

CT 소견을 이용한 Morgagni 탈장과 심막주위지방의 감별

김성진* · 홍종면** · 조범상* · 이승영* · 배일현* · 한기석* · 이기만***

Differentiation between Morgagni Hernia and Pleuropericardial Fat with Using CT Findings

Sung Jin Kim, M.D.*, Jong Myeon Hong, M.D.**, Beum Sang Cho, M.D.*, Seung Young Lee, M.D.*,
Il Hun Bae, M.D.*, Ki Seok Han, M.D.*, Ki Man Lee, M.D.***

Background: Generally hernia is diagnosed with simple chest or gastrointestinal x-ray. Sometimes CT or MRI can give lots of information for the diagnosis. However, there was no study for the differentiation with using CT findings between Morgagni hernia and pleuropericardial fat. The aim of this study was to evaluate the useful CT findings for differentiating Morgagni hernia from pleuropericardial fat. **Material and Method:** We retrospectively analyzed CT scans of eight patients with Morgagni hernia and 20 patients with abundant pleuropericardial fat without peridiaphragmatic lesions. All CT scans were performed with coverage of the whole diaphragm in the inspiration state. We evaluated 1) the presence of the defect of the anterior diaphragm, 2) the interface between the lung and fat, 3) the angle between the chest wall and fat, 4) the continuity between the extrapleural fat and fat, 5) the presence of the vessels within fat, and 6) the presence of a thin line surrounding fat. **Result:** In all cases with Morgagni hernia, the defect of the anterior diaphragm was seen. The interface was well-defined, smooth, and convex to the lung. The angle with the chest wall was acute. The continuity with the extrapleural fat was not seen. In the cases with abundant pleuropericardial fat, the defect of the anterior diaphragm was seen in three (15%). The interface was usually irregular (n=10) and flat (n=17). The angle with the chest wall was variable. The continuity with the extrapleural fat, that was markedly increased in amount, was usually seen (n=16). The thin line surrounding fat was seen in four cases with Morgagni hernia, however, not seen in all cases with pleuropericardial fat. All of the above findings were statistically significant, however, vessels within fat was not significant to differentiate Morgagni hernia (n=8/8) from pleuropericardial fat (n=14/20). **Conclusion:** The useful CT findings of Morgagni hernia were fatty mass with sharp margin, convexity toward lung, acute angle with chest wall, and thin line surrounding hernia. Branching structure within fatty mass representing omental vessels that has been known as a characteristic finding of Morgagni hernia was not useful for differentiating Morgagni hernia from pleuropericardial fat.

(Korean J Thorac Cardiovasc Surg 2006;39:573-578)

- Key words:** 1. Hernia
2. Hernia, diaphragm
3. Tomography, x-ray computed

*충북대학교 의과대학 영상의학과교실 의학연구소

Department of Radiology, College of Medicine and Medical Institute, Chungbuk National University

**충북대학교 의과대학 흉부외과교실

Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, College of Medicine, Chungbuk National University

***충북대학교 의과대학 내과학교실

Department of Internal Medicine, College of Medicine, Chungbuk National University

† 이 논문은 2004년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

논문접수일 : 2006년 5월 22일, 심사통과일 : 2006년 6월 30일

책임저자 : 홍종면 (361-763) 충북 청주시 개신동 12번지, 충북대학교병원 흉부외과

(Tel) 043-269-6062, (Fax) 043-269-6069, E-mail: hongjm@chungbuk.ac.kr

본 논문의 저작권 및 전자매체의 지적소유권은 대한흉부외과학회에 있다.

서 론

횡격막의 Morgagni 탈장은 대부분(90%) 우측에서 발생하나, 양측(7%) 또는 드물게 좌측에서 발생할 수 있다. 횡격막에서 발생하는 탈장 중 가장 드문 형태로 수술로 치료한 전체 횡격막 탈장의 3%를 차지한다[1,2].

탈장이 장관을 포함하는 경우 단순흉부촬영과 위장관 촬영 등으로 진단할 수 있으나 복잡한 경우 CT나 MRI가 진단에 많은 도움을 주는 것으로 알려져 있다[3]. 그러나 저자 등이 아는 한 Morgagni 탈장의 CT 소견에 대한 체계적인 연구는 없었고, 특히 임상에서 자주 접하게 되는 심막주위 지방과의 감별에 대한 연구는 없었다.

이 논문의 목적은 Morgagni 탈장과 심막주위지방의 감별에 도움이 될 수 있는 CT 소견을 분석하는 데 있다.

대상 및 방법

Morgagni 탈장이 의심되어 CT를 시행한 환자 중 대망(omentum) 이외의 복부장기가 흉곽의 전방에 위치하여 Morgagni 탈장으로 확진된 8예를 대상으로 하였고 이 중 3예는 수술로 확인하였다. 8예 모두 여자였으며, 연령분포는 51~89세로 평균연령은 75.1세였다. 또한 상복부 질환(위암 15예, 위궤양 5예)으로 수술을 시행하여 횡격막 전방에 이상이 없음이 확인된 환자 중 CT상 심장횡격막각(cardiophrenic angle)에 많은 양의 지방이 있었던 20예를 대조군으로 하였다(M:F=13:7, 연령분포: 53~81, 평균연령: 63.7세).

CT는 GE Hispeed (GE Medical systems, Milwaukee, USA)를 이용하였고, 100 mL 비이온성조영제(Iopramide, Ultravist 300: Schering AG, Germany)를 초당 3 mL의 속도로 자동주입기(CT9000 Digital Injection System, Liebel-Flarsheim Company, USA)를 이용하여 주입하였다. Morgagni 탈장의 경우, 주입 20초 후에 흡기 상태에서 폐첨부터 제2요추체상방까지, 대조군의 경우 호기상태에서 흉골의 하단이 포함되도록 하여 120 kVp, 240 mA, 스캔시간 0.7초, 7 mm 절편두께, pitch 1.3으로 촬영하였다. 영상은 PACS 모니터 상에서 window width 450 HU, level 25 HU로 하여 분석하였다.

분석한 내용은 다음과 같다. 1) 전횡격막(anterior diaphragm)의 결손 유무: 검상돌기나 심막과 연결되는 횡격막이 보이지 않는 경우를 결손으로 분석하였다. 2) 폐와 탈장(또는 지방)의 경계(smooth, irregular로 구분), 3) 탈장(또

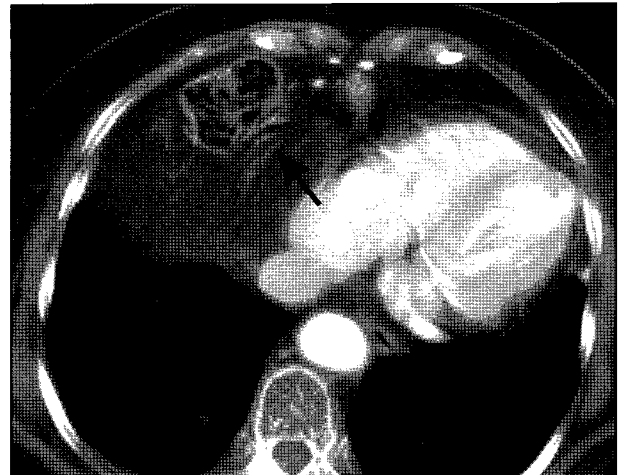


Fig. 1. Morgagni hernia. CT scan obtained at the level of the xiphoid process shows discontinuity of the both diaphragm. The lace-like structure (arrow) is a portion of the right diaphragm.

는 지방)과 흉벽과의 각도(acute, rectangle, obtuse로 구분), 4) 탈장(또는 지방)과 흉막외지방과의 연속성(흉막지방은 늑골의 안쪽에서 흉벽을 따라 존재하는 지방으로 정의하였다), 5) 탈장(또는 지방)내 혈관의 존재 여부, 6) 막(sac)의 존재 여부(심막과 구분되며 탈장(또는 지방)을 둘러싸는 얇은 선상음영이 존재하는 경우).

데이터 분석을 위한 통계처리는 개인용 컴퓨터에서 SAS 통계프로그램을 사용하였다. 탈장(또는 지방)과 흉벽과의 각도는 Mantel-Haenszel 카이제곱을 사용하였고, 그 외의 항목에 대해서는 Fisher의 정확 검증을 이용하여 분석하였다. 유의수준은 0.05로 하였다.

결 과

탈장이 일어난 흉곽의 위치는 우측 7예, 좌측 1예였다. 전횡격막의 결손은 Morgagni 탈장의 모든 예에서 탈장이 일어난 부위에서 확인할 수 있었던 반면, 대조군의 경우 3예에서 확인할 수 있었다($p < 0.0001$). 또한, Morgagni 탈장 중 7예에서 탈장이 일어나지 않은 부위에서도 전횡격막의 결손이 관찰되었다(Fig. 1, 2).

폐와의 경계는 Morgagni 탈장의 경우 모든 예에서 분명하고, 평활하였으나 대조군의 경우에는 평활한 경우 10예, 불규칙한 경우 10예로 동일하였다($p < 0.05$). 또 Morgagni 탈장의 경우 모든 예에서 폐를 향하여 볼록한 타원형이었으나, 대조군의 경우 평편한 모양 17예(85%), 볼록

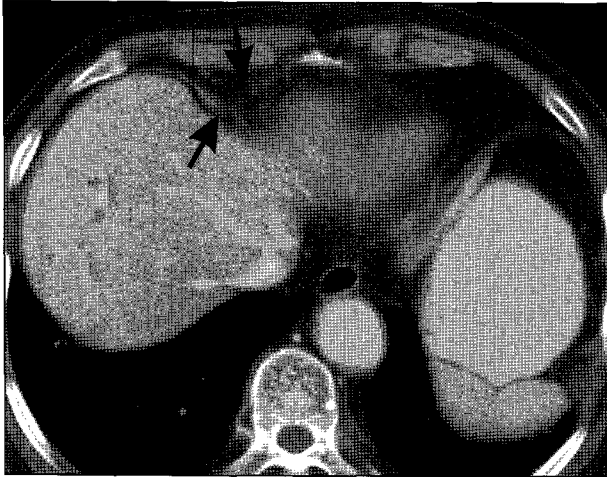


Fig. 2. Pleuropericardial fat. Contrast enhanced CT scan at the level of the xiphoid process shows discontinuity (arrows) of the anterior portion of the right diaphragm.

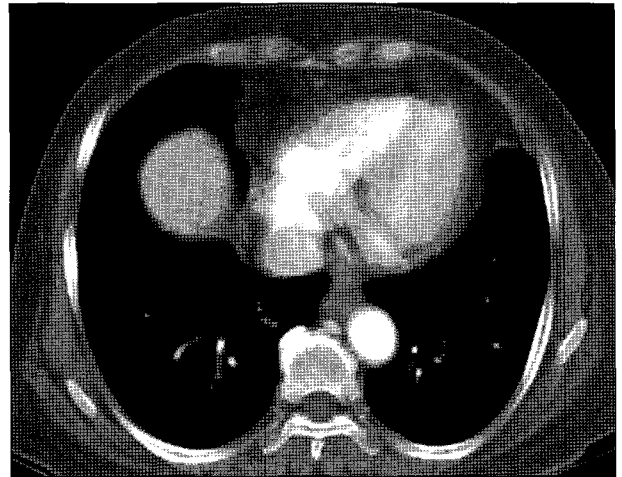


Fig. 4. The outer margin of pleuropericardial fat is irregular, flat, and tapering to the extrapleural fat. The angle between pleuropericardial fat and the chest wall is rectangle.

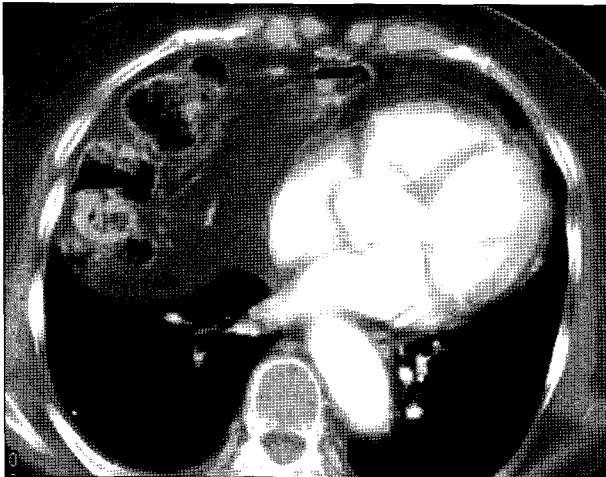


Fig. 3. Morgagni hernia. The outer margin of hernia is smooth and convex to lung. The angle between hernia and the chest wall is acute. Multiple tubular and dot-like structures representing omental vessels are seen.

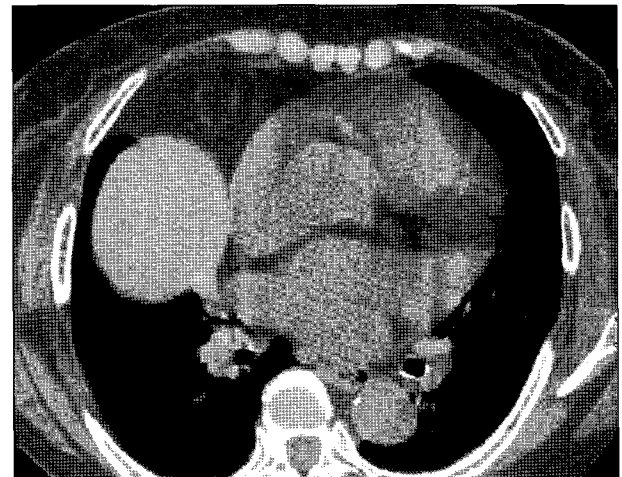


Fig. 5. Pleuropericardial fat. CT scan shows tubular and dot-like structures suggesting vessels within the abundant pleuropericardial fat.

한 모양 3예(15%)로 두 군 사이에 유의한 차이를 보였다($p < 0.0001$). 흉벽과의 각도는 Morgagni 탈장의 경우 모든 예에서 예각을 보였던 반면, 대조군의 경우 직각 8예, 예각 6예, 둔각 6예로 두 군 사이에 유의한 차이를 보였다(Mantel-Haenszel 카이제곱, $p < 0.005$)(Fig. 3, 4).

지방 내에 대망혈관으로 생각되는 가지치는 양상의 선상음영은 Morgagni 탈장의 경우 모든 예에서 관찰되었으나, 대조군에서도 14예(70%)에서 관찰할 수 있어 두 군 사

이에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다($p > 0.1$)(Fig. 3, 5). 지방을 둘러싸는 얇은 막은 Morgagni 탈장의 경우 4예에서 관찰할 수 있었다. 이러한 얇은 막은 모두 일부 영상에서만 보였으나, 심막과는 달리 흉벽을 향하는 곡선을 보여 심막과 감별할 수 있었다(Fig. 6). 대조군의 경우 모든 예에서 지방을 둘러싸는 막이 없었다($p < 0.005$). Morgagni 탈장의 경우 모든 예에서 탈장된 지방과 흉막지방 사이에 연속성을 보이지 않았던 반면, 대조군의

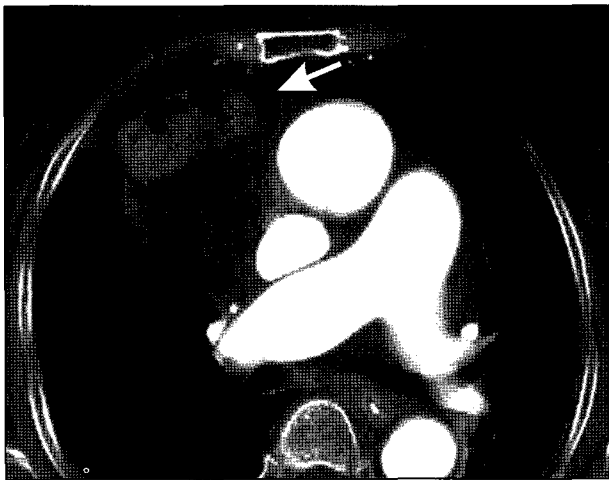


Fig. 6. Morgagni hernia. A thin line (arrow) surrounding omental fat and transverse colon is seen. We think this line is the sac composed with peritoneum, sheath of diaphragm, and pleura.

경우 16예(80%)에서 흉막지방과의 연속성을 보였으며, 또한 흉막지방의 양이 현저히 증가되어 있었다($p < 0.0001$) (Fig. 3, 4).

고 찰

Morgagni 공은 흉골의 후외측에 존재하며, 횡격막의 septum transversus와 costal arch의 불완전 융합에 의해 생긴 선천적 결함 또는 약한 부위이다. 탈장의 발생 기전은 이와 같은 약한 부위가 비만 또는 외상 등에 의한 갑작스런 복압의 상승과 횡격막의 노화(aging of the diaphragm)에 의해 점차적으로 신전되고, 궁극적으로 탈장이 발생하는 복합적 요인으로 설명하고 있다[4]. 가장 흔히 탈장되는 장기는 대망(omentum)과 횡행결장이나, 위, 간, 그리고 상행결장이 탈장되기도 한다[5].

성인에서는 과체중의 중년여성에서 가장 흔히 발생한다. 대부분의 경우 증상 없이 단순흉부촬영에서 발견되거나 만성 기침, 빈 호흡, 호흡곤란과 같은 호흡기 증상이나, 복통, 오심, 구토와 같은 복부 증상이 나타나기도 한다. 내장 감돈(strangulation)의 가능성이 존재하기 때문에 수술로 치료하여야 한다.

단순흉부촬영에서 Morgagni 탈장은 우측 심횡격막각에서 균질한 음영의 경계가 좋은 종괴로 보인다. 탈장 내에 장관이 함유되는 경우 단순흉부촬영과 바륨조영술로 진단할 수 있다. 그러나 장관을 포함하지 않는 경우 진단은

상당히 어려울 수 있다. 이 경우 CT를 이용하면 대부분 진단이 가능하다. 지방음영을 보이는 심장 주위 종괴의 감별로는 균질한 음영의 지방을 함유한 종괴는 심막지방, 지방종, 그리고 대망을 포함한 Morgagni 탈장을, 비균질 음영의 지방을 함유한 종괴로는 지방육종, 흉선지방종, 그리고 기형종을 생각할 수 있다[6].

지금까지 알려진 Morgagni 탈장의 CT 소견으로는 대망 혈관으로 생각되는 지방 내의 가는 선상음영과 심장 주위 지방 종괴와 복부 지방의 연속성이다[3,7]. 본 연구에서도 모든 예에서 탈장된 지방 내에 선상음영을 관찰할 수 있었다. 그러나 정상적으로 존재하는 심막주위지방에서도 선상음영이 14예(70%)에서 관찰되어 지방 내 선상음영은 Morgagni 탈장의 특징적 CT 소견이 될 수 없다고 생각된다. 속가슴동맥의 한 분지인 근육가로막동맥(musculophrenic artery)은 심막의 하부와 복부근육을 자양하므로[8] 심막주위지방 내에서 보이는 선상음영은 이 혈관의 가지로 생각된다.

CT의 시상재구성(sagittal reconstruction)이나 자기공명영상 이용하면 탈장된 지방과 복부지방의 연속성뿐만 아니라 횡격막결손의 정확한 위치까지 알 수 있다[9]. 또, 최근 3차원 CT를 이용하면 좀 더 쉽게 탈장을 진단할 수 있으며, 아울러 3차원 위장조영술을 이용하여 탈장된 위의 모양을 조영제 없이 관찰할 수 있었다는 보고[10]도 있다. 본 연구에서도 횡격막결손은 Morgagni 탈장에서 유의하게 자주 보인 소견이었다. 그러나 Morgagni 탈장의 경우 ($n=7/8$) 탈장이 있는 쪽뿐만 아니라 반대쪽에서도 횡격막 연속성이 소실되어 있었고(Fig. 1), 대조군의 15% (3/20)에서도 횡격막결손이 관찰되었다. 이는 전횡격막의 경우 종종 근섬유가 없는 건막(aponeurosis)으로만 구성되는 경우가 있어[8] 7 mm 두께의 CT 해상도로는 분석할 수 없었기 때문으로 생각된다. 따라서 일반 CT (conventional CT)에서 횡격막 연속성의 결여만으로 탈장 여부를 판정하는 것은 오진을 야기할 가능성이 높다고 생각된다.

대부분의 Morgagni 탈장은 복막으로 이루어진 낭(sac)을 갖는다. Morgagni 탈장에 대한 가장 큰 규모($n=50$)의 연구를 수행했던 Comer와 Clagett[11]에 따르면 92%에서, 최근 Kilic 등[12]의 연구($n=16$)와 Minneci 등[7]의 연구($n=12$)에서는 모든 예에서 낭을 관찰할 수 있었다고 하였다. 저자들이 아는 한, CT상에서 모든 종류의 횡격막 탈장을 대상으로 낭의 존재 여부를 분석한 연구는 없었다. 본 연구에서는 모든 예에서 탈장된 종괴와 폐 사이의 경계가 분명하였고, 폐쪽으로 블록하였으며, 흉벽과 예각을 이루었는

데(Fig. 3), 이는 탈장된 장기가 낭에 의해 국한되어 보이는 소견으로 생각된다. 특히, 4예에서는 탈장된 지방을 둘러싸는 얇은 선상음영이 보였는데(Fig. 6), 이러한 선상음영은 아마도 복막, 횡격막의 건막, 그리고 흉막 등으로 이루어진 낭의 벽이라고 생각된다. 반면, 심막주위지방의 경우 폐와의 경계는 평편하였고, 흉벽과의 각도는 다양하였으며, 특히 지방을 둘러싸는 막은 모든 예에서 관찰되지 않았다. 따라서 이러한 선상음영은 Morgagni 탈장과 심막주위지방의 감별에 큰 도움이 될 수 있으리라 생각된다.

본 연구의 경우, Morgagni 탈장의 모든 예에서 탈장된 지방과 흉막지방 사이에 연결이 없었던 반면, 심막주위지방의 경우 80%에서 흉막지방과 연속성을 보였으며, 흉막지방의 양도 현저히 증가되어 있었다(Fig. 4). 흉막지방은 벽측흉막과 흉내근막 사이의 느슨한 지방조직으로 종격동의 지방조직과 막힘없이 연결되므로 심막주위지방의 증가와 병행하여 증가되고 또 연속성을 갖는 반면, 탈장의 경우 복막과 벽측흉막에 의해 흉막지방과 분리되어 있으므로 연속성을 갖지 않는 것이 당연하다고 생각된다.

본 연구는 Morgagni 탈장이 8예로 증례가 적다는 점과, 대망 및 복부 장기가 동시에 탈장된 경우로 대상을 제한하였다는 문제점이 있다. 그러나 Morgagni 탈장의 경우 대부분 특이한 증상이 없어 대망만이 탈장된 경우를 대상으로 연구를 시행하는 것은 불가능하다고 생각된다. 또한 본 연구에서 Morgagni 탈장의 경우에는 흡기 시에, 심막주위지방의 경우에는 호기 시에 CT를 촬영하였는데 이는 후향적 연구의 한계로, 흡기와 호기 시에 전횡격막 모양이 변한다는 연구결과[13]를 고려할 때 전향적인 연구가 필요할 것으로 생각된다. 마지막으로, 7 mm 두께의 CT 스캔으로 횡단면상에서 전횡격막을 조사하여 분석에 오류가 있을 수 있다는 점이다. 따라서 향후 좀 더 얇은 절편의 MDCT를 이용한 체계적인 연구가 필요하리라 생각된다.

결 론

Morgagni 탈장을 시사하는 CT 소견은 폐와의 경계가 분명하며, 폐쪽으로 불룩하고, 흉벽과 예각을 이루는 지방을 함유하는 종괴, 그리고 주위를 둘러싸는 심막과 구분

되는 얇은 막이었다. 지방을 함유하는 종괴가 늑골지방과 연속성을 보이는 것은 심막주위지방의 특징적인 소견이었다. 지금까지 특징적 CT 소견으로 알려진 지방 내부의 가지 치는 선상음영은 감별에 도움이 되지 않았다.

참 고 문 헌

1. Vanclooster P, Lefevre A, Nijs S, de Gheldere C. *Laparoscopic repair of a Morgagni hernia*. Acta Chir Belg 1997; 97:84-5.
2. Gilkeson RC, Basile V, Sands MJ, Hsu JT. *Chest case of the day. Morgagni's hernia*. AJR 1997;169:266-70.
3. Naidich DP, Webb WR, Muller NL, Krinsky GA, Zerhouni EA, Siegelman SS. *Computed tomography and magnetic resonance of the thorax*. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 1999.
4. Lev-Chelouche D, Ravid A, Michowitz M, Klausner JM, Kluger Y. *Morgagni hernia: unique presentations in elderly patients*. J Clin Gastroenterol 1999;28:81-2.
5. Yildirim B, Ozaras R, Tahan V, Artis T. *Diaphragmatic Morgagni hernia in adulthood: correct preoperative diagnosis is possible with newer imaging techniques*. Acta Chir Belg 2000;100:31-3.
6. Anthes TB, Thoongsuwan N, Karmy-Jones R. *Morgagni hernia: CT findings*. Curr Probl Diagn Radiol 2003;32:135-6.
7. Minneci PC, Deans KJ, Kim P, Mathisen DJ. *Foramen of Morgagni hernia: changes in diagnosis and treatment*. Ann Thorac Surg 2004;77:1956-9.
8. Williams PL, Warwick R, Dyson M, Banaister LH. *Gray's anatomy*. 37th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone. 1989.
9. Mouroux J, Venissac N, Alifano M, Padovani B. *Morgagni hernia and thoracic deformities*. Thorac Cardiovasc Surg 2003;51:44-5.
10. Yamashita K, Tsunoda T. *Three-dimensional computer images of Morgagni hernia*. Am J Surg 2004;187:109-10.
11. Comer TP, Clagett OT. *Surgical treatment of hernia of the foramen of Morgagni*. J Thorac Cardiovasc Surg 1966;52: 461-8.
12. Kilic D, Nadir A, Doner E, et al. *Transthoracic approach in surgical management of Morgagni hernia*. Eur J Cardiothorac Surg 2001;20:1016-9.
13. Kim SJ, Han HJ, Kim WJ, et al. *CT anatomy of the diaphragm: changes in end inspiration and end expiration*. J Korean Radiol Soc 1997;36:241-5.

=국문 초록=

배경: 탈장이 장관을 포함하는 경우 단순흉부촬영과 위장관촬영 등으로 진단할 수 있으나 복잡한 경우 CT나 MRI가 진단에 많은 도움을 주는 것으로 알려져 있다. 그러나 CT 소견을 이용한 Morgagni 탈장과 심막주위지방과의 감별에 대한 체계적인 연구는 없었다. 본 연구에서는 이를 위하여 도움이 될 수 있는 CT 소견을 분석하고자 하였다. 대상 및 방법: Morgagni 탈장 8예와 풍부한 심막주위지방이 있던 20예의 CT를 후향적으로 분석하였다. CT 촬영은 흡기상태에서 횡격막 전체를 포함하도록 하였다. 분석한 내용은 1) 전횡격막의 결손 유무, 2) 폐와 지방의 경계, 3) 지방과 흉벽의 각도, 4) 지방과 흉막외지방과의 연속성, 5) 지방내 혈관의 존재 여부, 6) 지방을 둘러싸는 선상음영의 존재 여부 등이었다. 결과: Morgagni 탈장의 경우 전 예에서 전횡격막의 결손이 있었고, 폐와 지방의 경계는 분명하며, 폐쪽으로 볼록한 양상을 보였으며, 흉벽과는 예각을 보인 반면, 흉막외지방과의 연속성은 보이지 않았다. 심막주위지방의 경우 전횡격막의 결손은 3예(15%), 폐와 지방의 경계는 보통 불규칙하고(n=10), 평편(n=17)하였으며, 흉벽과의 각도는 다양하였고, 대부분의 경우(n=16) 늘어난 흉막외지방과의 연속성을 보였다. 지방을 둘러싸는 선상음영은 4예의 Morgagni 탈장에서 관찰된 반면, 심막외지방에서는 관찰되지 않았다. 이상의 소견들은 통계적으로 유의한 차이를 보였으나, 지방내 혈관은 Morgagni 탈장(n=8/8)과 심막주위지방(n=14/20)의 감별에 유의한 차이를 보이지 않았다. 결론: Morgagni 탈장의 진단에 유용한 CT 소견은 경계가 분명하고, 폐쪽으로 볼록하고, 흉벽과 예각이며, 주위에 얇은 선상음영을 갖는 지방 종괴이다. Morgagni 탈장의 특징적 소견으로 알려진 대망혈관을 시사하는, 가지치는 양상의 선상음영은 탈장과 심막주위지방과의 감별에 도움이 되지 않는다.

- 중심 단어 : 1. 탈장
2. 횡격막탈장
3. CT