

과녁형 장관벽 비후의 CT 분석¹

배인영 · 김미영 · 서창해 · 조순구² · 김진희 · 정원균

목 적 : 복부 전산화단층촬영상 과녁형태의 장관벽 비후 소견을 분석하고, 과녁형 병변의 층과 병리조직학적 소견을 비교하고자 하였다.

대상 및 방법 : 복부 CT상 고음영의 내층과, 외층 사이에 저음영의 중층을 보이는 과녁형태의 장관벽 비후 소견이 있는 37예를 대상으로 하였다. 원인은 허혈성 병변이 15예, 염증성 병변이 12예, 암의 복강내 전이가 4예, 복부 외상이 4예, 방사선 장염이 2예이었다. 과녁형 병변은 가장 비후된 층에 따라, 내층이 가장 비후된 I형, 중간층이 가장 비후된 II형, 외층이 가장 비후된 III형으로 분류하였고, 병변에 따른 형태 특성이 있는지 알아보았다. 4예에서 CT상의 과녁형 층과 적출된 장관의 병리조직학적 소견을 비교하였다.

결 과 : 과녁형 장관벽 비후의 형태는 I형이 18예(49%)로 가장 많았고, II형이 13예(35%), III형이 6예(16%)였다. 허혈성 병변과 염증성 병변에 의한 비후는 I형이 각각 60%와 67%로 가장 높은 빈도였고, 복부 외상은 모두 II형으로, 방사선 장염은 III형으로 나타났다. 병리소견과 비교한 결과, 과녁 병변의 각 층은 조직학적 층과 정확히 일치하지는 않았으나, 고음영의 내층은 점막층과 점막하층의 일부에, 저음영의 중층은 대부분의 점막하층과 근육층의 일부에, 그리고 고음영의 외층은 근육층의 일부와 장막 및 장막에 인접한 장간막에 해당하였다.

결 론 : CT상 과녁형 장관 비후는 병변에 따른 형태 특성이 있는 것으로 나타났다. 또한 병리소견과의 비교 분석은 장관 병변의 감별진단에 도움을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

서 론

최근 장관 병변의 진단에서 전산화단층촬영(이하 CT)은 비침습적 방법으로서 단 시간내에 장관의 병변과 장간막, 복강으로 파급된 병변에 대한 진단이 가능한 장점을 지니고 있어 그 역할과 이용이 크게 증가하고 있다(1,2). 또한 장관 폐쇄의 원인과 위치 파악, 염증성 변화와 장관암의 감별, 허혈성 변화 등의 다양한 원인의 진단에 CT가 유용한 것으로 알려져 있다(1). 그러나 아직까지 CT는 장관 점막의 병변이나 출혈, 미세한 병변을 진단함에 있어 장관 내시경이나 이중 장관 조영술의 해상도를 대치할 수 없으며, 병변의 종단 스캔이 용이하지 않고, 장관의 연동운동과 비후 병변의 구분이 불분명한 단점이 있다.

조영증강 CT에서 비후된 장관벽은 균일한 형태의 여러층으로 나타날 수 있으며, 과녁형 비후는 고음영의 내, 외층 사이에 저음영의 중간층이 보이는 경우로서, 원인으로는 크론씨 병, 궤

양성 대장염, 궤설염, 위막성 장염, 충수돌기염 등의 염증성 장관 질환과 허혈성 병변, 장중첩증, 방사선 장염, 저알부민혈증 등 양성 질환이 주종을 이루는 것으로 보고되고 있다(3). 과녁형 비후에서 저음영 중층의 병리소견은 점막하층의 지방침착과 부종으로 설명된 바 있으나, 고음영의 내, 외층의 병리조직학적 분석은 아직까지 미흡한 실정이다(4). 그러므로 CT상 나타난 과녁형 비후의 각층을 조직학적으로 분석하고 그 형태 특성을 이해한다면, 장관 비후의 원인에 보다 구체적으로 접근할 수 있을 것이다.

이에 저자들은 CT상 비후된 장관벽의 과녁 형태를 분류하여 원인 질환에 따른 특성이 있는지 알아보았다. 또한 CT상 나타난 과녁형 비후의 각 층을 적출된 장관의 조직학적 층과 직접 비교 분석하여 상관관계를 알아보하고자 하였다.

대상 및 방법

1993년 6월부터 1996년 3월까지 본원에 내원하여 복부 CT를 시행한 환자중 고음영 내, 외층과 저음영 중층을 보이는 과녁형의 장관벽 비후가 있었던 37예를 대상으로 하였다. 남,여 비는

¹ 인하대학교 의과대학 진단방사선과학교실

² 서울대학병원 진단방사선과

이 논문은 1996년 7월 31일 접수하여 1996년 10월 14일에 채택되었음

27:10이었고, 연령은 18세에서 76세 사이로 평균 47.8세였다. 원인 질환은 혈관성 또는 기계적 장폐색에 의한 허혈성 병변이 15예, 장관염 8예와 복막염 4예를 포함한 염증성 병변이 12예, 암의 복강내 전이가 4예, 복부 외상이 4예, 방사선 장염이 2예 있었다. 20예는 수술과 병리학적 소견으로 병변을 확인하였고, 13예는 임상 소견으로 4예는 조직 생검으로 최종 진단을 하였다.

37예 전예에서 GE 9800 HLA(GE Medical system, Milwaukee, USA) CT를 이용하여 횡격각부터 직장까지 5mm 두께, 10mm 간격으로 촬영하였고, 전 예에서 2ml/Kg의 경정맥 조영제(Ultravist, Schering, Korea)를 투여하였으며, 23예에서 500ml의 경구조영제(370mgI/ml의 Gastrografin, Schering, Korea)를 사용하였다.

장관벽 비후의 기준은 소장에서 4mm, 대장에서 5mm 이상을 기준으로 하였으며(5), 조영후 CT 촬영에서 비후된 장관벽이 내측과 외측의 고음영층 및 저음영의 중간층이 명확히 구분되는 경우를 '과녁형 병변'(1)으로 하였다. 과녁형 비후벽의 내층에서 외층까지의 전체의 두께를 측정하였고, 세 층을 구분하여 각각의 두께를 측정하였다. 세 층의 두께를 비교하여 가장 비후된 층에 따라 비후 형태를 구분하여, 내층이 가장 비후된 I형, 중간층이 가장 비후된 II형, 외층이 가장 비후된 III형으로 분류하였다(Fig. 1). 원인에 따라 비후된 장관벽의 두께 차이가 있는지 알아보고, 병변에 따른 형태 특성을 분석하였다.

장관 폐색에 의한 허혈성 병변 2예, 복부 외상 1예, 염증성 병변 1예에서 적출된 장관의 조직학적 층과 과녁형 병변의 세 층의 두께를 각각 측정하고 서로 비교하여 각 층의 연관성과 병리 조직학적 변화를 알아보고자 하였다.

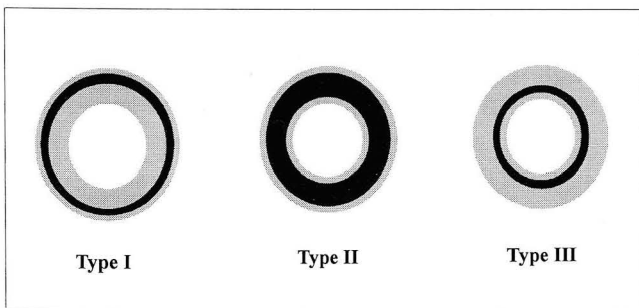


Fig. 1. Schematic drawing of the target-like bowel wall thickening

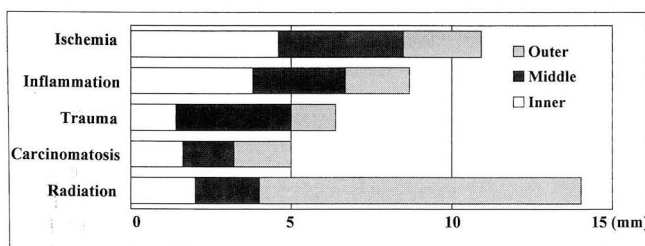


Fig. 2. Comparison of the thickness of target layers

결 과

총 37예의 비후벽의 형태를 분류한 결과, I형이 18예(49%), II형이 13예(35%), III형이 6예(16%)의 순으로 나타났다. 허혈성 질환의 67%와 염증성 질환의 60%가 I형이었고, 복부 외상은 전예에서 II형의 소견을 보였으며, 복강내 전이암에 의한 장관벽 비후는 4예중 2예에서 III형이었고, 방사선 장염은 2예 모두 III형으로 나타났다. 장관벽 전체의 두께는 평균 9.7mm(5-18mm 범위)이었고, 내층, 중층, 외층의 평균 두께는 각각 3.2mm, 3.0mm, 3.5mm이었다. 장관벽 전체의 두께는 방사선 장염이 평균 14.0mm로 가장 두꺼웠으며, 허혈성 장관 질환이 10.9mm, 염증성 장관 질환이 8.7mm, 복부 외상이 6.4mm, 악성 종양의 복강내 전이가 5mm였다. 세층의 평균 두께를 비교한 결과 염증성 병변과 허혈성 병변은 모두 고음영 내층이 가장 두

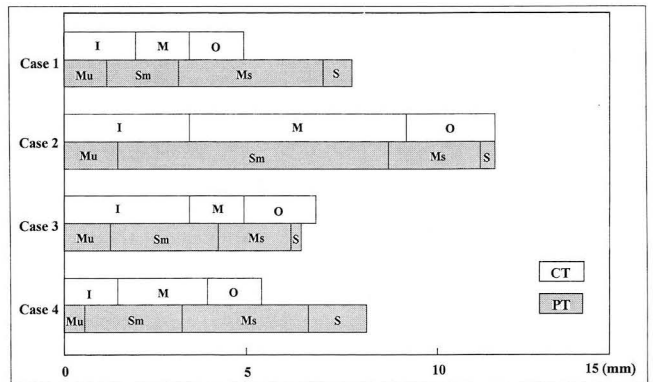


Fig. 3. Comparison of the thickness of target layers(CT) vs. histopathologic layers(PT)

(* I: Inner, M: Middle, O: Outer, Mu: Mucosa, Sm: Submucosa, Ms: Muscularis, S: Serosa)

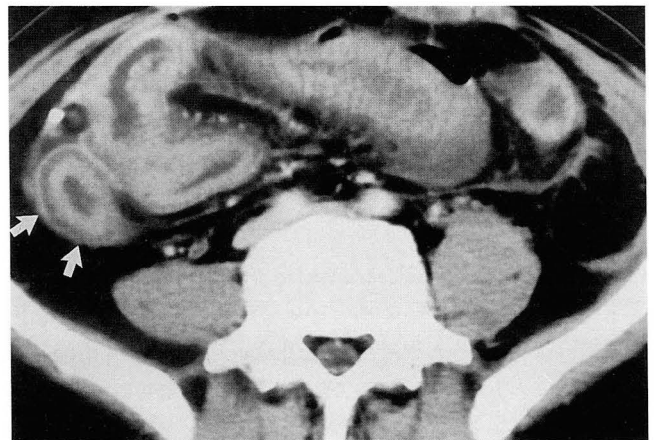


Fig. 4. Type I target lesion

42-year-old man with strangulation due to post-operative bowel adhesion.

CT scan shows target-like ileum(arrows) with the most thickened, high attenuated inner layer.

꺼웠고, 외상에 의한 경우는 저음영의 중층이 가장 두꺼웠으며, 방사선 장염은 고음영의 외층이 가장 두꺼운 것으로 나타났다 (Table 1, Fig. 2).

CT상의 과녁형 병변의 세층을 조직학적 소견과 비교한 결과, 과녁형 각 층의 두께는 조직학적 층과 정확히 일치하지는

않았으나, 내층의 고음영층은 점막층과 점막하층의 일부를, 중간층의 저음영층은 대부분의 점막하층과 근육층의 일부를, 그리고 고음영 외층은 근육층의 일부와 장막층 및 장막에 인접한 장관막을 포함하는 것으로 나타났다(Fig. 3).

Table 1. Types and Thickness of the Layers in Target-like Bowel Wall Thickening

Cause	No.	Type			Thickness of layer (mm)			
		I	II	III	Inner	Middle	Outer	Total
Ischemia	15	9	5	1	4.6	3.9	2.4	10.9
Inflammation	12	8	3	1	3.8	2.9	2.0	8.7
Trauma	4	0	4	0	1.4	3.6	1.4	6.4
Carcinomatosis	4	1	1	2	1.6	1.6	1.8	5.0
Radiation colitis	21	0	0	2	2.0	2.0	10.0	14.0
Total	37	18	13	6				

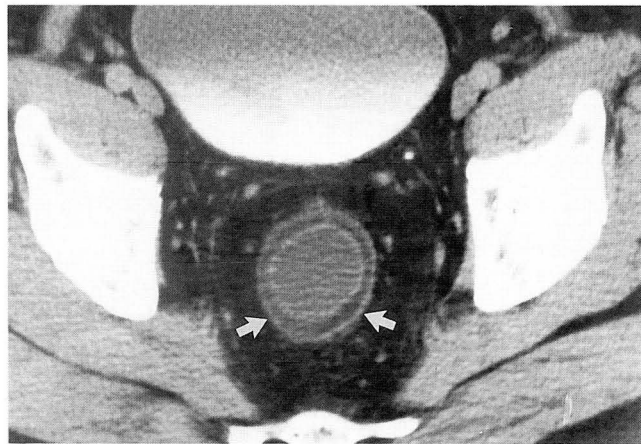
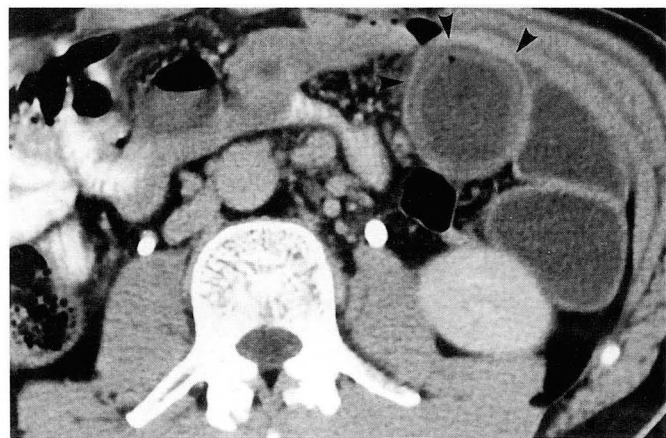


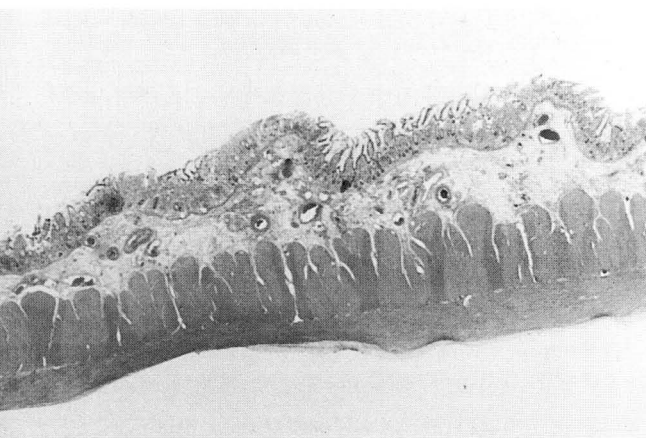
Fig. 5. Type II target lesion
69-year-old man with enteritis. CT scan shows target-like rectum(arrows) with the most thickened, middle low attenuated layer.



Fig. 6. Type III target lesion
57-year-old woman with radiation colitis. CT scan shows target-like rectum(arrows) with the most thickened, high attenuated outer layer.



A
Fig. 7. 45-year-old man with bowel ischemia
A. Abdominal CT scan shows the most thickened, low attenuated middle layer(arrow-head).
B. Histopathologic finding(1 : 1) shows hyperemia and thickening of submucosa and muscularis layers.



B

고 찰

복부 CT는 횡행 스캔으로서 장관 병변의 종단 영상을 얻기가 용이하지 않으며, 점막 병변에 대하여 대장 내시경이나 대장조영술과 같은 해상도로써 진단할 수 없는 단점이 있다(1, 2). 그러나 CT는 장관벽의 병변과 장간막 및 복강내 동반된 병변을 진단하고, 팽창된 장관내 공기에 장애받지 않고 비침습적으로 시행할 수 있는 장점이 있어 최근 그 이용이 증가하고 있다(1, 2, 3).

CT상 나타나는 장관벽의 두께는 장관 내용물의 충만정도, 팽창 상태, 장관벽과 촬영단면의 각도에 따라 차이가 있을 수 있으나, 일반적으로 소장과 대장에서 모두 3mm를 초과하지 않는 것으로 알려져 있다(5, 6, 7). 본 연구에서는 소장에서 4mm 이상, 대장에서는 5mm 이상인 경우를 비정상적인 비후로 간주하였으며(5), 과녁형 병변의 평균두께는 9.8mm로 일반적인 장관 비후보다는 현저하게 두꺼운 것으로 나타났다.

장관벽의 비후는 양성 및 악성종양, 허혈성 병변, 궤양성 장염, 크론씨 병, 장관 결핵, 방사선 장염 및 복부 외상 등 다양한 병변과 전신 질환에서 동반될 수 있으며(2, 3, 8-15), 병리조직학적 소견은 다양하게 보고되고 있다. 허혈성 병변은 점막하층의 출혈과 지방침착이 있으며, 염증성 병변에서는 점막하층의 염증세포 침윤과 부종이 있고, 복부 외상에서는 장관벽내 혈종이 주된 소견으로 나타났다. 장관암의 경우 악성세포의 침윤과 증식 이외에 혈관 및 림프관의 폐쇄로 인한 부종이 동반되고, 방사선 장염에서는 장막 주변부의 섬유화가 장관 비후의 원인으로 알려져 있다(8-15).

양성 및 악성 병변에서 비후된 장관벽의 CT 소견을 분석한 결과, 경계면이 불규칙하고 균일하지 않은 종괴의 형태를 보이거나, 편재성의 비후를 보이는 경우는 악성 병변을 시사하고, 균질한 연조직 밀도를 보이거나 이중, 삼중의 환상 형태를 보이는 조영증강이 있을 때 양성 병변을 시사하는 소견으로 보고되었다(1, 2, 3). 본 연구에도 과녁형 비후의 원인으로 장관의 기계적 폐쇄와 염증성 질환이 가장 많은 빈도를 보였고, 일부 복부 외상, 방사선 장염이 포함되었으며, 악성 종양의 복강내 전이에 의한 4예만이 악성 병변과 관련이 있었다.

염증성 장관 병변의 이중 환상 구조에서, 저음영의 내층은 점막과 점막하층의 부종에 의한 소견이며, 고음영층 외층은 근육층과 장막층의 비후에 의한 것으로 보고되고 있다(4). 본 연구에서도 저음영 중층은 병리소견상 점막하층 및 근육층 일부의 울혈과 염증세포의 침윤이 있었으며, 고음영 외층은 근육층 일부와 장막 및 장간막의 섬유성 비후로서 유사한 결과로 나타났다.

복부 외상 환자에서 장관벽이 혈액과 같은 정도의 균일한 CT 밀도를 보이며 비후되었을 때 장관벽내 혈종을 의심할 수 있다고 보고되었다(8). 본 연구에서 복부 외상 4예는 저음영 중층이 가장 비후된 소견을 보였고, 병리소견에서는 점막하층과 근육층의 울혈과 혈종이 주된 소견이었다.

방사선 장염은, 장관과 장관 주위 조직 및 장간막이 모두 영

향을 받을 수 있으나 방사선 조사에 가장 민감한 점막과 점막하층의 허혈성 변화가 일어나며, 장간막과 주변의 섬유조직의 비후와 수축을 동반하는 것으로 알려져 있다(15). 또한 점막 및 점막하층의 허혈성 변화는 저음영층으로 보이고, 장막 및 주변 조직의 비후가 고음영층으로 조영 증강됨이 보고되었다(15). 본 연구의 방사선 장염 2예도 모두 외층의 고음영층이 가장 비후되어 장막과 장간막의 비후를 시사하는 형태로 나타났다.

조 등(16)은 위암의 전산화단층촬영 소견과 수술후 병리조직학적 소견을 비교 분석한 결과, 위벽의 고음영 내층은 점막층으로, 저음영 중간층은 점막하층으로, 고음영 외층은 근육 및 장막층으로 기술하였다. 그러나 저자들의 경우 과녁형 병변의 각 층은 조직학적 층구조와 정확히 일치하지 않아, 내층은 조영증강된 점막층과 점막하층의 일부를 포함하고, 중간층은 조영증강이 되지 않은 점막하층과 근육층의 일부를 포함하며, 외층은 조영증강이 된 근육층의 일부와 장막층 및 장막에 인접한 장간막인 것으로 나타났다. 과녁형 비후층이 조직학적 층과 일치하지 않는 것은 첫째, 과녁형 각 층은 조영증강 특성에 의해 결정되기 때문이며, 둘째, 적출된 장관의 병리표본 상태가 체내의 상태와 동일하지 않음으로써 발생하는 차이 때문으로 사료된다. 본 연구에서 수술전 시행한 CT상의 장관 두께가 적출후 고정된 장관의 두께와 일치하지 않아 후자의 설명을 뒷받침해 주었다. 그러므로 과녁형 병변의 각 층은 울혈, 염증세포 침윤, 혈종, 괴사 등의 병리학적 상태에 따른 조영증강의 차이에 따라 두께와 형태가 결정되는 것으로 사료된다.

결론적으로, CT상 나타나는 과녁형 병변은 고음영 내층의 비후가 저명한 I형의 빈도가 가장 높았고, II형, III형의 순으로 나타났다. 허혈성 병변과 염증성 질환에서는 I형이 가장 높은 빈도였으며, 복부 외상은 II형이, 방사선 장염은 III형이 주된 소견이었다. 과녁형 병변의 각 층은 병리조직학적 상태에 따른 조영증강 정도에 의해 결정되며, 고음영 내층과 저음영 중층은 주로 점막층과 점막하층의 병변을 반영하였고, 고음영 외층은 장막과 장간막 비후에 의한 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

- Balthazar EJ. CT of the gastrointestinal tract: principles and interpretation. *AJR* 1991; 156: 23-32
- 강형근, 서정진, 김재규, 박진균, 박병관, 정현태. 조영증강 CT상 대장벽 비후를 일으킨 질환의 진단: 염증성 질환과 종양의 감별. *대한방사선의학회지* 1993; 29(6): 1253-1259
- Gore RM, Levine MS, Laufer I. *Textbook of gastrointestinal radiology*. Philadelphia: Saunder, 1994: 108-111
- Bronwyn J, Elliot KF, Stanley RH, et al. Submucosal accumulation of fat in inflammatory bowel diseases: CT/Pathologic correlation. *J Comput Assist Tomogr* 1986; 10: 759-763
- Desai RK, Tagliabue JR, Wegryn SA, Einstein DM. CT evaluation of wall thickening in the alimentary tract. *Radiographics* 1991; 11: 771-783
- James KF. Abnormal colonic wall thickening. *J Comput Assist Tomogr* 1983; 7(1): 90-97
- James KF. Normal colon wall thickness on CT. *Radiology* 1982; 145: 415-418
- Balthazar EJ, Donald H, Alec JM, Jose FO. Computed tomogra-

- phy of intestinal hemorrhage and bowel ischemia. *J Comput Assist Tomogr* 1987;11(1):67-72
9. Susan J, Dennis MB, Joseph KT, Daniel P. Small bowel disease: Categorization by CT examination. *AJR* 1987;148:863-868
 10. Balthazar EJ, Meigbow AJ, Hulnick D, et al. Carcinoma of the colon: Detection and preoperative staging by CT. *AJR* 1988;150:301-306
 11. Gore RM, Goldberge HI. Computed tomographic evaluation of the gastrointestinal tract in diseases other than primary adenocarcinoma. *Radiol Clin North Am* 1982;20:781-796
 12. Perez C, Llauger J, Puig J, Palmer J. Computed Tomographic findings in bowel ischemia. *Gastrointestinal Radiol* 1989;14:241-245
 13. Frager DH, Goldman M, Beneventano TC. Computed tomography in Crohn's diseases. *J Comput Assist Tomogr* 1983;7:819-824
 14. Walkey MM, Friedman AC, Sohotra P, Radecki PD. CT manifestation of peritoneal carcinomatosis. *AJR* 1988;150:1035-1041
 15. David AB, Elliot KF, Janet EK, Eva SZ. Complications of radiation therapy: CT evaluation. *Radiographics* 1991;11:581-600
 16. Cho JS, Kim JK, Rho SM, Lee HY, Jeong HY, Lee CS. Preoperative assessment of gastric carcinoma *AJR* 1994;163:69-75

J Korean Radiol Soc 1997;36:271-275

CT Evaluation of Target-like Bowel Wall Thickening¹

In Young Bae, M.D., Mi Young Kim, M.D., Chang Hea Suh, M.D.
Soon Gu Cho², M.D., Jin Hee Kim, M.D., Won Kyun Chung, M.D.

¹Department of Radiology, Inha University Hospital

²Department of Radiology, Seoul National University College of Medicine

Purpose: The purpose of this study was to evaluate the CT features of target-like bowel wall thickenings and to correlate target layers with histopathologic layers.

Materials & Methods: We retrospectively analyzed 37 target-like bowel wall thickenings with inner high-, middle low- and outer high attenuated layers on CT scan. Bowel lesions included 15 cases of ischemic lesion, 12 of inflammation, four of carcinomatosis, four of trauma, and two of radiation enteritis. Target-like bowel wall thickenings were classified into three types: with inner most thickened high-attenuated layer (type I); with middle most thickened low-attenuated layer (type II), and with outer most thickened high-attenuated layer (type III). We analyzed the characteristic CT features of these bowel lesions and correlated target and histopathologic layers in resected bowel specimens.

Results: Target-like bowel wall thickening was type I in 18 cases (49%), type II in 13 cases (35%), and type III in 6 cases (16%). Type I ischemic bowel lesions and inflammations were most common, and were found in 60% and 67% of cases, retrospectively. All cases of trauma were type II and radiation colitis was type III. Histopathologic findings showed that each layer of target lesions did not exactly correlate with histopathologic layers. However, the inner high attenuated layer correlated with mucosa and some submucosa, the middle low-attenuated layer correlated with most submucosa and some muscularis, and the outer high-attenuated layer correlated with muscularis, serosa, and periserosal mesentery.

Conclusion: CT features of target-like bowel wall thickenings showed type characteristics according to bowel lesions. Histopathologic comparison and analysis were considered helpful for the differential diagnosis of bowel lesions.

Index Words: Gastrointestinal tract, CT
Gastrointestinal tract, diseases

Address reprint requests to: Mi Young Kim, M.D., Department of Radiology, Inha University Hospital
Taepyung-dong 7336, Suchung-gu, Sunnam City, Kyunggi-do 461-192, Korea,
Tel : 82-342-720-5225 Fax : 82-342-755-2812

대한초음파의학회지 발간안내

대한초음파의학회에서는 보다 많은 논문 발표 기회를 제공하기 위하여 1997년부터 대한초음파의학회지를 종전의 연 2회에서 연 4회 발간 (3월, 6월, 9월, 12월) 하기로 하였습니다. 자세한 투고규정은 대한초음파의학회지를 참조하십시오.

진단방사선과 전공의, 전문의 및 관심있는 여러분의 많은 투고를 바라며 자세한 문의는 학회사무국으로 연락바랍니다.

전화 : (02)529-5627 FAX : (02)574-6909

대한초음파의학회 회 장 오 기 근
이사장 이 종 태