

개에서 실험적으로 유발한 복수증의 초음파 진단

김 종 규

안산전문대학 임상병리과

Ultrasonographic Evaluation of Experimentally Induced Ascites in Dogs

Jong-gyu Kim

Department of Clinical Pathology, Ansan Junior College, Ansan, 425-150

Abstract

In this study, ultrasonographic evaluations were made after experimentally induced ascites in dogs.

Ultrasonographic evaluation allowed to identify the earliest fluid accumulation between the spleen and the left kidney after the administration of 0.9% normal saline at 8 ml/kg into the abdominal cavity in dogs.

Ultrasonographic findings were observed in order between the spleen and the left kidney, the liver, the pelvic cavity.

It is considered that the most adequate part for the early detection of ascites is between the spleen and the left kidney, and the least amount of detection fluid is 8 ml/kg in dogs.

Key words : dog, ultrasound, ascites

서 론

소동물의 복부질환에서 복강내 액체저류를 흔하게 볼 수 있다. 초음파는 복강내 액체저류를 확인하고 그 성분과 크기의 변화 등을 관찰하는데 대단히 유용한 검사방법이다^{1,2}.

복강내 액체 저류증에서 감별진단을 요하는 것

으로는 복수, 혈종, 농양 등이 있다. 복수의 특징적인 초음파소견은 복수가 장기의 사이나 주위에 저류하고, 복수에 의해서 장기가 움직이거나 장기의 모양이 변하지 않고 내부에코가 없으며 그 변연이 잘 구분된다. 혈종은 복강내, 후복막강 또는 전복벽내에 생기며, 이들의 모양은 복강내에서는 구형 또는 난형으로, 복벽내에서는 렌즈모양으로

보이고, 시간이 지남에 따라 내부에코가 점차 감소하고 후에는 무에코로 되기도 한다. 농양은 모양이 타원형 또는 원형이며 농양벽은 불규칙하고 내부에코는 혈종보다 미세한 양상을 보인다. 농양과 혈종은 주위장기를 변형시킨다.

복수는 복강내의 echo free space로 보이고, Goldberg 등⁵²은 사람사체를 이용한 실험에서 100 ml 만큼 작은 양의 복수조차도 초음파검사로 찾아낼 수 있다고 보고하였고, 생체에서는 300 ml 이상이면 초음파상 진단을 내릴 수 있다고 보고하였다. Henley 등⁵³은 개에서 복강내 액체의 체중 lb당 2-3 ml를 초음파로 찾아낼 수 있었으나 X-선으로는 체중 lb당 4 ml가 필요하다고 보고하였다. Goldberg⁶는 초음파로 복강내 복수를 찾아내고, 복수분포를 결정하며, 천자부위를 가리키는데, 치료결과를 감시하는데에 정확하고 확실한 방법인 것이 증명되었다고 보고하였다. Brundrick 등⁵⁴은 초음파로 복수를 보다 잘 보기 위해서 여러 가지 환자자세를 변경하면서 관찰하였다. 초음파는 비침습적인 절차이므로 초기진단에 사용될 뿐만 아니라, 유리복수나 소포형성복수가 발견되면 연속적인 검사로써 사용될 수 있다⁷⁹. Goldberg 등⁶에 의하면 복수가 악성에 의한 것인지 아닌지를 초음파상으로 감별할 수 있다고 하였으며, 양성인 경우는 액체가 중력에 따라 움직이며 끌고 루 분포되어 있으나 악성인 경우는 악성세포침윤이나 장관사이의 유착에 의하여 복수가 부분적으로 고여 있음을 관찰할 수 있었다고 보고하였다. Edell 등⁵⁵은 복막염에 의한 경우 염증성 복수는 증격을 보이거나 복수내에 debris를 함유하고 있음을 볼 수 있다고 보고하였다.

Spaulding¹²은 누출액은 보통 무에코이고, 삼출액은 균일한 에코소견을 나타낸다고 보고하였다. Black과 Friedman 등³은 초음파가 복수증을 확인할 수 있고, 간장, 비장, 신장, 췌장의 mass 병변 및 담관과 요관의 결석질환에 민감한 특징을 보인다고 보고하였다.

복수에 대한 초음파검사의 잇점으로는 천자용 탐촉자를 이용하여 복수를 배액할 때 장관에 손상을 주지 않고 손쉽게 배액시킬 수 있고 치료에 대한 효과판정과 추적관찰에도 용이하다는 점이

다.

사람에서 복강내에는 복수가 고이기 쉬운 부위가 있는데 복강내 출혈과 같이 급속하게 복수의 양이 증가하는 경우에는 이들 ① 간신경계면(Morison's pouch)/ 비신경계면, ② 골반강(방광상와/Douglas pouch), ③ 좌횡격막하강, ④ 양측 방결장구, ⑤ 우횡격막하강 순서로 echo free space가 나타나고 이것을 응용하면 초음파검사로 복수의 양을 추정할 수 있다.

본 연구의 목적은 실험적으로 개의 복강내에 0.9% 생리식염수를 주입한 후 복수량의 변화에 따라서 복부장기에서의 복수가 가장 잘 저류하는 부위를 관찰하고, 소량의 복수로도 가장 조기에 진단할 수 있는 방법을 모색하고자 실험을 행하였다.

재료 및 방법

실험동물 : 임상적으로 건강하다고 인정되는 체중 7~12 kg의 잠조건 5두를 암수 구별없이 1개월간 기초사육한 후 실험에 사용하였다.

초음파 검사 : 24시간 절식시킨 후, tiletamine-zolazepam(Zoletil50[®], Virbac, France)을 5 mg/kg로 정맥주사하여 마취시키고, 20 gauge 주사침이 부착된 주사기로 0.9 % 생리식염수를 제대부위의 정중선에서 2 cm 외측에 주입하였다. 복강내로 0.9 % 생리식염수를 주입하기 전, 체중 kg당 3 ml, 8 ml, 12 ml, 16 ml, 20 ml 계속적으로 증가시켜 주입하면서 초음파검사를 실시하였다. 6.5MHz의 컨벡스형 탐촉자가 장착되어 있는 초음파 진단기기(SonoAce 4500[®], 메디슨, 한국)를 사용하였고 동물은 앙와위 자세로 보정한 후 초음파검사를 실시하였다. 탐촉자를 사용하여 간장, 우측신장, 비장, 좌측신장, 골반강, 횡격막 부위에서 복수를 찾아내기 위해서 스캔하였다.

결 과

본 실험에서 실험적으로 개에서 복수증을 유발

한 후 초음파검사 소견에 대하여 조사한 결과는 Table 1과 같다.

초음파검사 소견으로 비장과 좌측신장 부위에서는 체중 kg당 8 ml 생리식염수를 복강내 주입시에 3두, 체중 kg당 12 ml 주입시 2두에서 복수를 처음 관찰할 수 있었다(Fig 1).

간장부위에서는 체중 kg당 12 ml 생리식염수를

복강내 주입시에 2두, 체중 kg당 16 ml 주입시 2두, 체중 kg당 20 ml 주입시 1두에서 복수를 처음 관찰할 수 있었다(Fig 2).

골반강부위에서는 체중 kg당 16 ml 생리식염수를 복강내 주입시에 2두, 체중 kg당 20 ml 주입시 1두에서 복수를 처음 관찰할 수 있었고, 나머지 2두에서는 복수를 관찰할 수 없었다(Fig 3).

Table 1. Detectable abdominal fluid using ultrasound

Dog no	Volume of fluid(kg)	Parts of ultrasonic finding
1	3 ml	Not observed
	8 ml	Not observed
	12 ml	Spleen and left kidney
	16 ml	Spleen and left kidney, liver, pelvic cavity
	20 ml	Spleen and left kidney, liver, pelvic cavity
2	3 ml	Not observed
	8 ml	Not observed
	12 ml	Spleen and left kidney, liver
	16 ml	Spleen and left kidney, liver
	20 ml	Spleen and left kidney, liver
3	3 ml	Not observed
	8 ml	Spleen and left kidney
	12 ml	Spleen and left kidney
	16 ml	Spleen and left kidney, liver, pelvic cavity
	20 ml	Spleen and left kidney, liver, pelvic cavity
4	3 ml	Not observed
	8 ml	Spleen and left kidney
	12 ml	Spleen and left kidney, liver
	16 ml	Spleen and left kidney, liver
	20 ml	Spleen and left kidney, liver, pelvic cavity
5	3 ml	Not observed
	8 ml	Spleen and left kidney
	12 ml	Spleen and left kidney
	16 ml	Spleen and left kidney
	20 ml	Spleen and left kidney, liver

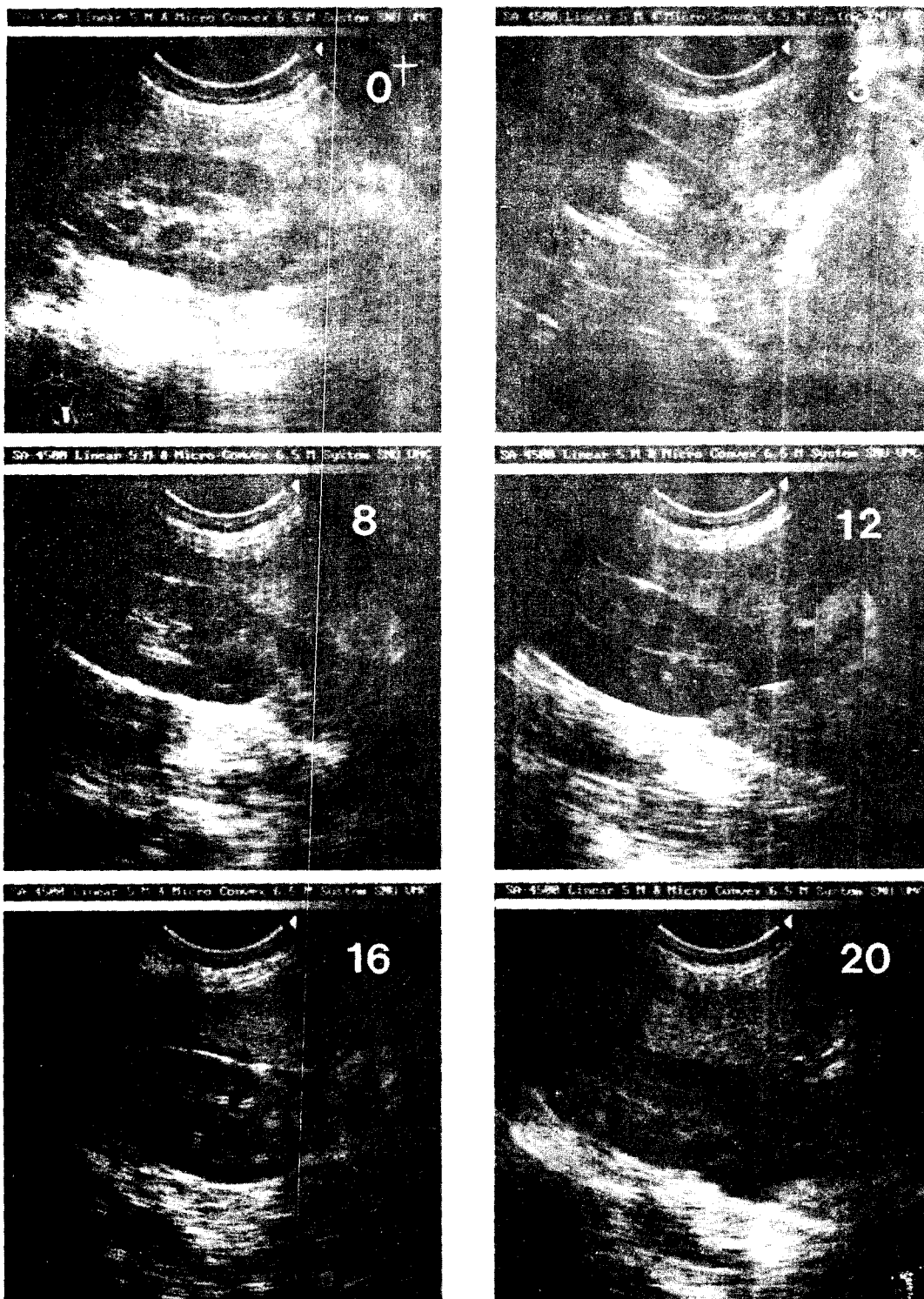


Fig 1. Ultrasonogram of the spleen and the left kidney after induced ascites in dogs.

†The arabic numerals indicate 0.9 % normal saline volume(ml) per body weight(kg).

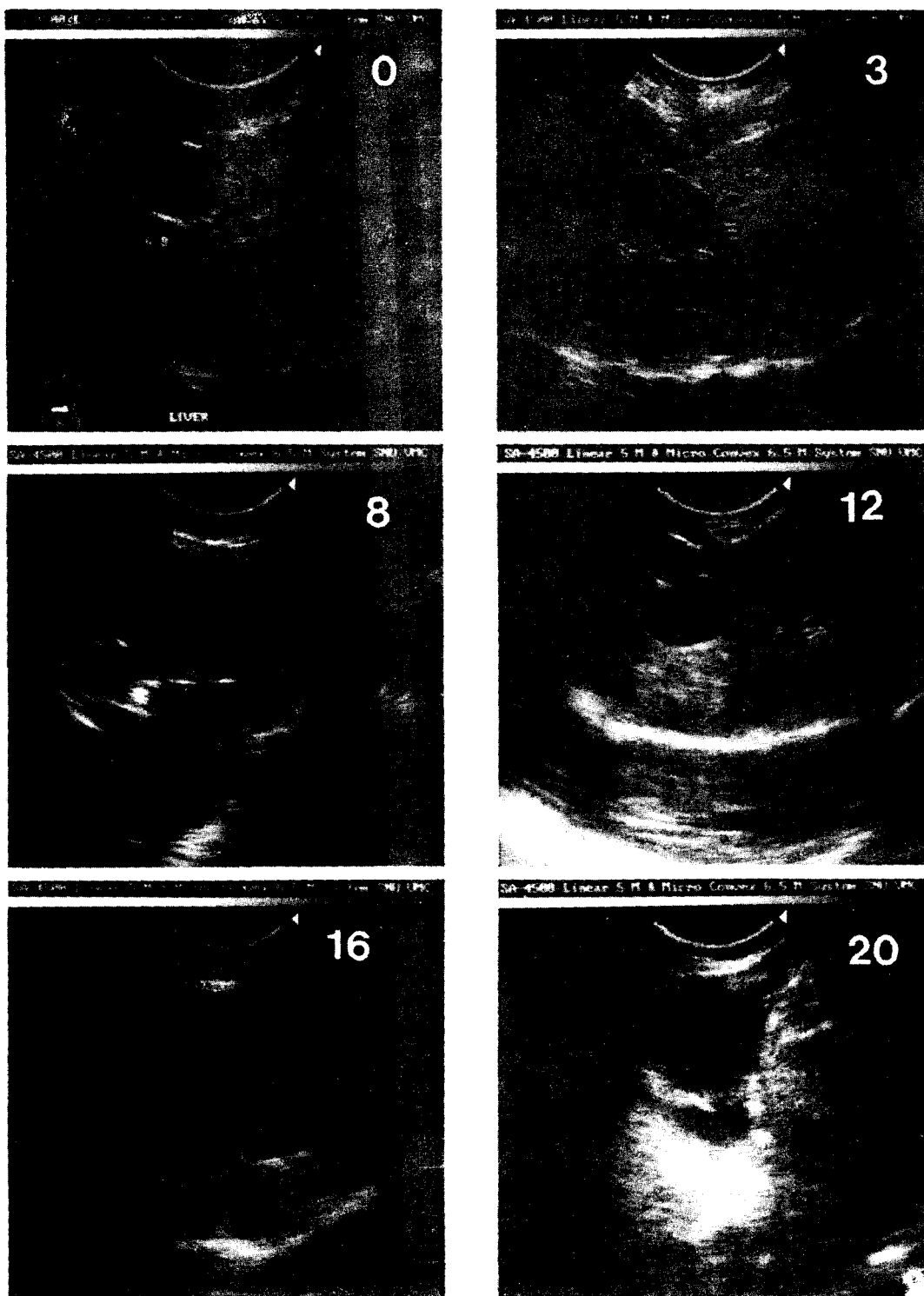


Fig 2. Ultrasonogram of the liver after induced ascites in dogs.

+The arabic numerals indicate 0.9 % normal saline volume(ml) per body weight(kg).

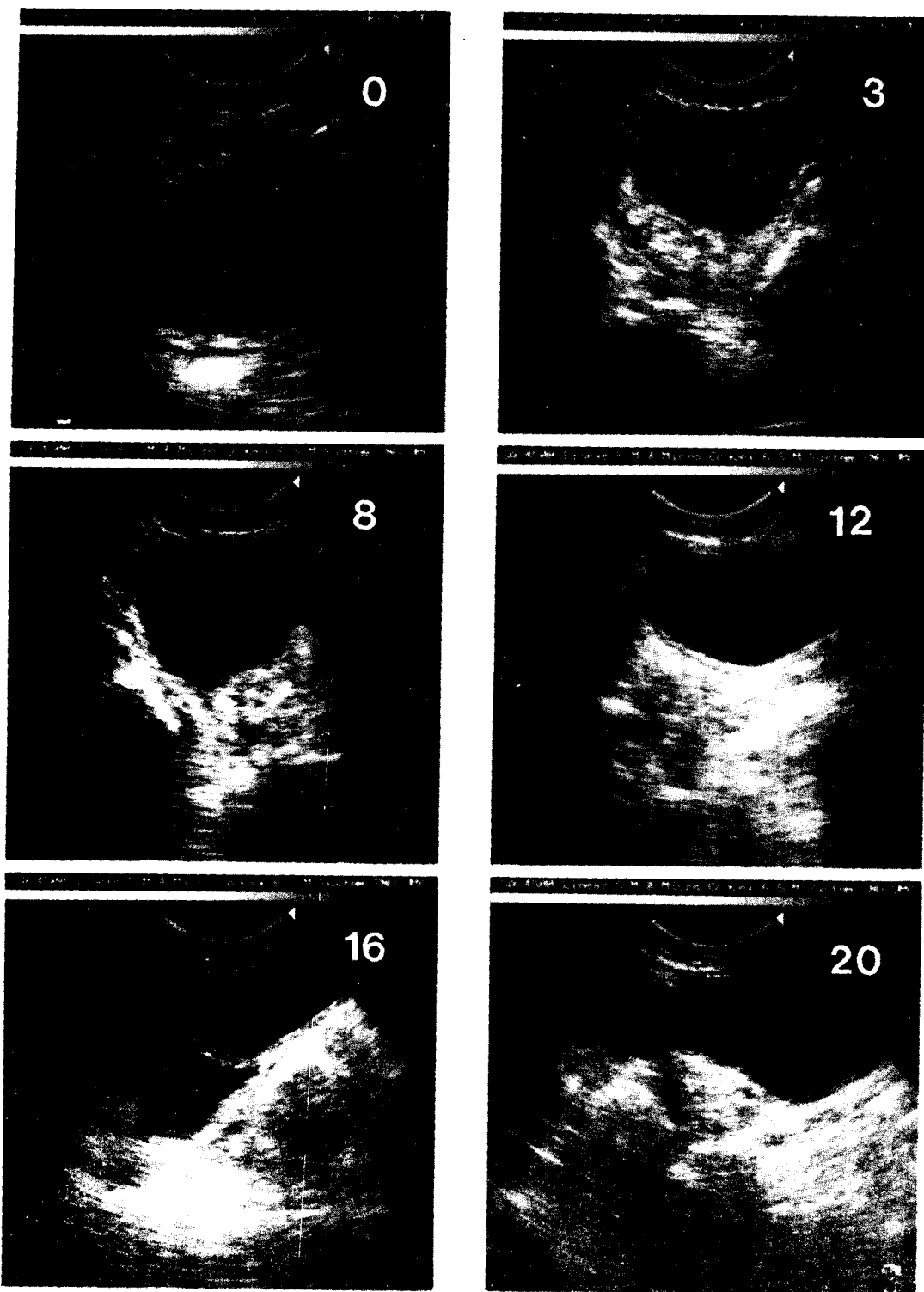


Fig 3. Ultrasonogram of the pelvic cavity after induced ascites in dogs.

+The arabic numerals indicate 0.9 % normal saline volume(ml) per body weight(kg).

고 찰

초음파검사는 복수의 존재유무를 확인하는데 다른 임상적, 방사선학적 또는 동위원소 검사법보다도 훨씬 예민한 방법이다.

초음파는 유리아액체와 소포형성액체 사이를 구별할 수 있고, 이것은 탐촉자 위치를 변화시키지 않고 환자를 간단히 움직임으로써 행하여지고, 액체가 이동하는 것은 유리아액을 나타낸다.

담낭이나 방광같이 정상적으로 액체를 포함하고 있는 구조물과 소포형성액체와의 구별은 담낭이나 방광의 초음파상 특징적인 형태와 위치때문에 가능하다.

사람에서 복강내 액체저류가 잘 생기는 부위는 간장하, 신장주위, 골반강, 우대장 주위구, 소낭, 횡격막하이다.

Yeh와 Wolf⁹는 사람에서 복수저류의 양이 적을 때 초음파상 가장 잘 나타나는 부위로는 우상부 대장 주위구나 간주위, 골반강, 전복벽의 직하부라고 하였다.

체액저류의 초음파상 모양은 그 위치가 간신합물(Morison's pouch) 또는 비복막 함몰일 경우, 그 모양이 특징적이어서 반월형 징후(moon crescent sign)로 표현하며, 이러한 부위의 복수는 30-40 ml정도의 적은 양도 초음파상 진단 내릴 수 있다.

복수의 양이 많을 경우는 흔히 간 주위와 소낭에 잘 나타난다¹³. 다량의 심한 복수가 고일 경우는 간과 복벽의 전벽 및 측벽 부위를 분리시키고 그 사이에 에코가 증강된 가느다란 선상의 중격이 나타나기도 한다.

사람에서 복수량이 적을 때에는 간과 우측신장 사이(Morison's pouch), Douglas pouch, 비장문부에서만 관찰된다. 복수량이 증가하면 간과 복벽 사이에 echo free space가 있으며 도중에 복벽과 간을 연결하는 띠모양의 구조가 있는데 이것은 겸상인대로서 복수가 많아서 간과 복벽이 떨어져 있을 때에만 보인다¹³. 또한 많은 양의 복수시에 비장과 복벽사이에서 echo free space를 볼 수 있다. 복수의 양이 많으면 겸상인대나 간 및 비장의 관찰이 쉬워지게 되고 반대로 췌장과 대동맥 등

은 복수에 떠있는 장관에 의하여 가려지기 때문에 관찰하기 어렵게 된다¹⁵.

복수의 작은 양 측적은 전체용량이 크지 않을 때 조차도 전면에 저류될 수 있고 이것은 장관사이의 좁은 공간의 모세관현상으로 복수를 앞쪽으로 올라가게끔 한다. 간과 우측신장사이(Morison's pouch)와 소낭에서의 복수는 복수가 현저하게 많을 때 일어나며, 이것은 간이 복수액에서 보통은 가라앉고 반듯이 누운 자세에서는 이러한 공간들이 감추어지기 때문이다. 그러나 다량의 복수가 존재할 때는 간이 겸상인대에 의해서 팽창된 복벽아래에서 뜨게 되고, Morison's pouch와 소낭은 그 후에 복수를 수용하게 된다¹³.

Meyers¹⁰는 액체가 우측횡격막 공간으로 진전되기 전에 골반강으로 부터 우측방결장구를 거쳐 Morison's pouch로 들어가며, 장관막 부착은 그 자체로서 삼출물 전파의 길로서 작용한다고 하였다.

Proto 등¹¹은 복강내 액체의 퍼짐에 영향을 주는 많은 요인들은 복강내 구획, 복강내 압력, 환자위치, 액체가 생긴 부위, 액체 축적의 속도, 유착유무, 복강내 장기들과 인대부착, 환자들간의 해부학적 차이, 그리고 존재하는 액체의 양이라고 하였다.

Proto 등¹¹은 사람사체에서 액체 주입후 행한 실험에서 200 ml에서는 복수를 관찰할 수 없었고, 400 ml에서는 liver tip 주위에서, 800 ml에서는 오른쪽 옆구리와 간의 측면에, 1600 ml에서는 앞의 부위 뿐만아니라 간의 전면과 장관앞쪽에 저류되는 것을 관찰할 수 있었다.

사람에서 초음파검사에 의한 복수량 추정법으로 50 kg 성인을 표준으로 한 앙와위자세에서 복수추정량이 150 ml 일때 복수조건이 있는 부위는 Morison's pouch나 비장경계에만 관찰할 수 있었고, 400 ml 일때 Morison's pouch나 비장경계, 골반강에서, 600 ml 일때 Morison's pouch나 비장경계, 골반강, 좌측횡격막에서, 800 ml 일때 Morison's pouch나 비장경계, 골반강, 좌측횡격막, 양측 방결장구에서, 1000 ml 일때는 앞의 부위와 우측횡격막하에서 관찰되었다¹⁵.

본 실험에서는 비장과 좌측신장부위에서는 체

중 kg당 8 ml에서 3두, 12 ml에서 2두에서 복수를 처음 관찰할 수 있었으며, 간장부위에서는 체중 kg당 12 ml에서 2두, 16 ml에서 2두, 20 ml에서 1두에서 복수를 처음 관찰할 수 있었다. 골반강부위에서는 체중 kg당 16 ml에서 2두, 20 ml에서 1두에서 복수를 처음 관찰할 수 있었고, 나머지 2두에서는 복수를 관찰할 수 없었다.

이와같이 사람에서는 적은 양(3 ml/kg)의 복수 일지라도 초음파로 관찰할 수 있었으나 개를 대상으로 한 본 실험에서는 사람보다는 많은 양의 복수가 있을 시에 관찰이 가능하였다. 사람과 동물에서의 이러한 차이는 체중과 밀접한 관계가 있을 것으로 사료된다.

Henley 등⁶은 개에서 초음파를 이용하여 체중 lb당 3 ml를 주입한 다음 복수여부를 탐색한 결과 체벽과 비장사이 및 체벽과 방광사이에서 복수를 관찰할 수 있었다고 하였다. 본 실험에서는 체중 kg당 8 ml 주입시에 비장과 좌측신장사이에서 복수초음파상을 처음 관찰할 수 있어 Henley 등⁶의 결과와 비슷하였으나, 체벽과 방광부위에서는 체중 kg당 16 ml 주입시에 처음 관찰할 수 있어 상이한 결과를 나타내었다.

이 결과는 사람과는 다소의 차이를 보였고, Henley 등⁶의 실험에서 체벽과 비장사이의 복수 소견과는 비슷하였으나, 체벽과 방광사이의 복수 소견에는 차이가 보였다.

본 실험에서 복수의 양이 적을 때 방광보다 비장과 좌측신장부위나 간장주위에서 복수가 더 잘 관찰되는 것은 장관사이의 좁은 공간의 모세관현상으로 복수를 앞쪽으로 올라가게끔 하는데 기인한 것으로 생각되며 간과 우측신장사이(Morison's pouch)에서 복수가 잘 나타나지 않는 것은 복수가 현저하게 많지 않았기 때문인 것으로 사료된다.

이상의 결과로 보아 개에서 초음파를 이용하여 복수증을 진단하기 위해서는 최소한 체중 kg당 8 ml의 복수가 있어야 진단이 가능할 것으로 사료되며, 초기 진단시에는 비장과 좌측신장주위를 선택하여 탐색하는 것이 가장 효과적인 방법인 것으로 생각된다.

결 론

실험적으로 개에서 복수증을 유발한 후 초음파 사진상의 검사소견 결과는 다음과 같다.

복수의 초음파 사진상은 비장과 좌측신장부위에서 체중 kg당 8 ml 생리식염수를 복강내 주입시에 제일 먼저 관찰할 수 있었다.

복수의 초음파 사진상은 비장과 좌측신장사이, 간장, 골반강 순서로 관찰되었다.

이상의 결과, 개에서 복수증 진단을 위해서는 최소한 체중 kg당 8 ml의 복수가 있어야 진단이 가능할 것으로 사료되며, 우선적으로 비장과 좌측신장 주위의 복수를 관찰하는 것이 가장 좋은 부위인 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Barr F. Imaging of other abdominal structures. In : Diagnostic ultrasound in the dog and cat, 1st ed. London : Blackwell Scientific Publications. 1990: 96-114.
2. Black M., Friedman A. Ultrasound examination in the patient with ascites. *Annals of Internal Medicine* 1989; 110: 253-255.
3. Bundrick TJ., Cho SR., Brewer WH., Beachley MC. Ascites : Comparison of plain film radiographs with ultrasonograms. *Radiology* 1984; 152: 503-506.
4. Edell SL., Gefter WB. Ultrasonic differentiation of types of ascitic fluid. *Am J Roentgenol* 1979; 133: 111-114.
5. Goldberg BB. Ultrasonic evaluation of intraperitoneal fluid. *JAMA* 1976; 235: 2427-2430.
6. Goldberg BB., Clearfield HR., Goodman GA., Morales JO. Ultrasonic determination of ascites. *Arch Intern Med* 1973; 131: 217-220.
7. Goldberg BB., Goodman GA., Clearfield HR. Evaluation of ascites by ultrasound. *Ra-*

- diology 1970; 96: 15-22.
8. Henley RK., Hager DA., Ackerman N. A comparison of two-dimensional ultrasonography and radiography for the detection of small amounts of free peritoneal fluid in the dog. *Vet Radiol & Ultrasound* 1989; 30: 121-124.
 9. Hunig R., Kinser J. The diagnosis of ascites by ultrasonic tomography(B-scan). *Br J Radiol* 1973; 46: 325-328.
 10. Meyers MA. The spread and localization of acute intraperitoneal effusions. *Radiology* 1970; 95: 547-554.
 11. Proto AV., Lane EJ., Marangola JP. A new concept of ascitic fluid distribution. *Am J Roentgenol* 1976; 126: 974-980.
 12. Spaulding KA. Ultrasound corner : Sonographic evaluation of peritoneal effusion in small animals. *Vet Radiol & Ultrasound* 1993; 34: 427-431.
 13. Yeh HC., Wolf BS. Ultrasonography in ascites. *Radiology* 1977; 124: 783-790.
 14. 심찬섭. 복부초음파진단. 3판. 서울 : 여문각. 1990: 468-482.
 15. 東義孝, 松本廣嗣. 초음파 진단의 길잡이. 복부. 1판. 서울 : 고려의학. 1994: 252-256.
-