J Vet Clin 26(1) : 62-68 (2009)

Journal of Veterinary Clinics
www.ksvc.or.kr

개에서 발생한 횡격막 탈장 4례

이재훈 · 양우종 · 강은희 · 정다정 · 정욱헌 · 김대현 · 장화석 · 최치봉 · 이정익* · 김휘율[1]
건국대학교 수의과대학, *토카이 의과대학

(게재승인 : 2009년 1월 29일)

Diaphragmatic Hernia in Dogs: 4 cases

Jae-Hoon Lee, Wo-Jong Yang, Eun-Hee Kang, Dai-Jung Chung, Wook-Hun Chung, Dea-Hyun Kim, Hwa-Seok Chang, Chi-Bonh Choi, Jeong-Ik Lee* and Hwi-Yool Kim[1]

Department of Veterinary Surgery, College of Veterinary Medicine, Konkuk University, Seoul 143-701, Korea
**Surgical Science, Tokai University School of Medicine, Isehara, 259-1193, Japan*

Abstract : A diaphragm is a musculotendinous partition that separates abdominal and thoracic organs and assists in ventilation. Three dogs were presented after being hit by a car, and one dog was presented with the history of respiratory problems including intermittent dyspnea and coughing. Survey thoracic radiography, positive contrast celiography and sonography revealed traumatic diaphragmatic hernia in three dogs and congenital peritoneopericardial diaphragmatic hernia in one dog. In three dogs including a dog with congenital peritoneopericardial diaphragmatic hernia, herniorrhaphy was performed. Among the three dogs underwent surgery, two dogs with traumatic diaphragmatic hernia recovered uneventfully. However the dog with congenital peritoneopericardial diaphragmatic hernia died from pulmonary edema at 2 days after surgery. Positive-contrast ceilography and ultrasonography provides to investigate the integrity of the diaphragm. Chronic diaphragmatic hernia and concurrent injuries are considered as prognostic factors.

Key words **:** diaphragmatic hernia, herniorrhaphy, dog.

서 론

선천성 복막 심낭 횡격막 탈장(peritoneopericardial diaphragmatic hernia)은 소동물에서 드물게 발생하는 선천적 이상으로, 횡격막과 심낭 사이에 교통이 있는 것이며, 외상성 횡격막 탈장(traumatic diaphragmatic injury)은 횡격막의 직접적인 외상 또는 간접적인 외상으로 발생한다. 직접적인 손상은 총상, 교상, 흉강에 부적절한 배액관 장착과 같은 의인성 손상에 의해 드물게 발생하나, 간접적인 외상성 횡격막의 탈장은 교통사고와 같은 복강의 둔기외상(blunt trauma)에 의해 발생한다(1,3,4,6,8,13). 임상증상은 선천성 횡격막 탈장의 경우 호흡장애와 관련되어 있으나(9,16), 무증상이거나 간헐적인 경우가 있기 때문에 진단이 늦어지거나, 우연히 발견되는 경향을 보인다(4,8,9,16). 외상성 횡격막 탈장은 호흡곤란이 가장 일반적이며, 개에서 41.3 % 고양이에서 72.4 %를 차지한다(6). 횡격막 탈장의 수술적 교정은 정상적인 횡격막의 재건으로 정상적인 생리학적 호흡 기능을 회복하기 위해서 필요하며, 소장이나, 간의 분절이 유입된 후 염전되어 폐사되는 것을 방지하기 위해 실시한다(7). 본 보고에서는 외상성 횡격막 탈장으로 진단된 3마리의 개와 선천성 횡격막 탈장으로 진단된 1마리의 개에서 나타난 임상증상과 혈액검사 소견, 영상 진단학적 소견, 수술 및 예후에 대해 고찰하고자 한다.

[1]Corresponding author.
E-mail : hykim@konkuk.ac.kr

증 례

증례 1은 4.2 kg 의 6개월 된 암컷 Cocker Spaniel으로 교통사고로 지역병원에서 둔부의 피부열상에 대한 봉합처지를 받은 후, 사고 1일 후에 건국대학교 부속동물병원으로 진료 의뢰 되었다. 신체 검사 상에서 노력성 호흡을 보였으며, 둔부에 부종과 피하 출혈이 확인되었다. 좌측 전지와 좌측 후지의 골절 소견과 좌측 장골의 골절이 확인 되었으며, 횡와자세로 기립이 불가능하였다. Complete blood count(CBC) 검사에서 PCV가 23 %로 떨어진 중등도의 빈혈을 보였으며, 백혈구는 정상 수치에 있었다. 혈청 화학 검사에서 alanine transferase(ALT), creatine kinase(CK)의 증가와 total protein(TP)와 albumin(ALB)의 감소를 보였다 (Table 1). 흉부

Table 1. Hematologic and serum chemistry profile of 4 dogs with diaphragmatic hernia

Parameter	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	Reference range
RBC count × $10^6/\mu l$	3.75	7.21	8.01	5.24	5.5~8.5
Hemoglobin (g/dl)	7.0	16.9	18.5	11.5	12~18
PCV (%)	23	51.4	57.6	34.5	37~55
MCV (fl)	61.1	71.3	71.9	65.8	60~74
MCH (pg)	18.7	23.4	23.1	21.9	19.5~24.5
MCHC (g/dl)	30.6	32.9	32.1	33.3	31~36
WBC count × $10^3/\mu l$	11.32	16.8	29.34	16.16	6~17
Platelet × $10^3/\mu l$	336	635	551	237	200~500
BUN (mg/dl)	21.0	43.8	72.7	19.8	9.2~29.2
Creatinine (mg/dl)	0.3	0.9	0.8	0.7	0.4~1.4
ALT (U/L)	1991	>1000	541	108	17~78
AST (U/L)	-	>1000	548	36	17~44
ALP (U/L)	234	573	1560	425	47~254
CK (U/L)	>2000	883	>2000	104	49~166
GLU (mg/dl)	146	128	99	98	75~128
TP (g/dl)	4.0	6.3	6.6	5.1	5.0~7.2
ALB (g/dl)	2.4	3.0	2.9	2.8	2.6~4.0
Potassium, (mmol/L)	4.3	3.8	4.0	4.1	3.8~5.0
Sodium (mmol/L)	130	146	128	145	141~152
Chloride (mmol/L)	-	101	92	111	102~117

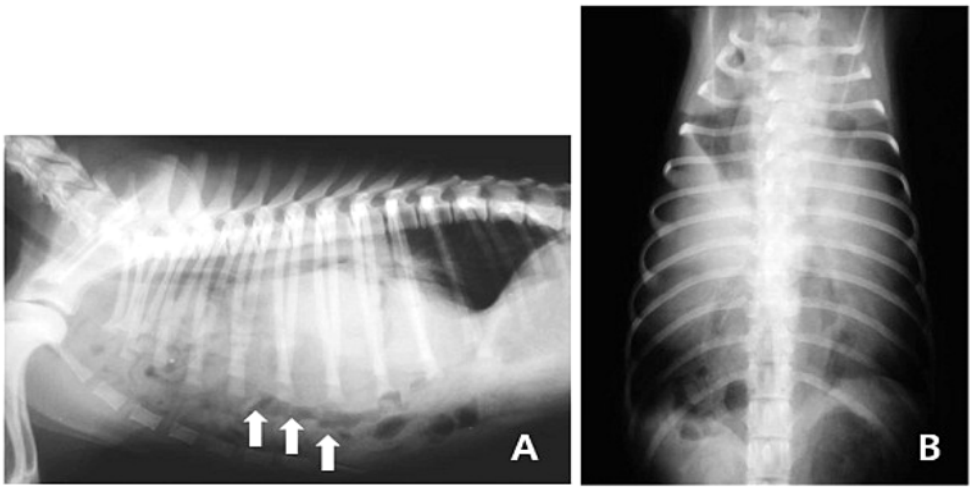

Fig 1. Thoracic radiographs of case 1. (A) On lateral thoracic view of case 1, tubular air-filled intestinal loops are observed within the ventral pleural space (arrows). The heart is elevated by abdominal organ.

방사선 검사에서 횡격막의 윤곽이 소실되었으며, 흉강 안으로 관 형태로 공기가 찬 장기(tubular air-filled intestinal loops)의 음영이 관찰 되었으며, 유입된 장기로 인해서 심장 음영의 구분이 어려웠다 (Fig 1).

증례 2는 2.96 kg 의 5살 된 암컷 Maltese로 교통사고 2시간 후 건국대학교 부속 동물병원으로 응급 내원하였다. 신체 검사 상에서 빈호흡(tachypnea)과 호흡곤란(dyspnea)을 보였고, 청진 시에 좌측 심음이 감소되어 있었으며, 다른 소견은 발견되지 않았다. CBC 검사에서 미약한 혈소판 증가증을 보였으며, 혈청화학 검사에서 blood urea nitrogen(BUN), ALT, aspartate transferase(AST), alkaline phosphatase(ALP), CK의 증가와, 전해질 검사에서 경미한 Cl의 감소를 보였다 (Table 1). 흉부 방사선 검사에서는 좌측 흉강으로 위와 간이 함입되어 있었고, 심한 폐수종의 증상으로 심장의 음영을 확인하기 어려웠으며, 횡격막의 경계가 소실된 것이 확인 되었다 (Fig 2). 흉강 내로 함입된 장기들을 확인하기 위해서,

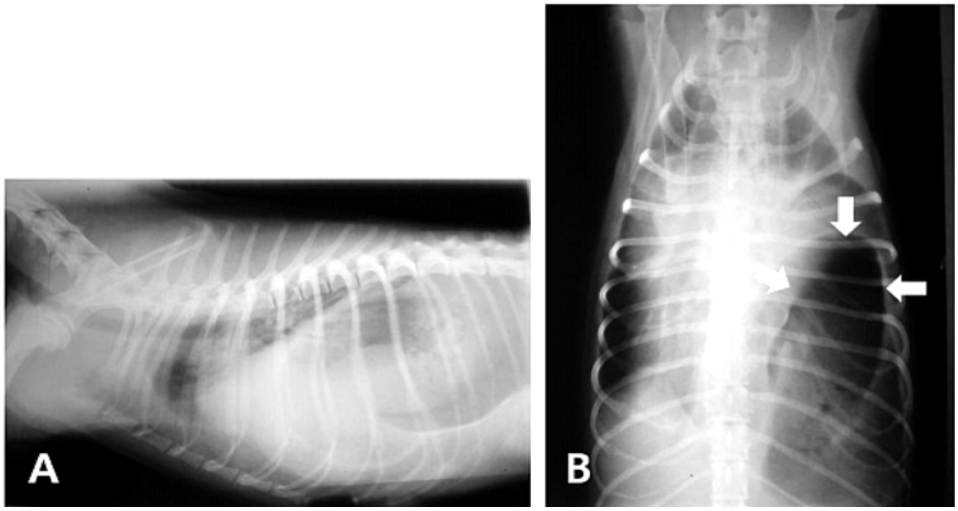

Fig 2. Thoracic radiographs of case 2. (A) On lateral view, loss of the diaphragmatic line and loss of the cardiac silhouette are observed. (B) On ventrodorsal view, the herniated stomach is observed in left thoracic cavity (arrows).

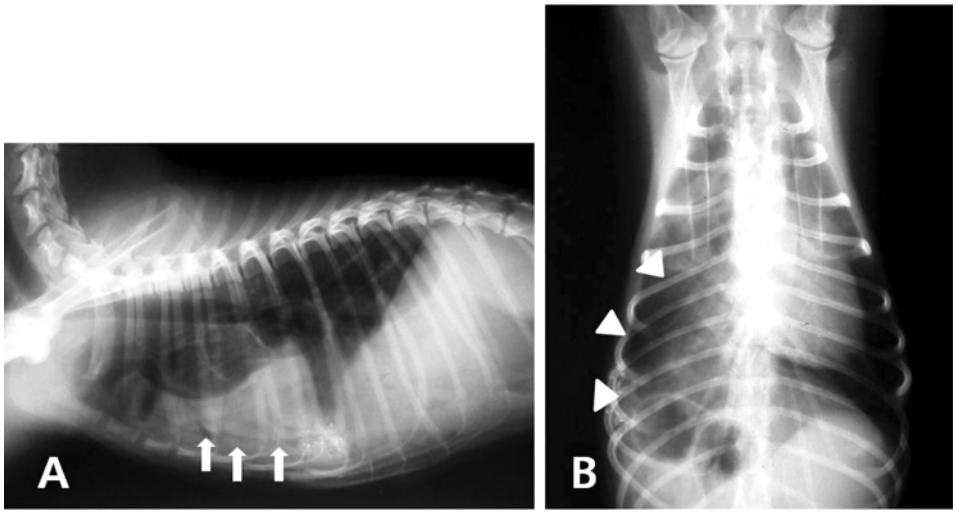

Fig 3. Thoracic radiographs of case 3. (A) On lateral view of thorax, loss of the cardiac silhouette and the air-filled intestinal loops (arrows) are observed. (B) On ventrodorsal view, the herniated stomach (arrow heads) and intestinal loops are observed in right thoracic cavity. The lateral displacement of heart is also observed.

흉부 초음파 검사를 실시하였다. 좌측 흉강의 초음파 검사에서, 횡격막의 구조물이 소실되어 있으며 간과 위가 심장과 인접한 것을 확인할 수 있었다 (Fig 5A).

증례 3은 2.7 kg의 2살 된 암컷 Mini Pin으로, 내원 하루 전 진돗개에게 둔부와 하복부를 물렸다. 물린 후 저체온, 호흡 곤란과 후지 파행을 보였으며, 배변 장애와 배뇨 장애가 발생하였다. 신체검사상에서 우측 흉부의 열상과 둔부의 종창이 있었으며, 전지 근육의 강직성이 증가되어 있었고, 후지의 심부통각반응(deep pain response)이 소실 되어 있었다. CBC 검사에서PCV의 증가, 백혈구 증가증와 혈소판 증가증을 보였고, 혈청 화학 검사에서 BUN, ALT, AST, ALP, CK의 증가와 Na, Cl의 전해질 수치가 감소 되어 있었다 (Table 1). 방사선 검사 상 흉부 외측상에서 심장 음영이 불명확했으며, 심장의 복측으로 공기가 함유된 장 음영을 보였으며, 흉부 복배상에서 위가 심장 우측으로 유입되어 심장이 좌측으로 변위 되어 있었다. 복부 방사선에서는 L4와 L5 사이에서 척추의 골절이 관찰되었다. 진단과 지속적인 후지 마비의 가능성에 대한 설명을 듣고, 보호자는 안락사를 요구하였으며, 부검은 실시하지 못하였다.

증례 4는 7.96 kg의 11개월 된 수컷 Cocker Spaniel로 운동불내성과 간헐적인 기침으로 지역 병원에 내원하였다가 선천성 횡격막 탈장의 진단을 받고, 수술적 교정을 위해서 건국대학교 부속동물병원에 의뢰되었다. 지속적인 호흡기 질환에 대한 치료를 받고 있었으며, 과도한 운동시 기침과 구토의 증상을 보였다. 신체검사에서 운동 후 호흡곤란 이외의 특이한 증상은 발견되지 않았다. CBC 검사에서 미약한 빈

혈 소견을 보였다. 혈청 화학 검사에서는 ALT, ALP의 수치가 증가되어 있었다 (Table 1). 방사선 검사에서 심장 음영이 불명확하고 변위 되어 있었다. 방사선 조영 검사에서, 양성 조영제를 이용한 복강 조영술을 실시하여, 조영제가 횡격막 쪽으로 흘러 결손 부를 통과하여 흉강 내로 유입 된 것을 확인할 수 있었으며 (Fig 4), 초음파 검사에서는 흉강 내 심낭으로 유입된 간의 음영을 확인할 수 있었다 (Fig 5B).

횡격막 수복에 대한 수술은 증례 1, 2, 4에서 실시하였으며, 외상성 횡격막 탈장인 두 증례 (case 1, 2)에서는 수술 전 2일 동안 케이지 안에서의 산소 공급과 항생제(cephradine, 세프딘®, 대한뉴팜, 한국, 20 mg/kg, IV, tid)처치를 통해 안정시켰다.

증례 1은 전 마취제로 acepromazine (Sedaject®, Sam-Woo Median Co, Ltd, Korea, 0.1 mg/kg, IM)과 medetomidine (Domitor®, Orion Pharma Co, Finland, 0.02 mg/kg, IM)을 투여하였으며, 증례 2는 midazolam (Dormicum®, F. Hoffmann-La Roche Ltd, Switzerland, 0.3 mg/kg, IV)과 buprenorphine (Renolpan®, Hanlim, Korea, 10 ug/kg, IM)을 투여하였다. 증례 4에서는 acepromazine (0.1 mg/kg, IM)과 midazolam (0.3 mg/kg, IV)을 투여하였다. 마취의 유도를 위해서 propofol (Anepol®, Hana pharm Co, Ltd, Korea, 6 mg/kg, IV)을 투여하였으며, 마취의 유지는 isoflurane (Forane®, Rhodia Orgranique Fine Ltd, Korea)를 사용하였다. 수술 동안 10 ml/kg lactated Ringer solution으로 수액 처치를 하였다. 증례 2에서는 마취의 도입 후부터 각성 직 후까지 dopamine(트로핀®, Hanlim pharm. Co., LTD., Korea, 5 μg/kg/min, CRI)을 수액에 추가로 처치하였다.

수술은 복부 정중 절개한 후 절개선을 흉골 앞쪽까지 연장하여 실시 하였다. 증례 1에서는 횡격막의 취약한 부분인 근육부위를 따라서 식도 구멍(esophageal hiatus) 좌측 부위부터 후대정맥 구멍 (caval foramen) 우측까지 파열 되었으며 (Fig 6A), 간을 포함한 복강 장기가 흉강 안으로 함입되어 있었다. 함입된 장기를 수복한 후 (Fig 6B) 파열된 횡격막은 흡수성 봉합사(Polyglycolic acid, Safil® 3-0, B-Br, USA)를 사용하여 단순결절 봉합하였다. 증례 2에서는 근육부위 이외에 식도 구멍과 후대정맥 구멍 사이로 중심널힘줄 부분에도 파열이 확인 되었다 (Fig 6C). 위와 간이 좌측 흉강 내로 함입되어 있었다. 간과 위를 수복한 후 중심널힘줄 부분을 먼저 흡수성 봉합사(Polyglyconate, Maxon® 3-0, Davis & Geck, USA)로 단순결절 봉합한 후 (Fig. 6D) 나머지 부분을 동일한 방법으로 봉합하였다. 증례 4에서는 심낭내로 간과 복강 장기(Fig 6F)가 유입되어 있었고, 이를 수

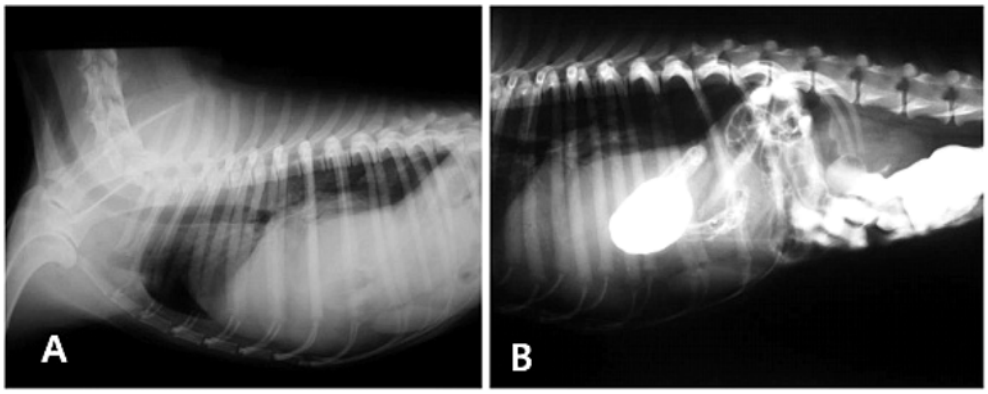

Fig 4. Radiographs of case 4 with a peritoneopericardial diaphragmatic hernia. (A) On lateral view of thorax, loss of the cardiac silhouette and the loss of the diaphragm margin are observed. (B) The herniated intestine intestinal loops are filled with contrast medium in thoracic cavity.

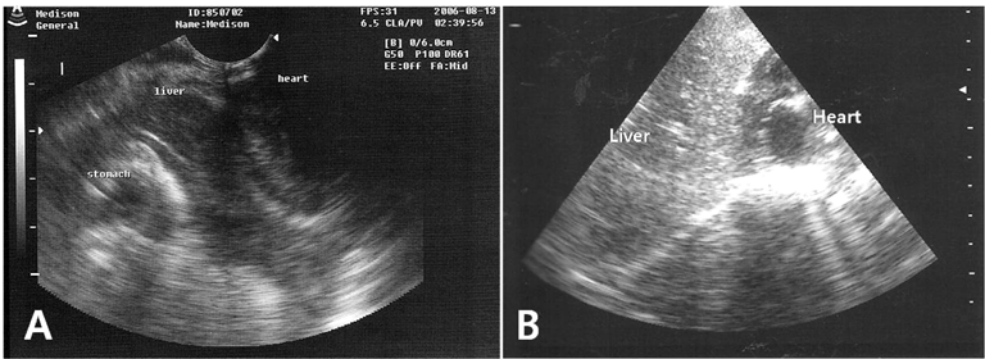

Fig 5. Intercostal sonographic images. (A) In case 2, liver and stomach is seen within the thoracic cavity near the heart. (B) In case 4, Liver is found within thorax. There is no pericardial and pleural effusion.

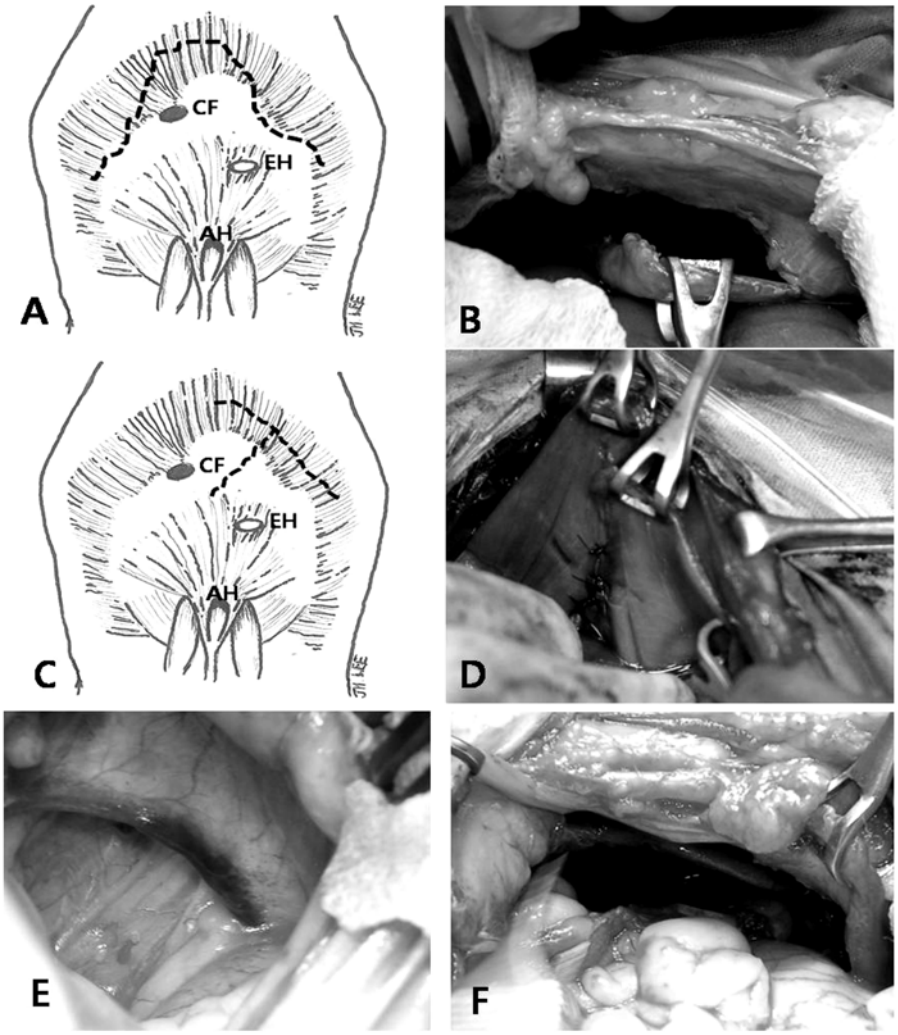

Fig 6. (A) The rupture line of diaphragm in case 1. (B) A large defect in the diaphragm is shown during surgery. (C) The rupture lines of diaphragm in case 2 (a dotted line). (D) The rupture line between CF and EH is sutured with simple interrupted pattern. (E) The left side diaphragm had inflammatory margin in case 4 with peritoneopericardial diaphragmatic hernia. (F) The liver and omentum hernated into the pericardial sac via opened diaphragm. CF, caval foramen ; EH, esophageal hiatus ; AH, aortic hiatus.

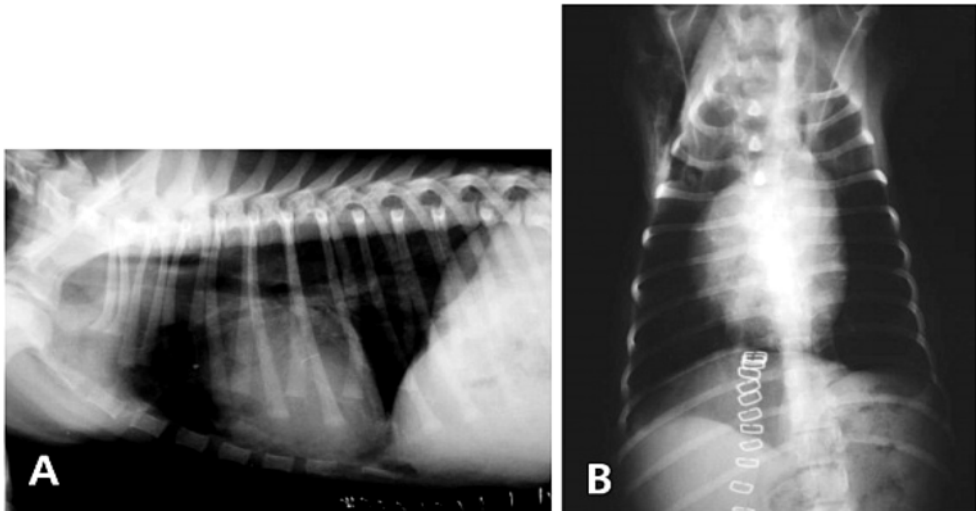

Fig 7. Thoracic radiographs of case 1 after surgical correction of diaphragmatic hernia.

복한 후에 횡격막 좌측에서 발견된 염증조직(Fig 6E)을 제거하였다. 결손된 횡격막은 흡수성 봉합사(Polyglyconate)로 단순결절 봉합하였다.

횡격막의 봉합이 끝난 후 20 ml 주사기에 18 G 정맥 카테터에 3-way cock를 장착하여 공기를 제거하였다. 복막은 흡수성 봉합사로 단순 결절 봉합하고 피하는 단순 연속 봉합하였다. 피부는 스테이플러를 이용하여 봉합하였다. 수술 후 통증 관리를 위하여 buprenorphine (10 ug/kg, IM, tid)을 수술 후 1일까지 투여하였다.

증례 1에서 횡격막의 수복 수술 후 1일부터 식욕이 있었으며, 방사선 사진에서 폐수종과 관련된 소견은 관찰되지 않았다 (Fig 7). 수술 후 3일에 둔부의 피하농양 발생으로 인하여 6주 동안 추가적인 창상 관리가 필요하였다. 창상관리는 피하 농양이 발생한 둔부 부위에 배액관을 장착하였고, 파열된 부분을 생리식염수로 세척한 후gentamicin연고(겐타존®, 한국휴멕스, 한국)를 적용하여 습윤-건조(wet-to-dry) 포대를 실시하였다. 배액관은 3주 후 제거 하였다. 6주 후 골반 방사선 검사에서 골반의 유합을 확인 하였으며, 대퇴골은 부정유합을 보였다. 횡격막 수술과 관련한 다른 합병증은 없었다. 증례 2는 횡격막 수복 수술 후 2일부터 식욕을 회복하였으나, 수술 후 3일까지 호흡곤란의 증상이 남아 있어, 산소 케이지 안에서 안정이 필요 하였으며, 이 후 합병증의 발생 없이 회복하였다. 증례 4는 수술 후에 빈호흡과 호흡곤란 증상이 나타났으며, 폐수종으로 수술 후 2일에 폐사하였으며, 부검은 실시하지 못하였다.

고 찰

외상에 의한 만성적인 횡격막 탈장의 임상 증상은 일반적으로 천천히 발생하기 때문에 응급 수술은 10 % 정도에서만 필요하다(9). 만성적인 외상성 횡격막의 탈장에서 응급 수술이 필요한 경우는 흉강 천자나 산소 공급으로 회복되지 않는 급성 호흡 곤란이 있는 경우, 위가 흉강 내에 있는 경우와 장관이 폐쇄된 경우 이다(9).

흉수가 존재하거나 복강 장기의 탈장이 적은 경우와 탈장된 복강 장기 내에 공기 음영이 보이지 않을 때는 흉부 방사선 검사만으로 횡격막 탈장을 진단하기 어려울 수 있으므로, 양성 조영제를 이용한 복강 조영술이나, 초음파 검사를 병행하여 확진할 수 있다(4,12,14). 본 보고서에서, 증례1과 3에서는 방사선상에서 흉강 내로 유입된 장기의 공기 음영을 확인하여 진단할 수 있었으나. 증례 4의 경우에는 흉강 방사선 만으로는 진단이 어려워 초음파 검사와 위장관 조영을 통해서 횡격막 탈장을 진단할 수 있었다.

마취 시에 phenothiazine은 만성적으로 쇠약해진 증례에서는 추천되지 않으며, 예방적인 통증 관리가 필요하나 응급 상태의 동물에는 용량을 줄여서 사용한다(4,8). 마취의 유도는 환기 조절을 위해 신속하게 진행되어야 하며, 건강한 증례의 경우는 barbiturate나 propofol을 사용하고, 쇠약해진 증례에서는 ketamine이나 diazepam등을 같이 사용한다. 마취를 유도할 때 마스크를 사용하는 것은 호흡곤란을 유발할 수 있으며, 마취 유도의 조절이 어려움으로 피해야 한다(15). 본 보고서에서는 마취 시 전 마취로 acepromazine, medetomidine과 midazolam을 사용하였으며, 마취 유도는 모든 증례에서 propofol을 사용하였다.

외상성 횡격막 손상은 주로 치밀한 중심널힘줄 부위보다는 횡격막 흉골부 (pars sternalis) 와 횡격막 늑골부(pars costalis)의 가장자리 근육부분에서 발생한다(1,4,8). 본 보고서에서 증례 1의 경우는 문헌(3,4)에서 나온 것과 같이 근육부분을 따라서 횡격막이 파열되었지만, 증례 2의 경우는 근육부분 이외에 식도 구멍과 후대정맥 구멍 사이의 중심널힘줄 부위에도 파열이 관찰 되어, 증례 1 보다 많은 복강 장기가 흉강으로 유입되었다. 특히 증례2에서는 위를 포함한 복강 장기가 유입되어 있었는데, 위가 흉강 내로 함입된 후 확장 되었을 경우는 염전이 발생할 수 있으며, 이는 수술 전 폐사의 중요한 원인이 될 수 있다(5). 외상성 횡격막 탈장의 경우, 수술 전 혈청화학검사는 폐사율과 관련성이 없는 것으로 보고되고 있으며, 외상으로 병발한 손상의 정도와 관련이 있다(6,10). 선천적 횡격막 탈장일 때 실험실 검사에서 이상은 거의 발견되지 않는다(4). 본 보고서에서는 외상성 횡격막 탈장을 가진 3증례 모두에서 ALT, AST, CK치의 증가를 보였으며, 증례 2와 3에서는ALP 의 상승을 확인할 수 있었다. 이는 모두 외상과 관련된 것으로 판단된다. 예후 적인 관점에서, 증례 3의 경우 척추골절로 인해 심부통각반응의 소실을 동반하는 후지 마비로 인하여, 횡격막의 수복과 관련이 없는 합병증의 예후에 따라 안락사가 결정되었다. 선천적 횡격막 탈장을 가진 증례 4의 경우는 미약한 빈혈의 소견과 ALP의 상승 이외의 다른 이상은 발견되지 않았다.

개에서 횡격막 탈장 수복 후의 폐사율은 탈장된 기간과 관련이 있다고 보고 되었으며, 횡격막의 손상후 1년이 지나서 수복한 경우와 손상 후 24시간 안에 수복한 경우의 폐사율이 높게 나타났다(2). 24시간 안에 외상성 횡격막을 수복할 경우, 수술 마취와 관련한 다발성기관부전(multi-organic failure)로 인해서 치사율이 높아진다고 보고되었다(2). Sullivan와 Reid (13)에 의하면, 위의 확장이 흉강에서 확인되었을 경우 즉시 수술해야 하고, 그 외의 경우에는 수술전 24~48시간 동안 환축을 안정시키는 처치가 필요하다. 하지만, 고양이의 경우에서는 손상의 기간, 탈장 내용물, 혈청화학적 이상과 치사율과의 관련성이 낮은 것으로 나타났으며(10), 최근 Gibson 등(6)의 연구 결과에서는 24시간 이내의 수술이 생존율을 높인다는 보고도 있다.

수술 후 발생할 수 있는 합병증으로는 빈호흡과 호흡곤란, 재-팽창성 폐수종(re-expansion pulmonary edema), 기흉, 흉수, 혈흉, 위 염전, 쇼크, 출혈, 부정맥 등이 있다(1,4,8). 재-팽창성 폐수종의 경우 수술 후 즉시에서 24시간까지 발생할 수 있으며, 특히 만성적으로 허탈된 폐의 경우, 단계적으로 폐를 팽창 시켜야 한다(11). 본 보고서에서, 외상성 창상성 탈장이 발생한 2증례에서 창상 후 2일 동안 안정화시켜 수복을 실시하였으며, 횡격막의 수복 후 한 마리(증례 2)에서

수복 후 호흡 곤란 증상이 나타났지만 특이적인 합병증 없이 회복 되었다. 선천성 복막-심낭 횡격막 탈장의 경우, 10개월령에 진단하고, 횡격막을 수복하였으나 수술 후 2일에 폐수종으로 폐사하였다.

결 론

횡격막 탈장은 선천적인 이상 또는 외상에 의해서 발생하며, 선천성 횡격막 탈장의 경우 임상 증상이 뚜렷하게 나타나지 않을 수 있다. 외상성 탈장의 경우 호흡 곤란과 빈호흡 등의 임상 증상을 보인다. 흉부 방사선만으로 진단이 어려운 경우, 초음파 또는 위장관 조영술 검사를 이용하여 확진할 수 있다. 외상성 횡격막 탈장의 경우 CBC나 혈청화학 수치뿐만 아니라, 병발한 외상의 정도를 고려해야 한다. 만성적인 횡격막 탈장의 수복 후에는 재-팽창성 폐수종이 발생할 수 있으므로 주의가 필요하다.

참 고 문 헌

1. Bellah JR. Diaphragm: Traumatic diaphragmatic hernia. In: Current techniques in small animal surgery, 4th ed. Philadelphia: Williams & Wilkins. 1998: 315-321.
2. Boudrieau RJ, Muir WW. Pathophysiology of traumatic diaphragmatic hernia in dogs. Compend Contin Educ Pract Vet 1987; 9: 379-385.
3. Dronen SC. Disorders of the chest wall and diaphragm. Emerg Med Clin North Am 1983; 1:449-468.
4. Fossum TW. Surgery of the lower resipiratory system: pleural cavity and diaphragm. In: Fossum TW: Small animal surgery. 3rd ed. Mosby. 2007. 896-929.
5. Garson HL. Dodman NH, Baker GJ. Diaphragmatic hernia.Analysis of fifty-six cases in dogs and cats. J Small Anim Pract 1980; 21: 469-481.
6. Gibson TW, Brisson BA, Sears W. Perioperative survival rates after surgery for diaphragmatic hernia in dogs and cats: 92 cases (1990-2002). J Am Vet Med Assoc 2005; 227: 105-109.
7. Helphery ML. Abdominal flap graft for repair of chronic diaphragmatic hernia in the dog. J Am Vet Med Assoc 1982; 181: 791-793.
8. Hunt GB, Johnson KA. Diaphragmatic, pericardial, and hiatal hernia. In: Textbook of small animal surgery, 3rd ed. Philadelphia: Saunders. 2003: 471-487.
9. Minihan AC, Berg J. Evans KL. Chronic diaphragmatic hernia in 34 dogs and 16 cats. J Am Anim Hosp Assoc 2004; 40: 51-63.
10. Schmiedt CW, Tobias KM, Stevenson MAM. Traumatic diaphragmatic hernia in cats: 34 cases (1991-2001). J Am Vet Med Assoc 2003; 222: 1237-1240.
11. Stampley AR, Waldron DR. Re-expansion pulmonary edema after surgery to repair a diaphragmatic hernia in a cat. J Am Vet Med Assoc 1993; 203: 1699-1701.
12. Stickle R. Positive contrast celiography (peritonography) for the diagnosis of diaphragmatic hernia in dogs and cats. J Am Vet Med Assoc 1984; 185: 295-298.
13. Sullivan M, Redi J. Management of 60 cases of diaphragmatic rupture. J Small Anim Pract 1990; 31: 425-430.
14. Williams J, Leveille R, Myer CW. Imaging modalities used to confirm diaphragmatic hernia in small animals. Compend Cont Educ Pract Vet 1998; 20: 1199-1211.
15. Wilson DV. Anesthesia for patients with diaphragmatic hernia and severe dyspnea. Vet Clin North Am Small Anim Pract 1992; 22: 456-459.
16. Wilson GP, Newton CD, Burt JK. A review of 116 diaphragmatic hernias in dogs and cats. J Am Vet Med Assoc 1971; 150: 1142-1145.