

식도 아칼라지아 환자에서 시행한
시간에 따른 바륨 식도조영술과
식도통과주사의 유용성 비교

연세대학교 대학원

의 학 과

홍 유 진

식도 아칼라지아 환자에서 시행한
시간에 따른 바륨 식도조영술과
식도통과주사의 유용성 비교

지도교수 정 재 준

이 논문을 석사 학위논문으로 제출함

2009년 12 월

연세대학교 대학원

의 학 과

홍 유 진

홍유진의 석사 학위논문을 인준함

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

연세대학교 대학원

2009 년 12 월

감사의 글

예정보다 긴 시간이 걸려서 논문을 작성했습니다. 많은 어려움을 느끼고 시행 착오를 겪었지만 그만큼 많이 성장할 수 있는 계기가 되었습니다. 긴 시간 동안 지도와 격려를 아끼지 않으신 정재준, 박효진, 김세현 교수님께 깊이 감사드립니다. 부족한 제가 이 분들의 도움으로 학위논문을 완성할 수 있었습니다. 항상 감사하는 마음으로, 더 나은 영상의학과 의사가 되도록 노력하겠습니다.

저자 씀

<차 례>

국문요약	1
I. 서론	3
II. 연구 재료 및 방법	4
1. 환자선택	4
2. 증상평가	5
3. 시간에 따른 바륨 식도조영술	6
4. 시간에 따른 바륨 식도조영술의 분석	7
가. 바륨기둥의 면적	7
5. 식도통과주사 검사	8
6. 내시경적 풍선확장술	9
7. 통계 분석	9
III. 결과	10
IV. 고찰	15
V. 결론	21
참고문헌	22
영문요약	25

그림 차례

- 그림 1. 시간에 따른 바륨 식도조영술의 분석의 예 ..8
- 그림 2. 내시경적 풍선확장술 시술 전 그룹에서
시간에 따른 바륨 식도조영술 결과를 나타낸
그래프.....11
- 그림 3. 내시경적 풍선확장술 시술 전 그룹에서
식도통과주사 검사 결과를 나타낸 그래프 12
- 그림 4. 내시경적 풍선확장술 시술 후 그룹에서
시간에 따른 바륨 식도조영술 결과를 나타낸
그래프 13
- 그림 5. 내시경적 풍선확장술 시술 후 그룹에서
식도통과주사 검사 결과를 나타낸 그래프 ... 14
- 그림 6. 무증상의 특이 과거력 없는 정상 32 세 여자
성인에서 실시한 시간에 따른 바륨
식도조영술의 예 15
- 그림 7. 심한 S 자형(sigmoid shape)을 나타내는
식도 아칼라지아의 예.....17

그림 8. 내시경적 풍선확장술 이전 그룹에서 시간에 따른 바륨 식도조영술과 식도통과주사 검사가 비슷한 경향을 보인 33 세 남자 환자의 예	18
그림 9. 같은 환자의 내시경적 풍선확장술 이후의 시간에 따른 바륨식도조영술과 식도통과주사	19

표 차례

표 1. Ekardt score	5
-------------------------	---

국문요약

식도 아칼라지아 환자에서 시행한 시간에 따른 바륨 식도조영술과
식도통과주사의 유용성 비교

목적: 시간에 따른 바륨 식도조영술과 식도통과주사를 서로 비교하여, 식도 아칼라지아 환자의 식도의 운동기능을 평가하는데 있어서, 시간에 따른 바륨 식도조영술이 식도통과주사 검사를 대체할 수 있는지를 알아보고자 한다.

재료 및 방법: 2007 년 5 월부터 2009 년 8 월까지 이전에 식도 아칼라지아로 진단받은 환자나 임상적으로 식도 아칼라지아가 의심되는 환자를 대상으로 전향적 연구를 시행하였다. 시간에 따른 바륨 식도조영술과 식도통과주사 검사를 실시하였으며 두 검사의 시간 간격은 10 일 이내로 하였다.

시간에 따른 바륨 식도조영술의 1 분, 2 분, 5 분 영상에서 나타난 바륨기둥의 경계를 직접 그린 후 내부에 포함된 화소수를 측정하여 바륨기둥의 면적을 구하였으며 이를 식도통과주사 검사에서 구한 시간-방사능곡선에서 1 분, 2 분 5 분에 잔류한 방사능의 백분율과 비교하였다. 내시경적 풍선확장술 시술 전 그룹과 시술 후 그룹을 나누어 두 검사에서 1 분 결과의 상관관계를 알아 보았으며, 2 분, 5 분 영상의 결과 변화율과 변화량의 상관관계를 알아보았다.

결과: 시술 후 그룹의 1 분 결과, 시술 전 그룹의 5 분 변화량과 변화율, 시술 후 그룹의 5 분 변화량이 두 방법에서 비슷한 양상의 변화율을 보였다.

결론: 시간에 따른 바륨 식도조영술은 식도의 해부학적 구조뿐만 아니라 식도의 운동기능을 평가하는 방법으로, 특히 5 분 영상의 경우 식도통과주사 검사를 대체할 수 있는 효율적인 방법으로 생각된다.

핵심 되는 말: 식도 아칼라지아, 시간에 따른 바륨 식도조영술, 식도통과주사

식도 아칼라지아 환자에서 시행한 시간에 따른 바륨 식도조영술과 식도통과주사의 유용성 비교

<지도교수 정재준>

연세대학교 대학원 의학과

홍 유 진

I. 서론

식도 아칼라지아(achalasia)는 식도의 1 차 연동운동의 부재, 하부 식도괄약근의 불완전 이완, 식도체부 내강 확장 및 식도내압 증가 등의 특징을 갖는 흔하지 않은 식도의 운동성 질환으로¹⁻³ 식도내압검사(manometry)가 가장 정확한 진단검사로 알려져 있으며⁴ 치료법으로는 안전하고 효과적인 내시경이나 엑스선 투시 하 풍선확장술이 많이 이용되고 있다. 하지만 질환의 특성상 근치적 치료가 되지 않고 재발률이 높아⁵ 치료 후 식도 운동기능의 평가가 중요하다. 주로 고식적 바륨 식도조영술과 동위원소를 이용한 식도통과주사(esophageal transit scintigraphy) 등이 이용되고 있으며, 대체로 여러 가지 검사가 같이 시행되고 있다.

최근에 발표된 시간에 따른 바륨 식도조영술(timed barium esophagogram)은 바륨 조영제를 마시게 한 후 1 분, 2 분, 5 분 시간 별로 식도조영영상을 얻어 식도 운동기능을 평가하는 방법으로 다른 검사에 비해 간단하고 비침습적인 검사방법이며 식도의

운동기능(esophageal transit) 평가가 가능해 기존의 고식적 방법을 대체할 수 있는 효율적인 검사가 될 수 있을 것으로 생각된다.^{2, 6, 7}

이 연구에서는 전향적 연구를 통해 동일 환자에서 시간에 따른 바륨 식도조영술과 식도통과주사를 서로 비교하였다. 두 가지 검사를 비교한 연구에 대해서는 아직 문헌에 보고 된 바가 없으며 식도 아칼라지아 환자의 식도의 운동기능을 평가하는데 있어서 시간에 따른 바륨 식도조영술이 식도통과주사 검사를 대체할 수 있는지를 알아보하고자 한다.

II. 연구 재료 및 방법

1. 환자 선택

2007년 5월부터 2009년 8월까지 이전에 식도 아칼라지아로 진단받은 환자나 임상적으로 식도 아칼라지아가 의심되는 환자를 대상으로 전향적 연구를 시행하였으며 본원(강남 세브란스 병원)의 임상시험연구위원회(IRB)의 심의를 통과하였다. 시간에 따른 바륨 식도조영술과 식도통과주사 검사를 실시하였으며 두 검사의 시간 간격은 10일 이내로 하였다. 대상 환자는 본원에서 식도 아칼라지아로 진단받고 풍선확장술을 시행 후 추적 검사를 받는 모든 환자를 대상으로 하였으며, 다른 병원에서 진단받았거나 치료를 받았더라도 본원에서 풍선확장술을 재시행 받은 환자들 중 두 가지 검사를 모두 시행받은 경우를 포함하였다. 또한 이전에 아칼라지아로 진단을 받지 않았더라도 임상적으로 아칼라지아가 의심되는 경우는 포함하였다.

검사 도중 역류 증상, 연하곤란이 심해 단시간 (30 초-1 분)내 마름 250ml 를 삼킬 수 없거나 중간에 구토를 한 경우(n=2), 식도통과주사 검사의 기간이 10 일 이상 차이가 나는 경우(n=2), picture archiving and communication system(이하 PACS) 모니터 이미지에서 바륨기둥의 면적을 측정할 수 없었던 경우(n=1)는 대상에서 제외하였으며 총 35 명 환자가 포함되었다. 남자 16 명, 여자 19 명이었으며, 평균나이는 43.5 세(23 세-72 세) 였다. 정상 성인 환자에서 식도 운동기능의 평가하고자 무증상의 특이과거력 없는 8명의 성인(남:6 여:2, 평균나이 40) 대조군으로 설정하였다.

2. 증상 평가

검사 전 모든 환자에게 증상에 대한 질문을 하여 Ekardt score 를 측정하였다. 항목은 최근의 몸무게 감소, 연하장애, 역류, 흉통의 항목으로, 증상의 정도와 횟수에 따라 각각 0-3 점으로 매겼다. 기준은 아래 표와 같다.

표 1. Ekardt score

증상, 증후	점수 (score)			
	0	1	2	3
최근 몸무게 감소 (kg)	없음	< 5	5-10	> 10
연하장애	없음	가끔씩	매일	매식사시
역류	없음	가끔씩	매일	수회/1일
흉통	없음	가끔씩	매일	매식사시

3. 시간에 따른 바륨 식도조영술

시간에 따른 바륨 식도조영술은 투시검사기(Shimavision 2000HG; Shimadzu, Kyoto, Japan)를 이용하였으며 식도조영술 전에 시간에 따른 바륨 식도조영술 연구에 대한 설명과 함께 피험자의 동의서를 받았다. 환자에게 일정량(약 250ml)의 저밀도(45% w/v) 황산바륨 용액(E-Z-PAQUE; E-Z-EM, Westbury, NY)을 약 30 초에서 1 분간 모두 마시도록 하였다. 연하장애, 역류 증상, 흉통 등으로 250ml 를 다 마시지 못하는 환자의 경우 100ml 이상의 바륨을 최대한 마시게 하였으며 마신 양과 걸린 시간 등을 따로 표기하였다. 250ml 를 다 마시지 못한 환자가 풍선확장술을 시행한 후에 추적 검사를 한 경우 시술 전에 마신 바륨 양과 같은 양의 바륨을 마시도록 하여 검사하였다.

환자가 바륨을 다 마신 순간부터 스톱워치로 시간을 재어 1 분, 2 분, 5 분에 각각 직립위와 좌전사위에서 three-on-one spot 연속필름(35 × 35 cm)으로 식도조영영상을 얻었다. 촬영 직전에 촬영화면 내에 들어오는 오른쪽 앞 흉벽에 방사선 비투과성 물질로 만들어진 1, 2, 5 라는 숫자를 부착하여 각각 몇 분 영상인지 알아볼 수 있게 하였다. 바륨기둥이 한 화면의 정중앙에 위치하도록 하였으며 바륨기둥의 높이와 가로 너비가 다 나오도록 촬영하였다. 한 화면에 들어오지 않을 경우 환자가 움직이지 않은 상태에서 엑스선 튜브의 위치를 상하 또는 좌우로 약간 변경하여 포함되지 않은 부위를 추가로 찍어서 연속된 두 이미지로 바륨기둥의 높이와 너비를 파악할 수 있게 하였다. 대조군에서도 같은 방법으로 시행하였다.

4. 시간에 따른 바륨 식도조영술의 분석

가. 바륨기둥의 면적

PACS 에서 영상의 후처리(postprocessing)를 위하여 모든 영상을 Aquarius Workstation V3.6(TeraRecon, San Mateo, CA, USA)로 전송하였다. 바륨이 채워진 식도의 가장 원위부인 위식도 접합부에서부터 바륨기둥의 최상위 부위까지 바륨기둥이 주변과 확실히 구분되도록 PACS 화면의 화질 조건(width 300-1000, level 2000-3000)을 조정하였다. 각 환자의 1 분, 2 분, 5 분 영상에서 나타난 바륨기둥의 외곽선을 컴퓨터를 이용해 직접 그린 후 내부에 포함된 화소수(pixel number)를 측정하였다(그림 1). 바륨기둥의 면적은 화소수 \times 화소의 단위면적(=화소 높이 \times 너비)으로 측정하였다. 식도 운동기능의 평가를 위하여 1 분과 2 분, 5 분 영상에서 얻은 바륨기둥 면적을 측정하였다. 식도의 바륨기둥의 면적을 측정하는데 있어서 작은 오차가 있을 수 있으므로, 두 명의 영상의학 전문의가 합의하에 판독하였다.

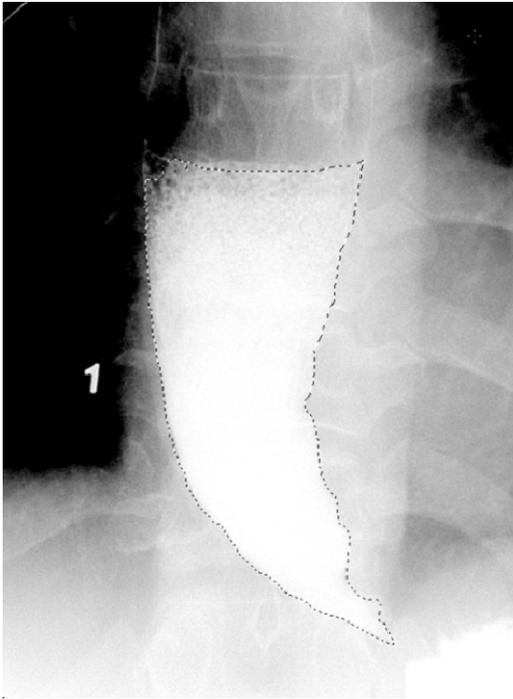


그림 1) 바륨기둥의 외곽선을 컴퓨터를 이용해 직접 그린 후 내부에 포함된 화소수(pixel number)를 측정하였다.

5. 식도통과주사 검사

환자가 서있는 상태에서 $^{99m}\text{Tc-DTPA}$ 3 mCi(0.4 cm³ of 111 MBq)를 섞은 물 35ml 를 미리 입안에 머금게 한 후 검사자가 지시하면 한꺼번에 삼키게 하였다. 삼킨 직후부터 5 분까지 시간에 따른 동적 영상을 얻었으며, 삼킨 후 1 분, 2 분 5 분에 정적 영상을 얻었다. 관심영역을 설정하기 위해 흉골 패임(sternal notch)부터 검상돌기(xyphoid process) 부위를 방사선 추적자(radioactive tracer)로 표시하였다. 관심영역은 위의 저부를 제외한 식도 전체를 포함하도록 하였다. 상부, 중부, 하부식도에 각각 관심영역을 설정하고 감마카메라(Genesys vertex; Adac Lab., Milpitas, CA, USA)

로 촬영하여, 각 영역에서의 시간-방사능곡선을 구하였다. 시간-방사능곡선에서 1 분, 2 분 5 분에 잔류한 방사능의 백분율을 구하였다.

6. 내시경적 풍선확장술

내시경적 풍선확장술은 Microvasive Rigidflex®(Boston Scientific Corporation, Boston, MA, USA; external diameter 30mm) 풍선을 사용하였다. 모든 환자는 시술 전 12 시간 동안 금식하였으며 시술 전 아침에 항 고혈압제인 Adalat® 5mg 을 설하 투여하였다. 위내시경 하에 유도철사를 위 내에 위치시키고, 유도철사를 남긴 채 내시경을 제거한 후 유도철사를 따라 풍선을 삽입하였다. 다시 내시경을 삽입하여 외경 30mm 의 풍선의 중심을 식도-위 접합부의 좁아진 부위에 위치시킨 후 빠른 속도로 풍선을 팽창시켜 9 psi(pound square inch) 의 압력으로 1 분씩 두 차례 시행하였다. 시술 후에는 수용성 조영제를 이용한 검사로 식도천공의 유무를 확인하였다.

7. 통계 분석

Pearson correlation analysis를 이용하여 시간에 따른 바륨 식도조영술에서 구한 1분 면적과 식도통과주사 검사에서 구한 1분 잔류한 방사능의 백분율의 상관관계를 알아보았다. 2분, 5분 결과의 상관관계는 Repeated measures ANOVA 를 이용하여 2분, 5분 결과의 변화율(2분/1분, 5분/1분), 2분, 5분 결과의 변화량(2분-1분, 5분-1분) 간의 상관관계를 각각 알아보았다.

P-value < 0.05인 경우 통계학적 의의가 있다고 판단하였다.

풍선확장술의 시술 전 그룹, 시술 후 그룹을 나누어서 두 검사의 상관관계를 알아보았다.

Ⅲ. 결과

총 환자는 35명이었으며 남자 16명, 여자 19명이었으며, 평균나이는 43.5세(23세-72세) 였다. 22명은 이전에 내시경적 확장술을 받은 경력이 있었다. 총 9명의 영상의학과 의사가 시간에 따른 식도 바륨조영술 검사에 참여하였다. 시술 전 그룹(n=13)의 Ekdardt score 평균은 4.2(\pm 0.3) 시술 후 그룹(n=22)에서는 9.5(\pm 0.2)이었다. 시술 전 그룹에서 1분, 2분, 5분에서 시간에 따른 바륨 식도조영술의 면적과 식도 통과주사 검사의 잔류 방사능 결과는 그림 2, 3 과 같은 양상을 보였고 시술 후 그룹에서는 그림 4, 5의 양상을 보였다. 시간에 따른 바륨 식도조영술의 1분 면적과 식도 통과주사 검사에서 구한 1분에 잔류한 방사능은 p-value 0.0557로 연관성이 없었으나, 시술 후 그룹에서는 p-value 0.0012로 연관성이 있었으며 상관계수 0.7로 측정되었다. 시술 전 그룹에서 2분, 5분 결과의 변화량 (2분-1분, 5분-1분)은 p value 각각 0.3950, 0.0448로 5분 결과의 변화량이 상관관계가 있는 것으로 나왔고, 시술 후 그룹에서는 2분, 5분 결과의 변화량의 p value가 각각 0.5168, 0.0336로, 역시 5분 결과의 변화량만 상관관계가 있었다. 시술 전 그룹에서 2분, 5분 결과의 변화율(2분/1분, 5분/1분)은 p value 각각 0.0558, 0.0313로 5분 결과의 변화율이 상관관계가 있는 것으로 나왔고, 시술 후 그룹에서는 p value가 각각 0.3294, 0.3043 로 시술 후 그룹에서는 2분, 5분 결과의 변화율 모두 상관관계가 없었다. 요약하면 시술 후 그룹의 1분 결과와 시술 전 그룹에서 5분 변화량과 변화율, 시술 후 그룹에서의 5분 변화량이 두 방법에서 비슷한 양상의 변화율을 보이는 것으로 나왔다.

대조군에서는 (남:6 여:2, 평균나이 40) 시간에 따른 바륨 식도조영술 결과 모든 환자에서 1분 내에 바륨이 통과하였다(그림 6).

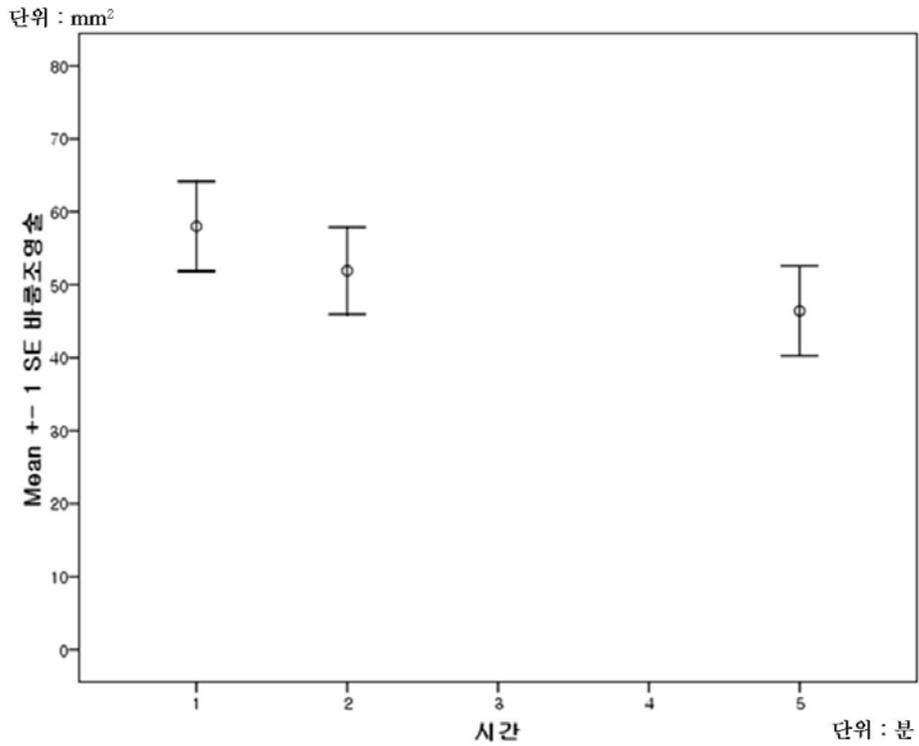


그림 2) 내시경적 풍선확장술 시술 전 그룹에서 시간에 따른 바륨 식도조영술 결과를 나타낸 그래프

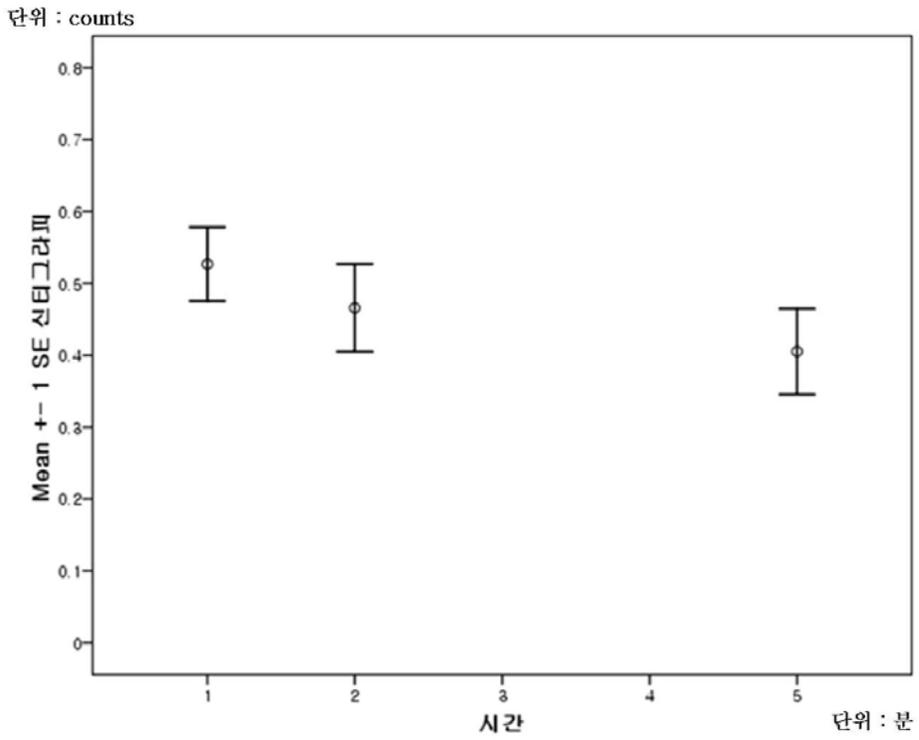


그림 3) 내시경적 풍선확장술 시술 전 그룹에서 식도통과주사 검사 결과를 나타낸 그래프

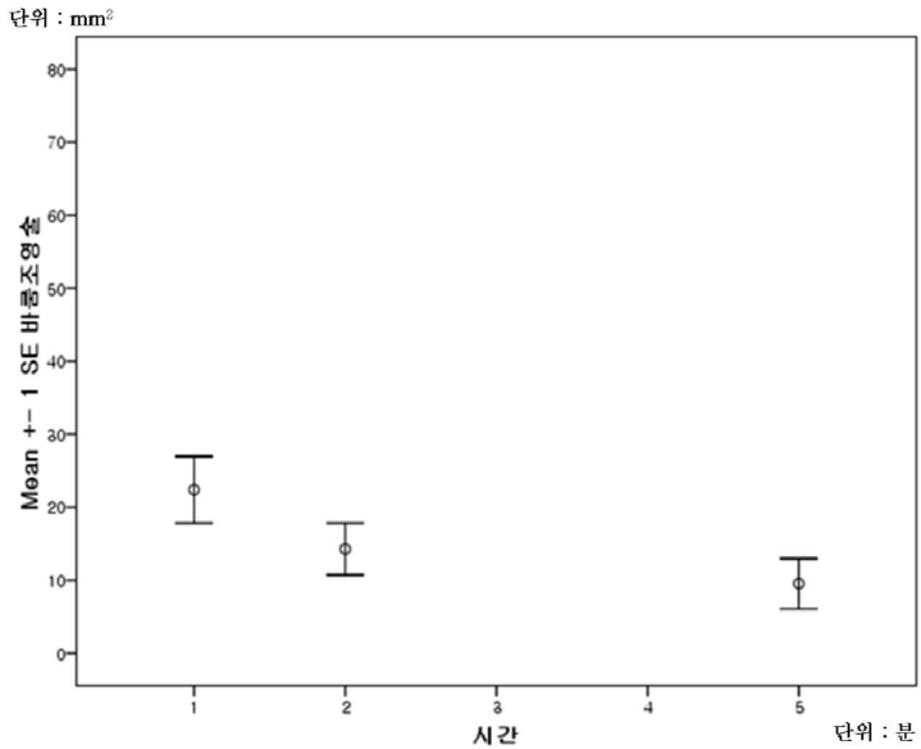


그림 4) 내시경적 풍선확장술 시술 후 그룹에서 시간에 따른 바륨 식도조영술의 결과를 나타낸 그래프

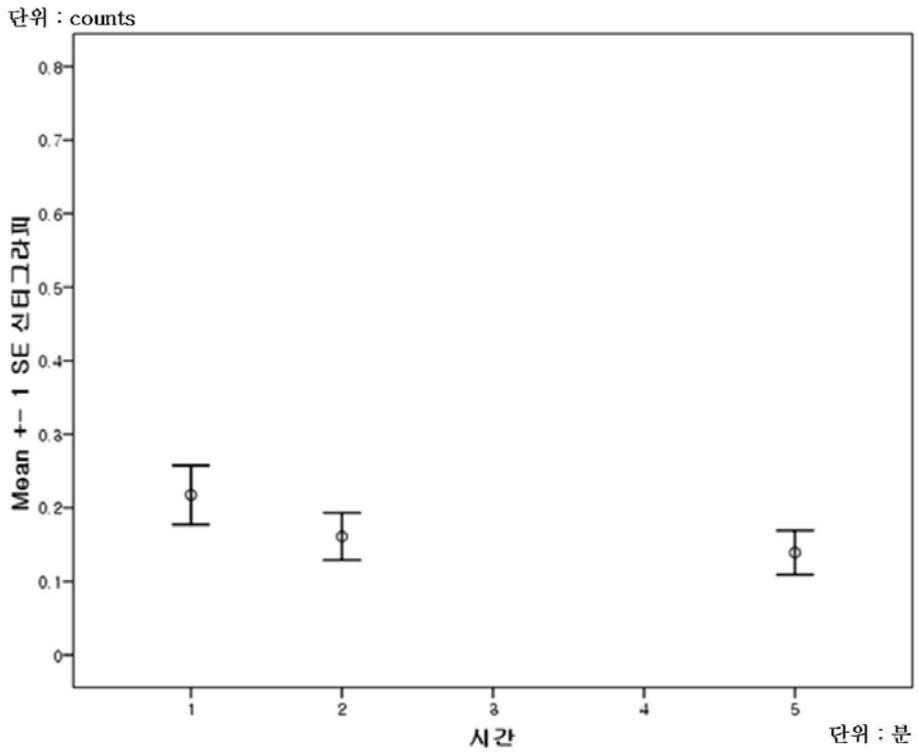


그림 5) 내시경적 풍선확장술 시술 후 그룹에서 식도통과주사 결과를 나타낸 그래프

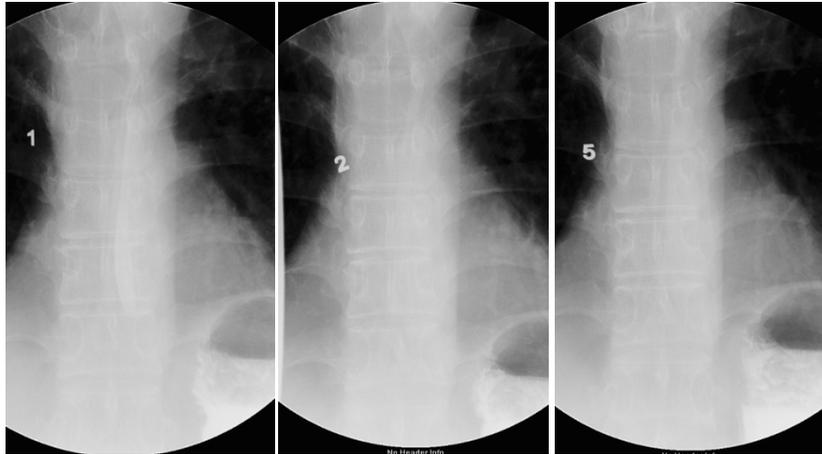


그림 6) 무증상의 특이 과거력 없는 정상 32 세 여자 성인에서 실시한 시간에 따른 바륨 식도조영술의 예

IV. 고찰

식도 아칼라지아 환자에서 내시경적 풍선확장술이 가장 좋은 치료법으로 알려져 있으며^{6, 8} 치료 후 치료효과의 판정은 환자의 임상증상의 호전이 중요하지만 임상 증상은 매우 주관적인 판단이다.

시술 직후에 식도 근육층에 인위적인 손상을 주는 풍선확장술로 인하여 일시적인 부종으로 증상이 악화되었다고 느낄 수 있고 반대로 치료 시술을 받았다는 심리적 안정감 등으로 환자의 증상이 일시적으로 호전되는 것 처럼 느끼는 등 환자가 느끼는 증상이 식도 운동기능의 호전 여부와 맞지 않는 경우가 종종 있어, 보다 객관적인 정량적 검사가 필요하다.⁷

아칼라지아의 정도, 치료 효과 등을 판단하기 위하여 임상증상, 식도 내압의 측정, 바륨 식도조영술, 식도통과주사 등의 여러 가지 방법이 이용되고있다.⁸⁻¹¹

바륨 식도조영술은 식도의 해부학적인 구조와 아칼라지아에서 특징적으로 볼 수 있는 영상의학적 소견을 쉽게 확인할 수 있으나 식도 기능에 대한 정량적인 평가는 불가능하다.^{8, 12-14}

이에 반해 방사성 동위원소를 이용한 식도통과주사는 식도의 기능적 정량적인 평가를 할 수 있는 검사로 식도의 운동기능 평가에는 민감도가 높다. 식도통과주사의 결과는 환자의 증상 및 하부 식도압과 강한 상관관계가 있음이 알려져 있어, 식도 아칼라지아 환자에서 치료 효과를 비교적 정확히 예측할 수 있는 효과적인 검사로 아칼라지아 환자에서 많이 시행되고 있다.^{11, 12, 15, 16}

하지만 식도통과주사는 식도의 직경, 위-식도 접합부위, 식도 점막병변 등의 자세한 해부학적인 구조는 확인할 수 없으며 환자가 방사능에 노출된다는 단점이 있다.¹⁵ 따라서 식도 아칼라지아에서 진단, 치료 후 추적검사 시 바륨 식도조영술과 식도통과주사를 모두 검사하는 것이 효과적인 것으로 알려져 있다.⁸

최근에 발표된 시간에 따른 바륨 식도조영술은 시간 별로 식도조영영상을 얻어 바륨기둥의 높이와 최대 너비 및 평균 너비 등을 측정하여 식도 운동기능을 평가하는 방법이다.⁶

이전 연구에서 식도 바륨기둥의 면적이 식도기능을 평가할 수 있음이 알려져 있으며¹⁷, 시간에 따른 바륨 식도조영술은 식도 아칼라지아 환자에서 내시경적 확장술 이후에 증상이 호전되는 정도와 시간에 따른 바륨 식도조영술에서 식도 배출 정도와 상관관계가 있어, 시간에 따른 바륨 식도조영술이 내시경적 확장술 효과를 평가할 수 있는 객관적인 방법으로 알려져 있다.⁶

하지만 그 동안의 연구는 시간에 따른 바륨 식도조영술에서 바륨기둥의 높이와 너비만을 측정하여 바륨기둥의 면적을 추정하였지만, 바륨기둥은 직사각형이 아닌 다양한 모양으로

나타나며, 심한 경우 S 자형(sigmoid shape)을 나타낼 수 있기 때문에(그림 7) 바륨기둥의 높이와 너비만으로 바륨기둥의 면적을 추정하는데 한계가 있다.



그림 7) 식도 아칼라지아 환자의 식도 바륨조영술에서 바륨기둥은 다양한 모양으로 나타나며 심한 경우 S 자형(sigmoid shape)을 나타낼 수 있다.

따라서 이 연구에서는 기존 연구와 달리 시간에 따른 바륨 식도조영술에서 바륨기둥의 정확한 면적을 측정하여 이 결과가 식도 아칼라지아 환자의 식도의 운동기능을 평가하는데 있어 유용한지를 알아보려고 하였다. 식도통과주사 검사와 비교하였으며 시술 전, 후 그룹에서 5 분 변화량과 변화율, 시술 후 그룹에서 5 분 변화량이 두

방법에서 비슷한 양상의 변화율을 보이는 것으로 나왔으나 1 분 결과는 시술 후 그룹을 제외하고는 두 검사에서 비슷한 양상을 보이지 않았다(그림 8,9).

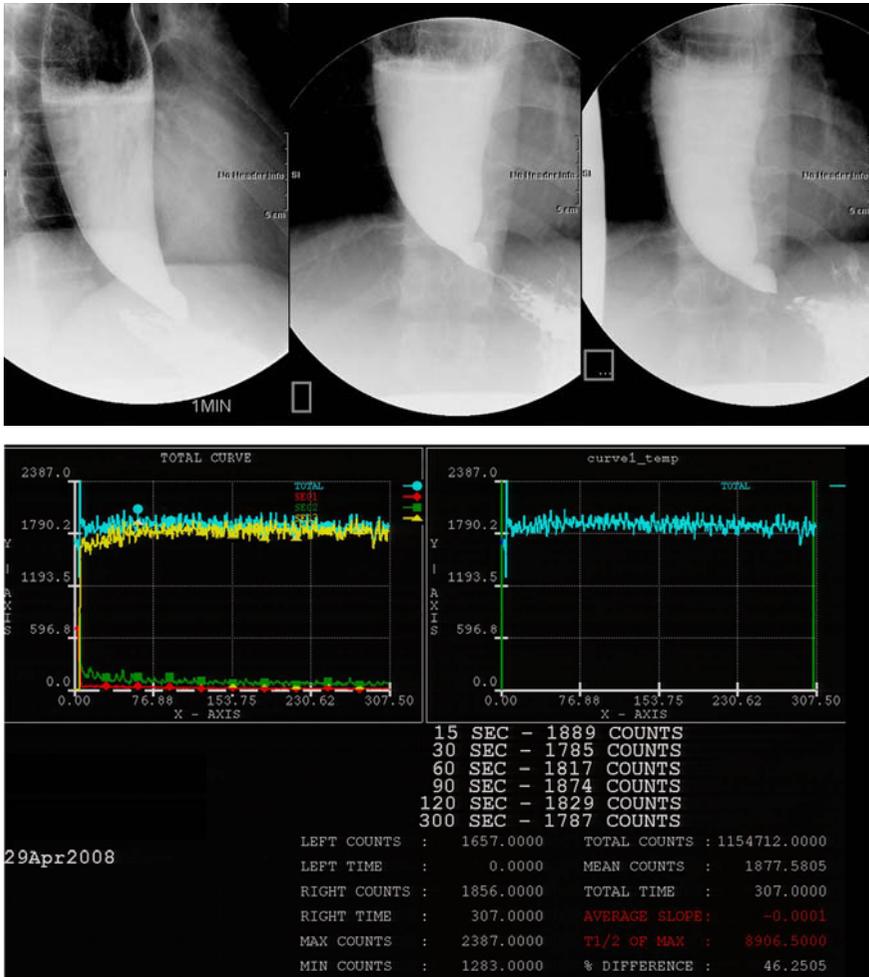


그림 8) 내시경적 풍선확장술 이전 그룹에서 시간에 따른 바륨 식도조영술과 식도통과주사 검사가 비슷한 경향을 보인 33 세 남자 환자의 예

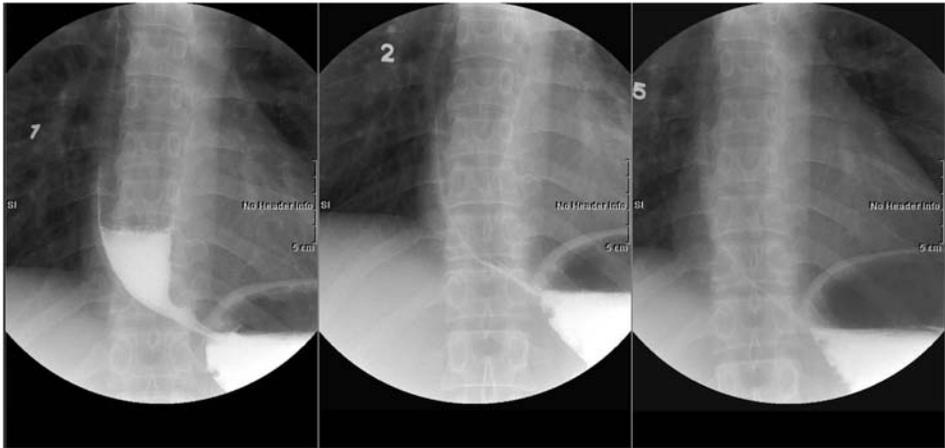


그림 9) 같은 환자의 내시경적 풍선확장술 이후의 시간에 따른 바륨 식도조영술과 식도통과주사 검사

시간에 따른 바륨 식도 조영술 시 250cc의 바륨을 30초 -1분에 걸쳐 다 마신 직후부터 시간을 재서 측정하였고 식도통과주사 검사 시는 바륨조영술에 비해 적은 양인 35cc를 섭취한 후 됐다.

두 그룹에서 섭취한 바륨과 동위원소 양과 기간의 차이가 있고 정상 성인에서는 250ml barium 을 1 분 내에 통과시키지만 식도 아칼라지아 환자에서는 통과시간이 지연되기 때문에 섭취 후 1 분 에 측정된 결과에 영향을 미칠 수 있을 것으로 보인다.

이에 비해 5 분 결과는 바륨과 동위원소를 섭취한 후 충분한 시간이 경과한 후 측정된 결과이기 때문에 1 분 결과 보다 외적인 요인이 덜 작용하였을 것으로 보이며 결과 역시 두 검사에서 비슷한 양상을 보였다.

본 연구의 제한점은 첫째, 바륨 식도조영술의 결과는 바륨기둥의 면적을 나타내는 2 차원적 영상의 결과인데 비하여, 식도통과주사 결과는 식도에 남아있는 동위원소의 부피인 3 차원적인 결과여서 두 자료의 비교에 오차가 존재할 수 있다. 기술적인 측면에서 시간에 따른 바륨 조영술은 측정방법을 정하여 시행하였지만 총 9 명의 영상의학과 의사가 시행하였으며 시행자간에 오차가 존재할 수 있으며 바륨기둥이 한 화면에 들어오지 않을 경우 연속된 두 이미지로 바륨기둥의 면적을 파악할 수 있게 하였지만 오차가 존재할 수 있을 것으로 생각된다.

그리고 포함된 대상환자 중 11 명 환자의 시술 전, 후 결과가 모두 포함되어 선택편향(selection bias)의 오류가 존재할 것으로 생각된다. 마지막으로 내시경적 풍선확장술 후에 검사를 시행한 경우 시술 후부터 두 가지 검사까지 기간이 다양한 것도 결과에 영향을 미칠 수 있을 것으로 보인다. 시술 후 그룹 19 명 중 12 명은 시술 직후에 검사를 시행하였지만 7 명은 1 달부터 1 년까지 다양한 기간 후에 검사를 하였다.

V. 결론

결론적으로 시간에 따른 바륨 식도조영술은 식도의 해부학적 구조뿐만 아니라 식도의 운동기능을 평가하는 방법으로, 특히 5분 영상의 경우 식도통과주사 검사를 대체할 수 있는 효율적인 방법으로 생각된다.

참고문헌

1. 박효진. 아칼라지아. In: 이상인, ed. 식도 질환. 1st ed. 서울:군자출판사; 2003:103-12.
2. 문종태, 정인수, 김영신, 조승현, 박효진, 이상인. 식도이완 불능증의 풍선확장술 치료 전,후의 임상 증상과 영상 소견 간의 상관관계. 대한소화기학회지 2008;52:16-20
3. Sakai P, Ishioka S, Pinotti HW, Ellenbogen G, Raia A. Treatment of megaesophagus with forced dilatation of cardia through hydrostatic balloon attached to a fiberoesophagoscope. Endoscopy 1979 May;11(2):116-20.
4. Pohl D, Tutuian R. Achalasia: an overview of diagnosis and treatment. J Gastrointest Liver Dis 2007 Sep;16(3):297-303.
5. Zerbib F, Thetiot V, Richy F, Benajah DA, Message L, Lamouliatte H. Repeated pneumatic dilations as long-term maintenance therapy for esophageal achalasia. Am J Gastroenterol 2006 Apr;101(4):692-7.
6. Vaezi MF, Baker ME, Achkar E, Richter JE. Timed barium oesophagram: better predictor of long term success after pneumatic dilation in achalasia than symptom assessment. Gut 2002 Jun;50(6):765-70.
7. Kostic SV, Rice TW, Baker ME, Decamp MM, Murthy SC, Rybicki LA, et al. Timed barium esophagogram: A simple physiologic assessment for achalasia. J Thorac Cardiovasc Surg 2000 Nov;120(5):935-43.
8. Chung JJ, Park HJ, Yu JS, Hong YJ, Kim JH, Kim MJ, et al.

A comparison of esophagography and esophageal transit scintigraphy in the evaluation of usefulness of endoscopic pneumatic dilatation in achalasia. *Acta Radiol* 2008 Jun;49(5):498-505.

9. Ott DJ, Donati D, Wu WC, Chen MY, Gelfand DW. Radiographic evaluation of achalasia immediately after pneumatic dilatation with the Rigiflex dilator. *Gastrointest Radiol* 1991 Fall;16(4):279-82.

10. Agha FP, Lee HH. The esophagus after endoscopic pneumatic balloon dilatation for achalasia. *AJR Am J Roentgenol* 1986 Jan;146(1):25-9.

11. Mariani G, Boni G, Barreca M, Bellini M, Fattori B, AlSharif A, et al. Radionuclide gastroesophageal motor studies. *J Nucl Med* 2004 Jun;45(6):1004-28.

12. Chawda SJ, Watura R, Adams H, Smith PM. A comparison of barium swallow and erect esophageal transit scintigraphy following balloon dilatation for achalasia. *Dis Esophagus* 1998 Jul;11(3):181-7; discussion 7-8.

13. Levine MS, Rubesin SE. Diseases of the esophagus: diagnosis with esophagography. *Radiology* 2005 Nov;237(2):414-27.

14. Kostic S, Andersson M, Hellstrom M, Lonroth H, Lundell L. Timed barium esophagogram in the assessment of patients with achalasia: reproducibility and observer variation. *Dis Esophagus* 2005;18(2):96-103.

15. Johnston BT, Collins BJ, Collins JS, Ferguson WR. Perendoscopic pneumatic dilatation in achalasia: assessment of

- outcome using esophageal scintigraphy. *Dysphagia* 1992;7(4):201-4.
16. Holloway R, Krosin G, Lange R, Baue A, McCallum R. Radionuclide esophageal emptying of a solid meal to quantitate results of therapy in achalasia. *Gastroenterology*(New York, NY 1943) 1983;84(4):771-6.
17. Baker ME. Is barium column surface area a better predictor of primary achalasia disease severity than barium column height? *Nat Clin Pract Gastroenterol Hepatol* 2007 Jun;4(6):308-9.

Abstract

Comparison of Efficacy of Timed Barium Esophagogram with the Esophageal Transit Scintigraphy on Patients with Achalasia

Yoo Jin Hong

*Department of Medicine
The Graduate School, Yonsei University*

(Directed by Professor Jae-Joon Chung)

Purpose: To compare timed barium esophagogram and esophageal transit scintigraphy to figure out whether timed barium esophagogram can replace esophageal transit scintigraphy in terms of evaluation of esophageal motility of patients with achalasia

Materials and Methods: The prospective study had been carried out on those who diagnosed with achalasia or suspected to have achalasia from May 2007 to August 2009. Times barium esophagogram and esophageal transit scintigraphy had been done within the time of 10 days and less. Margins of barium columns at 1min, 2min, and 5 min image were directly drawn and the inside count of pixel number were checked to measure the dimension of barium column. Then the dimension of barium column was compared with the percentage of radioactive residues at 1 min, 2 min, and 5 min on the time-activity curve from the esophageal transit scintigraphy test. The subject group was divided in the following two groups; the pre-procedure group and the post-procedure group. The correlation of the 1 min results of the two tests was found out, along with the correlations between the change ratios, change volume of the 2min and the 5 min result in two tests.

Result: The 1 min result of the post procedure group, the change volume and change ratio of the 5 min result in the pre procedure

group and the change volume of the 5 min result in the post procedure group presented statistically significant similar patterns.

Conclusion: The tool to evaluate esophageal motility with the image of the timed barium esophagogram, especially 5 min result is available. Considering this, timed barium esophagogram can be considered as one of effective tools to replace the current esophagography and esophageal transit scintigraphy.

Key Words : achalasia, timed barium esophagogram, esophageal transit scintigraphy