

위암의 임파절 전이에 있어서 IV bolus CT의 우수성

영남대학교 의과대학 진단방사선과학교실

장유송 · 장재천 · 변우목 · 조길호 · 황미수 · 박복환 · 송선교*

— Abstract —

Superiority of IV Bolus CT in Evaluation of Metastatic Lymphadenopathy in the Stomach Cancer

You Song Chang, M.D., Jae Chun Chang, M.D., Woo Mok Byun, M.D., Kil Ho Cho, M.D.,
Mi Soo Hwang, M.D., Bok Hwan Park, M.D., Sun Gyo Song, M.D.*

Department of Diagnostic Radiology, Yeungnam University College of Medicine

Differentiation of lymph node from vessels or bowel wall with similar clarity is often difficult in conventional contrast-enhanced computed tomography (CCCT). For optimal differentiation of these structures, arterial-phase dominant CT images by IV bolus injection and rapid scan were obtained. The images were compared from those by CCCT in evaluation of lymphadenopathy.

Seventy patients, diagnosed as stomach cancer by pathology, were selected for this study. There were 14 cases of equivocal lymphadenopathy on CCCT while IV bolus CT revealed lymphadenopathy in 9 of there and no lymphadenopathy in the rest. Among the 38 cores without lymphadenopathy on CCCT, IV bolus CT detected 4 lymphadenopathy.

In 30 node dissection cases, when we decided 1cm as CT criterion for lymphatic enlargement, the sensitivity and the specificity that there were lymphatic enlargement in gross of lymphatic infiltration above one fourth in pathology even though no lymphatic enlargement in gross were 100%. On conclusion, IV bolus CT is more helpful method to evaluate lymphadenopathy than CCCT and compatible with pathologic findings when we decide 1cm as CT criterion for lymphadenopathy.

In conclusion, IV bolus CT is superior to CCCT in evaluation of metastatic Lymphadenopathy when using CT Criferion of 1cm as the diameter of enlarged lymph node.

Index Words: Lymph node, Metastatic disease from gastrointestinal system, 99.832
Stomach, neoplasm, CT, 72.323.1211

서론

위암의 CT진단 목적은 주변 장기의 침범과 임파절 침윤 유무등으로 결정 되는 위암의 병기 결정에 도움을 주

는데 있으므로 위암 평가에 반드시 필요한 검사이다. 그러나 간혹 CT 소견에서 정상 조직과 증대된 임파절의 구분이 불가능하여 병기 결정이 어려울때가 많아 문제점이 있다(1). 특히 대동맥 주위나 대정맥 주위의 임파절은 주변의 소장과 혈관으로 인해 구분이 어렵고, 이때 조영증

* 영남대학교 의과대학 일반외과학교실

* Department of General Surgery, Yeungnam University, College of Medicine

이 논문은 1992년 5월 16일 접수하여 1992년 10월 19일에 채택되었음.

강 CT스캔으로도 여전히 구분이 어렵다고 보고하고 있다(2). 이와 같이 통상 시행하는 점적 조영제 주입법에 의한 일반 조영 CT에서는 임파절이 주위의 혈관이나 장기와 거의 같은 대조도를 보이므로 임파절 전이의 진단이 어려운 경우가 많다. 저자들은 주위 구조물과 임파절의 대조도 차이를 높여 관찰하기 위해 말초 정맥을 통해 급속 조영, 급속 scan하는 IV bolus CT를 실시하여 조영전기(동맥강조기)영상과 조영후기(조직평형기)영상을 비교하여 통상적인 점적 조영 CT(조영후기)만 관찰하는 것에 비하여 어떤 장점이 있는지를 파악하기 위해 본 연구를 시행하였으며 아울러 수술을 통해 임파절 절제가 시행된 예에서 IV bolus CT상 적절한 임파절 증대의 크기와 수술상 임파절 소견의 관계를 비교할 수 있는 유의한 기준을 찾아 보고자 했다.

대상 및 방법

1991년 7월부터 1992년 3월까지 영남대학교 병원에서 위내시경을 통한 조직생검이나 위절제술을 통해 위암으로 확진받고 병기 결정을 목적으로 본 교실에서 IV bolus CT를 시행한 환자 70례를 대상으로 하였으며, 이중 위절제술과 임파절 절제가 시행된 경우가 30례, 수술을 시행하지 않았거나 수술하였으나 임파절 절제가 시행되지 않은 경우가 28례 그리고 이미 위절제술을 받고 CT로 추적 조사하는 경우가 12례였다. 본 연구의 방법이 된 IV bolus CT는 30% 수용성 조영제를 사용하였고 환자에게 200-300ml의 물을 먹여 위벽을 충분히 팽창 시킨후 전완부(forearm)에 확보된 정맥을 통하여 총량 130ml의 조영제를 2ml/sec의 속도로 자동주사기(autoinjector)를 사용하여 주입하였고 환자의 호흡을 줄이기 위해 산소마스크로 3L/min의 산소 흡입을 시키면서 조영제 주입

후 25-30초의 지연 시간후 부터, 간에서 하방으로 Table slide rapid sequence법으로 14-17개의 영상을 얻었고 모니터에서 조영전기 영상을 확인한 다음 조영제 주입 대략 5-10분후에 같은 부위의 조영후기 영상을 얻었다.

총 70명의 대상 환자에서 조영전기 영상과 조영후기 영상을 비교 하였다. 환자의 CT 소견을 미리 본적이 없고 임상 정보도 모르는 세명의 방사선과 의사(홍부계[M-SH], 복부계[KHC, WMB])에게 각각 다른 장소와 시간에 조영후기 영상을 먼저 보게 하여 임파절 증대 유무를(+), (±), (-)로 기술하게 한 후, 조영전기 영상을 보여준 다음 두가지 영상을 비교하여 임파절 증대 유무를 역시(+), (±), (-)로 기술하게 하였다. 결과는 두명이상이 일치하는 쪽을 선택하였으며 세명이 각각 다른 소견을 보이는 경우는 없었다.

임파절 절제가 시행된 30례에서, IV bolus CT상 적절한 임파절 증대의 크기와 수술상 임파절 소견의 관계를 비교할 수 있는 유의한 기준을 찾아 보기 위하여 CT상 보이는 임파절을 우선 그 크기에 따라 1.0cm이상, 0.5-1.0cm 그리고 0.5cm 이하로 3군으로 나누어 분류하고, 수술 및 병리 소견은 일단 수술대에서 육안소견(사진 및 촉진) (+)인 경우와 (-)인 경우로 나눈 후 각각에서 병리적 임파절 침윤의 소견을 절제된 임파절 갯수 1/4이상 (+)인 경우 그리고 모두(-)인 경우로 나누어 비교해 보았으며 이런 분류를 바탕으로하여 IV bolus CT상 임파절 증대의 크기와 실제 소견과 적절한 비교 기준을 구하기 위하여 CT소견은 1.0cm 이상을 기준으로 그 이상의 임파절 증대를 CT criterion(+)로 한 경우와 0.5cm 이상을 기준으로 그 이상의 임파절 증대를 CT criterion(+)로 한 경우로 나누고 실제 소견은 수술상 육안 소견에 관계없이 병리에서 절제된 임파절 중 1개라도 (+)이면 임파절 전이 (+)로 인정한 경우와 육안 소견(+)일때

Table 1. Comparison of the Finding between IV Bolus CT and CCCT

	Node dissection case			Nonnode dissection case			Postop. F-U case			Total		
	(+)	(±)	(-)	(+)	(±)	(-)	(+)	(±)	(-)	(+)	(±)	(-)
CCCT (late)	6	3	(21)	9	7	(12)	3	4	(5)	18	14	(38)
IVbolus CT (early + late)	6+2	0	1+(21)	9+3+(2)	0	4+(10)	3+4+(2)	0	(3)	18+9+(4)	0	5+(34)

(+) : lymphatic enlargement above 1cm

(±): equivocal finding

(-) : no lymphatic enlargement

F-U: follow-up

CCCT : conventional contrast-enhanced computed tomography

는 병리에서 임파절 1개라도 (+)이면 (+)로 인정하나 육안소견 (-)일때는 병리에서 절제된 임파절 갯수 1/4이상 (+)일때만 임파절 전이 (+)로 인정한 두 경우로 나누어 총 네가지 경우의 수에서 어떻게 적용하는 것이 가장 감수성과 특이도가 높은지 찾아 보았다.

결 과

임파절 증대 유무를 보기 위한 IV bolus CT(조영전기+조영후기)와 일반 조영 CT(조영후기)의 비교에서, 먼저 임파절 절제가 시행된 30례에서 보면 일반 조영 CT에서 임파절 증대의 진단이 애매했던 3례중 IV bolus CT에서 임파절 증대 소견으로 판정된 2례는 실제로 육안소견(+), 병리소견 1/4이상(+)였고, 임파절 증대 소견을 보이지 않는 것으로 판정된 1례는 실제로 육안소견(-), 병리소견 1/4이하(+)였다. 총 대상환자 70명 전체에서 볼때 일반 조영 CT에서는 임파절 증대의 진단이 애매했던 경우가 14례 있었지만 IV bolus CT에서는 이들

중 9례는 임파절 증대 소견으로 판정할 수 있었고 5례는 임파절 증대 소견이 없는 것으로 판정할 수 있어서 임파절 증대 소견 유무의 관찰에는 조영전기와 조영후기 영상을 비교하는 것이 조영후기 영상만 보는 것보다 훨씬 임파절 증대 유무를 판단하기가 쉬웠다(Table 1).

임파절 절제가 시행된 30례의 경우에서 CT상 임파절 증대의 크기를 기준으로한 실제 소견과 수술대 위의 육안소견과 병리에서 임파 침윤 소견등을 근거로한 실제 소견을 비교해 보니 CT에서 1cm 이상의 임파절 증대 소견을 보인 경우 8례중 7례에서 육안 소견 (+)였으며 8례 모두 병리 소견상 전체 임파절 1/4이상 (+)였고, 0.5cm-1cm의 임파절 증대 소견을 보인 2례에서는 육안 소견에서는 모두 임파 증대 소견을 찾을 수 없었으나 병리 소견상 그중 1례가 절제된 임파절 중 1/4미만에서 (+)였으며, 이 경우는 CT에서 총간동맥관 후부(No 8p)에서 0.5cm-1cm으로 분류된 작은 증대로 볼 수 있었던 경우였다. 임파절을 감지 할 수 없었던 0.5cm 미만의 경우는 20례로 대부분 육안 소견(-) 임에도 불구하고 그중 3례에서 병리 소견상 1/4미만 (+)였다(Table 2).

Table 2. Comparison between Size of Lymph Node in IV Bolus CT and Gross or Pathologic Finding

Gross CT finding	Path.	A			B	
		↑1/4(+)	↓1/4(+)	(-)	↑1/4(+)	(-)
above 1.0cm(8)		7	0	0	1	0
0.5-1.0cm (2)		0	0	0	1	1
below 0.5cm (20)		0	0	1	3	16

Path. : pathology

A: lymphatic enlargement in inspection or palpation

B: no lymphatic enlargement in inspection or palpation

↑1/4 (+): lymphatic infiltration above 1/4 among resected number of lymph node

↓1/4 (+): lymphatic infiltration below 1/4 among resected number of lymph node

Table 3. Comparison of the Sensitivity and Specificity in Each Group

CT criterion	above 1cm		above 0.5cm	
	sensitivity	specificity	sensitivity	specificity
A	100%	100%	100%	90%
B	66%	100%	75%	94%

A: lymphatic enlargement in gross and infiltration above one lymph node among dissected lymph nodes in pathology, no enlargement in gross and infiltration above 1/4 among number of dissected lymph nodes in pathology

B: regardless of gross finding, lymphatic infiltration above one lymph node among dissected lymph nodes in pathology

이러한 소견을 바탕으로하여 IV bolus CT상 임파절의 크기와 실제 소견을 비교할 수 있는 기준을 구하기 위하여 CT상의 크기와 실제 소견을 각각 두가지 기준으로 나누어 총 네가지 기준에 대한 신뢰도를 조사한 결과, 실제 소견 기준을 육안 소견에 관계없이 병리에서 임파절 중 1개라도 침윤 소견을 보이면 임파전이 (+)로 인정했을때 CT상 임파절 크기 기준을 1cm 이상으로하면 66%, 0.5cm 이상으로하면 75%로 비교적 낮은 감수성을 보여 주었지만, 육안 소견(+)인 경우 병리에서 임파절 1개라도 (+)이면 실제 소견(+)로 인정하나 육안소견 (-)인 경우 병리에서 절제된 임파절 갯수 1/4이상 (+)일때만 임

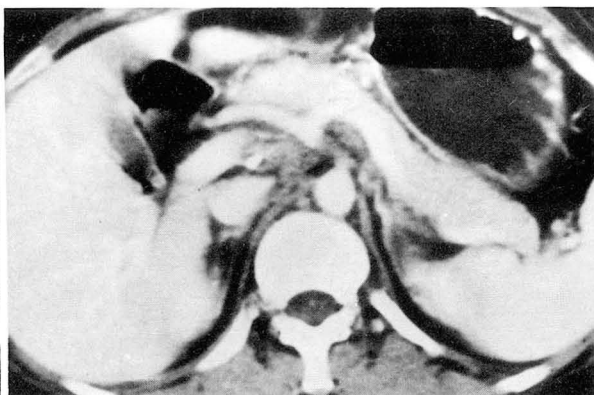
파절 전이(+)로 인정했을때는 CT에서 임파절 크기 기준을 1cm 이상으로한 경우와 0.5cm 이상으로한 경우 모두에서 100%의 감수성을 보여 주었다. 특히 임파절 크기 기준을 1cm 이상으로 하였을때는 특이성도 100%를 보여 주었다. 따라서 CT에서 1cm를 기준으로 했을때 육안 소견(+)이거나 병리에서 1/4이상 (+)일 감수성과 특이성이 100%였다(Table 3).

고 찰

위암의 병기 결정을 위한 임파 증대를 CT로 술전에 관



a

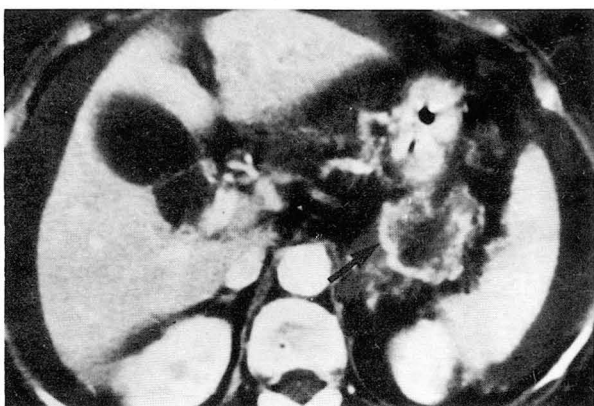


b

Fig. 1. a. Late contrast image shows lymphatic enlargement above 1cm around celiac axis.
b. Early contrast image shows lymphatic enlargement in the same size and site as fig 1a. The differentiation of density between lymph node and other surrounding tissues is more prominent than late phase image. Gross finding shows lymphatic enlargement and pathologic finding shows lymphatic infiltration in 13 among 20 dissected lymph node.

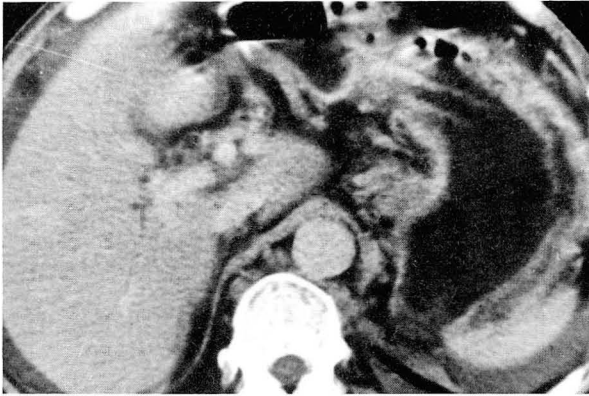


a

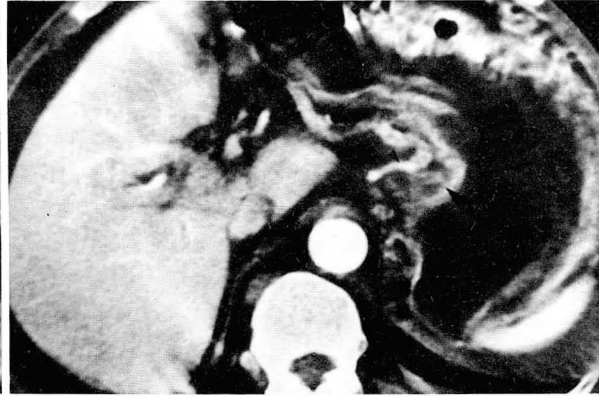


b

Fig. 2. a. Late contrast image shows equivocal finding which is bowel or lymphatic enlargement in splenic hilum.
b. Early contrast image shows encased splenic artery (arrow) surrounding lymphatic enlargement. It suggests not bowel but splenic hilar lymph node, No 10, enlargement.



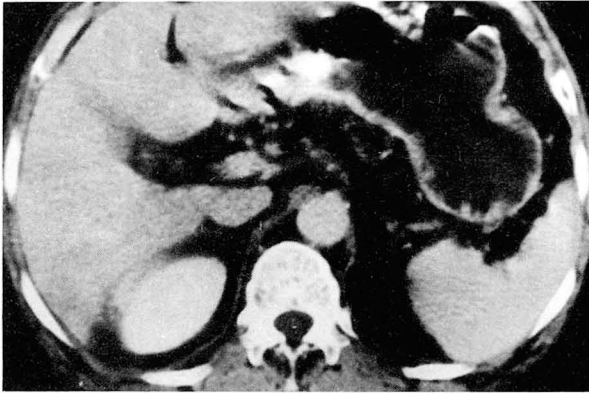
a



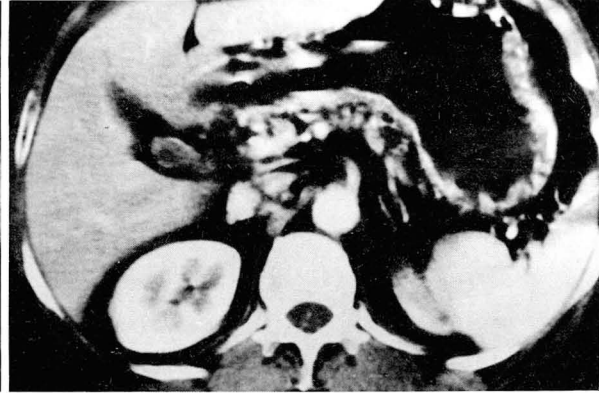
b

Fig. 3. a. Late contrast image shows soft tissue lesion in lesser curvature. This finding can not suggest lymphatic enlargement definitely.

b. Early contrast image shows well enhanced stomach wall and left gastric artery (arrowhead). The soft tissue lesion is left gastric artery lymph node (arrow), No 7, enlargement.



a



b

Fig. 4. a. Late contrast image shows multinodular low density lesion in lesser curvature, posterior wall.

b. In early contrast image, the low density lesion is well enhanced vascular structure not lymph node.

찰하는데 있어서 일반적으로 단순(조영전) CT에서는 증대된 임파절이 위암의 원발 부위나 주위의 혈관 또는 장과 서로 비슷한 대조도를 보이므로 서로 감별하기 어려울 때가 많고(1, 2, 5). 그러므로 정주로 조영제를 주입한 검사가 감별을 위해 필요하며 특히 혈관과의 감별을 위해 말초 정맥을 통한 조영제의 점적 또는 급속 주입이 필요하다고 이야기되고 있다(6). 그러나, 통상적인 점적 조영법에 의한 CCCT로는 조영제가 이미 조직내에 들어가 평형을 이룬 후 영상을 얻게 되므로 주위 조직과의 CT상의 감별이 어려울 때가 많다. 실제로 임파절 증대 소견에 관한 CT의 감수성에 대해 Dehn등은 90%로 매우 우수한 검사 방법으로 주장하기도 하지만(3), Sussman등은 67%로 큰 도움이 안되며 Dynamic contrast-enhanced

CT scan인 IV bolus CT가 감수성을 높일수 있는 방법이라고 주장하고 있다(4). 이에 저자들은 위암의 임파절 증대 소견을 찾아내는데 있어서 임파절과 주위 조직과의 대조도를 높여 서로 감별하기 쉽게 하기 위해 조영제를 급속 주입한 후 급속 영상을 얻는 IV bolus CT로 조영전기 영상과 조영후기 영상을 얻어 이러한 점적 조영 CT의 결점을 보완하려고 시도하였다. IV bolus CT로는 조영전기 영상과 조영후기 영상을 모두 얻어 두 영상을 서로 비교함으로써 더욱 정확한 정보를 얻을 수 있는데 조영전기 영상은 급속으로 조영제를 주입한 후 약 30초후부터 1분 사이에 얻는 영상으로 조영제가 조직내에서 평형을 이루기전 동맥과 일부 정맥만이 강하게 조영되는 동맥강조기의 영상이며, 조영후기 영상은 조영제 주입후 5

분에서 10분 사이에 조영제가 조직내에서 평형을 이룬 조직평형기의 영상으로 생각할 수 있다.

Magnusson등(6)은 혈관이나 정상 장기는 동맥 혈류로 인하여 조영 증강이 잘되어 고음영으로 보이지만 임파절은 초기 혈류가 적어 조영 증강이 잘 되지 않아 저음영으로 보인다고 하였다. 이를 저자들의 경우에서 보면 일반 조영 CT에 해당하는 조영후기 영상에서는 임파절이 주위의 장 또는 혈관과 서로 비슷한 저음영으로 보여 임파절 증대의 진단이 애매한 경우가 있었지만, 이 경우 조영전기 영상과 비교하여 보면 정상 동맥 혈류가 있는 주위 장기는 고음영으로 나타나고 동맥 혈류가 떨어진 병리적 임파절 증대 부위는 저음영으로 나타나 서로 구분이 잘되었고(Fig. 2,3), 모두 고음영으로 나타나 임파절 증대가 아니고 정상적인 동맥 혈류를 가진 장기임을 알 수 있는 경우도 있었다(Fig. 4). 따라서 위암의 임파절 전이 소견을 보는데 있어서 통상 점적 조영 CT보다는 조영전기 영상을 보는 것이 보다 유익하며 또 이를 조직 평형영상인 조영후기 영상과 그 변화를 비교해 보면 더욱 정확한 소견을 얻을 수 있을 것으로 생각한다. IV bolus CT 소견과 실제 소견의 비교에서 CT에서 임파절 증대를 보인 부위와 실제 임파절 절제를 시행한 부위를 바로 비교하는 것이 바람직하다고 생각하나 저자들의 경우나 우리나라의 여건에서 아직 방사선과, 내과, 외과 그리고 병리과 등에서 임파절 명명법(nomenclature)이 통일되어 있지 않고 일관된 원칙하에 조직 표본이 처리되지 않기 때문에 저자들의 방법으로 밖에 비교할 수 없었다. 실제 소견상 임파절 전이 유무는 병리 보고에 앞서 수술시 시진상의 육안 증대와 촉진상 딱딱한것으로 우선 진단하게 되는데, Table 2에서 보여 주는 것처럼 수술시 육안 소견(+)인 경우, 병리 소견에서도 절제된 임파절 갯수 1/4이상(+)였던 경우가 많았고, 육안 소견(-)이면 대부분 병리에서도 (-)였지만 간혹 1/4미만에서만(+)일 경우도 있었다. 저자들의 임파절 절제 30례에서 IV bolus CT에서 1cm 이상의 임파절 증대를 보였다.

그 중 7례는 육안 소견(+)였고 1례는 육안 소견(-)였지만 병리 보고에서는 8례 모두 절제 임파절 갯수 1/4 이상(+)로 나왔다. 일반 CT에서 진단이 애매했던 3례 중 IV bolus CT에서 임파절 증대 소견으로 판정된 2례는 실제로 육안 소견(+), 병리소견 1/4이상(+)였고, 임파절 증대 소견을 보이지 않는 것으로 판정된 1례는 실제로 육안 소견(-), 병리소견 1/4이하(+)였다. IV bolus CT에서 임파절 증대(-)로 판정된 1cm미만의 22례는 1례를 제외한 모두에서 육안 소견(-)였으며 육안 소견(+)였던 1례도 병리 보고에서는(-)였으며 21례 중 4례에서

만 임파절 1/4이하(+)였고, 1/4이상(+)인 경우는 없었다.

CT상 임파절 증대의 기준치는 Deutch등은 1.5cm으로 보았고(7) Botet등은 1.0cm으로 보았으며(8) Dehn등은 부위에 따라 1.5cm 또는 0.8cm등으로 보았다(3). 본 연구에서 임파절 증대의 기준치를 1cm이상으로 했을 때 감수성이 66%로 낮았으며 이것은 육안 소견(-)였지만 병리 소견에서 1/4미만에서만(+)인 3례 때문이다. 이와 같이 육안 증대와 촉진상의 증대 없이 오직 최종 병리 보고에서만 1/4미만(+)인 경우 실제 CT로 사전 진단은 어렵다고 생각하며 또 이의 감수성을 높이기 위해 0.5cm 이상을 임파절 증대로 인정하면 특이성의 감소에 앞서 0.5cm 이상의 임파절 증대가 있다는 판단 자체가 애매해지는 경우가 많다.

결론적으로 IV bolus CT는 점적 조영에 의한 일반 조영 CT에 비해 임파절과 주위 조직과의 대조도 차이를 더욱 뚜렷하게 나타내어 위암의 임파절 전이 소견을 발견하는데 매우 유용한 검사 방법이며 저자들의 연구에서는 IV bolus CT상 임파절 증대 기준을 1.0cm으로 하여 그 이상을 임파절 증대로 인정하는 것이 실제 소견상 육안 증대가 있거나 육안 증대가 없더라도 병리에서 절제된 임파절 갯수 1/4이상에서 임파절 침윤소견이 보일 가능성이 가장 높았다.

참 고 문 헌

1. Lee KR, Levine E, Moffat R, Bigongiari LR, Hermreck AS. Computed tomographic staging of malignant gastric neoplasms. *Radiology* 1979; 133:151-155
2. Lee JKT, Stanley RJ, Sagel SS, McClellan BL. Accuracy of CT in detecting intraabdominal and pelvic lymph node metastases from pelvic cancers. *AJR* 1978;131:675-679
3. Dehn TCB, Reznick RH, Nockler IB, White FE. The pre-operative assessment of advanced gastric cancer by computed tomography. *Br. J. Surg.* 1984;71:413-417
4. Sussman SK, Halvorsen Jr RA, Illescas FF. et al. Gastric adenocarcinoma: CT versus surgical staging. *Radiology* 1988;167:335-340
5. Talle K, Lein HH. Normal and anomalous structures simulating retroperitoneal lymphadenopathy at computed tomography. *Acta Radiology* 1988;29:385-390

6. Magnusson A, Anderson T, Larsson H, Hagberg, Sunderstrom C. Contrast enhancement of pathologic lymph nodes demonstrated by computed tomography. *Acta Radiology* 1989; 30:307-310
7. Deuch SJ, Sandler MA, Alpern MB. Abdominal lymphadenopathy in benign disease. *Radiology* 1987;163:335-338
8. Botet JF, Lightdale CJ, Zauber AG. et al. Preoperative staging of gastric cancer: Comparison of endoscopic US and dynamic CT. *Radiology* 1991;181:426-432