

배변조영촬영에 있어 필터사용에 따른 생식선량 및 유용성에 관한 연구

Study on Gonad Dose and Utility according to Use of Filters During the Defecography

정홍량^{*}, 김기정^{**}, 조정근^{***}
한서대학교 방사선학과^{*}, 건국대학교병원^{**}, 전주대학교 방사선학과^{***}

Hong-Ryang Jung(hrjung@hanseo.ac.kr)^{*}, Ki-Jung Kim(raidline@kuh.ac.kr)^{**},
Jung-Keun Cho(cjk0129@jj.ac.kr)^{***}

요약

본 연구는 배변조영촬영 시 피폭을 받는 생식선(난소, 고환)에 대한 선량과 필터사용에 따른 선량의 차이를 측정하여 유용성을 분석한 것으로 그 결과는 다음과 같다.

난소와 고환이 받는 선량은 필터를 사용하지 않은 경우에 왼쪽 난소(Left Ovary) 23.4mGy, 오른쪽 난소(Right Ovary) 7.5mGy, 고환(Testis) 10.3mGy이었고, 부가필터만 사용한 경우 왼쪽 난소 22.4mGy, 오른쪽 난소 7.0mGy, 고환 9.5mGy이었다. 또한, 배변조영용 필터만 사용한 경우 왼쪽 난소 26.7mGy, 오른쪽 난소 8.4mGy, 고환 11.5mGy로 나타났으며, 두 가지 필터를 모두 사용한 경우 왼쪽 난소 20.5mGy, 오른쪽 난소 6.2mGy, 고환 7.5mGy이었다. 양측 난소와 고환 모두 필터의 사용에 따라 선량의 차이가 유의성이 있는 것으로 나타났다. 이는 필터의 사용 조합에 따라 필터를 사용하지 않았을 때를 기준으로 부가필터만 사용했을 때 왼쪽 난소는 선량이 10% 감소되었고, 오른쪽 난소 5%, 고환 8% 감소하였다. 배변조영용 필터만을 사용했을 때는 오히려 왼쪽 난소가 33% 선량이 증가하였고, 오른쪽 난소 9%, 고환은 12% 증가하였다. 두 가지 필터를 모두 사용하였을 때에는 왼쪽 난소는 29% 감소되었고, 오른쪽 난소 13%, 고환은 28% 감소하였다. 이와 같은 결과는 배변조영용 필터만을 사용했을 때는 오히려 선량이 증가하였으며 부가필터만 사용하거나 두 가지 필터 모두 사용하였을 때 현저히 선량이 감소하는 것으로 나타났다.

■ 중심어 : | 배변조영검사 | 생식선량 | 필터 |

Abstract

The study is to measure a variation of exposed dose on genital glands (ovary, testis) which are exposed to radiation during the defecography to diagnosis domain according to use of filters and to look into its utility. whose results are as follows:

The measured values of dose were the left ovary 23.4mGy, the right ovary 7.5mGy, the testis 10.3mGy in case of not using filter at all, the left ovary 22.4mGy the right ovary 7.0mGy, the testis 9.5mGy in case of using an additional filter only, the left ovary 26.7mGy, the right ovary 8.4mGy, the testis 11.5mGy in case of using a defeco filter only and the left ovary 20.5mGy, the right ovary 6.2mGy, the testis 7.5mGy in case of using both an additional filter and a defeco filter, respectively.

When comparing with the value in case of not using filter at all, the dose to the left ovary decreased by 10%, the dose to right ovary by 5% and the testis by 8% respectively in case of using an additional filter only. While the dose to the left ovary increased by 33%, the dose to right ovary by 9% and the testis by 12% respectively gonad a defeco filter only. And in case of using both an additional filter and a defeco filter, the dose to the left ovary decreased by 29%, the dose to right ovary by 13% and the testis by 28% respectively. In other words, the dose increased in case of using a defeco filter only while the dose decreased markedly on the rest conditions such as using an additional filter only, using a defeco filter only and using both an additional filter and a defeco filter.

■ keyword : | Defecography | Gonad Dose | Filter |

* 이 논문은 2008년도 한서대학교 교비 학술연구 지원사업에 의하여 연구되었음.

접수번호 : #090211-005

심사완료일 : 2009년 03월 06일

접수일자 : 2009년 02월 11일

교신저자 : 정홍량, e-mail : hrjung@hanseo.ac.kr

I. 서론

최근 들어 한국인의 식생활이 서구화 되어가고 있고 도시화 및 산업화에 따른 스트레스로 인하여 변비현상을 비롯한 위장장애를 호소하는 사람들이 늘어나고 있다. 변비는 기준에 따라 다소 차이는 있지만 전 인구의 약 5~20%에서 호소할 만큼 자주 경험하는 증상으로 최근에는 대장암이 증가함에 따라 변비에 대한 일반인의 관심도 증가하고 있다[1-3]. 변비는 여성과 노인에서 많이 발생되며 여성이 남성보다 변비가 3~4배가 많은데 이는 여성의 성호르몬 가운데 황체호르몬이 대장의 연동운동을 억제하기 때문으로 알려져 있다.

배변곤란, 동통, 잔변감, 출혈 및 점액 분비물, 직장형 변비 등 배변시의 이상증상이 있는 환자들의 경우 바륨 대장 검사나 대장내시경 등 종래의 검사법으로 뚜렷한 원인을 확인할 수 없어 폐쇄성 배변장애 질환 환자에게 시행하는 배변조영술 및 배변영화 촬영술은 점차로 증가하고 있으며[4], 항문내압검사, 근전도 검사, 배변조영검사 등을 시행하여 기능적인 원인을 발견하고 있다[5]. 이 중에서도 배변조영 검사는 항문괄약근, 치골직장근, 항문 거상근에 의한 직장 항문의 형태변화를 관찰할 수 있어 변비의 원인을 발견하는데 많은 정보를 제공하고[6], 배변할 때의 구조적이나 기능적인 이상을 진단하거나 직장배출을 정량화시킬 수 있다는 데에 장점이 있기 때문에 직장항문기능 이상 평가에 빼놓을 수 없는 검사법의 하나로 진단적 가치가 높이 평가되고 있다[7-9]. 배변조영검사는 항문 직장병의 진단에 있어서 상용되는 검사법이며[10], 인체의 가장 두꺼운 부위로 FOD(Focus Object Distance)가 가깝고 녹화로 인한 생식선량의 증가로 방사선 피폭 또한 중요한 문제로 대두되고 있으나 국내에서는 배변조영검사 시 생식선량에 대한 보고가 많지 않다[5][11][12].

따라서 본 연구에서는 식이와 사회 및 의료 환경 등의 요인에 의해 많은 영향을 받는 변비 환자의 진단 및 치료에 있어 방사선학적 진단이 유용한 배변조영검사 시 생식선의 방사선 피폭 선량이 어느 정도인지 측정하여 선량의 정량적인 평가를 하고자 하였으며[13], 이와 더불어 필터사용에 따른 선량의 변화를 측정해 보고 그

유용성을 평가 하였다.

II. 장비 및 방법

1. 장비 및 도구

인체 내부 구조와 동일하게 만들어진 Anthropomorphic phantom(RANDO, USA)을 이용하여 전산화단층촬영을 시행한 후 난소와 고환의 위치에 열형광선량 측정용 칩(LiF)을 삽입하였다[그림 1].

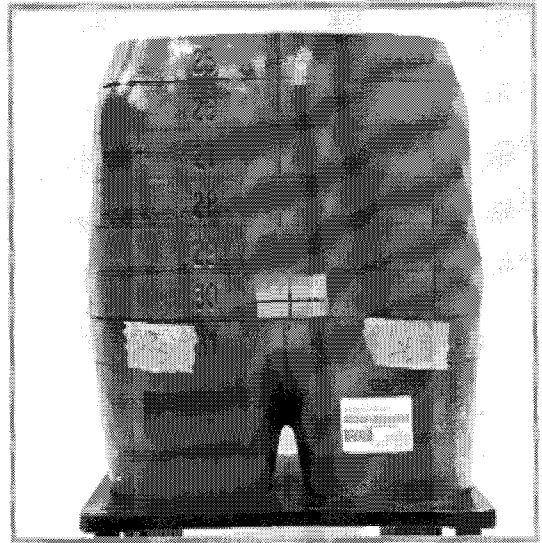


그림 1. Anthropomorphic 팬텀

투시조영장치는 Hitachi TU6000 DF System(Over tube unit)을 이용하여 원격조정 DF System에 제작된 Defeco-chair를 놓고 그 위에 Phantom을 올려놓고 촬영 하였다[그림 2].

부가 필터는 촬영 장치의 콜리메터 위에 부착하였으며, 배변조영용 필터는 콜리메터 아래에 부착하여 실험을 실시하였다[그림 3].

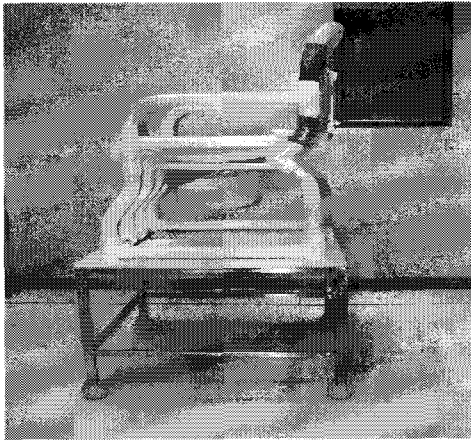
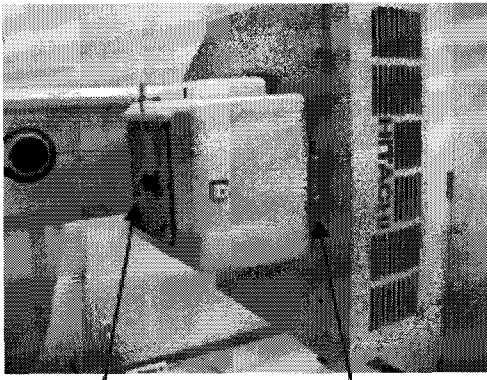


그림 2. Defeco-chair



Defeco filter

Addition filter

그림 3. 필터 부착 위치

2. 실험 및 측정 방법

실험 방법은 우선 phantom을 CT 스캔 한 후 Rt, Lt Ovary와 Testis의 구획된 위치에 TLD를 삽입하였다 [그림 4 - 그림 6]. 선량을 측정하기 위한 실험 조건은 실제 검사 때와 같은 자동농도조절장치(ABC : Auto Brightness Control)와 자동노출조절장치(AEC : Auto Exposure Control)를 사용하였으며 조사야는 오른쪽 측 방향 앉은 자세(Rt. lateral Seating)로 미추(Coccyx)가 포함되도록 하였다. 총 조사시간은 투시 2분, 노출횟수는 4회로 같은 조건에서 5회 반복 조사 하였으며 부가필터(Additional filter : 0.5 mmAl + 0.05 mmCu)와

배변조영용 필터(Defeco filter, Hitachi, Japan), [그림 7]를 사용한 경우, 필터를 사용하지 않은 경우, 부가필터만 사용한 경우, 배변조영용 필터만 사용한 경우, 총 4가지 방법으로 측정하였다.

측정된 자료는 통계패키지 프로그램인 SAS v8.1(GLM procedure)을 사용하여 비교 분석하였다.

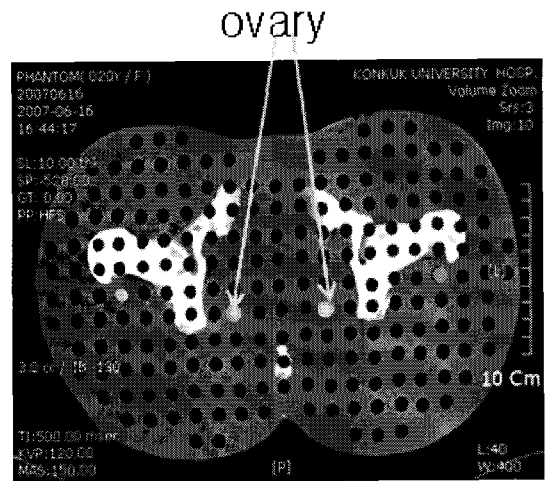


그림 4. 고환 TLD 삽입 영상

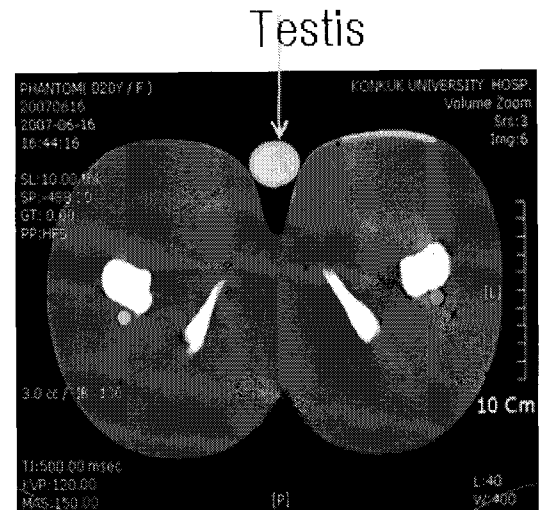


그림 5. 난소 TLD 삽입 영상

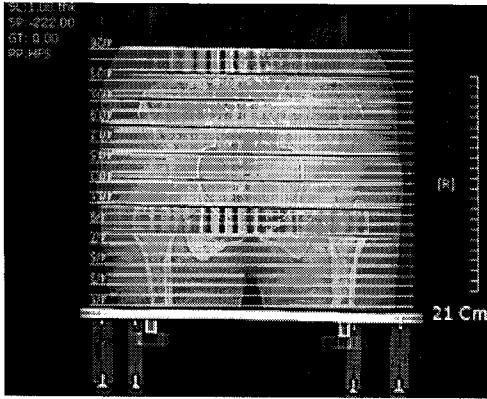


그림 6. CT 스캔 영상

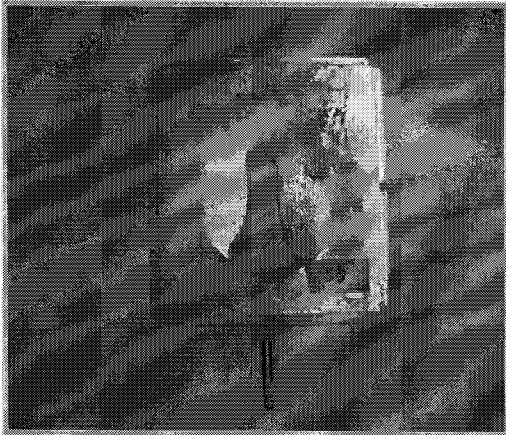


그림 7. 배변조영용 필터

III. 결과

방사선 선량을 측정 결과 난소와 고환이 받는 선량은 필터를 사용하지 않은 경우에 왼쪽 난소(Left Ovary) 23.4mGy, 오른쪽 난소(Right Ovary) 7.5mGy, 고환(Testis) 10.3mGy이었고, 부가필터만 사용한 경우 왼쪽 난소 22.4mGy, 오른쪽 난소 7.0mGy, 고환 9.5mGy로 측정되었다. 배변조영용 필터만 사용한 경우 왼쪽 난소 26.7mGy, 오른쪽 난소 8.4mGy, 고환 11.5mGy이었으며, 두 가지 필터를 모두 사용한 경우 왼쪽 난소 20.5mGy, 오른쪽 난소 6.2mGy, 고환 7.5mGy로 측정되었다. 이는 왼쪽 난소, 오른쪽 난소, 고환 모두 필터의

사용 조합에 따라 각각 $p=0.0001$, $p=0.0001$, $p=0.0001$ 로 선량의 차이가 유의성이 있는 것으로 나타났다[표 1], [그림 8 - 그림 10].

표 1. 생식선 피폭 선량 (단위 : mGy)

filter	부위		
	Lt. Ovary	Rt. Ovary	Testis
Non filter	23.4	7.5	10.3
Additional filter	22.4	7.0	9.5
Defeco filter	28.7	8.4	11.5
Additional + Defeco filter	20.5	6.2	7.5
P - value	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001

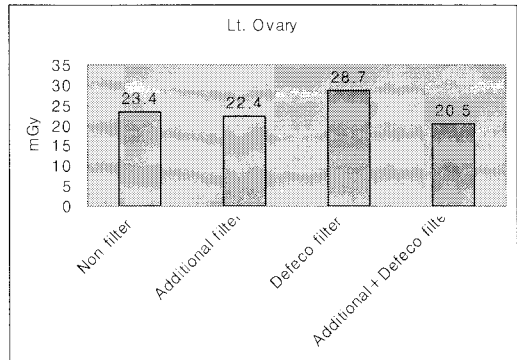


그림 8. 왼쪽 난소의 선량

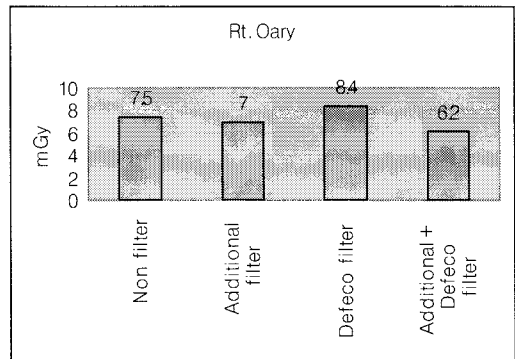


그림 9. 오른쪽 난소의 선량

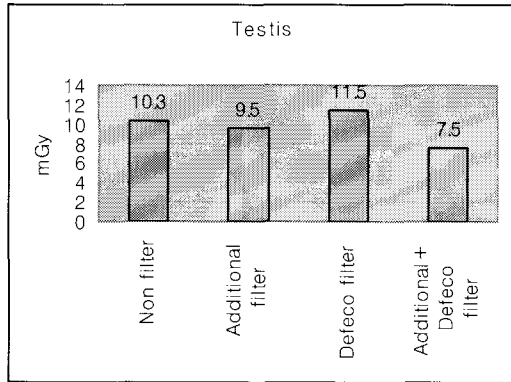


그림 10. 고환의 선량

필터의 사용 조합에 따라 필터를 사용하지 않았을 때를 기준으로 부가필터만 사용했을 때 왼쪽 난소는 선량이 10% 감소되었고, 오른쪽 난소 5%, 고환은 8% 감소한 것으로 나타났다. 배변조영용 필터만을 사용하였을 경우에는 왼쪽 난소 33%, 오른쪽 난소 9%, 고환 12%의 선량이 증가한 것으로 나타났으며, 두 가지 필터를 모두 사용하였을 때에는 왼쪽 난소는 29% 감소되었고, 오른쪽 난소 13%, 고환은 28% 감소하는 것으로 나타났다[그림 11].

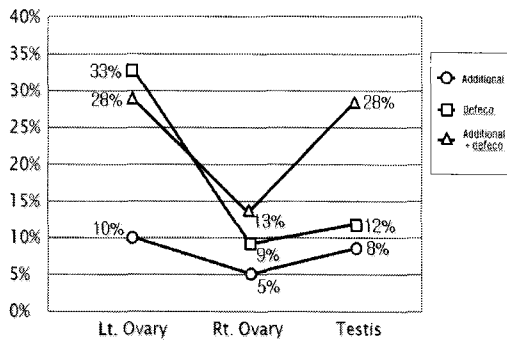


그림 11. 필터 조합에 따른 선량

IV. 고찰

배변조영촬영(Defecography)은 대변과 비슷한 반고형성 조영제를 항문을 통해 직장내에 주입하여 고안된 변기에 우측 측면 자세로 앉아 긴장을 풀어준 상태에서

실제로 배변동작을 하게하여 그 과정을 검사하는 진단법이다[9][14]. 배변조영검사는 1952년 Wallden[15]이 처음 기술한 이후 1953년 Ekengren[16]등이 시도하였고 1964년 Burhenne[17]이 대장 바륨 조영검사 시 검사 마지막에 바륨을 배출시키면서 항문직장검사의 중요성에 대하여 기술함으로써 많은 학자들이 관심을 기울여왔다. 배변조영술은 엄격히 구분하면 표준 직장조영술(Standard proctography)과 배출 직장조영술(Evacuation proctography), 그리고 녹화 배변조영술(Video-defecography)과 시네 배변조영술(Cine-defecography)로 나눌 수 있다. 표준 직장조영술은 상황별로 순간 촬영하여 보는 방법이며 배출 직장조영술이란 좀 더 나아가서 일정한 시간간격으로 계속 순간촬영을 반복하여 좀 더 자세한 동적인 정보를 얻고자하는 방법이고 시네 배변조영술은 심혈관 조영에 이용되는 시네방식을 차용하여 훨씬 유리하나 특수한 장비가 있어야 하는 한계가 있어 활용성이 떨어진다. VCR이나 DVD를 투시화면에 동조시켜 배변의 전 과정을 녹화해서 보는 녹화 배변조영술은 간편한데다 EMG나 항문내압측정 등과 같은 다른 생리검사와 동일화면에 동조시킬 수 있는 활용성이 뛰어나 주로 이용되고 있다. 그러나 그것만으로는 주위 골 구조물에 대한 해상력이 떨어져 표준 직장조영 촬영을 추가하고 있다[11]. 하지만 배변조영술은 검사 중 상당한 방사선 노출을 환자가 감수해야 하는 문제가 발생하고 있어 직장항문경초음파나 동적 고속MR 영상이 소개되고 있으나 직장항문경초음파는 직장류나 장중첩증 등의 구조적 이상을 보기 어렵고 항문직장작이나 회음부하강 등의 임상적 자료를 얻기에는 무리가 있는 것으로 알려져 있다[18]. Jorge[19]등은 배변조영술과 MR 조영술간 임상적 지표의 측정치가 유의한 상관관계가 없으며 배변조영술에 비해 10배가 넘는 검사비용을 감안하였을 때 임상적 가치가 떨어진다고 보고하고 있다.

본 연구에서는 배변조영검사 시 방사선 노출로 인한 국지적 또는 유전적 위험을 안고 있다는 점에 착안하여 생식선량과 필터사용에 따른 선량의 변화를 분석하였다.

부가 필터만 사용 시 선량 감소는 투시장비의 특성

상 알루미늄의 단일제질이 아닌 0.5mmAl과 0.05mm Cu로 된 복합필터로 구성되어 있어 저에너지를 Al과 Cu로 두 번의 필터 작용으로 피폭선량이 감소하는 것으로 생각 되었다. 두 가지 필터 사용 시에는 저 에너지에서 발생하는 광전효과와 에너지가 증가함에 따라 증가하는 콤프톤 효과로 감약의 차이가 줄어 피폭선량을 줄이면서 영상의 질에는 영향을 미치지 않는 것으로 사료되었다.

또한, 배변조영용 필터만을 사용했을 때는 선량이 증가하였는데 이는 저 에너지 보다 고 에너지 X-선광자를 많이 감약시키므로 사용 에너지가 적절하지 않아 필요 이상의 과도한 여파로 피폭선량을 증가시키는 결과를 초래하였다고 할 수 있다.

일반적으로 방사선은 인체에 이익과 상해를 동시에 주는 것으로 적은 양의 방사선이라도 세포내 단백질 또는 유전인자를 구성하는 분자, 원자를 전리시켜 이들이 비정상화된 상태에서 증식하므로 서서히 암이 발생되고 생명이 단축되며 자손에 대한 유전적 영향을 주는 방사선만의 특유한 위해를 가져온다[20]. 인체가 방사선에 피폭 되면 세포의 손상, DNA의 손상이 발생하여 어느 정도 이상의 세포가 사멸하면 임상적으로 관찰할 수 있는 장애가 나타난다. 어느 선량(역치)을 초과하면 100% 가까운 확률로 장애가 발생하며 이것을 비확률적 영향(확정적 영향)이라고 한다. 또한 DNA의 손상은 수 년에서 수십 년을 경과하여 악성종양을 유발할 수 있으며, 선량에 비례하여 발암 확률이 증감하기 때문에 이것을 확률적 영향이라고 하며, 역치는 없는 것으로 되어 있다[21]. 현대 의료 관련 영상장비들의 발달로 진단검사가 많아지고 반복되어지는 경향으로 방사선 선량은 종종 사람들에게서 암 발생 증가의 원인이 되는 수준에 접근하거나 초과할 수 있다[22]. 배변조영검사는 초점과 피부사이의 거리가 가깝고 피사체의 두께 때문에 높은 선량에 피폭되고 있다고 할 수 있으며, Goei [23] 등은 Ba enema study와 Defecography의 방사선 선량 비교에서 넓은 FOV(Field Of View) 때문에 전체 피폭은 Ba enema study가 높으나 국소부분인 Ovarian dose는 Defecography가 더 많은 것으로 보고하고 있다. 또한 Zonca [24] 등은 배변조영검사는 난소에 고려할만한 선

량을 보여주었으며 40세미만의 여성에 있어 1000분의 1 명의 자연발생율적으로 유전적 결함이 일어난다고 경고하고 있어 방사선 피폭을 줄이고자 하는 많은 연구가 진행 되었다. Seifert [25] 등은 배변조영검사 시 초점과 피부의 거리를 멀리 한다면 26%정도 난소선량을 줄일 수 있고 검사를 표준화하고 투시 시간을 10초 줄이거나 노출을 감소시키면 0.7~2mGy까지 줄일 수 있다고 보고 하였다. 또한 Digital이 Conventional 일 때 보다 피폭 선량이 적은 것으로 나타났으며, 구리필터(Copper filtration)를 사용했을 때 선량을 최소화 할 수 있다고 발표하였다[24][26].

V. 결론

방사선 진단검사영역의 배변조영검사 시 방사선 피폭을 받는 생식선(난소, 고환)에 대한 피폭선량과 필터 사용에 따른 선량의 변화를 측정해 보고 그 유용성을 평가한 결과는 다음과 같다.

배변조영검사 시 생식선량은 왼쪽 난소가 23.6±3.1mGy, 오른쪽 난소가 7.3±1.1mGy, 고환이 9.5±2mGy로 측정되었다. 필터의 사용 조합에 따라 필터를 사용하지 않았을 때를 기준으로 부가필터만 사용했을 때 왼쪽 난소는 선량이 10% 감소되었고 오른쪽 난소 5%, 고환은 8% 감소하는 것으로 나타났다. 또한 배변조영용 필터만을 사용했을 때는 오히려 왼쪽 난소가 33% 선량이 증가하였고 오른쪽 난소 9%, 고환은 12% 증가하였으며, 두 가지 필터를 모두 사용하였을 때에는 왼쪽 난소는 29% 감소되었고 오른쪽 난소 13%, 고환은 28% 감소하는 것으로 나타났다. 배변조영용 필터만을 사용했을 때는 오히려 선량이 증가하였으며 부가필터만 사용하거나 두 가지 필터 모두 사용하였을 때 현저히 선량이 감소하는 것을 알 수 있었다.

이와 같이 본 연구 결과 배변조영촬영을 반복적으로 시행할 경우 가임여성에게 확률적 영향을 미칠 수 있음을 알 수 있었고, 필터의 사용 유무에 따라 선량의 차이가 있다는 것을 알 수 있었다. 따라서 생식선량에 직접적인 영향을 미치는 배변조영검사 시 생식선에 피폭되

는 선량을 최소화 할 수 있는 방안이 지속적으로 연구되어야 할 것으로 사료된다.

참고 문헌

- [1] D. A. Drossma, J. E. Richter, N. S. Talley, *The functional gastrointestinal disorders*, 1st ed. Bosto, Little, Brown and company, 1994.
- [2] 최명규, "변비의 진단 가이드라인", 대한소화관운동학회지, 제11권, 제3호, pp.44-50, 2005.
- [3] 박영수, "변비의 치료 가이드라인", 대한소화관운동학회지, 제11권, 제3호, pp.51-57, 2005.
- [4] 김경래, "폐쇄성 배변장애 질환에서 배변 조영술 및 배변영화 촬영술 소견의 특성 과 임상 적 응용 가치", 대한대장항문학회지, 제19권, 제2호, pp.94-100, 2003.
- [5] 문민주, "배변조영술", 대한소화관운동학회지, 제1권, 제1호, pp.16-19, 1994.
- [6] 정은주, "만성 기능성 변비 환자에서 동적 MR 배변조영술의 유용성", 대한소화관운동학회지, 제9권, 제2호, pp.142-150, 2003.
- [7] S. Halligan, J. Thomas, and C. Bartram, "Intrarectal pressures and balloon expulsion related to evacuation proctography," *Gut*, 37, pp.100-104, 1995.
- [8] O. Ekberg, G. Nylander, and F. T. Fork, "Defecography," *Radiology*, 155, pp.45-48, 1985.
- [9] H. C. Kuijpers, S. P. Strijk, "Diagnosis of disturbances of continence and defecation," *Dis Colon Return*, 27, p.658, 1984.
- [10] 나용호, "건강한 한국인에서의 배변 조영술 소견", 대한소화기학회지, 제27권, 제3호, pp.309-316, 1995.
- [11] 윤상남, 성무경, "배변조영술", 대한대장항문학회지, 제22권, 부록II, pp.3-11, 2006.
- [12] 정은주, "만성 기능성 변비 환자에서 동적 MR 배변조영술의 유용성", 대한소화관운동학회지, 제9권, 제2호, pp.142-150, 2003.
- [13] 윤석환, "만성변비환자의 방사선학적 접근방법에 관한 고찰", 방사선기술과학, 제27권, 제3호, pp.5-12, 2004.
- [14] 윤상옥, 지훈, 박효진, "젊은 무증상 자원자의 배변조영술 소견", 대한방사선의학회지, 31, pp.719-725, 1994.
- [15] L. Wallden, "Defecation block in case of deep rectogenital pouch," *Acta Chir Scand*, 165, pp.1-22, 1952.
- [16] K. Ekengren and B. Snellman, "Roentgen appearances in mechanical rectal constipation," *Acta Radiol*, 40, pp.447-456, 1953.
- [17] H. J. Burhenne, "Intestinal evacuation study: A new roentgenologic technique," *Radiol Clin*, 33, pp.79-84, 1964.
- [18] S. M. Van Outryve, M. J. Van Outryve, B. Y. De Winter, P. A. Pelckmans, "Is anorectal endosonography valuable in dyschesia?," *Gut*, 51, pp.695-700, 2002.
- [19] J. M. Jorge, G. C. Ger, L. Gonzalez, and S. D. Wexner, "Patient position during cinedefecography," *Influence on perineal descent and other measurements, Dis Colon Rectum*, 37, pp.927-931, 1994.
- [20] 동경래, *서울지역 3차 의료기관 방사선 종사자의 개인 피폭선량에 관한 연구*, 연세대학교 석사 학위논문, 2002.
- [21] 왕태욱, "전산화단층촬영에서 신체조건에 따른 자동노출과 수동노출의 차이에 대한 연구", 대한전산화단층기술학회지, 제9권, 제1호, pp.63-72, 2007.
- [22] ICRP, *2000 Managing patient dose in computed tomography*, ICRP Publication 87, 1, 2000.
- [23] R. Goei and G. Kemerink, "Radiation dose in defecography," *Radiography*, 176, pp.137-139, 1990.

- [24] G. Zonca, A. De Thomatis, R. Marchesini R, "The absorbed dose to the gonads in adult patients undergoing defecographic study by digital or traditional radiographic imaging," Radiol Med(Torino), Vol.94, No.5, pp.520-523, 1997(11).
- [25] H. Seifert, G. Blass, H. K. Leetz, and U. Uhlmann, "The determination of the ovarian dosage in defecography on a digital C-arm unit," Rofo, Vol.61, No.1, pp.70-74, 1994(7).
- [26] C. Hare, S. Halligan, C. I.Bartram, "Dose reduction in evacuation proctography," European Radiology, 11, pp.432-434, 2001.

조 정 근(Jung-Keun Cho)

종신회원



- 2004년 8월 : 한서대학교 방사선학과(이학석사)
- 2006년 3월 ~ 2007년 12월 : 원광대학교 화학과(박사수료)
- 2007년 3월 ~ 현재 : 전주대학교 방사선학과 교수

<관심분야> : 보건의료, 방사선

저 자 소 개

정 홍 량(Hong-Ryang Jung)

정회원

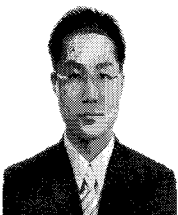


- 1995년 2월 : 단국대학교 행정대학원 보건행정학과(보건학 석사)
- 2004년 8월 : 순천향대학교 환경보건학과(보건학 박사)
- 1999년 3월 ~ 현재 : 한서대학교 방사선학과 교수

<관심분야> : 방사선학, 보건역학, 의료경영관리

김 기 정(Ki-Jeong Kim)

정회원



- 2009년 3월 : 한서대학교 방사선학과 석사과정
- 2001년 6월 ~ 현재 : 건국대학교 병원 영상의학과 근무

<관심분야> : 방사선학, 보건자료 분석학, 디지털 의료영상학