

악하선 결석의 진단에서 초음파 검사의 유용성¹

윤대영 · 최문혜 · 서영란 · 김도균 · 이상조 · 배상훈

목 적 : 악하선 타액관의 정상 초음파 해부학 및 악하선 결석의 진단에서 초음파 검사의 유용성을 알아보기 위함.

대상 및 방법 : 자원자 5명에게 타액선조영술관을 통하여 식염수를 주사하면서 악하선 타액관의 정상 초음파 해부학을 조사하였다. 그리고 타액선조영술 또는 수술로 결석 존재여부를 확인한 환자 47예(결석 29예, 결석없음 18예)의 초음파 소견을 후향적으로 분석하였다.

결 과 : 정상 자원자의 초음파는 악하선 타액관의 복잡한 해부학 구조 및 타액관과 인접한 조직의 관계를 잘 보여주었다. 초음파 검사는 결석의 발견에 있어 민감도 86%, 특이도 100%, 정확도 91%로 나타났으며 타액관 확장에 대해서는 민감도 91%, 특이도 100%, 정확도 94%로 나타났다. 또한 초음파로 발견할 수 있었던 결석의 68%에서는 결석을 둘러싸고 있는 저에코의 테두리("테두리 징후")가 보였다.

결 론 : 초음파 검사는 악하선 결석의 진단에 있어 유용한 방법이며 대부분의 악하선 결석환자에서 타액선조영술을 대체할 수 있을 것으로 기대된다.

타액선(salivary gland) 부위의 종괴, 동통, 부종 등을 주소로 환자가 찾아왔을 때, 가장 흔한 질환은 종양과 염증성 질환이다. 염증성 질환에서 임상사의 관심 중 하나는 결석의 동반 여부로 결석이 있으면 보존적 치료법으로는 완치가 어렵고 재발을 잘하므로 원칙적으로 수술의 대상이 된다. 특히 악하선(submandibular gland)은 이하선(parotid gland)에 비해 점액성분이 많아 전체 타액선 결석의 80-90%가 악하선에서 발생하기 때문에 결석유무는 더욱 중요하다(1).

타액선조영술(sialography)은 타액선의 만성염증성질환, 자가면역성질환 및 타액선 결석에 있어 그 역할이 잘 알려져 있다. 그러나 타액선조영술은 침습적인 검사이며 검사시간이 많이 걸리고 실패하는 경우도 있어 제한적으로 사용되고 있음에도 타액선 결석의 진단에 있어서는 여전히 표준검사로 인정받고 있다(1).

최근 타액선의 초음파 검사는 그 해상력이 향상되어 종괴나 염증성 질환의 진단에 많이 이용되고 있으나 타액선 결석에 있어서는 단편적으로만 알려져 있으며(1-2), 특히 타액관의 정상 초음파 해부학에 대해서는 거의 알려져 있지 않다. 이 연구의 목적은 악하선 타액관의 정상 초음파 해부학과 악하선 결석의 진단에서 초음파검사의 유용성을 알아보고자 함이다.

대상 및 방법

악하선 타액관의 정상 초음파 해부학을 알아보기 위하여 임상적으로 악하선 질환의 증거가 없는 성인 자원자 5명을 대상으로 타액선조영술을 시행한 뒤 검사바늘을 Wharton씨관(Wharton's duct) 개구부에 넣고 생리식염수를 주입하였다. 주입된 생리식염수는 시간이 경과하면서 조금씩 빠져 나오기 때문에 2cc 주사기로 식염수를 조금씩 지속적으로 주입하고 피검사자가 통증을 호소하면 일시 중지하였다가 다시 주입을 계속하는 방법으로 타액관을 지속적으로 확장시켰다. 이러한 방법으로 타액관을 인위적으로 확장시킨 뒤 초음파로 Wharton씨관과 그 분지의 위치와 형태를 관찰하였다.

또한 93년부터 96년까지 4년동안 악하선 초음파 검사를 하고 종괴가 없으면서 결석의 존재여부를 확인할 수 있었던 환자 47예를 대상으로 초음파 소견을 후향적으로 분석하였다. 대상환자는 남자 25예, 여자 22예로 평균나이 24.5세였으며 4세 및 5세 소아 2예를 포함한 4예에서는 타액선조영술을 하지 못하고 수술로 확진하였으며 나머지 43예는 타액선조영술을 시행하였다. 대상환자 47예중 29예에서 결석을 확인할 수 있었으며(타액선조영술 14예, 수술 및 타액선조영술 11예, 수술 4예), 18예에서는 결석이 없었다(타액선조영술 16예, 수술 및 타액선조영술 2예). 결석이 있었던 29예중 2개 이상 다발성 결석은 8예였고 양측성인 경우는 없었다.

¹ 한림대학교 의과대학 방사선과학교실
이 논문은 1997년 1월 29일 접수하여 1997년 4월 9일에 채택되었음.

초음파 검사는 Ultramark-9 (ATL, Bothell, U.S.A.)의 5-MHz broad bandwidth transducer(5-10 MHz)를 사용하였으며 대상환자의 목을 최대한 뒤로 젖힌 상태에서 Wharton 씨관과 평행한 방향으로 종축(longitudinal)스캔과 이와 직각으로 횡축(transverse)스캔을 하였다. 모든 예의 초음파 검사에서 결석의 존재유무, 타액관의 확장여부, 결석자체의 초음파 소견 등을 분석하고 타액선조영술 및 수술소견과 비교하였으며 타액관 확장의 판정기준은 초음파에서 타액관이 관모양의 구조물로 보이면 확장된 것으로 판정하였다.

결 과

정상해부학

정상 자원자 5명은 타액관을 인위적으로 확장시켰기 때문에 초음파 검사에서 저에코의 관모양 구조물이 고에코 벽과 함께 보여 Wharton 씨관의 천장과 표재부 분지를 확인할 수 있었다. 고에코 벽이 보이는 이유는 초음파의 방향이 타액관과 직각이기 때문으로 생각된다(3). 그러나 모든 예에서 심부분지는 매우 가늘어 초음파로 확인할 수 없었다.

Wharton 씨관은 곡선주행을 하기 때문에 전장이 초음파의 한 스캔면에 들어오기는 어렵다. 이에 저자들은 경험에 의해 3 부위의 스캔을 권고하고자 한다. 첫째는 악하선내의 분지부 및 선문(hilum)으로서 여기에는 타액관 표재부와 심부 분지 및 Wharton 씨관의 근위부가 포함된다. 타액관이 늘어나 있으면 쉽게 확인할 수 있으며 악하선의 뒤쪽으로 빠져나와 악설골근의 후방으로 꺾어지는 Wharton 씨관을 확인할 수 있다(Fig. 1B). 둘째는 Wharton 씨관의 가운데로서 비교적 직선주행을 하기 때문에 종축스캔에서 악설골근의 심부에 있는 관모양 구조물로 보인다(Fig. 1C). 셋째는 Wharton 씨관의 개구부로서 중양선에 탐촉자를 대면 얇은 활모양의 악설골근과 타원형의 이설골근보다 심부에서 보인다(Fig. 1D). 정상에서는 설근과 설하선에 가려서 보이지 않으나 늘어나 있으면 볼 수 있다. 반드시 반대쪽과 비교해야 한다.

타액선 결석

결석이 있었던 29예중 초음파검사는 25예에서 결석을 발견할 수 있었다(Fig. 2, 3, 4).

결석은 모든 예에서 고에코 병변이 후방음영과 함께 보였으

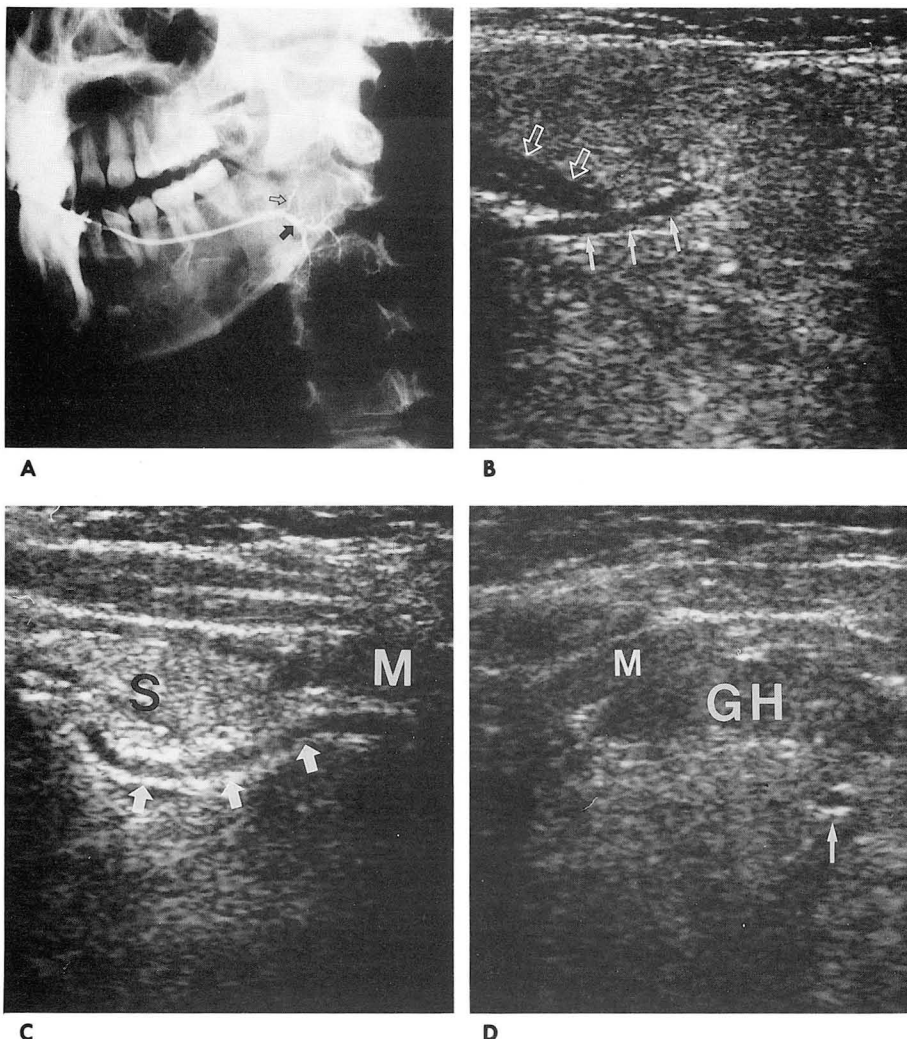


Fig. 1. Normal anatomy of the left submandibular duct using continuous injection of saline via sialography needle.

A. Lateral view of the normal submandibular gland sialogram shows usual course of the Wharton's duct and deep(open arrow) and superficial branch(arrowhead).

B. Longitudinal sonogram of the submandibular gland demonstrates proximal Wharton's duct (arrows) around the posterior margin of the mylohyoid muscle(open arrows).

C. Longitudinal sonogram more medial to B demonstrates middle portion of the Wharton's duct(arrows). M = mylohyoid muscle, S = sublingual gland.

D. Midline transverse sonogram demonstrates distal portion of the Wharton's duct(arrow).

M = mylohyoid muscle, GH = geniohyoid muscle.

며 악하선내의 결석을 제외한 대부분은 늘어난 타액관안에 있는 것을 볼 수 있었다. 나머지 4예에서는 결석을 발견하지 못하였고 그중 3예는 Wharton씨관 개구부에 위치한 결석으로서 Wharton씨관이 늘어나 있는 이차적 소견을 볼 수 있었으나 결석을 발견하지 못한 경우이며 1예는 Wharton씨관 근위부의 작은 결석으로 타액관이 늘어나 있지 않았다. 결석이 없었던 18예에서 초음파 검사는 모두 결석이 없는 것으로 판독하였다. 결석의 존재여부에 대한 초음파 검사의 민감도(sensitivity), 특이도(specificity), 정확도(accuracy)는 86%, 100%, 91%였고 양성예측도(positive predictive value)와 음성예측도

(negative predictive value)는 100%와 81%였다(Table 1).

타액관이 늘어난 경우는 결석이 있었던 29예중 27예와 결석이 없었던 18예중 5예로 모두 32예였고 초음파는 29예에서 타액선이 늘어난 것으로 판독하였다. 타액관에 확장이 없는 것으로 확인된 15예는 초음파 검사에서 모두 타액관확장이 보이지 않았다. 타액관 확장에 대한 초음파 검사의 민감도, 특이도, 정확도는 91%, 100%, 94%였고 양성예측도와 음성예측도는 100%와 83%였다(Table 2).

한가지 흥미로운 사실은 초음파 검사에서 결석이 보였던 25예중 17예에서 Wharton씨관을 횡으로 스캔하였을 때, 결석주

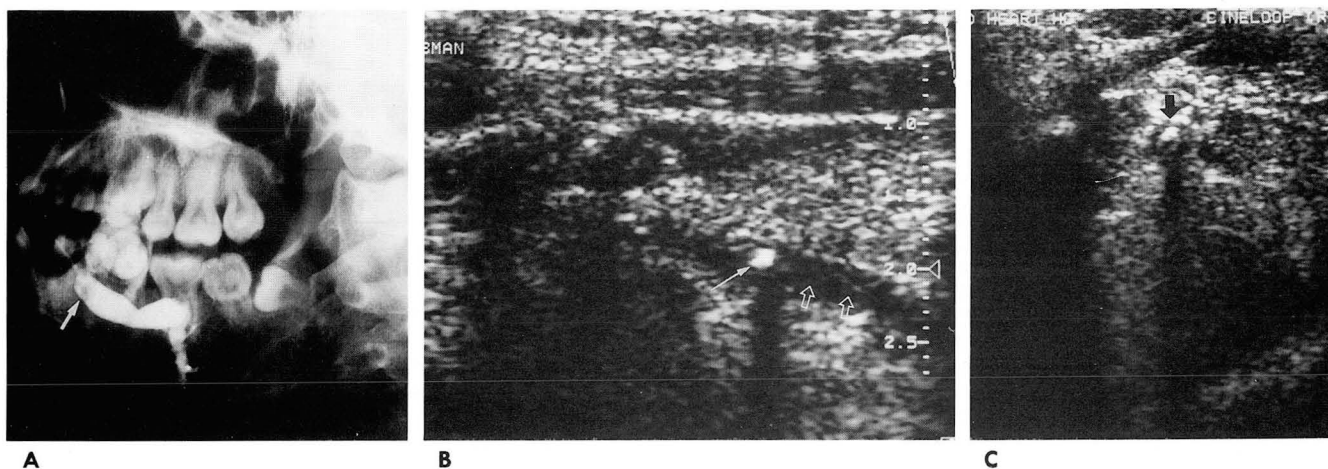


Fig. 2. Stone in the distal Wharton's duct in 14-year-old woman.

A. Lateral view of submandibular gland sialogram shows a small filling defect (arrow) in the distal duct.

B. Longitudinal sonogram shows an echogenic lesion with posterior shadowing (arrow) within the dilated duct (open arrows).

C. Transverse sonogram shows a circumferential low echoic rim surrounding the stone (rim sign) (arrow).

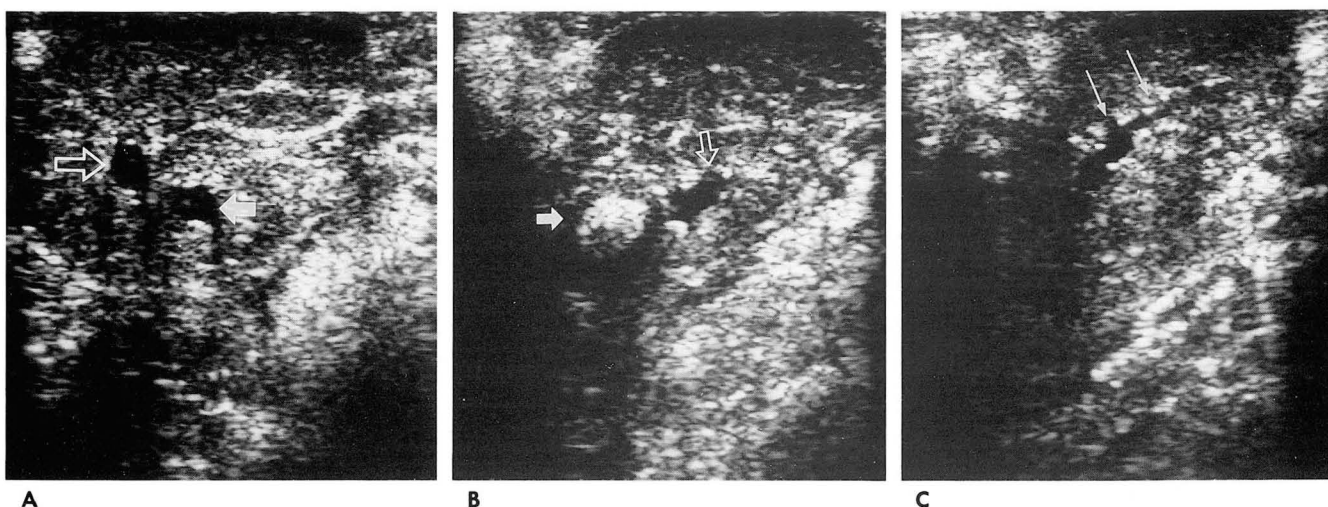


Fig. 3. Stone in the proximal Wharton's duct in 19-year-old man.

A. Transverse sonogram of the submandibular gland demonstrates dilated deep (arrow) and superficial branch (open arrow) of the Wharton's duct.

B & C. Longitudinal sonograms with different plane demonstrate a large stone (B, arrow) in the hilar portion of the submandibular gland with dilated deep (B, open arrow) and superficial branches (C, long arrows). Note a circumferential low echoic rim surrounding the stone (rim sign).

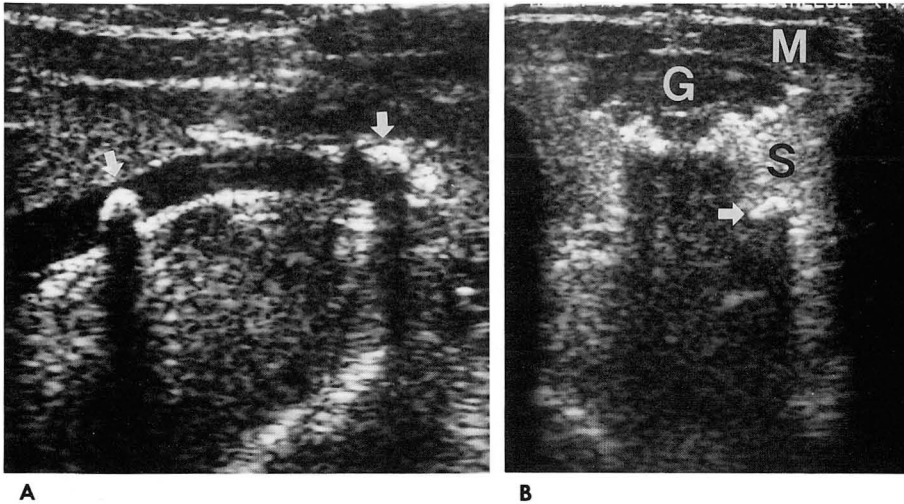


Fig. 4. Multiple stones in 4-year-old girl.

A. Longitudinal sonogram shows two stones (arrows) in dilated middle portion of the Wharton's duct.

B. Follow-up midline transverse sonogram after 1 month demonstrates distal migration of stone (arrow) to the ostium of the Wharton's duct. M = mylohyoid muscle, G = geniohyoid and genioglossus muscle, S = sublingual gland.

Table 1. Ultrasonography Versus Sialography/Surgery for Detection of Stone. N = 47

Sialography/surgery	Ultrasonography	
	Positive	Negative
Positive	25	4
Negative	0	18

Sensitivity ; 86 % Specificity ; 100 % Accuracy ; 91 %
Positive predictive value ; 100 %
Negative predictive value ; 81 %

Table 2. Ultrasonography Versus Sialography/Surgery for Ductal Dilatation. N = 47

Sialography/surgery	Ultrasonography	
	Positive	Negative
Positive	29	3
Negative	0	15

Sensitivity ; 91 % Specificity ; 100 % Accuracy ; 94 %
Positive predictive value ; 100 %
Negative predictive value ; 83 %

위에 저에코 테두리가 보였던 점이다(Fig. 2, 3). 저자들은 이를 “테두리 징후(rim sign)”라고 부르고자 한다.

고 찰

악하선에서 생기는 염증성 질환의 원인은 결석이 가장 많으며 염증성 질환의 약 2/3에는 결석이 함께 있다(5). 악하선에서 결석 발생율이 높은 이유는 분비물이 끈적끈적한 점액성분이고 알칼리성을 띠며 수산화인회석과 인산염의 농도가 높고 Wharton씨관의 개구부가 상대적으로 좁으며 Wharton씨관이 중력에 반대되는 주행을 하기 때문이다(5-6).

악하선은 크기가 이하선의 절반 정도이 악하선의 대부분을 차지하는 표재부와 크기가 작은 심부로 나뉘어져 하키스틱 모양을 하고 있다. 악설골근(mylohyoid muscle)은 악하선의 정상해부학에 있어 중요한 경계표시로서 악하선을 악하공간(submandibular space)에 있는 표재부와 설하공간(sublingual space)에 있는 심부로 나누고 있다. Wharton씨관은 약 5cm 길이의 관으로 표재부와 심부 타액관이 합쳐서 이루어지며 악하선의 심부쪽으로 빠져나와 악설골근의 안쪽을 따라 앞쪽으로 주행하다가 설하선(sublingual gland)과 이설근(genioglossus muscle)사이를 지나 구강하부의 유두(papilla)로 개구한다(4). 악설골근과 이설골근(geniohyoid muscle)은 앞쪽

에서 좌우근육이 합쳐져서 구강하부의 근육벽을 이루므로 원위부에서 Wharton씨관은 항상 악설골근과 이설골근보다 심부에 있다.

Wharton씨관과 그 분지는 내경이 매우 가늘고 벽이 얇기 때문에 정상에서는 초음파 검사로 볼 수 없다. 결석이나 협착 등에 의하여 타액관이 늘어나면 초음파로 인지할 수 있으나 악하선 주위에는 안면동맥과 정맥(facial artery and vein), 설동맥과 정맥(lingual artery and vein)이 있고 악하선 안에도 이러한 혈관의 분지가 있기 때문에 정상 혈관을 늘어난 타액관으로 착각하는 경우가 있다. 물론 색 도플러 초음파는 두 가지를 쉽게 구분할 수 있으며 일반초음파로도 정상적으로 악하선의 표재부에서 악하선 안으로 들어가는 혈관과 악하선의 심부에서 뒤쪽으로 빠져나오는 명확한 타액관을 구분할 수 있다. 인위적으로 확장시킨 정상타액관과 결석때문에 늘어난 타액관은 대부분 고에코 벽이 있었으나 정맥 또한 정상적으로 비교적 두꺼운 고에코 벽이 있기 때문에(3), 고에코 벽은 타액관과 정맥의 감별에 도움이 되지 않을 것으로 생각된다.

초음파 검사에서 결석을 발견하지 못한 4예 중 3예는 근위부 Wharton씨관이 늘어나 있어 결석을 의심하였지만 초음파 검사로 결석을 찾아내지 못하였다. 그 이유는 명확히 알 수 없으나 3예 모두에서 결석이 Wharton씨관 개구부 근처에 있어 구강안의 설하선이나 혀 등에 가려 결석 및 결석의 후방음영이 보

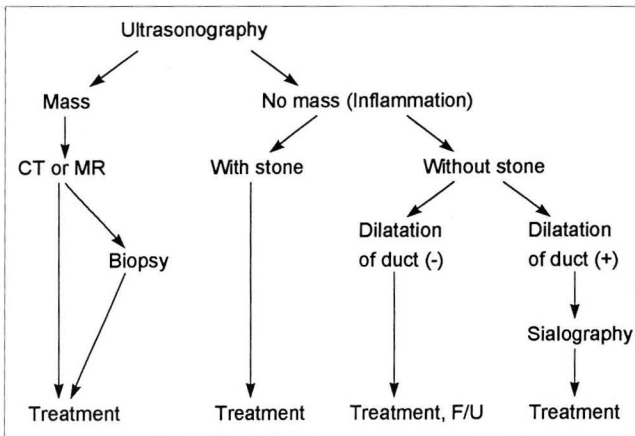


Fig. 5. Protocol for evaluation of submandibular lesions.

이지 않은 것으로 추정된다.

타액관 확장은 타액관폐색의 이차적 소견으로 그 원인에 관계없이 타액관이 막히면 막힌 부위에서부터 늘어나게 되며 이러한 타액관 확장은 원위부 확장, 근위부 확장, 원위부 및 근위부 확장 등 다양하게 나타날 수 있다. 타액관 협착은 대부분 결석때문에 생기지만 결석없이 생길 수도 있으며 만성 재발성 염증의 원인이 되므로 원칙적으로 수술이 필요하다(4). 따라서 초음파 검사에서 결석이 없는데도 Wharton씨관 및 그 분지가 늘어나 있는 경우, 환자에 따라서는 타액선조영술을 추가로 하여 타액관 협착 및 확장의 상세한 구조 변화를 알면 치료방침을 결정하는데 도움이 된다.

결석환자 68%에서 함께 나타난 결석주위 테두리 징후는 결석주위의 늘어난 Wharton씨관 내강이거나 또는 결석이 박혀 있는 Wharton씨관 자체의 비후와 관주위 염증성 변화에 따른 것으로 추정되나 확인할 수는 없었다. 그 이유는 모든 환자의 조직학 검사가 상세히 이루어지지 않았고 테두리 징후가 있는 환자와 없는 환자 사이의 조직소견 차이를 객관적으로 입증할 수 없었기 때문이다. 그러나 이러한 테두리 징후가 보이면 주위 림프절이나 연조직의 석회화와 감별하는 데 도움이 된다고 생각된다.

이 연구의 결과를 요약해 보면 1) 초음파 검사에서 결석을 진단한 25예는 모두 결석이 있었다. 2) 초음파 검사에서 결석이 없고 타액관이 늘어나지 않았던 14예중 13예는 결석 및 타액관의 확장이 없었다. 1예는 작은 결석이 있었으나 타액관이 확장

되지 않았다. 3) 타액관이 늘어났으나 결석을 발견할 수 없었던 8예중 3예는 원위부에 결석이 있었으며 나머지 5예는 결석없이 타액관 확장만 있었다. 저자의 연구결과로 미루어 1) 및 2)의 경우에는 타액선조영술을 생략해도 좋다고 생각된다. 그러나 3)의 경우는 타액선조영술을 함께 시행하여 개구부주위의 결석이나 타액관 협착을 확인하는 것이 바람직하다.

저자는 악하선질환이 의심되는 환자에서 일차로 초음파 검사를 하고 있으며 종괴가 발견되면 전산화단층촬영술(computed tomography, CT)이나 자기공명영상(magnetic resonance imaging, MR)을 시행한다. 만약 초음파검사에서 종괴가 발견되지 않으면 염증성질환일 가능성이 높기 때문에 CT나 MR을 시행하지 않으며 경우에 따라서 타액선조영술을 함께 시행하고 있다. 그러나 이 연구결과로 미루어 악하선 결석환자 상당수에서 타액선조영술은 생략해도 될 것으로 생각한다. 저자의 새로운 제안은 Fig. 5와 같다.

마지막으로 초음파 검사는 간편하고 비침습적인 방법으로 악하선 결석의 진단에 유용한 정보를 줄 수 있으나 약간의 문제점이 있다. 이 연구와 기존문헌(1, 2) 모두에서 보였던 위음성율(false-negative rate)이 6-14%로 기존문헌은 그 원인과 해결방법에 대해 언급하지 않았으나 Wharton씨관 및 그 분지의 정상 초음파 해부학을 정확히 알고 있으면 초음파를 이용한 악하선 결석의 진단율을 보다 높일 수 있다고 생각된다.

참 고 문 헌

1. Wittich GR, Scheible WF, Hajek PC. Ultrasonography of the salivary glands. *Radiol Clin North Am* 1985; 23: 29-37
2. Gritzmam N. Sonography of the salivary gland. *AJR* 1989; 153: 161-166
3. Martinoli C, Derchi LE, Solbiati L, Rizzatto G, Silvestri E, Giannoni M. Color Doppler sonography of salivary glands. *AJR* 1994; 163: 933-941
4. Som PM, Brandwein M. Salivary glands. In Som PM, Curtin HD, eds. *Head and neck imaging*. 3rd ed. St. Louis: Mosby, 1996: 823-914
5. Moss-Salentijn L, Moss ML. Development and functional anatomy. In Rankov RM, Polayers IM, eds. *Diseases of the salivary glands*. Philadelphia, Pa: WB Saunders Co, 1976: 17-31
6. Rabinov K, Weber AL. *Radiology of the salivary glands*. Boston, Mass: GK Hall & Co, 1985: 1-221

Value of Ultrasonography in the Diagnosis of Sialolithiasis of Submandibular Gland¹

Dae Young Yoon, M.D., Moon Hae Choi, M.D., Young Lan Seo, M.D.
Do Kyun Kim, M.D., Sang Jo Lee, M.D., Sang Hoon Bae, M.D.

¹Department of Radiology, Hallym University College of Medicine

Purpose: To describe the normal sonographic anatomy of the submandibular duct and to assess the value of sonography in the diagnosis of sialolithiasis of the submandibular gland

Materials and Methods: Using continuous injection of saline via a sialography needle, we evaluated the normal sonographic anatomy of the submandibular duct in healthy volunteers (n=5). We also reviewed sonographic findings in 47 patients with (n=29) or without (n=18) stones. In each case, the presence or absence of stone was proved by sialography or surgery.

Results: In control subjects, sonography accurately depicted the ductal anatomy of the submandibular glands and its relationship with adjacent tissues. For the detection of stones, sonography had a sensitivity of 86%, a specificity of 100%, and an accuracy of 91%. For ductal dilatation, its sensitivity was 91%, its specificity, 100%, and its accuracy, 94%. In 68% of cases with stones, a circumferential low echoic rim surrounding the stone ("rim sign") was present on sonogram.

Conclusion: Ultrasound is a useful procedure and could replace sialography in most patients with sialolithiasis of the submandibular gland.

Index Words: Salivary glands, abnormalities
Salivary glands, calculi
Salivary glands, US

Address reprint requests to: Dae Young Yoon, M.D., Department of Radiology, Hallym University College of Medicine, Kangdong Sacred Heart Hospital, # 445, Gil-dong, Kangdong-gu, Seoul, 134-701 Korea.
Tel. 82-2-224-2312 Fax. 82-2-488-0114