일하게 분포할 수 있다. 타석증(Sialolithiasis)의 타석은 현저하게 고반향의 선과 어두운 후방 음향를 가진 형태로 나타난다. 진행된 쇼그렌 증후군의 초음파영상은 일반적으로 잘 경계된 작은, 타원형의 저에코 영역이 흩어져 있고 불균질한 실질부내의 혈류가 증가된 소견을 보인다. 타액선내 낭은 경계와 변연이 명확하고 내부 반향이 없는 저에코성으로 후방 음향증강이 나타나고 실질내부에 혈류 증가는 없다. 타액선 양성종양 중 대표적인 다형성선종(Pleomorphic

adenoma)는 잘 경계된 다엽성 병변으로 병소 내부는 저에코성과 후방음향 증강을 보이고 일부 병변에서 내부 석회화를 포함할 수 있다. 타액선의 악성 종양은 불규칙한 모양, 불규칙한 경계, 희미한 변연을 갖는 저에코성으로 내부가 불균질한 구조를 가질 수 있으나 질환의 조직학적 특성과 악성도에 따라 양성 종양과 유사한 소견을 나타낼 수 있다. 일부 악성종양의 초음파영상 소견은 양성 소견과 겹칠 수 있어 진단상의 오류를 초래할 수 있음을 유의해야 한다. 질환 별 초음파영상의 특징이 있고 감별진단에 있어 한계성이 있으나 악안면부의 연조직 질환의 존재를 평가하고 진단 체계와 치료계획을 수행하고 추적함에 있어 가치가 있고 효율적인 검사법이라 할 것이다.

참 고 문 헌

1. Poul JHK, Brown JE, Davies J. Retrospective study of the effectiveness of high-resolution ultrasound compared with sialography in the diagnosis of Sjögren's syndrome. *Dentomaxillofac Radiology* 2008; 37: 392-7.
2. Burke CJ, Thomasa RH, Howlett D. Imaging the major salivary glands, *Br J Oral Maxillofac Surg* 2011; 49: 261-9.
3. Gritzmann N, Rettenbacher T, Hollerweger A, Macheiner P, Hubner E. Sonography of the salivary glands. *Eur J Radiol* 2003; 13 : 964-75.
4. Howlett DC. High resolution ultrasound assessment of the parotid gland. *Br J Radiol* 2003; 76: 271-7.
5. Oh SH, Kang JH, Choi YJ, Kim BY, Lee SR, Lee SH, Choi YS, Hwang EH. Ultrasound-guided sialo-irrigation with a saline-air mixture as the contrast medium. *Oral Radiol*. 2019;35(1):84-89. doi: 10.1007/s11282-018-0331-2. Epub 2018 Apr 27.
6. Parsons & Lense. Sonohysterography for endometrial abnormalities: preliminary results. *J Clin Ultrasound* 1993; 21: 87-95
7. Sladkevicius et al. B-flow ultrasound facilitates visualization of contrast medium during hysterosalpingo-contrast sonography. *Ultrasound Obstet Gynecol* 2014; 44: 221-7
8. Koski et al. Use of air-steroid-saline mixture as contrast medium in greyscale ultrasound imaging: Experimental study and practical applications in rheumatology. *Clinical and Experimental Rheumatology* 2005; 23: 373-8.
9. Zainedeen O, Al Haffar I, Kochaji N, Wassouf G. The efficacy of ultrasonography in monitoring the healing of jaw lesions. *Imaging Sci Dent*. 2018;48(3):153-160. doi: 10.5624/isd.2018.48.3.153. Epub 2018 Sep 18.
10. Demirturk Kocasarac H, Angelopoulos C. Ultrasound in Dentistry: Toward a Future of Radiation-Free Imaging. *Dent Clin North Am*. 2018;62(3):481-489. doi: 10.1016/j.cden.2018.03.007. Review.