

# 비만환자의 위장조영술에 있어 복와위 압박법의 적용에 관한 연구

아산재단 서울중앙병원 진단방사선과 · 한서대학교 초음파의과학과 \*  
손순룡 · 정홍량 \*

-Abstract-

## A study on the Application of Prone Compression Study for Obese Patients in Upper Gastrointestinal Series

Soon Yong Son · Hong Ryang Jung \*  
*Dept. of Radiology, Asan Medical Center*  
*Dept. of Medical Ultrasonics, Hanseo University \**

The aim of this study is to measure the application of prone compression study using compression paddle for obese patients in upper gastrointestinal series.

Prone compression study using compression paddle was performed in fifty patients, who were not examined completely erect compression study for obesity. The radiographs of stomach were classified into the lower, middle, and high body, and then we gave five points included 'very poor', 'poor', 'suspicious', 'good', and 'complete' according to level of detection for area gastrica and mucosal fold. Statistic analysis was performed using T-test and ANOVA, and confidence rate was fixed in 95% ( $P < 0.05$ ) for the significance.

The results were as follows :

1. The compression marks on high body was 'poor' grades in erect and prone compression study. The points were 1.64 and 1.86, respectively.
2. The compression marks on middle body was 1.68 in erect compression study, and 'suspicious' in prone compression study.
3. The compression marks on lower body was 'poor' in erect compression study, and 'good' in prone compression study.
4. There was a high statistic signification between the two study on middle and lower body except for high body ( $P < 0.01$ ).
5. The average abdominal thickness of subjects was 23.98 centimeter. There was no statistic signification between the difference of average marks by the abdominal thickness ( $P > 0.05$ ).

As these results, the prone compression study in upper gastrointestinal serie seem to be an useful study for obese patients, because it decreases pain and the feeling of uneasiness, and improve compression efficiency remarkably.

**Key Words** : UGI series, Prone compression study

### I. 서 론

위장에 발생하는 병변을 진단하는 방사선학적 검사법인 상부위장관조영술(UGI series)은 단일조영술(single contrast

study)과 이중조영술(double contrast study)로 대별할 수 있는데, 1906년 Holzknrecht에 의한 이중조영법의 개발과 Leonard의 체계적인 연구로 병변의 진단에 있어 내시경에 못지 않은 조기진단이 가능하게 되었다. 이후 유럽과 일본을 중심으로 이중조영을 이용한 검사기법에 관한

연구가 체계적이고 집중적으로 이루어져 왔다<sup>1)</sup>.

그러나 이중조영은 고농도의 황산바륨 현탁액(이하 바륨)과 발포제를 이용하여 미세한 점막의 구조까지 묘출해 낼 수 있는 장점이 있지만, 위 내의 분비물이 많으면 바륨의 도포력이 저하되고, 도포력이 우수해도 과도하게 팽창되어 있거나 팽창이 부족한 경우에는 효과적인 진단에 어려움이 따르는 등 구조적인 한계성이 있다<sup>2)</sup>.

그러므로 미세한 병변을 진단하는데 있어서는 하나의 단독기법보다는 단일·이중조영술, 압박법, 충만법 등 여러 검사기법을 병행하는 다상검사(multiphasic examination)가 유용하며, 진단적 우수성이 높은 것으로 보고되고 있다<sup>3)</sup>. 이러한 다상검사 중에서도 압박법(compression study)은 그 중요성이 강조되어 대다수의 의료기관에서 기본적으로 필수적인 기법으로써 많이 시행되고 있다.

압박법으로는 투시 촬영대와 환자를 바로 세운 자세(supine position)에서 투시촬영 장비에 부착되어 있는 압박기구(paddle)를 이용하여 시행하는 입위압박법(erect compression study)이 미세병변 진단에 매우 유용하고 효과적인 것으로 보고되고 있으나<sup>4)</sup>, 압박에 대한 공포심과 통증을 호소하는 환자나 폭포상위, 우각위 등과 같이 통상 비만으로 인하여 위장이 위쪽에 치우쳐 있는 환자에게는 많은 어려움이 있다.

근래에는 입위압박법의 단점을 개선하고자 압박용 기구를 이용한 복와위압박법(prone compression study)이 시도되어 우수성이 보고되고 있지만<sup>2,5)</sup>, 대부분 특정질환의 감별력에 대한 비교로써 최근 급속도로 늘어나고 있는 비만환자나 근육질 환자에 대한 정량적인 분석자료로는 미흡함이 많으므로, 이들에 대한 체계적인 연구의 필요성이 절실하다고 하겠다. 특히 종합건강진센터를 이용하는 피검자들은 대부분 40대 이상이고 어느 정도 사회적 지위가 갖추어져 있어 육체적인 노동보다는 운동량이 절대 부족한 업무에 종사함으로써 비만도가 상대적으로 높아 이들에 대한 효과적인 압박의 필요성이 강조되고 있다.

이에 저자들은 비만환자들 중 먼저 입위압박법을 시행하여 압박이 잘 되지 않아 정확한 진단이 곤란한 피검자를 대상으로 압박용 패드(이하 패드)를 이용한 복와위압박법을 시행한 후, 위장 구역별 입위압박법과 복와위압박법의 진단성적을 비교하여 비만환자의 압박에 있어 복와위압박법의 유용성을 평가하고자 하였다.

## II. 대상 및 방법

### 1. 검사대상

1999년 1월부터 6월까지 6개월간 종합건강진센터를 내원하여 상부 위장관조영술을 시행한 피검자 중 입위압박법으로는 압박이 제대로 이루어지지 않아(의심스럽지만 어느 정도 관찰이 가능한 등급인 'suspicious' 미만으로 압박된 경우) 진단이 불가능하여 재차 복와위압박법을 병

행·시행한 50명의 비만자를 대상으로 하였다. 입위압박법으로 압박이 충분한데, 확진을 위하여 복와위압박법을 시행한 피검자는 대상에서 제외시켰다.

검사 대상자의 남녀 성비는 47:3으로 남성이 월등히 높았고, 평균 연령은 45.7세였다.

### 2. 검사방법

검사는 먼저 이중조영술을 마치고 입위압박법을 시행한 다음, 촬영대를 수평으로 하여 피검자의 체위를 복와위 자세로 유지시켰다. 이후 X-선 투과에 영향이 미치지 않도록 세심하게 제작한 패드를 피검자의 위장부근에 넣고 검사를 시행하였다. 위장을 일본 위암연구회의 구분에 근거하여 위체 상부(high body portion), 각질혼 중심의 위체 중부(middle body portion), 전정부와 유문부 중심의 위체 하부(lower body portion)로 대별하고<sup>6)</sup>, 투시 하에 각 위치로 패드를 이동시키면서 검사하였으며, 피검자의 몸무게와 적절한 호흡조절 및 촬영대의 경사도를 조절하면서 가장 압박이 양호한 상태를 포착하여 저격 촬영하였다. 사용된 패드는 천 안에 부드럽게 솜이나 스티로폼을 넣어 제작하였다는 노 등<sup>2)</sup>과 달리 건진센터 피검자의 체격을 고려하여 약간 딱딱한 성분의 스티로폼을 넣고 말아서 적당한 크기(20 cm)와 두께(5 cm)로 제작하였고, 피검자 1명에 사용된 패드의 숫자는 압박이 잘 되는 범위 내에서 탄력적으로 조절하였으며, 캘리퍼(slide caliper)로 피검자의 복부 두께를 측정하였다.

### 3. 검사기자재

- X-선 투시 발생장치 : Toshiba XUD-150B Remote control system
- 자동현상기 : Fuji FPM 3500
- 캘리퍼(slide caliper)
- 압박패드 : X-선 투과성의 천과 스티로폼 성분, 두께 3cm, 갯수 3개
- 조영제 : 고농도 황산바륨 현탁액(T사, 서울, 한국) 200 ml
- 탐발포(T사, 서울, 한국) 4 g

### 4. 분석방법

입위압박 사진과 복와위압박 사진을 방사선사 3명과 방사선과 의사 2명 등 5명이 분석·종합하였는데, 분석의 기준은 위소구(area gastrica) 묘출 정도와 점막주름의 이완 정도로 하였으며, 5단계로 등급을 매기는 즉, 위소구나 점막주름의 이완이 전혀 관찰되지 않은 경우(very poor), 위소구나 점막주름의 이완이 있지만 약간만 관찰되는 경우(poor), 의심스럽지만 어느 정도 관찰이 가능한 경우(suspicious), 미세한 변화는 아니지만 대부분이 관찰되는 경우(good), 미세한 구조까지 완벽하게 관찰되는 경

우(complete)의 5점 척도로 분류하였다.

입위압박법과 복와위압박법으로 시행한 두 집단간 평균성적의 차이를 분석하기 위하여 T-test를, 검사자의 두께에 따른 평균성적의 차이는 ANOVA를 이용하였으며, 신뢰도 95%에 P값이 0.05보다 작은 경우에 유의한 것으로 결정하였다.

### III. 결 과

#### 1. 검사 부위별 압박을 현황

검사법에 따른 위체 상부의 압박성적은 입위압박법과 복와위압박법 모두 위소구나 점막주름의 이완이 전혀 관찰되지 않은 경우인 'very poor'가 56.0%와 58.0%로 가장 높았고, 그 다음으로 입위압박법은 위소구나 점막주름의 이완이 약간만 관찰되는 'poor'가 28.0%, 어느 정도 관찰이 가능한 'suspicious'가 14.0%의 순으로 나타난 반면, 복와위압박법은 'suspicious'가 22.0%, 'poor'가 16.0%, 미세한 변화를 제외한 대부분 관찰이 가능한 'good'이 6.0%의 순으로 나타났다. 그러나 미세한 구조까지 완벽하게 관찰되는 'complete'는 두 검사법에서 모두 2.0%에 불과했다(Table 1).

각절흔을 중심으로 한 위체 중부에서의 성적은 입위압박법의 경우 'very poor'와 'poor'가 각각 48.0%와 36.0%로 1, 2위를 차지하였으나, 복와위압박법의 경우는 'suspicious'가 28.0%로 가장 높게 나타났으며, 'very poor'와 'complete'가 그 다음인 20%로 조사되어 상이한 점을 보였다(Table 2).

전정부와 유문부 중심의 위체 하부에서의 성적은 입위압박법의 경우 'poor'와 'very poor'가 각각 46.0%와 28.0%로 1, 2위를 차지하였으나, 복와위압박법의 경우는 'complete'가 50.0%로 가장 높게 나타났고, 'poor'가 22.0%로 그 다음을 차지하여 위체 상부나 중부와 다른 양상을 보였다(Table 3).

Table 1. The compression marks according to examination methods at high body portion

Classification	Grade	Frequency	Percent
Erect compression method	Very poor	28	56.0
	Poor	14	28.0
	Suspicious	7	14.0
	Complete	1	2.0
	Total	50	100
Prone compression method	Very poor	27	54.0
	Poor	8	16.0
	Suspicious	11	22.0
	Good	3	6.0
	Complete	1	2.0
	Total	50	100

Table 2. The compression marks according to examination methods at middle body portion

Classification	Grade	Frequency	Percent
Erect compression method	Very poor	24	48.0
	Poor	18	36.0
	Suspicious	8	16.0
	Total	50	100.0
Prone compression method	Very poor	10	20.0
	Poor	8	16.0
	Suspicious	14	28.0
	Good	8	16.0
	Complete	10	20.0
	Total	50	100.0

Table 3. The compression marks according to examination methods at lower body portion

Classification	Grade	Frequency	Percent
Erect compression method	Very poor	14	28.0
	Poor	23	46.0
	Suspicious	10	20.0
	Good	2	4.0
	Complete	1	2.0
Total	50	100.0	
Prone compression method	Very poor	7	14.0
	Poor	11	22.0
	Suspicious	7	14.0
	Complete	25	50.0
	Total	50	100.0

#### 2. 검사법에 따른 부위별 압박성적의 비교

검사법에 따른 부위별 평균의 차이는 위체상부의 경우 입위압박법에서는 평균 1.64였고, 복와위 압박법에서는 1.84로 두 검사법 모두 위소구나 점막주름의 이완이 전혀 관찰되지 않는 'very poor'와 위소구나 점막주름의 이완이 있지만 약간만 관찰되는 'poor'의 중간정도 성적을 나타내었으며(Table 4), 평균적으로 미세한 차이는 보였지만, 통계적인 유의성은 없었다( $P > 0.05$ ).

위체 중부의 경우 입위압박법은 평균 1.68로 위체 상부와 거의 비슷한 정도로 나타난 반면, 복와위압박법은 어느 정도 관찰이 가능한 'suspicious' 등급인 평균 3.0으로 평가되어, 검사법 간의 평균성적은 통계적으로 매우 유의한 차이를 보였다( $P < 0.01$ ), (Table 5).

전정부와 유문부 중심의 위체 하부에 있어서는 입위압박법이 평균 2.06으로 위소구나 점막주름의 이완이 약간만 관찰되는 'poor' 정도였으나, 복와위압박법은 미세한 변화는 아니지만 대부분 관찰이 가능한 'good' 등급인 평

Table 4. Statistic analysis of mean difference of compression marks according to examination methods at high body portion

Classification	N	Mean	St. error	St. D	Max.	Min.
Erect Com-Method	50	1.64	0.12	0.88	5	1
Prone Com-Method	50	1.86	0.15	1.09	5	1

T = -1.11 df = 93.69 Sig = 0.27

Table 5. Statistic analysis of mean difference of compression marks according to examination methods at middle body portion

Classification	Frequency	Percent	Mean
20 ~ 22 cm	9	18.0	23.98 cm
23 ~ 25 cm	37	74.0	
26 cm highest	4	8.0	
Total	50	100.0	

T = -5.89 df = 74.45 Sig = 0.00

Table 6. Statistic analysis of mean difference of compression marks according to examination methods at lower body portion

Classification	N	Mean	St. error	St. D	Max.	Min.
Erect Com-Method	50	2.06	0.13	0.91	5	1
Prone Com-Method	50	4.00	0.16	1.14	5	2

T = -9.38 df = 93.43 Sig = 0.00

Table 7. The results of abdominal thickness of subjects

Classification	N	Mean	St. error	St. D	Max.	Min.
Erect Com-Method	50	1.68	0.11	0.74	3	1
Prone Com-Method	50	3.00	0.20	1.40	5	1

균 4.0으로 나타나(Table 6), 위체 하부에 있어서의 평균 성적의 차이는 매우 높은 통계적 유의성을 나타내었다( $P < 0.01$ ).

### 3. 검사자 두께에 따른 부위별 압박성적의 비교

검사대상자의 복부 두께는 23~25cm의 피검자가 전체의 74.0%(37예)로 가장 높게 조사되었고, 20~22cm가 18.0%(9예), 26cm 이상의 피검자가 8.0%(4예)에 이르렀으며, 평균 복부두께는 23.98cm로 나타났다(Table 7).

복와위압박법의 복부 두께별 압박성적은 위체 상부의 경우 23~25cm의 피검자만이 평균 1.86을 약간 상회한 1.92를 보였고, 26cm 이상이 1.75, 20~22cm가 1.67의 순으로 미세한 차이를 보였으나, 통계적인 유의성은 없었다( $P > 0.05$ ). 위체 중부는 26cm 이상에서 평균 3.50으로 가장 높았고, 20~22cm와 23~25cm가 각각 3.11과 2.92로 조사되었으나, 통계적인 유의성은 없었다( $P > 0.05$ ). 위체 하부의 경우 20~22cm가 평균성적 4.56으로 가장 높았고, 26cm 이상이 4.50, 23~25cm가 3.81로 각각 조사되어 약

간의 평균적인 차이를 보였으나, 통계적 수준에서의 유의한 차이는 없었다( $P > 0.05$ ), (Table 8).

## IV. 고 찰

상부 위장관조영술이 내시경과 함께 위장질환을 진단하는 중요한 검사법의 하나로써 현재까지 적용되고 있는 것은 방사선학적 여러 기법들 가운데 이중조영술이 개발되면서 부터라고 할 수 있다<sup>1)</sup>. 이중조영술은 발포제로 위장을 확장시킨 후, 고농도의 황산바륨 현탁액으로 위벽을 얇게 도포시켜 진단하는 검사법으로써 미세한 병변까지 진단이 가능한 것으로 보고되고 있는데<sup>2,7)</sup>, 특히 위암의 진단율에 있어 기존의 단일조영술에서 나타난 75%의 평균적인 민감도(sensitivity)보다 훨씬 높은 96%를 나타내었다는 Low et al.<sup>8)</sup>의 보고는 이중조영술의 진단적 우수성을 입증한 것으로 평가되고 있다.

그러나 이중조영술은 환자가 트림을 참지 못하여 위장의 팽창이 부족하거나, 과도하게 팽창된 경우, 또는 위장 내에 분비물이 많이 있는 환자의 경우는 점막의 도포가

Table 8. Statistic analysis of mean difference of compression marks according to abdominal thickness

Stomach portion	Classification	N	Mean	St. E	St. D	Max.	Min.	Statistic value
High body	20~22 cm	9	1.67	0.44	1.32	5	1	F=0.21 df=2 Sig=0.812
	23~25 cm	37	1.92	0.17	1.06	4	1	
	26 cm ~	4	1.75	0.48	0.96	3	1	
	Total	50	1.86	0.15	1.09	5	1	
Middle body	20~22 cm	9	3.11	0.39	1.17	5	1	F=0.34 df=2 Sig=0.716
	23~25 cm	37	2.92	0.23	1.42	5	1	
	26 cm ~	4	3.50	0.96	1.91	5	1	
	Total	50	3.00	0.20	1.40	5	1	
Lower body	20~22 cm	9	4.56	0.29	0.88	5	3	F=2.036 df=2 Sig=0.142
	23~25 cm	37	3.81	0.20	1.20	5	2	
	26 cm ~	4	4.50	0.29	0.58	5	4	
	Total	50	4.00	0.16	1.14	5	2	

용이하지 않아 미세한 병변의 진단에 어려움이 있는 것으로 보고되고 있다<sup>2)</sup>. 이러한 어려움 등으로 대다수의 학자들은 다상검사를 권고하고 있는데, 그 중에서도 압박검사의 유용성을 주장하는 경향이 강하여 Gelfand et al.<sup>9)</sup>은 위·십이지장궤양, 위암 등에는 이중조영과 더불어 압박검사를 병행하여 시행해야 한다고 주장하였으며, 이<sup>10)</sup>등과 Kikuchi et al<sup>11)</sup>은 전벽의 검사를 위해서는 이중조영술보다 압박법이 더 효율적이라고 주장하였다.

압박법은 통상 압박의 강도와 위치를 술자가 용이하게 조절할 수 있는 입위압박법을 시행하는데, 입위압박법의 적용이 모든 환자에게 손쉬운 것은 아니다. 가령 비만한

환자나 압박에 대한 공포감이 있는 환자, 늑골에 통증이 있거나 조그마한 통증에도 견디지 못하는 환자 등에 있어서는 효과적으로 시행하기 어려워 환자 자신의 체중에 의해 압박되는 복와위압박법의 진단적 우수성에 관한 일부 사례들이 보고되고 있다<sup>2,7)</sup>.

이에 본 연구에서는 체계적인 분석을 위하여 입위자세로 압박이 안되고, 촬영대를 약간씩 높히면서 압박하였어도 진단적 가치가 없다고 판단된 피검자를 대상으로 패드를 이용한 복와위압박법을 시행하였다. 그 결과 각절흔 중심의 위체 상부와 전정부와 유문부 중심의 위체 하부에 있어서는 입위압박법(평균 1.68)보다 현저히 향상된



Fig. 1. Compression marks of erect and prone compression study in the same subject with abdominal thickness 24cm.

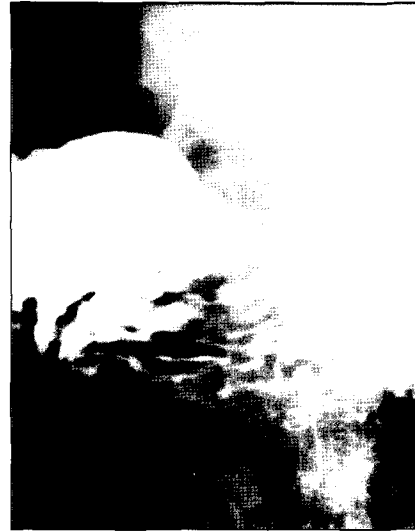
- A) A 'poor' image with incomplete compression in erect compression study.
- B) A 'good' image with complete compression except for high body in prone compression study.

성적(평균 3.0)을 올릴 수 있었으며, 전정부와 유문부 중심의 위체 하부에 있어서도 입위압박법에서는 평균 2.06으로 진단이 불가능하였으나, 복와위압박법에서는 거의 대부분 관찰이 가능할 정도인 평균 4.0 등급으로 나타나 현저하게 압박성적을 향상시킬 수 있었다(Fig. 1).

특히 본 연구에서 전정부를 중심으로 한 위체 하부에서 가장 높은 진단율을 나타낸 것은 위전정부에 병변이 63%로 가장 많았고 위전정부의 병변을 대상으로 한 위치에 따른 발견율의 분석에서도 이중조영검사나 입위압박법보다 우수하게 진단되었다는 노 등<sup>2)</sup>의 보고와 거의



A



B

Fig. 2. Image of a male subject with cascade stomach.

A) A erect compression image of 'very poor' compression marks.

B) A prone compression image of 'good' compression marks.



A



B

Fig. 3. Image of a male subject with erosive gastritis in the anterior wall of pyloric antrum.

A) A erect compression image of 'very poor' compression marks.

B) A prone compression image of 'complete' with the appearance of small filling defect having central barium tiny collection (arrows).

비슷한 결과로써, 복와위 압박법의 진단적 우수성을 입증한 실증적 사례라 하겠다. 다만, 위체 상부진단에 있어 질환의 진단에 이중조영이 유용하다는 Low et al.<sup>6)</sup>의 보고나 위체 상부와 분문부의 병변은 이중조영으로 완벽히 진단할 수 있었다는 노 등<sup>2)</sup>의 보고에 비해 복와위 압박법의 성적은 거의 진단이 불가능할 정도인 평균 1.86으로 나타나 한계성이 있었다.

또한 피검자의 복부두께에 따른 입위압박 성적은 비만하고 근육질의 환자에게는 기술적인 측면에서 적용이 어렵다는 Gelfand et al.<sup>4)</sup>과 Kikuchi et al.<sup>7)</sup>의 보고처럼 본 연구 대상자의 평균 두께도 23.98 cm로 정상인(통상 정상성인의 복부두께는 18 cm 내외로 기준함)보다 5~6 cm를 상회하여 비만할수록 압박성적이 저하됨을 알 수 있었다.

그러나 복와위압박법의 성적은 위체 상부만이 20~22 cm에서 평균 1.67로 가장 낮게 나타났을 뿐, 위체 중부와 하부에서는 오히려 23~25 cm가 각각 가장 낮게 나타났으며, 특히 위체 중부에서는 26 cm 이상이 평균 3.50으로 월등히 높은 성적을 나타냄으로써 입위압박법과는 다른 결과를 보였다. 즉 복와위압박법의 경우, 두께가 얇으면 물론 압박이 잘 되겠지만, 복부두께의 증가에 따라 반드시 반비례적으로 압박율이 저하되는 것이 아님을 인지할 수 있었다. 오히려 본 연구를 하면서 복와위압박법에 있어 두께보다도 피검자의 적극적인 협조가 압박성적을 좌우하는 더 커다란 변수임을 알 수 있었다. 실제로 폭포상위 형태이면서 복부 두께가 25 cm로 두꺼운 피검자의 경우도 지속적이고 반복적인 설명과 대화를 통해 압박율을 높일 수 있었고(Fig. 2), 복부두께가 20 cm로 대상자중 비교적 얇았지만 압박에 대한 두려움이 있어 약간만 늘려도 통증을 호소하는 등 처음에는 압박법의 시행이 여의치 않았으나, 자세한 설명과 정확한 정보제공 후에 비로소 병변까지 완벽하게 묘출시킨 경우도 있었다(Fig. 3).

이는 긴장감과 두려움, 무지 등으로 인하여 움츠리고 방어적인 자세를 취하고 있던 피검자에게 복와위압박법을 시행하면서 정확한 정보(information)의 제공과 원활한 의사소통(communication)으로 긴장을 완화시켜 피검자의 적극적인 협조를 유도함으로써 압박율을 보성한 경우로, 적절한 압박법의 선택과 함께 환자관리(patient care)의 측면도 고려되어야 함을 인식시켜주는 일면이라고 하겠다.

## V. 결 론

압박법은 상부 위장관조영술에서 이중조영과 더불어 가장 많이 활용되고 있는 필수적인 검사법으로 대부분 시술자로 하여금 압박의 강도나 위치 조절이 용이한 입위압박법이 사용되고 있다. 그러나 입위압박법은 비만환

자에게는 압박하는데 매우 어려운 기술적인 측면을 내포하고 있어 문제점으로 지적되어 왔다.

이에 저자들은 복부 두께가 20 cm 이상이고 압박이 여의치 않아 진단이 불가능한 피검자를 대상으로 임의로 제작한 압박용 패드를 이용한 복와위압박법을 시행하여 입위압박법시 있었던 통증이나 두려움을 저하시키면서도 압박율을 현저히 향상시킬 수 있었기에, 압박용 패드를 이용한 복와위압박법은 비만환자를 비롯한 입위압박법으로 진단이 불충분한 환자들의 진단에 매우 효과적이고 유용한 검사법이라고 판단된다.

## 참 고 문 헌

1. Alexander R, Mrgulis H, Burhenne J : Alementary tract radiology, 3rd ed, London, C. V. Mosby Co., 721-722, 1983.
2. 노한나, 하현권, 배상진 등 : 조기위암의 발견에 있어 위장조영술에 추가로 시행한 복와위패드압박검사의 유용성, 대한방사선의학회지, 39, 749-756, 1998.
3. Levine MS, Rubesin SE, Herliinger H, et al : Double-contrast upper gastrointestinal examination, Radiology, 168, 593-602, 1988.
4. Gelfand DW, Chen YM, Ott DJ : Multiphasic examination of the stomach : Efficacy of individual techniques and combinations of techniques in detecting 153 lesions, Radiology, 162, 829-834, 1987.
5. Gore RM, Levine MS, Laufer I : Textbook of gastrointestinal radiology, Philadelphia, Saunders Co., 86, 1994.
6. 이종태, 오용호 : 복부 방사선 진단 : 식도·위·십이지장, 고려의학, 53, 1991.
7. Laufer I, levine MS : Double contrast gastrointestinal radiology, 2nd ed, Piladelphia, PA, W. B. Saunders Co., 56-67, 192-286, 1992
8. Low V, Levine MS, Rubesin SE, et al : Diagnosis of gastric carcinoma : sensitivity of double-contrast barium studies, AJR, 162, 329-334, 1994.
9. Gelfand DW, Ott DJ : Single-vs. Double-contrast gastrointestinal studies : Critical analysis of reported statistics, AJR, 137, 523-528, 1981.
10. 이원홍, 손순룡, 강형욱 : 위 전벽 병변 진단을 위한 UGI series의 실태 및 개선방안에 관한 고찰, 대한방사선기술학회, 20, 2, 63-67, 1997.
11. Kikuchi Y, Levine MS, Laufer I, et al : Value of flow technique for double-contrast examination of the stomach, AJR, 147, 1183-1184, 1986.