

체내 소형 이물질 진단에서 초음파 검사의 유용성

가톨릭대학교 의과대학 서울성모병원 정형외과

김철진 · 정양국 · 박태용

Usefulness of Ultrasonography in Diagnosis of Small Foreign Bodies

Chol Jin Kim, M.D., Yang Guk Chung, M.D., Tae Yong Park, M.D.

Department of Orthopedic Surgery, Seoul St. Mary's Hospital, College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul

Purpose: The purpose of this study is to evaluate the usefulness of ultrasonographic examination for diagnosis and removal of small sized foreign bodies, which invaded extremity but difficulty to find on physical examination and/or plane radiographs.

Materials and Methods: Since March, 2009 to February, 2012, we performed preoperatively ultrasonography and operation in 9 cases of foreign bodies of hand or foot. Mean symptom duration periods was 32 months. The location were fingers in 5, palms in 2, hand dorsum in 1, heel in 1 case. In 2 cases, foreign bodies were seen on plane radiographs. In the remaining 7 cases, foreign bodies could be diagnosed by ultrasonography only. Using high resolution stick probe, we performed evaluation on size, location, character of foreign bodies and compared preoperative ultrasonographic findings to intraoperative ones.

Results: The site of foreign bodies in preoperative ultrasonography corresponded well with intraoperative findings. Foreign bodies were glass particles in 5, plant thorns in 4, pencil lead in 1. Mean size was 3.9 mm (2~7 mm).

Conclusion: Ultrasonography is usefull evaluation tool for diagnosis and treatment in whom residual foreign bodies were suspected.

Key Words: Foreign body, Ultrasonographic examination, High resolution stick probe

서 론

상지 및 하지의 외상에 의한 이물질의 침투는 정

형외과 영역에서 자주 볼 수 있는 손상이다. 외관상 발견이 용이하거나 크기가 큰 경우, 또는 단순 방사선 검사상 쉽게 발견되는 경우는 어렵지 않게 진단할 수 있다. 하지만 외상력을 기억하지 못하거나 크기가 작은 경우, 방사선 투과성 이물질인 경우 진단이 쉽지 않다. 이물질이 체내에 잔존할 경우 이물질에 대한 염증 반응이 유발되어 부종, 통증, 감염 등이 발생할 수 있으며, 때로는 종물의 축지, 관절 운동 제한 등의 임상 증상이 발생할 수 있다. 이물질은 유리 조각, 식물, 해조류 등의 가시, 쇠 조각 등으로 종류가 다양하며, 체내 침투된 위치도 표층에서 심층까지 다양할 수 있다. 특히 2 mm 이하의 소형 이

통신저자: 정 양 국
서울특별시 서초구 반포동 505
가톨릭대학교 의과대학 정형외과학교실
Tel: 02-2258-2837, Fax: 02-535-9834
E-mail: ygchung@catholic.ac.kr

- * 본 논문의 요지는 2012년도 제 14차 대한정형외과 초음파 학회 학술대회에서 발표되었음.
- * 본 논문은 2012년 가톨릭대학교 서울성모 임상의학 연구에 의해 이루어졌음.

물질의 침투는 이학적 검사 및 단순 방사선 검사, 전산화 단층 촬영 뿐 아니라 자기 공명 영상 검사에서도 잘 확인되지 않은 경우가 있어 이에 대한 진단상의 어려움이 있다. 이에 저자들은 체내에 침투된 소형 이물질을 진단하고 양상, 크기 및 위치를 확인하는 데 있어서 초음파 검사의 유용성에 대하여 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

2007년 3월부터 2012년 2월까지 수부 및 족부에 소형 이물질이 침투되어 수술을 시행 받은 환자 중 수술 전 초음파 검사를 시행한 9명의 환자를 대상으로 하였다. 수술 전 이환 부위의 진찰 소견상 이물질의 잔류 가능성이 의심되는 경우 단순 방사선 검사와 12 MHz 고해상 선형(하키스틱) 탐색자를 이용한 초음파 검사를 시행하여 이물질의 존재 여부를 확인하였으며 이물질이 잔류한 경우 이물질의 크기와 위치를 평가하였다. 수술을 시행하여 이물질을 제거한 후, 수술 전 시행한 초음파 검사의 소견과 수술 중 관찰 소견을 비교하였다. 9예 중 남자가 6예, 여자가 3예로 남자가 많았으며 평균 연령은 41.4세(12세~71세) 였다. 수상 일로부터 수술 일까지 이환 기간은 평균 32개월(1개월~120개월)이었으며 이환 된 부위는 수지가 5예, 수장부가 2예, 수배부가 1예, 족저부가 1예였다(Table 1).

결 과

2예에서 수술 전 단순 방사선 검사상 방사선 비투과성 이물질을 확인할 수 있었으나 7예에서는 초음

파 검사를 이용하여 이물질의 존재와 위치 및 크기를 확인 할 수 있었다. 제거된 이물질은 유리 4예, 나무가시 2예, 장미가시 1예, 새우가시 1예, 연필심이 1예 였으며 치료는 전례에서 주변 육아조직을 포함하여 이물질을 완전히 제거하였다. 수술 전 초음파 검사에서 확인한 이물질의 위치 및 크기를 수술 소견과 비교 시 이물질의 위치는 모두 일치 하였고, 크기는 10% 이내의 오차를 보였다(Table 1).

증 례

1. 증례 1

39세 남자로 내원 한달 전 나무문에 부딪치며 발생한 우측 인지 근위지관절부 통증으로 내원하였다. 이학적 검사 상 압통 및 부종 소견 보였으나 단순 방사선 검사상 특이소견은 없었다(Fig. 1A, B). 초음파 검사를 시행하였으며 진피층에서 2 mm 길이의 고 반향성 이물질이 발견되었다(Fig. 1C, D). 수술적 절개를 통해서 이물질(나무가시)과 주변 육아조직을 제거하였으며 수술 소견은 수술 전 시행하였던 초음파 검사의 결과와 일치하였다.

2. 증례 2

36세 남자로 내원 10년 전 깨진 유리컵 파편에 찔리면서 좌측 중지 원위부 열상이 발생하였으나 당시 특별한 치료 없이 지내오던 중 간헐적인 통증 및 부종 발생하여 본원에 내원하였다. 이학적 검사상 이물감 및 압통 소견 보였으며 단순 방사선 검사상 좌측 중지 원위부 연부조직에 방사선 비투과성 이물질이 발견되

Table 1. Summary of cases

Case	Age/Sex	Symptom Duration (month)	Location	Foreign body	Present on Xray	Size on US (mm)	Real size (mm)
1	39/M	1.5	finger	wooden thorn	No	2	2
2	36/M	120	finger	glass particle	Yes	3.3	3
3	33/M	36	palm	glass particle	Yes	6	7
4	56/M	118	palm	glass particle	No	5	5
5	58/F	1.5	finger	wooden thorn	No	1.9	2
6	19/M	4	finger	pencil lead	No	6.4	7
7	71/F	3	dorsum	rose thorn	No	2.2	2
8	49/F	1	finger	shrimp thorn	No	3.7	4
9	12/M	1	heel	glass particle	No	2.9	3

었다(Fig. 2A, B). 초음파 검사를 시행하였으며 진피층에서 3.3 mm 길이의 고 반향성 이물질이 발견되었다(Fig. 2C, D). 이에 대하여 수술적 절개를 통해 이물질(유리 조각)을 제거하였으며 수술 전 시행하였던 초음파 검사와 비교시 이물질의 위치는 일치하였으나 크기는 약 10%에서 오차를 보였는데 이는 유리 조각의 고 반향성에 의한 것으로 판단되었다.

3. 증례 3

56세 남자로 내원 10년 전 깨진 유리문 조각에 찰리면서 우측 무지구 열상 발생하였으며 당시 인근 병원에서 이물질 제거 및 일차 봉합술을 시행 받았다. 그러나 이후에도 수상 부위의 통증이 지속되어

본원 내원하였으며 이학적 검사상 압통 소견 보였으나 단순 방사선 검사상 이물질은 발견되지 않았다(Fig. 3A, B). 초음파 검사를 시행하였으며 피하층에서 5 mm 길이의 고 반향성 이물질을 확인할 수 있었다(Fig. 3C, D). 이에 대하여 수술적 절개를 통해서 이물질(유리 조각)을 제거하였으며 수술 전 시행하였던 초음파 검사의 소견과 수술 중 확인된 이물질의 위치 및 크기가 일치하였다.

고 찰

수부 및 족부에서 발견되는 이물질은 대부분 관통상에 의해서 발생하며 식물성 가시, 유리 조각, 금속 조각 등이 대부분을 차지한다.¹⁾ 수상 후 가장 먼저

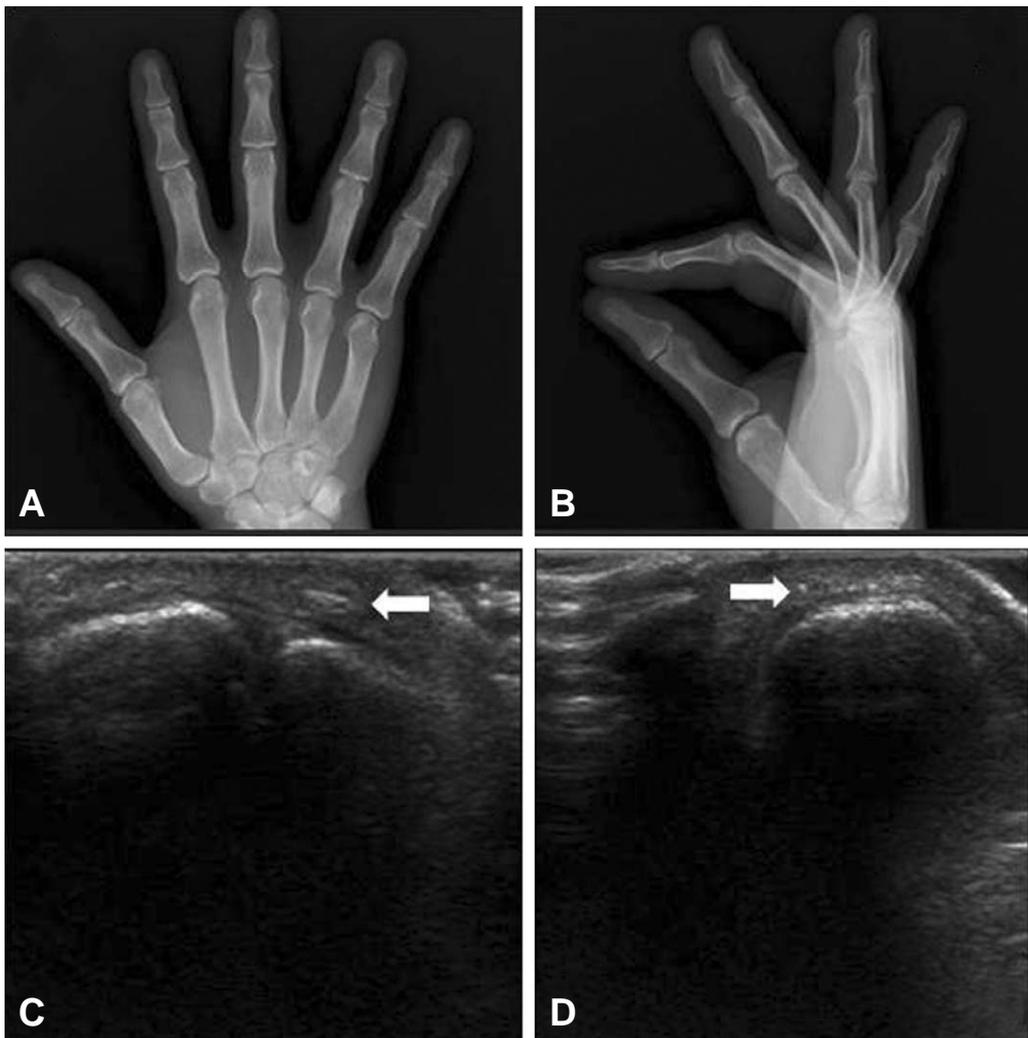


Fig. 1. The plane radiographs of the patient who hit wooden door with his right index finger, resulted in negative study, (A) (B). Ultrasonographic examination revealed foreign body and its exact site and size, (C) (D).

시행하는 검사는 단순 방사선 검사이며, 방사선 비투과성 이물질은 비교적 쉽게 발견하여 제거되나 방사선 투과성 물질은 쉽게 발견되지 않아서 제거하지 못하는 경우가 발생할 수 있다. 방사선 비투과성 물질이라도 이물질의 크기가 작거나 얇은 경우, 주변 골성 구조물과 중첩된 경우 단순 방사선 검사상 발견이 어려울 수 있으며 이 경우 초음파 검사는 확대 영상을 통한 이물질의 확인을 가능하게 한다. 저자들의 연구에서는 유리 조각 4예 중 2예에서 단순 방사선 검사상 이물질은 발견할 수 없었다(Case No. 4 and 9). 체내에 잔류하는 이물질은 감염, 염증 반응을 일으키며 농양, 화농성 관절염, 신경 손상 등의 합병증을 유발할 수 있으므로 제거하는 것이 반드시 필요하다.²⁾

Anderson은 이물질 침투에 대한 일차 응급 진료

를 받을 때 이학적 검사와 단순 방사선 검사만 실시할 경우 38% (75/200)에서 진단에 위음성이 발생할 수 있으며 특히 방사선 투과성 이물질의 경우 80%에서 위음성이 발생할 수 있음을 보고하였다.³⁾ 추가적인 검사로 전산화 단층 촬영을 이용할 수 있으나 이는 비용, 방사선 노출, 이용의 편의성, 소형 물질에 대한 민감도의 측면에서 효과적이지 않으며 자기 공명 영상 검사의 경우 이용의 편의성, 고비용 측면에서 이용에 한계가 있다.

근골격계의 초음파 검사는 비교적 최근인 1958년 K.T. Dussik 가 처음으로 초음파 검사를 보고⁴⁾ 한 후에도 장기간 동안 적용되지 않다가 1980년대 중반에 이르러서야 활성화 되었다.⁵⁾ 이후 근골격계 질환이나 외상에서 초음파 검사의 유용성이 알려지

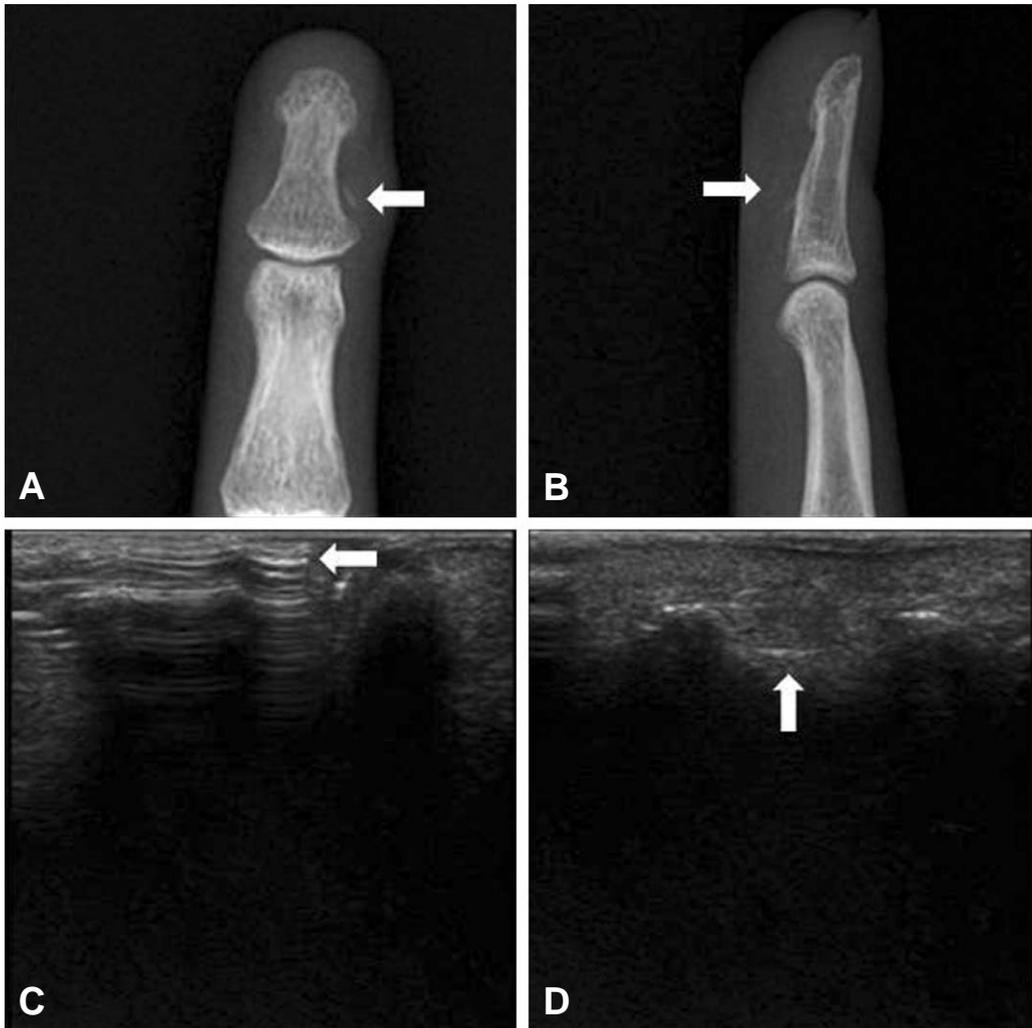


Fig. 2. The patient injured his left middle finger with broken glass particle, Radio-opaque foreign body was seen on plane radiographs, (A) (B). Foreign body can be seen on ultrasonography. The long axis and short axis ultrasonographs demonstrated the location and size of the foreign body, (C) (D).

면서 골절의 유합, 불유합/자연 유합, 인대와 건의 손상, 감염, 포착성 신경증, 보철물에 의한 충돌증후군 등의 진단에 매우 유용하게 사용 되었으며 초음파 유도 주사에도 사용되게 되었다.^{6,7)}

고해상도 초음파는 이물질에 대한 진단에 있어서 99%의 높은 특이도와 94%의 민감도를 보이고 있어서 단순 방사선 검사에서 보이지 않는 이물질의 존재도 명확히 확인할 수 있다.^{8,9)} 연부 조직에 침투한 이물질은 초음파 검사에서 초기에 고 반향성 신호를 나타내며 육아종성 조직이 형성될 경우 신생 혈관의 증식에 따른 부종, 출혈 등에 의해서 색 도플러 상에서 증가된 혈류 신호를 관찰할 수 있다. 또한 물질의 성질에 따라서 유리 물질은 고 반향성 신호와 후방 반향 허상(posterior reverberation arti-

fact)이 나타나며, 식물성 물질은 고 반향성 신호 및 완전 후방 음향 감소(complete posterior shadowing)를 보이고, 금속 물질 중 바늘(sewing needle)은 고 반향성 신호 및 후방 음향 감소를 보이며 아연 도금 강철(galvanized steel)은 매끄러운 표면으로 인하여 고 반향성 신호 및 후방 반향 허상이 보인다.¹⁾

초음파 검사를 통해 이물질의 위치를 국소화(localization) 함으로써 제거 수술을 시행할 때 수술 부위의 정확한 확인을 통해 절개 창의 길이를 최소화 할 수 있어 유용하게 사용될 수 있다.¹⁰⁾ 뿐만 아니라 신경 혈관 등의 주변 구조물을 파악하여 보호할 수 있어서 제거 수술을 시행하는데 있어서 도움이 된다.

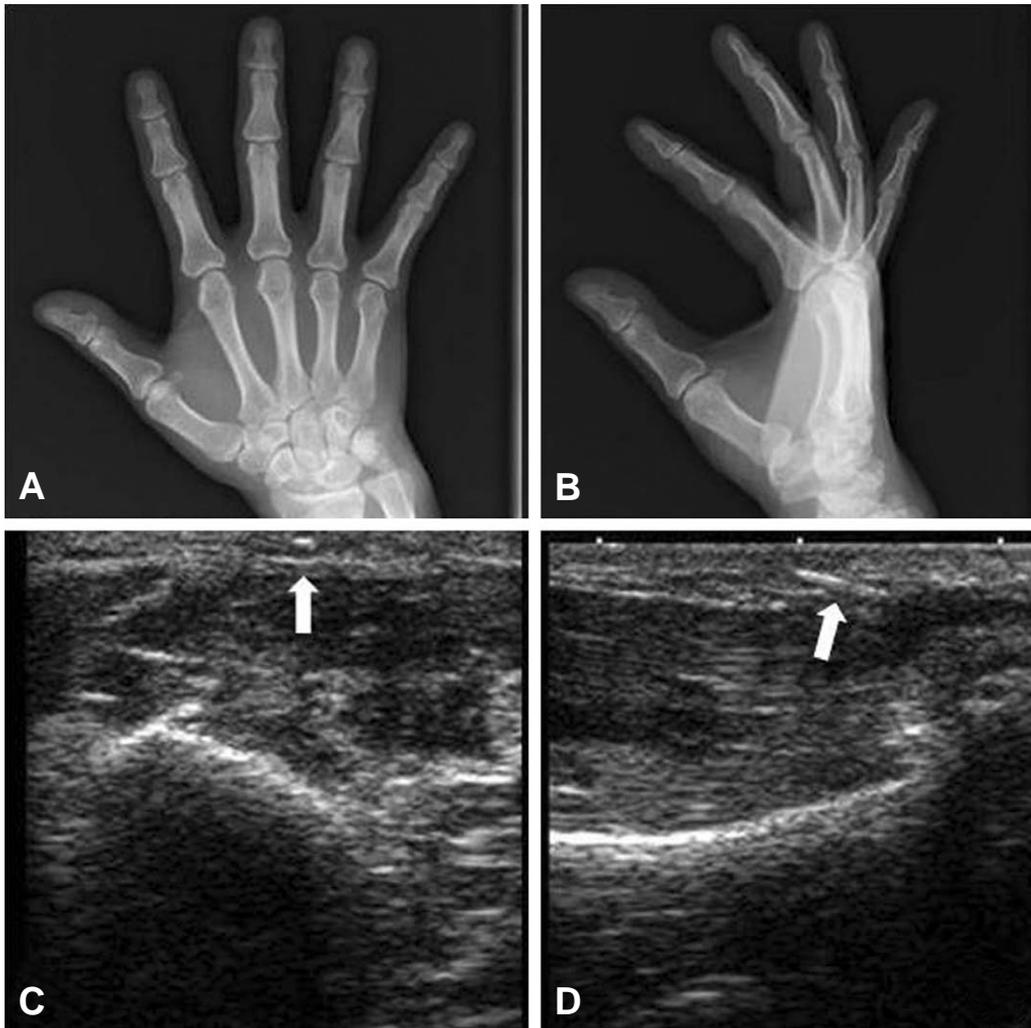


Fig. 3. The patient injured his right thena area with broken glass particle. Foreign body could not be seen on plane radiographs, (A) (B). The long and short axis of ultrasonographs showed foreign body in the subcutaneous layer at dorsum of the thena area, (C) (D).

결 론

체내에 소형 이물질이 침투한 경우 이학적 검사 및 단순 방사선 검사로는 정확한 진단이 어려울 수 있다. 이때 초음파 검사는 이물질의 유무와 위치 및 크기의 파악을 가능하게 하여 이물질의 진단 및 치료에 있어 유용한 검사로 사료된다.

참고문헌

1. Horton LK, Jacobson JA, Powell A, Fessell DP, Hayes CW. Sonography and radiography of soft-tissue foreign bodies. *Am J Roentgenol.* 2001;176:1155-9.
2. Jacobson JA, Powell A, Craig JG, Bouffard JA, van Holsbeeck MT. Wooden foreign bodies in soft tissue: detection at US. *Radiology.* 1998; 206:45-8.
3. Anderson MA, Newmeyer WL, 3rd, Kilgore ES, Jr. Diagnosis and treatment of retained foreign bodies in the hand. *Am J Surg.* 1982;144:63-7.
4. Dussik KT, Fritch DJ, Kyriazidou M, Sear RS. Measurements of articular tissues with ultrasound. *Am J Phys Med.* 1958;37:160-5.
5. Hashimoto BE, Kramer DJ, Wiitala L. Applications of musculoskeletal sonography. *J Clin Ultrasound.* 1999;27:293-318.
6. Legome E, Pancu D. Future applications for emergency ultrasound. *Emerg Med Clin North Am.* 2004;22:817-27.
7. Weiss DB, Jacobson JA, Karunakar MA. The use of ultrasound in evaluating orthopaedic trauma patients. *J Am Acad Orthop Surg.* 2005; 13:525-33.
8. Crawford R, Matheson AB. Clinical value of ultrasonography in the detection and removal of radiolucent foreign bodies. *Injury.* 1989;20:341-3.
9. Gilbert FJ, Campbell RS, Bayliss AP. The role of ultrasound in the detection of non-radiopaque foreign bodies. *Clin Radiol.* 1990;41:109-12.
10. Shiels WE, 2nd, Babcock DS, Wilson JL, Burch RA. Localization and guided removal of soft-tissue foreign bodies with sonography. *Am J Roentgenol.* 1990;155:1277-81.

국문초록

목적: 체내 소형 이물질이 있는 것으로 의심되나 이학적 검사 및 단순 방사선 검사로 확인이 되지 않을 때, 이물질의 유무, 위치, 크기와 성상을 확인하고 제거하는데 있어 초음파 검사의 유용성을 알아보려고 하였다.

대상 및 방법: 2007년 3월부터 2012년 2월까지 수부 및 족부의 소형 이물질을 수술적으로 제거 받은 환자 중 수술 전 초음파 검사를 시행한 9명을 대상으로 하였다. 수상일로부터 수술일까지 이환 기간은 평균 32개월이었으며 부위는 수지 5예, 수장부 2예, 수배부 1예 및 족저부 1예였다. 2예에서 수술 전 단순 방사선 검사상 이물질을 확인할 수 있었으나 7예에서는 확인되지 않았으며 초음파 검사로 진단할 수 있었다. 고해상 선형 탐색자를 이용하여 초음파 검사를 시행하였으며 이물질의 유무, 위치 및 크기에 대해서 수술 소견과 비교하였다.

결과: 수술 전 초음파 검사에서 확인된 위치와 수술 소견이 잘 부합하였다. 이물질은 유리조각이 4예, 가시가 4예, 연필심이 1예였으며 평균 크기는 3.9 mm (2~7 mm) 였다.

결론: 체내에 소형 이물질이 잔류하는 것으로 의심되는 환자에서 초음파 검사는 진단 및 치료에 있어 유용한 검사로 사료된다.

색인단어: 이물질, 초음파 검사, 고해상 선형 탐색자