

<원저>

유양돌기 방사선검사 시 조사야 사용법에 따른 영상의 유용성 평가

정홍량

한서대학교 방사선학과

Evaluation of the Usefulness of Images according to the Use of the Field Size in Mastoid Process Radiography

Hong-Ryang Jung

Department of Radiological Science, Hanseo University

Abstract The purpose of this study was to evaluate the quality of images and to quantitatively measure and analyze the dose of scattered ray to the organs, which were highly sensitive to radiation according to the use of cylinder cone in mastoid process radiography. When the cylinder cone was not used, the SID was 100cm and the field size was 24×36 cm(864 cm²). When using the cylinder cone which was a circle, the SID was 70 cm, the radius was 10.5 cm and field size was 86.59 cm². As a result of the study, SNR of the image quality evaluation was measured to be 2.58 for Law method and 3.90 for Stenver's method when not using cylinder cone, and 2.87 for Law method and 14.67 for Stenver's method when using cylinder cone. CNR was measured to be 0.03 for Law method and 0.04 for Stenver's method when cylinder cone was not used, and 0.04 for Law method and 0.05 for Stenver's method when using cylinder cone. When the cylinder cone was not used, the scattered ray dose was measured to be 0.10 mGy in the right eyeball, 0.30 mGy in the left eyeball, 2.02 mGy in the parotid gland, and 0.29 mGy in the thyroid gland for Law method and to be 0.03 mGy in the right eyeball, 0.12 mGy in the left eyeball, 1.43 mGy in the parotid gland, and 0.09 mGy in the thyroid gland for Stenver's method. When the cylinder cone was used, the scattered ray dose was measured to be 0.05 mGy in the right eyeball, 0.03 mGy in the left eyeball and the parotid and thyroid gland were below the measurable values for Law method and all areas were below the measurable values for Stenver's method. This was found to be statistically significant($p < 0.000$).

Key Words: Digital System, Mastoid, SNR, CNR, Field Size, Scattered Ray

중심 단어: 디지털 시스템, 유양돌기, 신호 대 잡음비, 대조도 대 잡음비, 조사야, 산란선

1. 서론

방사선을 이용하는 의료분야는 과학기술의 발전으로 정보산업(Information Technology; IT)과 인공지능(Artificial Intelligence; AI)을 활용하면서 진단검사 및 치료 분야에서 응용 범위가 증가하고 있는 추세이다. 최근 5년간 건강보험 심사평가원의 통계에서 방사선검사 건수는 매년 약 100만

명, 검사 횟수는 1,000만 건으로 증가하고 있는 것으로 나타났다[1]. 이와 같이 의료 방사선 이용 증가는 진단 및 치료에서 이득과 함께 방사선 피폭에 의한 장애를 초래하는 양면성을 가지고 있다. 따라서 진단가치가 높은 영상의 질 관리와 피폭선량을 최적화 및 정당화된 의료 방사선 피폭의 저감화를 위한 기술적 노력 및 방사선 관계 종사자의 관심이 요구되고 있다[2].

This study was supported by the 2021 University Research Support Project of Hanseo University

Corresponding author: Hong-Ryang Jung, Department of Radiological Science, Hanseo University, 46, Hanseo 1-ro, Haemi-myun, Seosan-si, Chungcheongnam-do, 31962, Republic of Korea / Tel: +82-41-660-1057 / E-mail: hrjung@hanseo.ac.kr

Received 28 September 2021; Revised 6 October 2021; Accepted 20 October 2021

Copyright ©2021 by The Korean Journal of Radiological Science and Technology

유양돌기의 일반촬영 검사는 외이도 부위를 중심으로 발생하는 중이염 등 병변을 진단하는 검사로 간단하고 경제적이므로 많이 시행되는 검사법으로 대상자는 소아 및 청소년이 많이 차지하고 있다. 특히 검사 부위는 국제방사선방호위원회(International Commission on Radiological Protection; ICRP)에서 방사선 감수성이 높은 부위로 규정하고 있는 수정체 및 갑상샘과 침샘 등을 조사야 범위에 포함하고 있다.

일반촬영검사는 진단가치가 높은 영상의 질 관리와 함께 방사선피폭 선량을 최소화 할 수 있도록 해야 한다[3]. 그러나 방사선발생장치 시스템이 아날로그 시스템에서 디지털 시스템으로 발전하면서 편리함이 증가하고 있으나 상대적으로 영상의 질과 방사선피폭 관리가 미비하다고 할 수 있다. 방사선검사에서 발생하는 산란선은 영상의 질과 피폭선량에 많은 영향을 미치는 인자로 높은 관전압 사용과 두꺼운 피사체 그리고 조사야가 넓을수록 많이 발생한다. 산란선을 감소시키기 위한 가장 기본적인 방법으로 조사야를 가능한 검사 부위만 포함하도록 조절하는 것으로 조사야를 줄이면 입사표면선량(Entrance Surface Dose; ESD)과 산란선의 감소로 인하여 부가적으로 대조도가 증가되는 장점이 있다[4,5]. 따라서 검사 부위에 따른 적절한 조사야 설정이 중요하므로 조사야를 줄이는 도구로 실린더 콘(cylinder cone)과 가변형 콜리메이터(variable collimator)를 사용하는 방법이 있다[6]. 방사선 영상의 화질에 대한 정량적인 평가 요소는 대조도 대 잡음비(Contrast to Noise Ratio; CNR)과 신호 대 잡음비(Signal to Noise Ratio; SNR)를 측정하여 평가하고 있다[7].

본 연구는 디지털 시스템에서 소아 및 청소년을 대상으로 증가하고 있는 유양돌기 방사선검사에서 조사야 크기를 결정할 수 있는 원통형 콘의 사용 유·무에 따른 영상의 질과 산란선을 정량적으로 측정하여 비교 평가하는데 목적이 있다. 이와 같은 결과는 다른 부위의 일반촬영 검사에서 영상의 질과 방사선 피폭선량에 영향을 미치는 조사야 사용법 관리의 기초자료로 활용될 것으로 사료된다.

II. 대상 및 방법

1. 측정도구 및 장치

본 연구에 사용된 측정 도구는 유양돌기(mastoid process)를 검사하기 위한 두개부 팬텀(Head sectional phantom)을 사용하였으며, 산란선 선량 측정은 측정기(The Unfors,

PSD-4, Sweden)를 사용하였고, 입사표면선량은 직독식 측정기(Unfors, ThinX RAD, sweden)를 사용하여 측정하였다.

방사선발생장치는 디지털 시스템(Dong Kang Medical, Accuray 525R, (R-500-125), Korea)을 사용하여 영상을 획득하였다.

2. 연구 방법

1) 영상 측정 방법

유양돌기검사에서 실린더 콘(cylinder cone) 사용 유·무에 따른 영상 차이와 주변 장기의 산란선 선량을 측정하기 위해 촬영조건은 75 kVp, 250 mA, 0.10 sec(25 mAs)을 적용하여 촬영하였다[8].

영상의 크기는 실린더 콘의 사용 유·무에 따라 사용 전에는 초점-영상수용부 간의 거리(Source-Image receptor Distance: SID) 100 cm, 조사야 24 × 36 cm(864 cm²)으로 설정하였으며, 실린더 콘은(SID 70 cm, 반경 10.5 cm, 조사야 86.59 cm²) 설정하였다.

실린더 콘 사용 시 SID 축소로 인하여 영상 확대률 (식 1)은 사용전 보다 1.43배 확대되는 것으로 나타났다[9].

$$\text{영상 확대률} = \frac{SID}{SID - OID} \quad (\text{Eq. 1})$$

SID : Source to Image receptor Distance, OID : Object to Image receptor Distance.

영상획득은 유양돌기의 일반촬영 자세로 Law method는 측방향(Rt. Lateral)으로 단일 각도 검사법으로 하였고, Stenver's method 측측사방향(Rt. axiolateral oblique projection)으로 촬영하였다(Fig. 1)[10].

2) 선량측정방법

방사선 선량 측정은 입사표면선량과 ICRP에서 규정하고 있는 감수성이 높은 부위의 산란선 선량을 측정하였다. 입사표면선량은 선량계를 조사야 안에 위치시켜 측정하였고, 주변 장기의 산란선 선량은 양쪽 수정체(Eye ball), 귀밑샘(Parotid gland), 갑상샘(Thyroid gland)에 4개의 센서를 부착하여 동시에 측정하였다.

산란선 측정기를 부착시킨 팬텀(phantom)에 실린더 콘을 사용하였을 경우와 실린더 콘을 사용하지 않았을 경우로 구분하여 측정하였다. 검사 부위는 우측 유양돌기 부위를 대상으로 5회 측정하여 평균값으로 분석하였다.

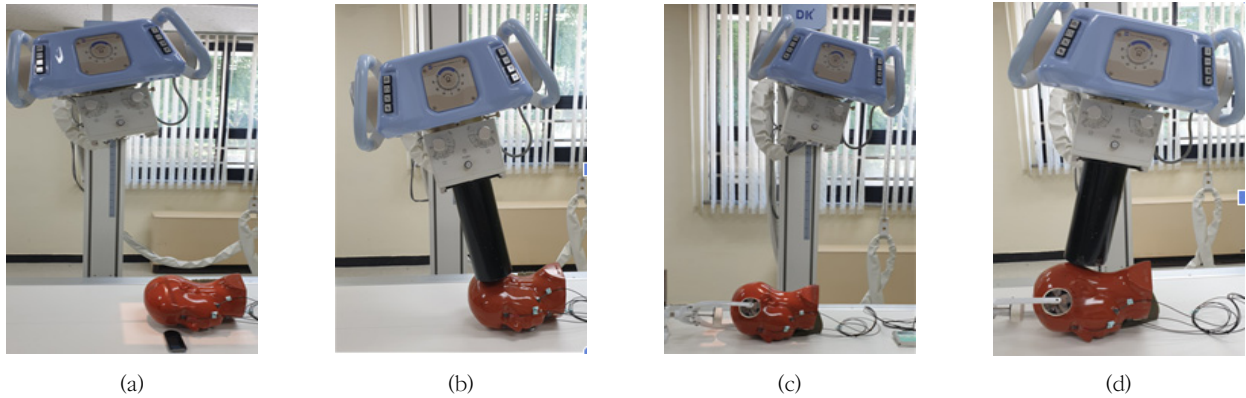


Fig. 1. Radiography of Mastoid Process (a) Law method cone unused, (b) Law method cone used, (c) Stenver's method cone unused (d) Stenver's method cone used

3) 영상의 질 평가 방법

영상의 질 평가는 촬영한 영상을 Image J, Ver. 1.50 프로그램을 활용하여 관심 영역(ROI)을 설정하여 SNR과 CNR 값을 측정하였다. ROI 설정은 유양돌기 부분을 Signal로 설정하고 주변부를 Noise로 설정하여 ROI를 각각 5곳을 설정하여 분석하였다(Fig. 2).

SNR과 CNR의 측정은 (식 2)와 (식 3)을 적용하여 산출하였다[11].

$$SNR = \frac{Background SI_{Avg} - ROI_{Avg}}{ROI SD} \quad (Eq. 2)$$

$$CNR = \frac{Background SI_{Avg} - ROI SI_{Avg}}{\sqrt{Background SD^2 + ROI SD^2}} \quad (Eq. 3)$$

Background SI Average: 백그라운드 평균값,
Background SD: 백그라운드 표준편차,
ROI SI Average: 신호 평균값,
ROI SD: 신호의 표준편차

3. 통계학적 분석

통계학적 분석은 SPSS(version 22.0, SPSS, Chicago, IL, USA)를 사용하였으며, 영상평가의 측정값, 선량의 평균과 표준편차 및 최소와 최대값을 산출하기 위해 기술통계를 실시하였다. 실린더 콘 사용 유·무 차이를 비교 분석하기 위해 대응표본(Paired t-test) t-test를 실시하였으며, 통계적 유의수준은 $p < 0.05$ 이하이면 유의성이 있는 것으로 평가하였다.

III. 결과

1. 실린더 콘 사용 유·무에 따른 영상평가

1) Law method

실린더 콘 사용에 따른 영상을 비교 분석한 결과 Table 1과 같이 나타났다.

SNR은 실린더 콘을 사용하지 않았을 때 2.58, 실린더 콘

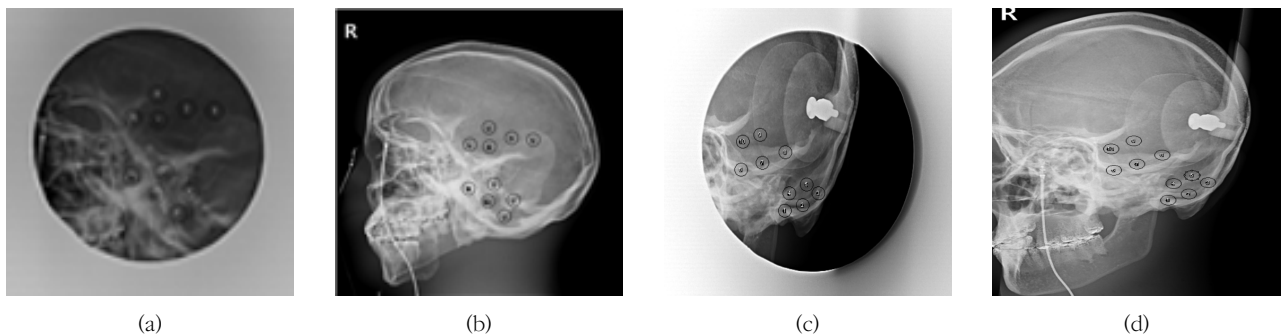


Fig. 2. ROI measurement region, (a) Law method cone used, (b) Law method cone unused, (c) Stenver's method cone used (d) Stenver's method cone unused

Table 1. SNR and CNR of Law method

| division | direction | Max | Min | AVE | S.D | t-value | p-value |
|----------|----------------------|------|------|------|------|---------|---------|
| SNR | cylinder cone unused | 2.91 | 2.14 | 2.58 | 0.36 | -1.830 | 0.141 |
| | cylinder cone use | 3.08 | 2.81 | 2.87 | 0.11 | | |
| CNR | cylinder cone unused | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.01 | -0.983 | 0.381 |
| | cylinder cone use | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.01 | | |

Max: maximum, Min: minimum AVE: Average, S,D: Standard Devision, *** $p<.000$, ** $p<0.01$, * $p<0.05$

을 사용하였을 때 2.87로 실린더 콘을 사용하였을 때 SNR이 더 높게 측정되었다. CNR은 실린더 콘을 사용하지 않았을 때 0.03, 실린더 콘을 사용하였을 때 0.04로 실린더 콘을 사용하였을 때 CNR이 더 높게 나타났다. 이는 통계적으로 유의성이 없는 것으로 나타났다($p>0.141$)

2) Stenver's method

Stenver's method에서 실린더 콘 사용에 따른 영상을 비교 분석한 결과 Table 2와 같이 나타났다.

SNR은 실린더 콘을 사용하지 않았을 때 3.90, 사용하였을 때 14.67로 실린더 콘을 사용하였을 때 SNR이 높게 측정되었다. CNR은 실린더 콘을 사용하지 않았을 때 0.04, 사용하였을 때 0.05로 실린더 콘을 사용하였을 때 CNR이 높게 측정되었다. 이는 통계학적으로 유의성이 있는 것으로 나타났다($p<.000$)

2. 실린더 콘 사용에 따른 산란선 선량 측정

본 연구는 환자 자세는 우측 유양돌기 검사 자세로 하였으며, 산란선 측정 부위는 ICRP에서 권고하고 있는 방사선 감수성이 높은 수정체, 귀밑샘, 갑상샘 부위를 측정하였다.

1) Law method

Law method에서 발생한 산란선 선량은 Table 3과 같이 측정되었다.

우측 수정체는 실린더 콘을 사용하지 않았을 경우 0.10 mGy, 사용하였을 경우 0.05 mGy로 측정되었으며, 좌측 수정체의 경우 실린더 콘을 사용하지 않았을 때 0.30 mGy, 사용하였을 경우 0.03 mGy로 측정되었다. 귀밑샘의 경우 실린더 콘을 사용하지 않았을 때 2.02 mGy로 측정되었지만 사용했을 때 선량이 측정 수치 이하로 측정되었다. 갑상샘의 경우 실린더 콘을 사용하지 않았을 경우 0.29 mGy, 사

Table 2. SNR and CNR of Stenver's method

| division | direction | Max | Min | AVE | S.D | t-value | p-value |
|----------|----------------------|-------|-------|-------|------|---------|----------|
| SNR | cylinder cone unused | 6.12 | 2.13 | 3.90 | 1.69 | -12.41 | 0.000*** |
| | cylinder cone use | 18.70 | 11.54 | 14.67 | 2.75 | | |
| CNR | cylinder cone unused | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.01 | -4.891 | 0.008* |
| | cylinder cone use | 0.07 | 0.04 | 0.05 | 0.02 | | |

Max: maximum, Min: minimum, AVE: Average, S,D: Standard Devision, *** $p<.000$, ** $p<.001$, * $p<0.05$

Table 3. Scattered ray of Law method

| division | direction | Max | Min | AVE | S.D | t-value | p-value | |
|---------------|----------------------|----------------------|------|------|---------|---------|----------|----------|
| eye ball | Rt | cylinder cone unused | 0.11 | 0.10 | 0.10 | 0.00499 | 12.40 | 0.000*** |
| | | cylinder cone use | 0.07 | 0.05 | 0.05 | 0.00749 | | |
| | Lt | cylinder cone unused | 0.31 | 0.30 | 0.30 | 0.00252 | 155.90 | 0.000*** |
| | | cylinder cone use | 0.04 | 0.03 | 0.03 | 0.00246 | | |
| Parotid gland | cylinder cone unused | 2.07 | 2.01 | 2.02 | 0.02245 | 178.98 | 0.000*** | |
| | cylinder cone use | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.00090 | | | |
| Thyroid gland | cylinder cone unused | 0.29 | 0.29 | 0.29 | 0.00089 | 485.39 | 0.000*** | |
| | cylinder cone use | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00039 | | | |

Max: maximum, Min: minimum, AVE: Average, S,D: Standard Devision, *** $p<.000$, ** $p<.001$, * $p<0.05$

Table 4. Scattered ray of Stenver's method

| | | | | | | | (unit: mGy) |
|---------------|----------------------|------|------|------|---------|---------|-------------|
| division | direction | Max | Min | AVE | S.D | t-value | p-value |
| Rt eyeball | cylinder cone unused | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.00029 | 185.52 | 0.000*** |
| | cylinder cone use | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.00027 | | |
| Lt eyeball | cylinder cone unused | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.00026 | 536.15 | 0.000*** |
| | cylinder cone use | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00018 | | |
| Parotid gland | cylinder cone unused | 1.44 | 1.43 | 1.43 | 0.00546 | 525.41 | 0.000*** |
| | cylinder cone use | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.00001 | | |
| Thyroid | cylinder cone unused | 0.10 | 0.09 | 0.09 | 0.00065 | 216.84 | 0.000*** |
| | cylinder cone use | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.00024 | | |

Max: maximum, Min: minimum, AVE: Average, S.D: Standard Devision, *** $p < 0.000$, ** $p < 0.001$, * $p < 0.05$

Table 5. Entrance Skin Dose of Law and Stenver's method

| | | Dose |
|------------------|-----------------------|------|
| Law method | cylinder cone unused. | 1.67 |
| | cylinder cone use | 3.71 |
| Stenver's method | cylinder cone unused. | 1.59 |
| | cylinder cone use | 5.45 |

용하였을 경우 선량이 측정 수치 이하로 나타났다. 이는 통계학적으로 유의성이 있는 것으로 나타났다($p < 0.000$).

2) Stenver's method

Stenver's method에서 발생한 산란선 선량은 Table 4와 같이 측정되었다.

우측 수정체는 실린더 콘을 사용하지 않았을 경우 0.03 mGy, 사용하였을 때 측정 수치 이하로 측정되었으며, 좌측 수정체는 실린더 콘을 사용하지 않았을 경우 0.12 mGy, 사용하였을 때 측정 수치 이하로 측정되었다. 실린더 콘을 사용하지 않았을 경우 귀밑샘은 1.43 mGy, 갑상샘 0.09 mGy로 측정되었고, 실린더 콘을 사용하였을 때 측정값은 수치 이하로 측정되었다. 이는 통계학적으로 유의성이 있는 것으로 나타났다($p < 0.000$).

3. 입사표면선량

입사표면선량을 측정한 촬영조건은 질병관리본부에서 진단참고수준 가이드라인으로 제시하고 있는 두개부 측방향 조건으로 75 kVp, 25 mAs를 적용하였으며, 결과는 Table 5와 같이 측정되었다.

Law method의 경우 실린더 콘을 사용하지 않았을 경우 1.67 mGy, 실린더 콘을 사용하였을 경우 3.71 mGy로 실린더 콘을 사용하지 않았을 경우 더 낮게 측정되었다.

Stenver's method의 경우 실린더 콘을 사용하지 않았을 경우 1.59 mGy, 실린더 콘을 사용하였을 경우 5.45 mGy로 실린더 콘을 사용하지 않았을 경우 입사표면선량은 더 낮게 측정되었다.

IV. 고 찰

최근 방사선 장치가 아날로그 시스템에서 디지털 시스템으로 발전하면서 방사선 검사 건수가 급격히 증가하고 있는 추세이다. 디지털 시스템의 편리함은 검사 시 불필요한 부위까지 조사야를 포함시켜 검사 후 영상의 범위와 인위적인 영상의 질을 조절함으로써 상대적으로 영상의 질과 방사선 피폭 선량 관리가 미비하다고 할 수 있다. 방사선촬영에서 콜리메이터는 조사야 크기를 조절하여 환자의 피폭선량과 산란선 선량을 감소시킬 뿐만 아니라 영상의 질을 향상시키므로 조사야 설정과 관리가 필요하다[10].

본 연구는 소아 및 청소년을 대상으로 급속히 증가하고 있는 유양돌기 방사선 일반촬영에서 조사야 사용법에 따른 영상의 질 평가로 SNR 및 CNR을 측정하였고, 감수성이 높은 수정체, 귀밑샘, 갑상샘의 산란선 선량을 정량적으로 측정하여 평가하였다.

영상의 질 평가의 Law법에서 SNR은 실린더 콘을 사용하지 않았을 때 2.58, 사용하였을 때 2.87이었으며, CNR은

사용하지 않았을 때 0.03, 실린더 콘을 사용하였을 때 0.04로 측정되었다. Stenver's 법은 SNR은 실린더 콘을 사용하지 않았을 때 3.90, 사용하였을 때 14.67이었으며, CNR은 사용하지 않았을 때 0.04, 실린더 콘을 사용하였을 때 0.05로 측정되었다.

이는 선행 연구(Kang 2018)에서 IRIS 콜리메이터를 이용하면 환자의 방사선 피폭선량의 감소와 SNR, CNR, 선예도, 공간분해능이 증가하는 것으로 보고 하였다[6]. 이와 같은 결과는 실린더 콘을 사용했을 경우 CNR과 SNR이 높게 측정되어 본 연구와 결과와 같은 맥락이라고 할 수 있다.

실린더 콘 사용에 따른 산란 선량 결과는 Law법에서 실린더 콘을 사용하지 않았을 경우 우측 수정체 0.10 mGy, 좌측 0.30 mGy 이었으며, 귀밑샘은 2.02 mGy로 측정되었고, 갑상샘은 0.29 mGy로 측정되었다. 실린더 콘을 사용했을 경우 우측 수정체 0.05 mGy, 좌측 수정체 0.03 mGy이었으며, 귀밑샘과 갑상샘은 측정 수치 이하로 측정되었다. Stenver's법에서 실린더 콘을 사용하지 않았을 경우 우측 수정체 0.03 mGy, 좌측 수정체 0.12 mGy 이었으며, 귀밑샘은 1.43 mGy, 갑상샘은 0.09 mGy로 측정되었다. 실린더 콘을 사용했을 경우는 모든 부위에서 측정 수치 이하로 측정되었다. 이는 선행연구(Choi 2013)의 X선 촬영 시 조사야 크기를 최대한 조정하여 최적화시키며 최대화에 비해 피사체 주변의 X-선 산란선 발생량은 약 6~7배 정도 감소하였으며[12], (Jeon 2020)은 유리선량계를 이용하여 산란선의 유효선량을 측정한 결과 콘을 사용하여 조사야를 제한하면 선량의 감소율이 42.75%~70.08% 있다고 보고하고 있다[13]. 이러한 결과는 조사야가 산란선의 발생에 영향을 주는 요인으로 작용하여 조사야를 줄이며 산란선 선량이 감소하는 결과와 같은 맥락으로 생각할 수 있다.

입사표면선량은 질병관리본부에서 진단참고수준가이드라인으로 제시하고 있는 두개부 측방향 촬영 조건으로 75 kVp, 25 mAs를 적용하였으며[8], 실린더 콘 사용 시 Law 법은 3.71 mGy, Stenver's법은 5.45 mGy로 측정되었고, 실린더 콘을 미사용 시 Law법은 1.67 mGy, Stenver's법은 1.599 mGy로 측정되었다. 이와 같은 결과는 실린더 콘을 사용하지 않았을 경우 입사표면선량이 더 낮은 것으로 나타났다. 선행연구(Kang 2018)에서 SID가 100, 120, 140 cm로 증가시키면 면적선량은 각각 40.93, 40.65, 39.96 mGy·cm²로 측정되었고, 조리개형 콜리메이터에서의 면적 선량은 각각 36.54, 26.96, 21.49 mGy·cm²로 SID가 증가할수록 선량이 감소하는 것으로 보고하고 있으며[14], (Kim 2016)은 복부팬텀을 이용한 연구에서 SID가 증가함에 따라 입사표면선량(ESD)은 급격히 감소하는 것으로 보고하고 있

다[15]. 이는 본 연구에서 실린더 콘 사용 시 SID가 감소함에 따라 입사표면선량이 증가하는 결과와 같은 맥락으로 생각할 수 있다.

본 연구 결과는 유양돌기 방사선검사에서 조사야 사용법에 대한 가이드라인을 제공할 뿐만 아니라 일반촬영 분야에서 방사선평폭 선량을 최소화하면서 진단 가치가 높은 영상의 질을 향상시키는 방안의 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

V. 결론

본 연구는 디지털 시스템에서 유양돌기검사 시 실린더 콘 사용 유·무에 따른 영상의 질 평가와 ICRP에서 규정하고 있는 감수성이 높은 수정체, 귀밑샘, 갑상샘 부위의 산란선 선량을 정량적으로 측정하여 분석한 결론은 다음과 같다.

첫째, 화질평가에서 CNR과 SNR은 실린더 콘을 사용하지 않았을 때 보다 사용하였을 때 높게 나타났으며, 이는 통계학적으로 유의성이 없는 것으로 나타났다.

둘째, 주요 장기의 산란선 선량은 실린더 콘을 사용하지 않았을 때 보다 사용하였을 때 낮게 나타났으며, 이는 통계학적으로 유의성이 있는 것으로 나타났다.

셋째, 진단참고수준 촬영조건을 적용한 입사표면선량은 실린더 콘을 사용하였을 경우 보다 사용하지 않았을 경우 더 낮게 측정되었다.

본 연구는 소아와 청소년을 대상으로 급격히 증가하고 있는 유양돌기 검사에서 조사야를 줄일 수 있는 실린더 콘 사용 유·무 따라 영상의 질과 산란선 선량을 측정하여 유용성을 평가하였다. 이와 같은 결과는 방사선 일반촬영 검사에서 조사야 사용법에 대한 가이드라인을 제공할 뿐만 아니라 방사선평폭 선량을 최소화하면서 진단가치가 높은 영상을 제공하는 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

- [1] Healthcare Bigdate Hub, Health Review & Assessment Service all nights reserve; 2018.
- [2] Hwang SL, Jung HR, Lim CH, A Study on Radiation Dose for General Radiography Examination at First Medical Institution (Around the Radiology Clinic of National Capital Region). Journal of the Korean Society of Radiology. 2011;5(5):245-52.

- [3] The Korean Association for Radiation Protection, The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection Publication 103; 2007.
- [4] Kim JM, Lee IJ, Park JS, Yoo SM, Park JK, Jung HW, et al. Radiological Imaging Informatics, Sin Kwang; 2017.
- [5] Ahn SM, Oh JH, Choi JH, Shin GS, Kim SC. Dose Change according to Diameter Change of the Cone for Dental X-ray Apparatus, The Journal of the Korea Contents Association, 2010;10(3):266-70.
- [6] Kang IS. Development and Usefulness Evaluation of IRIS type Collimator for Diagnostic Radiation Generator, Department of Health Care the Graduate School of Hanseo University; 2018.
- [7] Kim KW, Min JW, Lyu KY, Kim JM, Jeong HW, Lee JA, et al. Comparison Study on CNR and SNR of Thoracic Spine Lateral Radiography, Journal of Radiological Science and Technology, 2013;36(4): 273-9.
- [8] Ministry of Health and Welfare. Diagnostic Reference Level guidelines-General radiography; 2019.
- [9] Kwon DM, Kim SS, Kim YK, Kim YI, Kim HT, Park YS, et al. Analog & Digital Medical Imaging Informatics, Dalhaks; 2001.
- [10] The Korea Society of Medical Imaging Technology, Textbook of radiographic positioning and clinical diagnosis, Chung-Gu Publisher; 2020.
- [11] Kim JS, Joo YC, Lee SK. Effect of High Tube Voltage and Scatter Ray Post-processing Software on Image Quality and Radiation Dose During Anteroposterior Radiography, Journal of Radiological Science and Technology, 2021;44(4):295-300.
- [12] Choi SK. Change of the Scattered Dose by Field Size in X-ray Radiography, The Journal of the Korea Contents Association, 2013;13(3):198-203.
- [13] Jeon IK. Development and Usability Evaluation of Trapezoidal Cone in Diagnostic Radiation Generators, Department of Radiological Science the Graduate School of Hanseo University; 2020.
- [14] Kang IS, Park JY, Choi JH, Lim CH, Jung HR. Usability Evaluation by Development of IRIS Type X-ray Collimator, Journal of Radiological Science and Technology, 2018;41(3):249-54.
- [15] Kim KW, Son JH. Study on Exposure Dose According to Change of Source to Image Distance and Additional Filter Using Abdomen Phantom, Journal of Radiological Science and Technology, 2016;39(3):407-14.

| 구분 | 성명 | 소속 | 직위 |
|----|-----|-------------|----|
| 단독 | 정홍량 | 한서대학교 방사선학과 | 교수 |