

## 직장암의 수술전 병기진단에 있어서 Endorectal Ultrasound의 유용성

단국대학교 의과대학 일반외과학교실

박 동 국 · 서 정 진

= Abstract =

### The Preoperative Staging Accuracy of Rectal Cancer with Endorectal Ultrasound(EUS)

Dong Kook Park, M.D. and Jung Jin Seo, M.D.

*Department of Surgery, DanKook University College of Medicine*

**Background:** In rectal cancer, the choice of operative procedure is affected by the extent of the disease and lymph nodes involvement. Especially in early rectal cancer endoscopic mucosal resection or endoscopic polypectomy or local resection was selected as adequate procedure according to depth of invasion and perirectal lymph node involvement. So many diagnostic method was developed to evaluate the extent of tumor involvement but now on the endoscopic ultrasound was identified as the most accurate diagnostic method to evaluate the depth of the bowel wall invasion and lymph node status. The bowel wall was divided 5 layers(someone divide the proper muscel layer to 2 layers) ultrasonographically. So the ultrasound identified the depth of invasion of the bowel wall by tumor clearly. We evaluate the efficiency of endoscopic ultrasound(EUS) to determine the preoperative staging.

**Methods:** We made it a policy to exam endoscopic ultrasound(EUS) all rectal cancer patients to evaluate the depth of the involvement and regional lymph node involvement except emergent operation or obstructive lesion. 29 patients were fitted on our criteria. Staging by EUS was followed by Hildebrant and Feifel's classification. Preoperative staging by EUS was compared to pathologic staging and we reviewed all pathologic slides in cases of stage difference to find out the causes of misstaging.

**Result:** Overall accuracy in depth of involvement of our study was 75.8%(22/29). Overstaging occurred in 3.4%(1/29) and downstaging in 20.6%(6/29).

In preoperative staging of lymph nodes involvement, the overall accuracy is 65%(19/29). Inflammatory change of peritumoral tissue was main cause of overstaging. And focal or microinvasion of cancer to the deeper layer was main cause of downstaging.

**Conclusion:** EUS is a safe and accurate preoperative staging method to evaluate both depth of invasion of the bowel wall and perirectal lymph node involvement.

---

**Key Words:** Endorectal ultrasound(EUS), Rectal cancer

## 서 론

## 연구 대상 및 방법

직장암은 수술전 압조직의 직장벽의 침윤 정도 및 림프절 전이 여부에 따라 수술방법의 선택에 큰 영향을 미치고 있다. 특히 조기 직장암의 경우 직장벽의 침윤 정도에 따라 내시경적 점막 절제술, 용종 절제술, 전형적인 암수술 등을 결정할 수 있어 수술전에 미리 직장벽의 침윤 정도와 림프절전이 여부를 알 수 있으면 덜 침습적인 수술 방법을 결정하여 시행할 수 있다. 직장암의 수술전 병기 진단의 고전적인 방법으로는 수지 검사법, 전산화 단층 촬영, 직장 내시경 등의 방법이 있으며 수지 검사법의 경우 직장 최하방 즉, 시술자의 수지가 닿는 부위에서만 진단이 가능하고 경험이 풍부한 시술자인 경우에서도 75%의 정확도만을 보인다<sup>1)</sup>. 전산화 단층촬영의 경우 진행된 직장암의 존재 여부를 관찰하는데는 유용하지만 직장벽의 침투 정도를 정확하게 구분하기는 힘들다. 또한 림프절 전이 여부도 림프절의 크기에 따라 발견 여부에 큰 차이가 있을 수 있어 직장벽의 침윤 정도를 미리 아는 데는 큰 도움이 되지 않는다<sup>2)</sup>.

따라서 최근 직장암의 직장벽의 침윤 정도를 진단하기 위하여 경직장 초음파(endorectal ultrasound, EUS)가 도입되었는데 경직장 초음파의 경우 직장벽을 5~7층으로 구분지어 조영하는 바 직장벽의 침투 정도를 좀더 세밀하게 관찰할 수 있으며 림프절의 크기에 관계없이 비정상 림프절의 관찰을 할 수 있어 직장벽의 침윤 정도와 림프절 전이 여부 진단에 전산화 단층촬영보다 높은 정확도를 나타낸다. 실제 많은 연구 보고에서 직장벽 침윤 정도에 대해서는 60%에서 94%, 림프절 전이에 대해서는 72%에서 83%에 이르는 높은 정확도를 보이고 있다<sup>3)</sup>.

이에 본 저자들은 1994년 5월부터 1996년 7월까지 단국대학교 병원에서 수술을 시행한 직장암 환자들 중 수술전 경직장 초음파 검사가 가능하고 조직병리검사로 확인된 29예에 대한 수술전 경직장 초음파 검사상 장벽 침윤 정도, 림프절 전이여부와 수술후 조직병리 검사상의 병기진행 정도의 일치 여부를 확인하여 경직장 초음파검사가 수술전 병기 진단에 도움을 줄 수 있는지 여부에 대해 알아보려고 하였다.

### 1) 대상

본원에서는 내과와 일반 외과를 통해 내원한 직장 종양 환자들은 모두 수술전 병기 진단을 위하여 경직장 초음파 검사를 시행하는 것을 원칙으로 하고 있다. 1994년 5월부터 1996년 7월까지 단국대학교 병원에서 수술을 시행한 직장암 환자들 중 응급수술, 폐쇄성 병변등으로 경직장 초음파를 시행하지 못한 예를 제외한 36예에 대해 연구를 시행하였다.

이중 수술이나 직장 내시경을 통한 생검에 의해 조직병리학적으로 확인된 29예에서 수술전 경직장 초음파에 의한 병기와 병리 조직학적 병기를 비교 분석하였으며 병기 차이가 있는 예에서는 차이의 원인을 알고자 전 병리 슬라이드를 재 검토하였다.

### 2) 방법

직장내 초음파를 위한 장비로는 UM20-7.5 Type (7.5 MHz Transducer, Depth of view: 5~100 mm, Angulation 범위: 상/하=180°, 좌/우=160°, 제작: Olympus, Japan)를 이용하였다. 방법으로는 우선 전날 환자의 직장을 약 50 ml의 글리세린으로 관장시킨 후 보통의 에스상 결장경을 하는 방법과 마찬가지로 시행하였다. 직장 내부를 관찰하면서 내시경 초음파의 끝 부분이 종양 부위에 오도록 하였으며 해상력을 높이기 위해 소식자 끝의 작은 구멍들을 통해 약 150~200 ml의 생리식염수로 직장을 채웠다. 초음파 영상은 소식자에 탑재되어 있는 식염수로 채운 작은 풍선이 붙어있는 변환장치를 통해 얻었으며 종양의 상부, 중간부, 하부를 여러번 왕복하며 좋은 영상을 얻도록 하였다.

### 3) 경직장 초음파에 의한 병기분류

본 연구에 적용된 환자의 병기 분류는 Hildebrant와 Feifel의 TNM 분류<sup>4)</sup>를 따르는데, uT1은 점막과 점막하층에 국한된 경우, uT2는 직장벽의 붕괴 없이 고유근육층에 국한된 경우, uT3는 직장벽을 붕괴시키고 직장 주위 지방조직에 침투된 경우, uT4는 주변 다른 기관에까지 침투된 경우로 나누었다.

또 림프절 침범 여부에 대해서는 초음파하에서는 림

프절 침투에 대한 병기 분류의 어려움이 있어서 직장 주위조직에 나타나는 저에코 음영의 병변은 크기에 관계없이 전이된 림프절로 판정하였다.

## 결 과

### 1) 환자분류

평균 연령은 59.1세(분포: 27세~77세), 성별 분포는 남자 24명, 여자 12명, 남녀의 비율은 2:1로 남자가 더 많은 분포를 보이고 있다.

경직장 초음파를 통한 수술전 병기진행 진단과 수술

후 병리검사 결과와의 일치여부와 성별, 연령별 분포 사이의 유의한 상관 관계는 없었다.

### 2) 수술방법

36예의 환자 중 복회음부 절제술 10예, 저위 전방 절제술 13예, 전방절제술 1예, Hartman씨 술식 1예, 폴립 절제술 4예를 시행하였다. 5예에서 수술을 거부 하였으며(uT1/1예, uT2/1예, uT3/3예), 1예에서는 직장 내시경하 생검 결과 염증성 질환으로, 1예의 경우 EUS시행 후(uT3) 추적 조사가 불가능하였다(Table 1).



Fig. 1. a) A small uT1 tumor, confined to the mucoa and submucosal layer(arrow). b) A uT2 tumor. The submucosal layer is interrupted with expansion of outer echo poor layer(muscularis propria, arrow). c) A uT3 lesion penetrating into the perirectal adipose tissue(arrow). d) Several tumor infiltrated lymph nodes(arrow).

3) 수술전 경직장 초음파를 통한 병기 분류

수술 전 경직장 초음파를 통한 병기진행 정도를 Hildebrant와 Feifel의 분류법을 적용하여 분석한 결과 3례의 선종성 폴립과 uT1 암종 7예, uT2 암종 6예, uT3 암종 19예, uT4 암종 1예를 발견하였다.

림프절 전이로 보이는 소견은 14예에서 발견하였다 (Table 2).

Table 1. Method of operation in 29 rectal cancer patients

Method of Op	Cases
A-P Resection	10
Low Ant. Resection	13
Ant. Resection	1
Hartmans' Op	1
Polypectomy	4
Total	29

4) 수술후 조직병리 검사에 의한 확진

경직장 초음파를 시행하였던 총 36예 중에서 20예에서만 조직병리학적 확진이 가능하였으며 그중 3예에서 선종성 폴립, 26예에서 선암종이 확진되었다.

TNM 병기 분류법에 따르면 pT1 암종 5예, pT2 암종 4예, pT3 암종 12예, pT4 암종 5예를 확인하였으며, 림프절 전이는 8예에서 확인되었다(Table 2).

Table 2. Result of assesment of rectal wall invasion by EUS and Histopathologic review

EUS staging	Cases	Path. staging	Cases
Poylp	3		
uT1	7	pT1	5
uT2	6	pT2	4
uT3	19	pT3	12
uT4	1	pT4	5
Total	36		26



Fig. 2. An example of downstaging. The only one focal lesion of tumor(T) invasion through the muscular layer(pm) into the perirectal adipose tissue(black arrow) was missed on EUS. So the patient was diagnosed uT2 preoperatively by EUS.

**Table 3.** Correlation of endosonographic and histopathologic staging of rectal cancer

	uT1	uT2	uT3	uT4	Overall accuracy
pT1	8				
pT2		3	1		
pT3		2	10		
pT4			4	1	
Accuracy	8/8=100%	3/5=60%	10/15=62.5%	1/1=100%	22/29=75.8%

**Table 4.** Accuracy rate of lymph node by EUS

	uN(+)	uN(-)	Overall accuracy
pN(+)	6	2	
pN(-)	8	13	
Accuracy	6/14=42%	12/15=80%	19/29=65%

종양의 직장벽 침투 정도에 따른 병기 분류에 있어 수술전 경직장 초음파와 수술후 조직병리검사에 의한 병기를 비교 분석하여 전체 29예 중에서 22예로 75.8%가 일치하였으며 경직장 초음파가 overstaging한 경우가 1예(3.4%), downstaging 한 경우가 6예(20.6%)였다.

각 병기별로의 정확도는 pT1/uT1-8예/8예로 100%의 정확도를, pT2/uT2-3예/5예로 60%, pT3/uT3-10예/15예로 62.5%, pT4/uT4-1예/1예로 100%로 관찰되었다(Table 3).

병기 분류가 상이한 경우에는 병기 슬라이드를 재검토하였으며 그 결과 경직장 초음파가 overstaging한 예는 종양 주위의 염증반응으로 인한 조직의 섬유화가 있었던 경우였으며, downstaging한 6예의 경우는 한 예에서 종양세포의 미세 침투가 있었던 경우이며 다섯 예에서는 종양의 부분적 침투가 있는 경우로 밝혀졌다.

종양 주위의 림프절전이에 대한 결과는 수술전 경직장 초음파와 수술후 조직 병리 검사 후 경직장 초음파의 정확도는 전체 29예 중 19예로 65%의 정확도를 보였다(Table 4).

## 고 찰

1986년 Saitoh등이 7.5 MHz radical scanner를 이용하여 정상 직장벽을 5층 또는 7층으로 구분한<sup>4)</sup> 이후 Yamashita 등은 직장암의 직장벽 침투 정도 여부를 그 깊이에 따라 4군으로 나누어 설명하였다<sup>5)</sup>. 경직장 초음파를 통해 정상 직장벽을 구분지을 때 보통 5층 또는 7층으로 나누어 설명하는데 보통 5층으로 구분되어 지는 경우는 내측으로부터 점막층, 점막하층, 장막층으로 나뉘는 3층의 고에코 층과 그 사이의 점막 근육층, 고유 근육층으로 나뉘는 2층의 저에코 층으로 나누어 구분되어 지며, 7층으로 구분되어 지는 경우는 고유 근육이 저에코 층으로 내측의 윤상근 육층과 외측의 종주근층으로 나누어지는 경우를 말한다<sup>11)</sup>.

경직장 초음파를 통해 조영되는 직장암은 정상 고유 근육층이나 염증 반응에 의한 조직의 변화에 의한 경우보다 항상 강한 에코를 보이고, 각 층 사이의 경계면이 종양에 의해 파괴 소실된다<sup>7)</sup>.

림프절 조영의 경우 Rinfkin과 Wechsler<sup>8)</sup>에 의하면 직장 주위 조직의 저 에코 병변으로서 그 크기에 관계없이 비정상 림프절의 발견이 가능하며 Glaser등<sup>9)</sup>에 의하면 전이성 림프절의 경우 저에코를, 염증성 림프절의 경우 고 에코를 보인다 하였다. Katsura등은 조직학적으로 확진된 림프절 전이는 크기가 5 mm 이상인 경우가 많고 경계가 뚜렷하며 원발암과 비슷한 불규칙한 저에코 양상을 보인다고 한다.

경직장 초음파를 이용한 수술전 진단의 정확도를 높이기 위해서는 시술자의 풍부한 경험과 경직장 초음파 기계 자체의 해상력이 기본적으로 요구되는 바 최근들어 해상력을 높이기 위해 water filled transducer를 이용하여 해상력을 높이고 있으며, W.J. Orrom 등



의 연구 결과를 보면 시술자의 경력의 증가와 더불어 정확도가 증가하는 것을 확인할 수 있었다고 한다<sup>9)</sup>. 본 원에서 시행한 경직장 초음파의 경우 조직검사상 직장암으로 판명된 경우 전 예에서 모두 고에코를 보이고 있으며 림프절 이상의 경우 저에코의 비정상 조영체에 대해서 림프절 이상으로 보고하였다.

경직장 초음파를 통한 수술전 병기진단을 함에 있어서 Hinder등은 94%, Beynon등은 90%의 정확도를 보고하고 있는 것에 비해 본원에서는 75.8%의 정확도를 보이고 있는데 이는 경직장 초음파 시행 초기의 결과로 환자의 축적과 경험의 축적이 더 필요하다고 생각된다. Overstaging 또는 downstaging된 경우에 있어서 그 원인을 분석해 본 결과 overstaging된 경우는 Herzog<sup>10)</sup>에 의하면 병기 판독이 잘못된 12명의 환자 중 8명(67%)에서 종양 주변의 염증 세포가 마치 종양의 직접적인 확대같이 보임으로 해서 수술전 병기 진단시 overstaging 되는 원인이 되었다고 밝히고 있으며, Katusura등이 92%의 수술전 경직장 초음파 병기진행 정도에 대한 진단의 정확도를 보인 보고에서도 역시 종양 주변의 염증변화가 초음파상 종양에 의한 정상 조직의 변화와 비슷한 고에코를 보이는 것이 overstaging의 주 원인으로 보고하고 있다. downstaging의 주된 원인으로서는 종양세포의 극소 침투와 염증 반응의 극소화를 보고하고 있다. Napolen등<sup>11)</sup>은 수술전 시행한 방사선 치료로 인해 직장 주위의 지방 조직의 변화로 인해 종양조직과 방사선 치료 후의 섬유화된 주위 조직과의 구분이 어렵게 되어 이로 인해 병기를 잘못 판독하게 되는 경우를 보고하였다.

본 원에서 시행한 경직장 초음파 결과 7예의 병기 판독 오류(32%) 중 1예의 overstaging(3.4%)과 6예의 downstaging(20.6%)를 보고하는데 수술 후 병리 조직 슬라이드를 재검토한 결과 그 원인을 보면 overstaging된 한 예의 경우 종양 주위 조직의 염증반응으로 인한 것으로 밝혀졌으며, downstaging된 여섯 예 중 한 예의 경우 종양 세포의 미세 침투로, 나머지 다섯 예의 경우 국소 부위에 종양세포의 부분침투로 인한 오류로 밝혀졌는데 이는 다른 여러 보고와 같음을 확인 하였다.

림프절에 대한 수술전 병기 진단에 대한 정확도는 Beynon등<sup>13)</sup>에 의하면 83%(88%의 민감도, 79%의 특이도)를 보고하고 있으며, Katurai등<sup>8)</sup>은 98예에서

림프절 이상을 발견하였으며 전체 98예 중 림프절의 크기가 5 mm 이상이었던 53.8%에서 조직검사상 종양전이에 의한 림프절 이상이었음이 보고 되고 있다.

림프절에 대한 수술전 병기진단에 있어서는 위양성으로 인한 병기 판독 오류가 문제시 되고 있으나 전산화 단층촬영, 자기공명 영상, 직장 수지 검사 등 보다 높은 정확도를 보고하고 있다.

본 원에서 시행한 림프절에 대한 병기 진단 상 65%의 정확도로 기존의 보고보다는 낮은 정확도를 보고하고 있으며 같은 환자의 전산화 단층촬영에서는 명백한 림프절이상 소견을 단 한 예에서도 보고받지 못한 것에 비하면 전이성 림프절이상의 진단에 유용한 진단 방법임을 알 수 있었다.

## 결 론

1994년 5월부터 1996년 7월까지 본 원 내과와 일반 외과를 통해 내원한 직장 종양 환자중 응급 수술과 폐쇄성 병변 등으로 경직장 초음파를 시행하지 못한 경우를 제외한 36예에서 시행한 경직장 초음파중 조직 검사상 확인된 29예를 통해 수술 후 병리 슬라이드를 검토한 후 경직장 초음파의 수술전 병기 진단에 있어 경직장 초음파의 정확도와 병기 판독의 오류가 있는 경우에 있어 그 원인을 분석하였다. 그 결과

1) 직장벽 침윤 정도는 75.8%(11/29)의 정확도를 보였으며, 3.4%(1/29)의 overstaging, 20.6%(6/29)의 downstaging을 보였다.

2) overstaging된 한 예의 경우 종양 주위 조직의 염증 변화로 인한 경직장 초음파 판독 오류로 확인 되었으며, downstaging된 여섯 예의 경우중 한 예에서는 종양 세포의 미세 침투로, 다섯예에서는 종양 세포의 부분적 침투로 인한 오류로 확인되었다.

3) 전이성 림프절 진단에 대한 정확도는 65%(19/29)이었다.

본 저자들이 보고하는 29예에 대한 정확도는 제한된 환자군으로 인해 그 통계적 의의는 찾아보기 힘들나 직장암의 수술 전 병기 진단을 위해 시행한 전산화 단층촬영이나 직장 수지 검사에서는 직장 종양의 존재 유, 무를 판단 할 수는 있었지만 그 병기 진행 정도를 파악할 수는 없었던 것에 비교하여 우수한 수술전 진단과 병기 분류 방법으로 사료되며, 향후 시술자의 경

험의 증가와 경직장 초음파 기기 자체의 해상력을 높여 경직장 초음파를 통한 직장암의 조기 진단을 유도하여야 하겠다. 또한 국소치료에 의한 직장암의 치유와 수술전 방사선 치료나 항암제 투여를 통해 직장암의 병기 저하를 유도할 수 있는 군을 구분하여 항문괄약근 보존 가능한 수술 방법의 시술로 환자의 생활의 질을 향상 시킬수 있을 것으로 생각된다.

## REFERENCES

- 1) Beynon J, Foy DMA, Roe AM, Temple LN and McC. Mortensen NJ: *Endoluminal ultrasound in the assessment of local invasion in rectal cancer. Br J Surg* 73: 474, 1986
- 2) Herzog U, von Flue M, et al: *How accurate is Endorectal Ultrasound in the Preoperative Staging of Rectal cancer? Dis Colon Rectum* 36: 127, 1993
- 3) Hildebrandt U, Feifel G: *Preoperative staging of rectal cancer by intrarectal ultrasound Dis Colon Rectum* 28: 42, 1985
- 4) Saitoh N, Okui K, Sarashina H, Suzuki M, Arai T, Nunomura M: *Evaluation of echographic diagnosis of rectal cancer using intrarectal ultrasonoic examination. Dis Colon Rectum* 29: 234, 1986
- 5) Yamashita Y, Machi J, Shirouzu K, Mototomi T, Isomoto H, Karegawa T: *Evaluation of endorectal ultrasound for the assessment of wall invasion of rectal cancer report of case. Dis Colon Rectum* 31: 617, 1988
- 6) Orrom WJ, Wong WD, Rothenberger DA, Jensen LL, Goldberg SM: *Endorectal Ultrasound in the Preoperative Staging of Rectal Tumors. Dis Colon rectum* 33: 654, 1990
- 7) Katura Y, Yamada K, Ishizawa T, Yoshinaka H, Shimazu H: *Endorectal Ultrasonography for the Assessment of Wall Invasion and Lymph node metastasis in rectal cancer. Dis Colon Rectum* 35: 362, 1992
- 8) Rinkin, Wechsler RJ: *A comparison of computed tomography and endorectal ultrasound in staging rectal cancer. Int J Colon Dis* 1: 219, 1986
- 9) Glasler F, Schlag P, Herfarth C: *Endorectal ultrasonography for the assessment of invasion of rectal tumors and lymph node involvement. Br J Surg* 77: 883, 1990
- 10) Herzog U, et al: *How accurate is endorectal ultrasound in the preoperative staging of rectal cancer? Dis Colon Rectum* 36: 127, 1993
- 11) Napoleon B, Pujol B, Berger F, et al: *Accuracy of endosonography in the staging of rectal cancer treated by radiotherapy. Br J Surg* 78: 785, 1991
- 12) Durdey P, Williams NS: *Preoperative evaluation of patients with low rectal carcinoma. World J Surg* 16: 430, 1992
- 13) Beynon J, Mortensen NJ, Rigby HS: *Rectal endosonography, a new technique for the preoperative staging of rectal carcinoma. Eur J Oncology* 14: 297, 1988