

Evaluation of Usefulness according to Environmental Change of Auditory and Visual in Pediatric X-ray

Sung-Wook Baek,^{1,2} Jong-Nam Song,² Jeong Hun Kim,³ Jae-Bok Han^{2,*}

¹Department of Radiology, Christian Hospital, Kwangju

²Department of Radiological Science, Dongshin University

³Department of Cardiovascular Center, Chonnam National University Hospital

Received: November 27, 2017. Revised: December 25, 2017. Accepted: December 31, 2017

ABSTRACT

Unlike adults, cognitive ability and communication are not accurate in pediatric patients. Therefore movement due to psychological anxiety in X-ray photography is one of the factors that increase repeated irradiation. In order to minimize the rejection of X-ray and to improve the satisfaction of medical service, it is necessary to improve the environment of the radiological room to help psychological stability and to find a positive measure for reduction of radiation dose, including unnecessary. The subjects of this study were 186 pediatric patients from May to July, 2017, who were from 6 months to 36 months. The study group was set up a radiological room without auditory and visual environment changes is A group, except for changes in visual environment, the room where only auditory environmental changes were applied was group B, the auditory environment changes were excluded, and the room where only the visual environment change was applied was divided into group C, the auditory and visual environment changes were applied to the D. In group A, 10 retrospectives were obtained, 7 in group B, 5 in group C, and 2 in group D. Especially in group A and group D, statistically significant at $p < 0.053$. In conclusion, hearing and visual environment changes affected the psychological stability of pediatric patient, and the repeated irradiation was reduced, thus improving the quality of medical services.

Keywords: X-ray Examination, Psychological stability, Environmental Change

I. INTRODUCTION

최근 의료과학기술의 발달과 새로운 의료기계의 등장으로 영상을 통한 정확한 진단이 가능해졌으며 의료영상은 현대의학에서 치료 및 진단을 위한 필수적인 도구가 되었다. 하지만 방사선을 이용하는 검사 증가와 더불어 환자가 진료과정에서 받게 되는 의료피폭도 급격히 증가하였다. 특히 저 출산과 핵가족화 되면서 과거에 비해 자녀에 대한 많은 관심과 의료실비 보험의 발달로 인하여, 소아 X선 검사건수가 꾸준히 증가하고 있는 추세이다. 소아에게 투과되는 방사선은 저 선량의 방사선이지만 많은 연구에서 암 발생에 있어서 문턱선량이 없는 LNT (linear - non - threshold) 모델을 지지하고 있기

때문에 비록 저 선량의 방사선이라고 해도 항상 많은 관심이 필요하다.^[1]

소아는 성인과 달리 인지능력과 의사소통이 정확하지 않고 촬영 시 병원이라는 부정적인 선입견과 기계소음, 검사에 대한 정신적인 스트레스, 흰가운의 거부감 등의 이유로 재검사건수가 증가함에 따라 방사선피폭선량 역시 증가한다고 볼 수 있다.^[2] 실제로 최소 2회에서 최대 10회 이상으로 재검사 하는 경우도 발생할 수 있다. 방사선에 노출되었을 때 소아가 성인보다 세포분열이 왕성하고 분열하는 세포 역시 방사선에 민감하게 반응한다. 또한 생애가 길어 잠복기를 거쳐 암 발생이 나타날 가능성이 더 높고 추후성장과정 및 성인이 된 이후에도 건강검진, 외상 그리고 질병으로 인하여 여러 차

레 방사선 피폭될 가능성이 높아 주의가 필요하다.^[3]

소아 시력의 경우 출생 시에는 큰 물체의 유무를 구별하는 정도의 시력이나 생후 6개월은 0.1, 1세는 0.2, 3세는 0.5~0.6의 시력이 되고 마침내 6~7세 이상의 나이가 되면 비로써 성인의 시력인 1.0정도 된다고 한다.^[4] 소아의 청력은 7~8주가 되면 소리 나는 곳에 눈을 돌릴 수 있게 되며, 2~3개월에는 익숙한 목소리에 반응을 보여서 눈과 고개를 돌리게 되어, 완전하지는 않지만 정확하게 소리에 반응을 보이고 7세까지 점차 향상 된다고 한다. 이러한 소아의 시각과 청각의 발달단계 및 과정은 검사에 많은 변수로 작용하여 재검사 및 피폭선량에 영향을 미친다고 볼 수 있다.

이에 본 연구에서는 X선 검사실의 내부 환경을 청각적인 변화와 시각적인 변화로 구분하여 검사실을 군별로 나누어 환경변화가 소아에게 어떠한 영향을 주는지에 관한 유용성을 평가하고자 하였다.

II. MATERIAL AND METHODS

1. 연구대상

본 연구 대상은 일 광역시 소재의 500병상 이상의 K 종합병원 소아과에 내원하여 영상의학과에서 X선 검사(Water's View)를 실시한 만 6개월부터 만 3세(36개월)미만까지 남아 평균 연령이 23.3±7.5개월의 총 186명의 소아 환자를 대상으로 연구를 진행하였다.

2. 연구방법

동일한 조건으로 연구를 진행하기 위해서 다음과 같은 조건으로 연구를 진행하였다.

① 기본조건 - 본원 영상의학과 일반검사실에서 근무하는 방사선사를 대상으로 재검사건수가 가장 많은 부위를 사전 조사한 결과 안면부(facial bone) 검사에서 가장 많은 재검사를 실시한다는 결과를 도출하여 PNS Water's view를 검사 대상으로 선정하였다. 검사자는 영상의학과에서 20년 이상의 경력을 보유한 전문방사선사가 촬영을 하였으며 소아환자 안전을 위해 보호자협조 하에 보호자는 1명만 입실하여 검사를 실시하였다.

② 시각적 환경변화 - Fig. 1과 같이 벽면은 전체분위기는 순수하고 청결한 이미지의 흰색에 침정의 효과가 있고, 심신의 회복과 신경흥분을 가라앉혀 준다는 파란색 계열의 색채와 평화, 편안함, 자연, 조화 등의 이미지가 있고 기분을 온화하게 해서 마음을 편하게 안정시키는 효과가 있는 초록색 계열의 색채를 주로 많이 사용하였고, 소아 검사의 특성상 누워서 실시하는 검사를 위해서 천장에는 소아들에게 친숙한 만화 캐릭터로 된 동물들로 표현해 놓았다. 바닥은 입구에서 검사 장소까지 자연스럽게 유도하기 위해서 곰발바닥 스티커를 부착 하여 촬영실에 들어오는 거부감을 최소화 하였다. 검사자 가운은 만화캐릭터가 삽입된 가운과 보호자가 착용할 방어복도 파랑색의 자동차 캐릭터가 삽입된 천으로 부착시켜 포근함과 친근감을 유도 하였다. 또 검사 장비에도 검사에 영향을 미치지 않을 정도로 간단한 캐릭터 스티커로 친근감을 유도하기 위해서 표현해 놓았다.

③ 청각적 환경변화 - Smart Phone과 Bluetooth Speaker을 이용하여 병원 내 Wi-Fi로 소아들에게 친숙한 동요인 2016년 6월 기준 전 세계 1억 1천만 다운로드를 기록한 글로벌 유아교육 회사인 스마트 스테디의 핑크퐁 시리즈의 동요 위주로 지속적으로 음악을 틀어주었다.

3. 연구절차

원내 영상의학과 일반검사실 2곳을 선정하여 대조군과 실험군을 두기 위해 평상시의 일반검사실과 내부 환경이 개선된 일반검사실에 청각과 시각적 환경변화 모두 적용시키지 않는 평소 검사실을 A군이라고 하고 시각적 환경변화는 제외시키고 청각적 환경변화만 적용한 검사실을 B 군, 청각적 환경변화는 제외시키고 시각적 환경변화만 적용한 검사실을 C 군, 청각과 시각적 환경변화를 모두 적용한 검사실을 D 군으로 설정하여 각각의 검사실별 재검사 건수를 비교 분석하여 결과를 도출하였다.

4. 연구분석

자료 분석은 SPSS Window Version21 (SPSS INC, Chicago, IL, USA)을 이용 하였고 연속형 변수는 평균값±표준편차로, 범주형 변수는 빈도 및 백분율

(%)로 기술하였다. 군 간의 집단평균을 비교, 확인하기 위해서 연속변수는 일원분산분석(one-way ANOVA)를 범주형 변수는 카이제곱검정(chi-square test)를 이용 하였다. 그리고 재촬영에 영향을 주는 요인을 알아보기 위해서 로지스틱 회귀분석(Logistic regression)을 시행하였다. 통계학적 유의수준은 $p < 0.05$ 로 하였다.

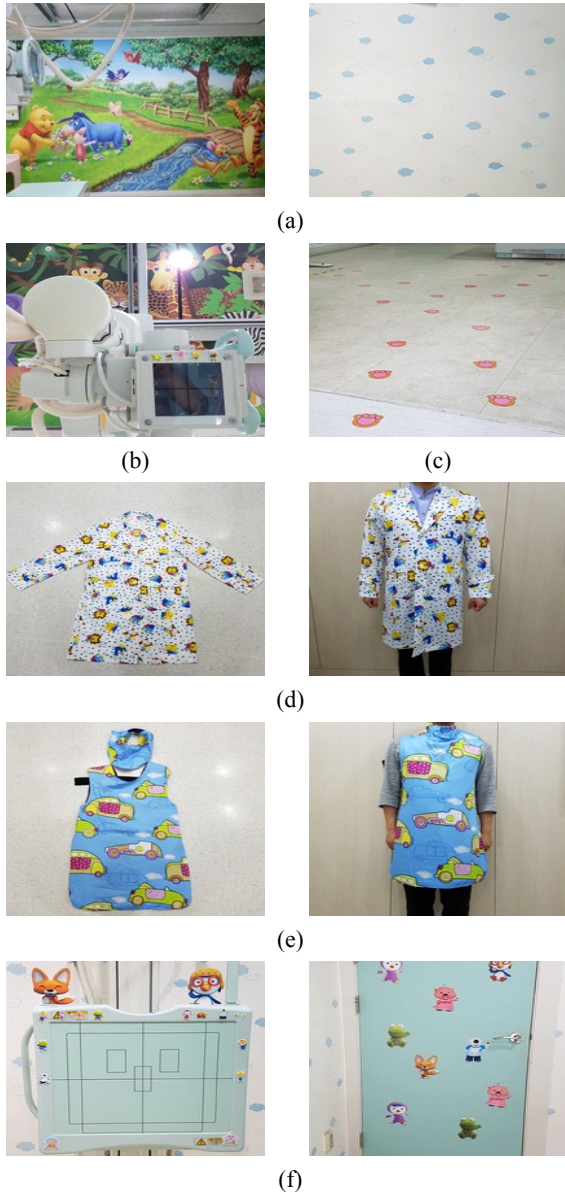


Fig. 1 (a) Environmental Change of Wall (b) Environmental Change of Ceiling (c) Environmental Change of Floor (d) Environmental Change of Gawn (e) Environmental Change of Apron and neck protect (f) Environmental Change of Stand bucky table and locker room door.

III. RESULT

X선 검사실의 내부 환경을 청각적인 변화와 시각적인 변화로 군별로 나누어 환경변화가 소아에게 어떠한 영향을 미치는지 알아본 결과 다음과 같이 나타났다. 청각과 시각적 환경변화 모두 적용시키지 않는 검사실에서 검사한 A군에서는 총 소아 45명의 평균 나이 22.8 ± 7.5 에서 남자 21명, 여자 24명의 재검사 건수 10(22.2%)건을 확인하였다.

Table 1. Groups for which auditory and visual environment changes do not apply.

A(n=45)	
sex(male)	21(46.77%)
sex(female)	24(53.23%)
age(month)	22.8 ± 7.5
06 ~ 12 (month)	4(8.9%)
13 ~ 24 (month)	21(46.7%)
25 ~ 36 (month)	20(44.4%)
Repeated irradiation	10(22.2%)

시각적 환경변화는 제외시키고 청각적 환경변화만 적용한 검사실에서 검사한 B군에서는 총 소아 43명의 평균 나이 22.0 ± 7.1 에서 남자 18명, 여자 25명의 재검사 7(16.3%)건을 확인하였다.

Table 2. Groups that apply only auditory environmental changes and do not apply visual environment changes.

B(n=43)	
sex(male)	18(41.9%)
sex(female)	25(58.1%)
age(month)	22.0 ± 7.1
06 ~ 12 (month)	5(11.6%)
13 ~ 24 (month)	19(44.1%)
25 ~ 36 (month)	19(44.1%)
Repeated irradiation	7(16.3%)

청각적 환경변화는 제외시키고 시각적 환경변화만 적용한 검사실에서 검사한 C군에서는 총 소아 48명의 평균 나이 23.4 ± 7.2 에서 남자 25명, 여자 23명의 재검사 5(10.4%)건을 확인하였다.

Table 3. Group that applies only visual environment change without applying auditory environmental change.

C(n=48)	
sex(male)	25(52.1%)
sex(female)	23(47.9%)
age(month)	23.4 ± 7.2
06 ~ 12 (month)	4(8.3%)
13 ~ 24 (month)	23(47.9)
25 ~ 36 (month)	21(43.7)
Repeated irradiation	5(10.4%)

청각과 시각적 환경변화를 모두 적용한 검사실에서 검사한 D군에서는 총 소아 50명의 평균 나이 21.2±8.3에서 남자 24명, 여자 26명의 재검사 2(4%)건을 확인하였다.

Table 4. A group that applies both auditory and visual environment changes.

C(n=50)	
sex(male)	24(48.0%)
sex(female)	26(52%)
age(month)	21.2±8.3
06 ~ 12 (month)	9(18%)
13 ~ 24 (month)	19(38%)
25 ~ 36 (month)	22(44%)
Repeated irradiation	2(4.0%)

특히 각각의 군에서 성별과 연령은 크게 재검사에 영향을 미치지 않았지만, A군과 D군에서는 재검사가 통계학적 유의수준 $p < 0.053$ 으로 유의하다는 결과를 얻을 수 있었다.

Table 5. Statistical significance level comparison result

	P
sex	0.809
age(month)	0.528
06 ~ 12 (month)	0.430
13 ~ 24 (month)	0.763
25 ~ 36 (month)	0.100
Repeated irradiation	0.053

또한, 연령이 재검사에 영향을 미치는지 알아보기 위해 연령을 보정하여 분석한 결과에서도 A군을 기준으로 B와 C군은 재검사에 영향을 미치지 못하였지만, D군의 경우 재검사를 줄이는데 영향을 주었다. 따라서 시각적, 청각적 환경변화를 모두 주었을 때 재검사 건수를 많이 줄일 수 있었고, 청각적이거나 시각적 환경변화에서도 각각 미비하지만 소아들의 심리에 영향을 미친다는 결과를 얻을 수 있었다.

Table 6. Age adjustment by radiography room environment.

	Odds ratio (95% confidence interval)	
	Unadjusted	Age-adjusted
Xray room environment		
A	1(reference)	1(R)
B	0.681(0.233 - 1.988)	0.636(0.213 - 1.900)
C	0.407(0.127 - 1.302)	0.411(0.126 - 1.337)
D	0.146(0.030 - 0.708)	0.121(0.024 - 0.608)

IV. DISCUSSION

최근 가족의 형태가 대가족에서 핵가족화 되면서 가족 구성원의 감소 추세와 함께 소수의 자녀에 대한 건강한 양육과 삶의 질적 향상에 대한 부모님들의 관심이 과거에 비해 상당히 높아졌고, 의료기기의 발달이 진단영역의 확장을 가져오고, 이전보다 더 많은 방사선검사가 이루어지고 있다.^[8] 방사선은 질병의 진단, 치료, 예방 등에 필수적인 중요한 역할을 하고 있고,^[9] 이에 따라 작은 질병에도 병원을 내원하여 진료를 보게 되는데 이때 비용대비 효율성이 높아져 실제 임상에서 흔하게 사용되는 검사인 X선 검사를 많이 실시하고 있다. 의료에서 이용되는 X선 자체가 저 선량이지만 LNT(Linear - non - Threshold) 모델^[11]을 방사선 방어에 적용하고 많은 연구와 논문에서도 이론적으로 많이 지지하고 있기 때문에 방관 할 수 없는 것이 현실적이다.

소아는 성인과 달리 주변의 사물이나 환경에 대한 호기심이 많고, 자제력이 없다. 그리고 소아의 특성상 감수성이 성인보다 아주 예민하고 피폭에 따른 영향을 오래 받아야 하므로 피폭선량의 관리가 성인보다 매우 중요하다.^[10]

병원의 전체적인 환경은 대부분 기능적이고 효율적인 면에 맞추어져 있고 정신적 심리적 상황을 고려하는 데는 아직 많이 부족하고, 단순한 외부적인 인테리어를 개선하고자하는 노력에만 치우쳐서^[11] 질병으로 병원을 내원한 소아는 병원의 낮은 환경에 대한 공포와 두려움으로 원활한 의사소통이 되지 않아 X선 검사에 있어서 움직임에 의해 재검사를 하는 경우가 빈번하다. 그래서 정신적 요구에 대응하는 검사 환경을 필요로 하는^[12] 소아들에 대해 기존의 논문에서는 소아의 심리적 안정을 위해 시각적인 환경변화만을 소재로 한 연구와 논문을 많이 볼 수 있었다.

이에 본 논문에서는 정신적, 심리적 방법으로 소아들의 청각과 시각을 활용해 심리적 안정을 고려한 검사실이 소아들의 X선 검사에 대한 공포감과 거부감을 최소화 하여 효율적인 검사를 하기에 만족도가 굉장히 높았다는 결과를 도출 할 수 있었다.^[13]

시각적 방법에서 검사실에 들어온 순간 소아가 관심이 있는 만화캐릭터를 직접 만지려고 하거나 그 캐릭터의 이름을 부르며 친근감을 표현하는 사이에 자연스럽게 촬영을 유도하여 효율적으로 X선 검사를 진행 할 수 있었다. 청각적 방법은 검사대기 하는 동안 소아들이 검사실에서 흘러나오는 음악소리에 흥얼거리거나 검사실 내부로 들어가려는 적극적인 반응을 보임으로 인해서 소아환자들이 공포감과 두려움 없이 원활하게 X선 검사를 진행 할 수 있었다.

연구를 진행하는 과정에서 시각적 방법은 준비하는 과정에서 많이 번거롭고, 시간과 비용이 많이 드는 반면 청각적 방법은 스마트폰 하나만으로도 간단하게 적용 할 수 있기 때문에 시간과 장소에 구애받지 않고 적용할 수 있다는 장점이 있었다.

V. CONCLUSION

결론적으로 청각과 시각의 환경변화는 소아들의 심리 변화에 영향을 미쳤으며, 청각과 시각의 환경변화를 모두 적용할 경우 월등하게 재검사를 줄일 수 있었다. 청각과 시각의 환경변화를 각각 적용할 경우 통계학적으로 유의하다는 결과는 얻을 수 없었지만 확실한 반응을 보이므로 소아 검사실에 대한 많은 관심과 개선이 필요하다. 특히 청각적 환경개선의 경우 시각적 환경개선 보다 쉽게 적용할 수 있다는 장점이 있으므로 소아 전문병원이 아닌 일반 병원에서 소아들의 X선 검사를 실시하거나, 소아 초음파, 소아 CT (Computed Tomography)검사 시 청각적 환경 변화를 적용한다면 효율적으로 검사를 진행할 수 있을 뿐만 아니라, 재검사 건수를 낮추어 저 선량에 의한 피해도 현저히 줄일 수 있을 것으로 사료된다.

Acknowledgements

이 논문은 동신대학교 학술연구비에 의하여 연구되었음

Reference

[1] Department of Radiation Safety, Korea Food and Drug

Administration, "Technical Information for Pediatric Radiography Radiation Safety Management", series N O. 2, 2010.

- [2] S. C. Kim, E. J. Seok, "Effect of Environmental Change in Radiography Room and Psychological Impact on Young Patients", Radiation Technology Science Vol. 30, No.1, 2007.
- [3] K. R. Dong, C. B. Kim, "Radiation shoot young child :Environment and real fact Radiation shoot young child", Journal of Advanced Engineering and Technology, Vol. 7, No.4 , pp.185-190, 2014.
- [4] H. J. Baek, "Pediatric visual acuity examinations and vision car", Korean Medical Association, Vol. 60, N O. 1, pp. 49-56. 2017.
- [5] <http://www.dasanarl.com>
- [6] <http://www.naver.com>
- [7] Y. G. Kwon, J. E. Park, "A Study on the Effect of Green color of Residential Space based on Color Therapy", Journal Korean Society of color Studies, Vol. 18, No.2, pp. 1-11
- [8] K. H. Do, "The health effects of low-dose radiation exposure", Korean Medical Association, Vol. 54, No. 12, pp. 1253-1261, 2011.
- [9] International Atomic Energy Agency, "International basic safety standards for protection against ionizing radiations and for safety of radiation sources", IAEA Safety Series No. 115, IAEA, Vienna, 1994.
- [10] A. Y. Jeong, "Medical radiation exposure in children and dose reduction", Korean Medical Association, Vol. 54, No. 12, pp. 1277-1283, 2011.
- [11] D. C. Kwon, S. M. Man, D. S. Kim, B. Park, "A Study on the Influence of Environmental Improvement on the Patients in Diagnostic Radiology Room", Korean Society for Quality in Health care, VOL. 9, No. 1, pp. 30-100, 2002.
- [12] K. S. Shin, K. Y. Min, D. H. Kim, K. J. Lee, J. H. Park, K. W. Lee, "Entrance Skin Dose According to and Body Size for Pediatric Chest Radiography", Radiation Technology Science, Vol. 33, No. 4, 2010.
- [13] J. H. Kwak, J. B. Jeong, "A Study on the Guardian's Perception of Attending Patient in Pediatric Radiography", Journal of the Korean Society of Radiology, Vol. 8, No. 4, pp. 189-201, 2014

소아 X선 촬영에서 청각과 시각의 환경변화에 따른 유용성 평가

백성욱,¹ 송중남,² 김정훈,³ 한재복^{2,*}

¹광주기독병원 영상의학과

²동신대학교 방사선학과

³전남대학교병원 심혈관센터

요 약

성인과 달리 소아의 경우 인지능력과 의사전달이 정확하지 않아 X선 검사에 있어 심리적 불안감으로 인한 움직임은 재검사를 증가시키는 요인 중 하나이다. X선 검사라는 거부감을 최소화하고 의료 서비스의 만족도를 향상하기 위한 방법으로 검사실의 환경을 개선하여 심리적 안정에 도움을 주어 검사과정에서 발생하는 불필요한 재검사를 비롯한 피폭선량 절감에 긍정적인 방안을 알아보려고 하였다. 실험대상으로는 2017년 5월부터 2017년 8월 까지 본원 일반촬영실에서 만 6개월 이상~만 36개월 미만의 총 186명의 소아를 대상으로 청각과 시각적 환경변화를 모두 적용시키지 않는 평소 검사실을 A 군, 시각적 환경변화는 제외시키고 청각적 환경변화만 적용한 검사실을 B 군, 청각적 환경변화는 제외시키고 시각적 환경변화만 적용한 검사실을 C 군, 청각과 시각적 환경변화를 모두 적용한 검사실을 D 군으로 설정하여 연구를 진행하였다. A 군에서는 재검사 건수가 10 건, B 군 7건, C 군 5건, D 군 2건의 결과를 도출할 수 있었다. 특히 A 군과 D 군에서 통계학적 유의수준 $p < 0.053$ 으로 유의 하다는 결과를 얻을 수 있었다. 결론적으로 청각과 시각적 환경변화가 소아 심리적 안정에 많은 영향을 미쳤으며, 재검사 건수도 감소하여 의료서비스의 질적 향상 보였다.

중심단어: X선 검사, 심리적 안정, 환경 개선