

개 고립 결절 형태의 소화기계 림프종에 대한 진단영상 1례

최지혜 · 김현욱 · 장재영 · 김혜진 · 김준영* · 윤정희*¹

해마루 이차진료동물병원,
*서울대학교 수의과대학 BK21, 수의과학연구인력양성사업단

(게재승인: 2007년 8월 11일)

Diagnostic Imaging for Solitary Nodular Form of Alimentary Lymphoma in a Dog

Jihye Choi, Hyunwook Kim, Jaeyoung Jang, Hyejin Kim, Junyoung Kim* and Junghee Yoon*¹

Haemaru Referral Animal Hospital, Seongnam, 463-050, Korea, *College of Veterinary Medicine and BK21 Program for Veterinary Science, Seoul National University, Seoul, 151-742, Korea

Abstract : Alimentary lymphoma accounts for approximately 5% of neoplasm and diffuse lesion is more common than solitary nodular form in dogs. An eleven year-old male Yorkshire terrier was examined because of nonspecific gastrointestinal symptoms such as anorexia and vomiting for 10 days. An abdominal mass was palpated, which was originated from small intestinal wall in abdominal ultrasonography. Small intestine was obstructed by hypoechoic mass and lost normal layering and measured 24.5 mm. After fine-needle aspiration, septic peritonitis due to intestinal rupture occurred and emergency surgery was performed. Solitary mass was found in small intestine and diagnosed as alimentary lymphoma through histopathologic examination. Conclusively, abdominal ultrasonography could verify the thickened bowel, loss of wall layering and decrease of motility and percutaneous ultrasound-guided fine-needle aspiration is considered as useful diagnostic technique, especially in nodular form of alimentary lymphoma.

Key words : dog, alimentary lymphoma, nodular form, ultrasonography, fine needle aspiration.

서 론

림프종은 림프구 증식성 종양으로, 종양이 발생한 해부학적 위치에 따라 소화기계, 종격동, 림프절의 및 다발성 형태 등의 4가지 유형으로 분류하며, 이에 따라 공통된 병력과 임상 증상을 보인다(2,5,9). 개의 소화기계 림프종은 결절 형태의 고립 병변이나 미만성 병변으로 발생하며 개에서는 미만성 병변이 더 흔히 관찰된다(5). 소화기계 림프종이 발생한 경우 구토와 체중 저하가 발생하고, 특히 병변이 소장 에 발생하는 경우 점막층이 소실되어 흡수 불량과 단백질 소실성 장염이 나타난다(1,3). 소화기 림프종은 복부 초음파 검사 및 초음파 유도 세침 흡인술, 내시경 생검, 개복을 통한 생검법으로 진단이 가능하다(1,4,7). 특히, 만성적으로 비특이적인 소화기 증상을 보이는 환자에서 복부 초음파 검사를 통해 위장관 벽의 층간 구조 소실, 벽 비후, 에코 변화, 위장관 운동성 변화 및 림프절 종대를 평가하여 림프종에 대한 조직 검사 필요 여부에 대해 보다 명확하게 판단할 수 있다(7,8). 또한, 고립 결절 형태의 병변이 발생한 경우 초음파

유도 세침 흡인술을 통해 소화기계 림프종을 잠정 진단할 수 있다.

증 례

11년 된 수컷 Yorkshire terrier가 간헐적인 구토와 연변을 보여 대증요법을 실시하였으나 10일 이상 임상 증상이 지속되어 본 원에 내원하였다. 식욕은 2-3일전부터 감소하기 시작했고, 하루 2회 정도 거품이나 수양성 물질을 토하고 자주 연변을 보였다. 신체 검사상 체온, 호흡수, 심박수는 정상이었고, 복부 촉진상 복강 중앙에서 원통형의 종괴가 촉진되었다.

촉진된 종괴에 대해 복부 방사선 검사와 초음파 검사를 실시하였다 (Fig 1, 2). 복부 방사선 검사 상 연조직 밀도의 종괴가 배쪽 중복부에서 확인되었고, 종괴 앞쪽의 소장 분절은 내강이 확장되고 가스가 차 있었다. 복부 초음파 검사 시 중복부에서 24.5 mm로 심하게 비후된 소장 벽에서 기인한 저에코의 종괴가 돌출되어 있었고, 소장 벽의 층간 구조가 소실되어 있었다. 종괴 내 일부 석회화된 소견이 확인되었고, 종괴의 장막면은 다소 불규칙하고 명확하지 않아 주변 장기와의 유착이 의심되었다. 비후된 종괴 안쪽에서 소장 내강이

¹Corresponding author.
E-mail : heeyoon@snu.ac.kr

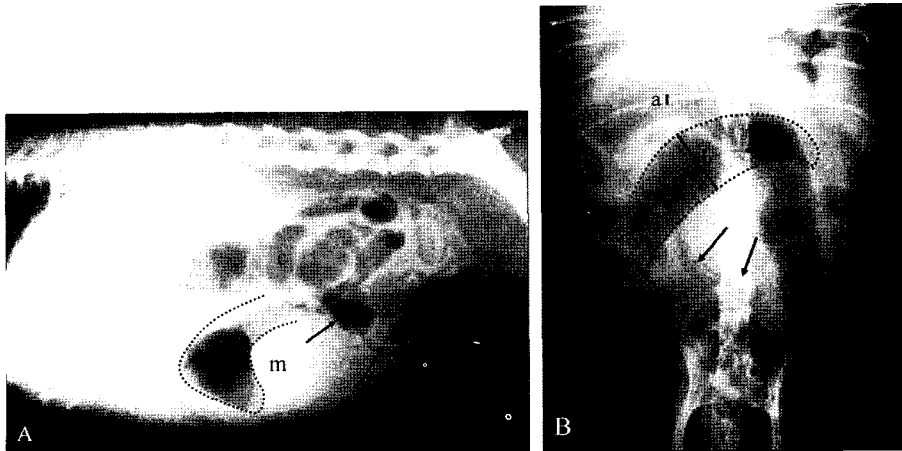


Fig 1. Survey abdominoradiographs of the dog. In lateral (A) and ventrodorsal (B) view, distended intestinal loop (dotted line) with gas is seen and soft tissue density mass (m) in mid-ventral abdomen is displacing small intestine (arrows) to caudo-dorsal direction. In ventrodorsal view, the lumen of small intestine (b) proximal to the mass is over the normal range, twice of rib width (a). And some portion of the small intestinal lumen is narrowed near the mass. c: colon.

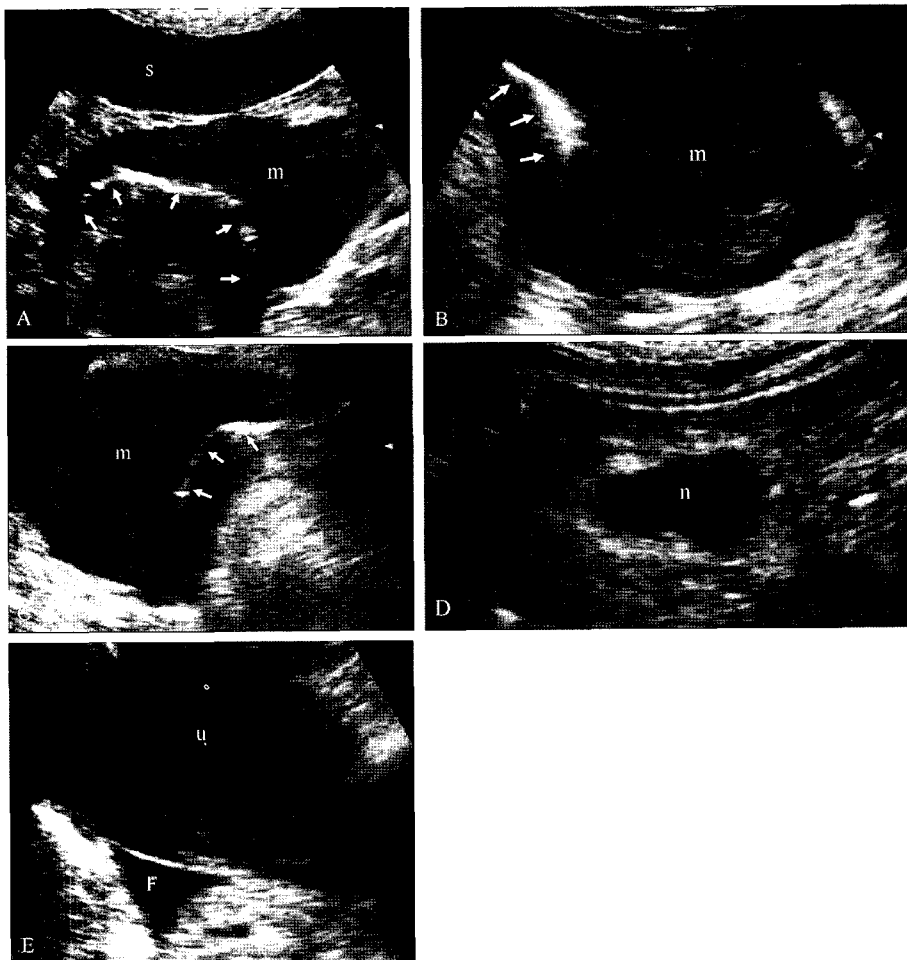


Fig 2. Abdominal ultrasonograms of the dog. Severe thickening of small intestinal wall, measured as 24.5 mm, with hypoechoic mass (m) is observed dorsal to the spleen (s) in left mid-abdomen (A). The normal layering of small intestinal wall is lost and the lumen of the loop (arrows) is narrowed (B). The hypoechoic mass appears to be originated from intestinal wall and shows indistinct serosal lining (C). The mesenteric lymph nodes (n) adjacent to stomach and duodenum are enlarged (D) and hypoechoic free fluid (F) is distributed around urinary bladder (u) and gallbladder (E). No abnormal lesion is found in liver and spleen.

급격하게 좁아져 종괴로 인해 소장 내강이 부분 폐색된 것으로 판단되었다. 다른 분절에는 종괴 혹은 층간 구조가 소실되는 등의 이상 병변은 확인되지 않았으나, 위와 십이지장 주변의 림프절이 종대 되고 소량의 복수가 관찰되었다. 그 외 다른 장기에 전이를 의심할 만한 소견은 보이지 않았다. 종괴가 인접한 내림 결장을 외부에서 압박하거나 유착이 발생하여 결장의 내강으로 침습했는지 평가하기 위해 바륨 관장 검사를 실시하였다(Fig 3). 내림 결장은 바륨으로 균일하게 채워져 내강이 좁아진 소견은 보이지 않았고, 내림 십이지장 내측으로 연조직 밀도의 종괴로 내강이 좁아진 소장 분절이 확인되었다. 흉부로의 전이 평가를 위해 흉부 방사선 검사를 실시하였다(Fig 4). 전종격동의 폭이 비정상적으로 넓어지고 연조직 밀도의 종괴가 확인되어 전종격동 내 림프절로의 전이를 확인할 수 있었다. 흉부 외측상에서 종대된 림프절에 의해 기관이 경미하게 거상되어 있었으나 기도의 압박은 발생하지 않았으며, 폐로의 전이 소견은 관찰되지 않았다. 초음파 유도 하에 소장벽에 발생한 종괴를 세침 흡인하

여 검경한 결과 크기가 다양한 미성숙 림프구가 다수 관찰되어 고등급의 림프모구성 림프종으로 진단하였다. 소장 분절의 종괴로 인해 내강이 부분 폐색되어 구토 증상이 지속적으로 나타나는 것으로 판단하고, 종괴를 포함한 장 부분 절제 및 문합술을 실시하고 항암 요법을 병행하기로 계획하였다.

다음 날 오전 수술할 예정이었으나, 세침 흡인술을 실시한 저녁부터 갑작스러운 발열과 침울을 보이기 시작해 중앙 부수 증후군(paraneoplastic syndrome)이 의심되어 추가 검사를 실시하였다. 복부 초음파 검사 상 다량의 복수가 관찰되고 종괴 주변의 장간막이 심하게 비후되고 에코가 증가하였으며, 복수 검사 시 다수의 세균이 확인되는 등 세균성 복막염 소견을 보여 세침 흡인술로 인해 장 천공이 발생한 것으로 판단되었다. 항생 요법으로 cephadrine(세푸딘(주), 구주제약(주), 한국), enrofloxacin(바이트릴(주), 바이엘코리아(주), 한국), metronidazol(메트리날, 대한약품공업(주), 한국)를 투여하고, 소염제로 meloxicam (록시카, 일동제약, 한국)를 투여하였으며, 수액 처치를 실시함과 동시에 혈압과 혈당을 모니터링하며

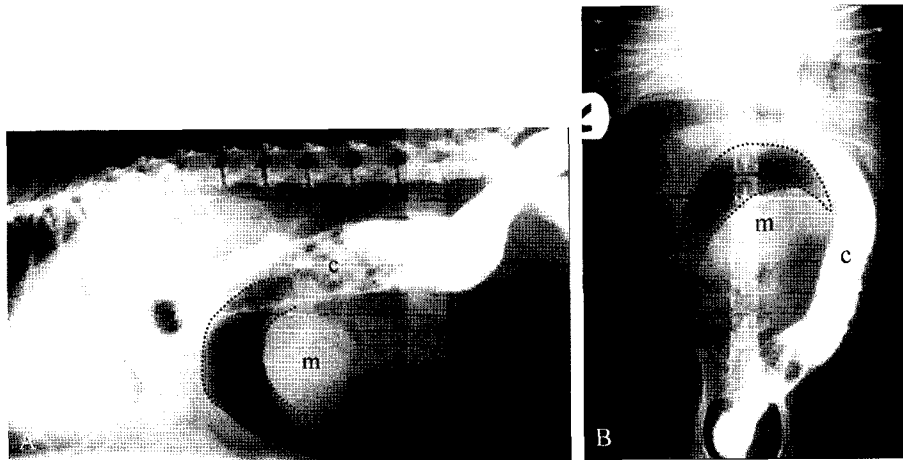


Fig 3. Lateral abdominal and ventrodorsal views of the dog with barium enema. Descending colon is filled with radiopaque contrast medium. And the distended small intestine (dotted line) and soft tissue density mass (m) are identified medial and separated to descending colon (c).

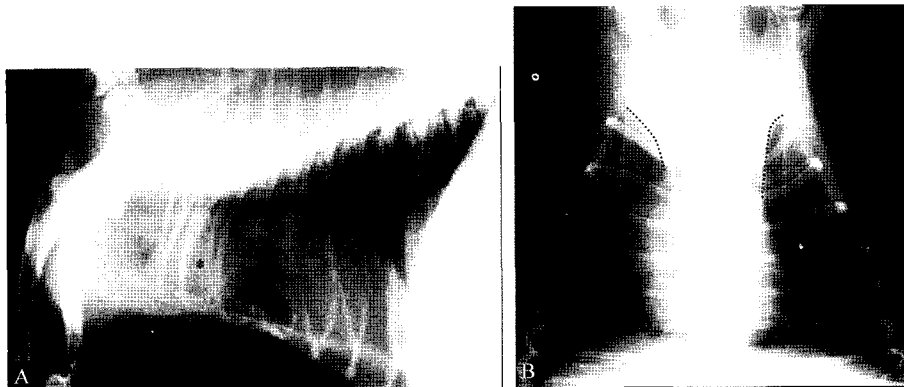


Fig 4. Thoracic radiographs of the dog. In lateral view (A), soft tissue density mass (*) is found in cranial mediastinum. In ventrodorsal view (B), cranial mediastinum (dotted lines) becomes widened with soft tissue density mass. No metastatic lung lesion is observed.

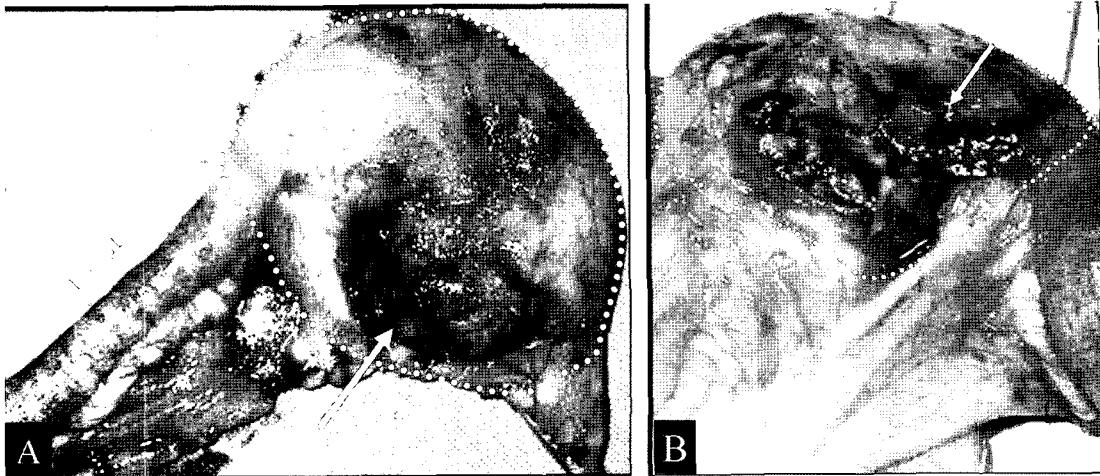


Fig 5. Emergency surgery findings in the dog. Intestinal mass (dotted line) is identified at distal ileum (short arrows) and measured about 10 cm in length. Within the mass, necrosis (long arrow) is found. The mass is ruptured and bowel contents leaked.

응급 수술을 실시하였다. 수술 시 회장 말단부에서 종괴가 발견되었으며 종괴 일부가 천공되어 장 내용물이 유출되어 있었고, 주변 대망과의 유착 소견이 관찰되었다(Fig 5). 결장으로의 침습이나 유착은 없었고 종대된 주변 장관막 림프절을 절제하여 세포학적 검사를 실시한 결과 다수의 종양 세포가 확인되었다. 그 외 육안 검사상 다른 장기에는 이상 소견이 보이지 않아, 종괴와 괴사된 장 분절을 절제하고 장 문합술을 실시하였다. 취약한 문합 부위를 대망으로 감싸고 복강 세척을 실시한 후 폐복 하였으며, 환자는 마취에서 순조롭게 회복되었다. 절제한 장 분절과 종괴를 Antech Diagnostics, Inc.(Memphis, USA)에 의뢰하여 조직 검사를 실시한 결과 다수의 종양성 림프구가 점막층부터 근육층 깊은 곳까지 침습되어 림프종으로 진단하였다. 또한, 절제된 조직 경계에는 종양 세포가 존재하지 않아, 종양에 대한 수술적인 절제는 성공적으로 이루어진 것으로 판단되었다. 본 환자는 병변의 위치와 형태를 바탕으로 소화기계 림프육종으로 분류하였다.

수술 후 환자는 빠르게 안정되어 좋은 식욕 상태를 유지하였고 구토와 발열도 소실되었다. 하지만, 술 후 5일째부터 짙은 갈색의 수양성 설사와 복통을 호소하고, 저칼륨혈증, 저알부민혈증과 함께 피하 출혈을 보였다. 임상 증상에 대한 대증 치료를 실시하면서, 술 후 9일째부터 항암 요법으로 Wisconsin-Medison Protocol 중 vincristine(vincristine PCH, PCH Pharmachemia, 네덜란드) 0.7 mg/m² IV와 prednisolone (소론도, 유한메디카, 한국) 2 mg/kg PO를 이용한 1주차 치료를 시작하였다. 하지만, 다량의 흉수와 복수가 발생하는 등 종양으로 인한 임상 증상은 더욱 악화되었다. 호흡을 안정시키기 위해 흉수를 제거하고 산소를 공급하는 등 집중적인 치료를 실시하였으나, 술 후 13일째 갑작스러운 심폐정지가 나타나 심폐소생술에도 불구하고 폐사하였다. 흉수 검사와 사후 실시한 간, 비장, 전종격동의 림프절의 세침 흡인술 결과 다수의 종양 세포가 확인되어 흉강 및 간, 비장, 림프절로의 림프종의 전이를 확인할 수 있었다.

고 찰

소화기계 림프종이 소장에서 발생하는 경우 점막층이 소실되어 흡수 불량과 단백질 소실성 장염이 발생하고, 이로 인해 흡수 불량, 만성 진행성 체중감소, 식욕 부진, 소장성 설사, 구토 등의 증상을 보인다(1,3). 본 증례는 조직 검사 결과 점막층부터 근육층까지 종양 세포의 침습이 관찰되었고, 이로 인해 구토와 소장성 설사를 보였다.

장 질환으로 진단된 150마리의 개에서 조직학적 검사로 염증과 종양을 분류한 회고 연구(8)에서 61마리는 장염으로, 89마리는 장 종양으로 진단되었다. 이는 장 종양이 장염에 비해 발생률이 높은 것은 아니지만, 대증 요법에 반응을 보이지 않아 조직 검사를 실시하는 경우 비교적 종양의 발생이 높다는 것을 의미한다. 본 증례 역시 대증 요법을 10일간 실시하였으나 소화기 증상이 호전되지 않고, 환자의 연령이 노령인 점을 고려하여 적극적인 검사를 실시한 결과 소화기 종양을 진단할 수 있었다.

본 증례에서는 신체검사 상 종괴가 촉진되었으나, 개의 소화기계 림프종은 주로 미만성 병변으로 발생하고 결절형은 드물기 때문에 복부 촉진으로 소화기 림프종을 진단하는 것은 매우 어렵다(9). 결절형 소화기계 림프종은 주로 회맹결장 접합부에서 종괴가 관찰되며, 종괴의 크기가 커지면서 점차 내강의 폐색을 야기하는 것이 특징이다(1,9). 본 증례에서도 원위 회장 부위에서 확인된 종괴에 의해 내강이 부분 폐색되어 있었다. 소화기 림프종이 의심되는 경우, 복부 방사선 검사와 초음파 검사를 통해 비침습적으로 유용한 정보를 얻을 수 있다. 본 증례에서 초음파 검사 상 종괴가 발생한 부위 앞, 뒤쪽 소장 분절은 정상적인 음영으로 영상화되었으나, 종괴 부분은 내강-점막층-점막하층-근육층-장막층으로 분류되는 정상적인 장의 층상 구조가 소실되고 심하게 비후되어 있었다. 또한, 저에코의 종괴 내에 국소적으로 고에코 병변이 확인되었으며, 주변 림프절 종대가 확인되었다. 이는 소

화기 림프종에서 가장 흔히 관찰되는 전형적인 초음파 소견으로 이전 보고(7)에서도, 위와 소장벽이 비후되고 정상적인 벽의 층간 구조가 소실되었으며 벽의 예코가 감소하고 국소적으로 위장관 운동성이 저하되었다. 또, 장염과 장 종양을 비교한 연구(8)에 의하면, 장 종양이 발생한 개는 벽의 두께가 유의적으로 비후되었고, 이 중 99%에서 벽의 층간 구조가 소실되어 있었다. 즉, 층간 구조를 소실하는 경우가 장염보다 종양이 50.9배 많아 이는 소화기 종양의 진단에 매우 유의적인 소견으로 판단되었다(8). 소화기계 림프종의 또 다른 특징적인 소견은 주변 림프절의 종대이다. 본 증례에서도 종괴 주변의 장관막 림프절이 종대 되어 다양한 크기로 확인되었으며, 소화기 림프종으로 진단된 89마리를 대상으로 실시한 연구(8) 결과, 56마리에서 주변 림프절 종대가 확인된 결과와 일치하였다. 이와 같이 정상적인 장 분절의 층간 구조와 주변 림프절 종대를 초음파 검사를 통해 평가하는 것은 장 종양을 진단하는데 있어 매우 유용한 검사 방법임을 알 수 있다.

소화기계 림프종이 의심되는 경우 바륨 조영제를 이용한 위장관 조영술을 통해 점막의 불규칙성, 내강의 협소화, 근육 내 침윤, 비후, 종괴 형성 여부를 평가할 수 있다(9). 하지만, 본 증례에서는 종괴에 의한 장 폐색이 의심되어 경구 조영제 투여 시 구토가 악화되거나 장이 파열될 우려가 있어 상부 위장관 조영술 대신 바륨 관장 검사법을 실시하여 종괴와 인접한 결장과의 관련성을 평가하였다. 종괴가 발생한 원위 회장이 가로 결장과 내림 결장 내측에 위치하고 있었으나 결장 내강으로의 침윤 소견은 확인되지 않아 소장 분절만 절제하기로 수술 계획을 세울 수 있었다.

소화기 림프육종을 확진 하기 위해서는 조직 검사가 필요하지만(1), 비교적 간단하게 적용하여 빠른 결과를 얻을 수 있는 세침 흡인술은 생검을 통한 조직학적 검사를 실시하기 전에 적용할 수 있는 유용한 검사 방법이다. 위 림프종으로 진단된 4마리 고양이와 소장 림프종이 발생한 7마리의 고양이에서 위벽의 세침 흡인술을 실시한 결과 6마리에서 특별한 부작용 없이 실시할 수 있었고, 이들 중 5마리가 림프종으로 진단되었다(4). 본 증례에서도 초음파 유도 하에 세침 흡인술을 적용하여 빠른 시간에 림프종으로 진단하고 추후 치료 계획을 세울 수 있었다. 하지만, 세침 흡인술을 실시한 부분이 천공되어 복막염으로 진행하고 환자 상태가 악화되는 부작용을 보였다. 세침 흡인술을 실시하는 동안 진정이나 마취를 하지 않았으나 환자가 저항하거나 움직이지 않았고, 환자가 검사 도중과 이후에 복통을 호소하지 않아 기술적인 문제로 천공되었을 가능성은 낮아 보인다. 초음파 검사 상 종괴의 층간 구조가 완전히 소실되어 있었는데, 이는 장벽에 종양 세포와 염증 세포가 침윤되었거나, 괴사, 부종, 출혈이 발생했음을 의미한다(1). 수술 중에도 확인한 바와 같이 종괴에 발생한 다수의 괴사 부위 중 하나에 세침 흡인술을 적용하여 취약해진 장벽이 천공된 것으로 생각된다. 이러한 부작용은 드물지만 조직이 취약한 경우 발생할 수 있으므로, 사전에 적절한 준비와 보호자에게 충분한 설명이 필요하다.

병변이 발생한 장벽의 직경만으로 세침 흡인술 후 부작용을 예측하기는 어렵다. 고양이의 소화기 림프육종에 세침 흡인술을 적용한 보고(4)에서 병변이 발생한 소장 벽의 직경은 5-20 mm이었다. 이와 비교하면 본 환자의 종괴는 24.5 mm의 직경으로 측정되어, 세침 흡인술을 실시하기 어려울 정도로 얇지는 않았다. 소화기계 림프종으로 공장에 종괴가 발생한 4살령의 Labrador retriever에서 약 120 mm 직경의 종괴가 괴사되어 이차적인 장 파열이 발생한 증례가 이를 뒷받침할 수 있는 것으로 생각한다(5).

내시경적 생검을 통해 위장관 점막층에서 발생한 소화기계 림프종을 진단하는 것은 사람과 개, 고양이에서 매우 효율적인 방법으로 알려져 있다(6). 하지만 소화기계 림프종이 발생한 개에서 병변 부위에 따라 림프구성-형질세포구성 장염이 병발하는 경우가 있어 내시경 검사상 검체의 양이 적거나 충분한 깊이의 조직 검체를 채취하지 못하는 경우 림프구성 장염으로 오진할 수 있다(1,6). 더구나, 개의 소화기계 림프종이 점막하층이나 장막층에서 유래하는 경우가 많아 내시경을 통해 조직을 채취하는 것은 진단에 부적합하다(1,3). 따라서, 본 증례에서는 세침 흡인술로 잠정 진단 후 개복을 통한 전층 생검과 종괴 제거를 계획하였다(1). 하지만 잘 분화된 림프종과 림프구성 장염은 전층 생검을 실시한 경우에도 감별이 어려워, 간처럼 정상적으로는 림프구가 관찰되지 않는 곳에서 림프구가 확인되는지 검사하거나 면역화학 염색을 실시하는 것이 필요하다(1,11). 본 환자의 경우 세침 흡인술과 전층 생검을 통해 림프종으로 진단하였고, 장벽의 미만성 비후가 아닌 결절성 종괴가 확인되었기 때문에 림프구성 장염을 배제할 수 있다. 또한 전종격동 내 림프절 종대가 관찰되었고 사후 실시한 간과 비장의 세포학적 검사에서 다수의 림프구가 확인되어 림프종을 확진할 수 있었다.

림프종에서 다양한 항암 요법을 적용할 수 있으며(2), 이중 악성 림프종으로 진단된 61마리의 고양이를 대상으로 실시한 회고 연구(10)에서 cyclophosphamide, vincristine, prednisolone을 이용한 항암 요법이 75.4% 환자에서 완전 완화를 보여 매우 효과적인 것으로 보고되었다. 본 증례와 같이 소화기계 림프종에서 종괴로 인해 장 폐색이 발생한 경우 수술적으로 종괴를 제거하고 항암 치료를 병행하는 것이 추천된다. 특히, 미만성 소화기계 림프종에 비해 잘 분화된 결절 형태의 림프종의 경우 항암 치료 후 수 개월에서 수 년간 생존하기도 하는 등 고립 결절 형태의 림프종은 미만성 림프종보다 예후가 좋은 것으로 보고되어 있다(10). 하지만 본 증례에서는 종괴를 제거한 후 5일 후부터 상태 악화를 보였고 종양 세포의 추가 증식 혹은 종양 부수 증후군이 의심되어 즉시 항암 치료를 시작하였으나 예후가 좋지 않았다. 조직학적으로 림프육종은 저등급, 중간 등급, 혹은 고등급으로 분류하며, 고등급 림프종은 저등급에 비해 일반적으로 항암 치료에 좋은 반응을 보이지만, 생존 기간이 짧아 예후가 좋지 않은 것으로 보고되어 있다(5). 또한, 결절성 소화기계 림프종에서 매우 빠른 진행 과정과 좋지 않은 예후를 보인 증례들이 다수 보고되어 있어(5), 고등급 소화기계 림프종으로

진단된 본 환자의 상태가 급격히 악화된 것을 뒷받침해준다.

개에서는 소화기계 림프종은 전체 림프종의 약 5% 정도로 드물게 발생하며, 가장 흔한 림프종인 다발성 림프육종에 비해 진단이 어렵다(5). 본 증례는 소화기 유래 종괴 이외 전종격동 내 림프절이 종대 되어 있고 간과 비장의 림프구 침윤이 확인되어 다발성 림프종으로 생각할 수도 있으나, 소화기 림프종은 체표 림프절 종대를 동반하지 않는 경우가 많고, 소화기 림프종도 간이나 비장, 신장 등으로의 전이가 잘 이루어지므로 주변 전이 소견만으로 다발성 림프종으로 판단할 수는 없다(5). 따라서, 본 환자는 종괴 병변이 소장에서 기인했고 전종격동 내 림프절 종대 이외 실질 장기의 종괴 소견은 관찰되지 않았고, 체표 림프절 종대가 동반되지 않아 소화기형으로 분류하였다. 하지만, 림프종을 해부학적 발생 부위에 따라 분류하는 데에는 아직까지 논란의 여지가 있어 분류 방법에 대해서는 추가적인 고찰이 필요하다(5,12).

본 환자의 림프종은 개에서 비교적 흔한 미만성 병변이 아니라 결절 형태로 발생하여 장 내강의 부분 폐색까지 유발한 드문 증례로 임상적인 의의가 있는 것으로 판단된다. 또한, 장 유래 종양이 종괴 형태로 발생하는 경우 가장 먼저 의심할 수 있는 선암종을 세침 흡인술을 통해 신속하게 배제하여 림프종에 대한 적절한 치료 계획을 세울 수 있었다.

참 고 문 헌

1. Bunch SE, Lappin MR, Grauer GF, Taylor SM, Hawkins EC, Ware WA, Johnson CA, Willard MD. Neoplasms of the small intestine. In: Small animal internal medicine, 2nd ed. St.Louis: Mosby, Inc. 1998: 460
2. Ettinger SN. Principles of treatment for canine lymphoma. Clin Tech Small Anim Pract 2003; 18(2): 92-97.
3. Fondacaro JV, Richter KP, Carpenter JL, Hart JR, Hill SL, Fettman MJ. Feline gastrointestinal lymphoma: 67cases (1988-1996). Eur J Comp Gastroenterol 1999; 4(2): 5-11.
4. Grooters AM, Biller DS, Ward H, Miyabayashi T, Couto CG. Ultrasonographic appearance of feline alimentary lymphoma. Vet Radiol Ultrasound 1994; 35(6): 468-472.
5. Lowe AD. Alimentary lymphosarcoma in a 4-year-old Labrador retriever. Can Vet J 2004; 45(7): 610-612.
6. Miura T, Maruyama H, Sakai M, Takahashi T, Koie H, Yamaya Y, Shibuya H, Sato T, Watari T, Tokuriki M, Hasegawa A. Endoscopic findings on alimentary lymphoma in 7 dogs. J Vet Med Sci 2004; 66(5): 577-580.
7. Penninck DG, Moore AS, Tidwell AS, Matz ME, Freden GO. Ultrasonography of alimentary lymphosarcoma in the cat. Vet Radiol Ultrasound 1994; 35(4): 299-304.
8. Penninck D, Smyers B, Webster CRL, Rand W, Moore AS. Diagnostic value of ultrasonography in differentiating enteritis from intestinal neoplasia in dogs. Vet Radiol Ultrasound 2003; 44(5): 570-575.
9. Sherding RG, Johnson SE. Diseases of the intestines. In: Saunders manual of small animal practice, 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders company. 2000: 787-815.
10. Teske E, Straten GV, Noort RV, Rutteman GR. Chemotherapy with cyclophosphamide, vincristine, and prednisolone (COP) in cats with malignant lymphoma: new results with an old protocol. J Vet Intern Med 2002; 16(2): 179-186.
11. Waly NE, Gruffydd-Jones TJ, Stokes CR, Day MJ. Immunohistochemical diagnosis of alimentary lymphomas and severe intestinal inflammation in cats. J Comp Pathol 2005; 133(4): 253-260.
12. Yam PS, Johnson VS, Martineau HM, Dickie A, Sullivan M. Multicentric lymphoma with intestinal involvement in a dog. Vet Radiol Ultrasound 2005; 43(2): 138-143.