

<원저>

흉부 방사선검사 영상을 이용한 한국인 정상 여성의 임신기와 비 임신기 심장크기와 심흉비 비교

주영철¹⁾·김규형²⁾¹⁾삼성서울병원 영상의학과·²⁾명지병원 영상의학과

Comparison of Cardiac Size and Cardiac Thoracic Ratio in Pregnant and Non-pregnant Women of Normal Korean Women Using Chest X-ray

Young-Cheol Joo¹⁾·Gyoo-Hyung Kim²⁾¹⁾Department of Radiology, Samsung Medical Center²⁾Department of Radiology, MyongJi Hospital

Abstract The purpose of this study is to present the reference values for cardiac size and cardiothoracic ratio change, normal range and diagnosis of cardiovascular disease in pregnancy and non pregnancy of normal Korean women using chest X-ray.

The subjects of this study were 58 women, who were read as normal by chest radiologist, had chest radiography taken on both last month of pregnancy, pre-pregnancy and within 2 years following delivery. In this study, we defined the last month of pregnancy as pregnancy and before or post pregnancy as non-pregnancy. CS and CTR were measured by two radiological technologist who had clinical experience more ten years with Danzer's method. Statistical methods were paired t-test and one-way ANOVA. Significance level α was 0,05 and p-value 0,05 or less was statistically significant.

For pregnancy, the mean of left and right cardiac size was $40,11 \pm 8,73$ mm and $89,51 \pm 11,9$ mm, CS was $128,60 \pm 13,15$ mm, CTR was $44,51 \pm 4,21\%$. In non pregnancy, $36,50 \pm 8,18$ mm and $77,68 \pm 13,1$ mm. CS and CTR were $114,18 \pm 14,28$ mm and $42,03 \pm 4,04\%$. Both pregnancy and non pregnancy, the difference of the mean value in left and right cardiac size, CS and CTR were statistically significant ($p < 0,01$). but comparing mean on age, height and weight, the difference of the mean value between groups was not ($p > 0,05$).

In the result of this study, the mean size of CS increased by 12,6% in pregnancy($128,60 \pm 13,15$ mm) compared to the non pregnancy($114,18 \pm 14,28$ mm), and increased by 9,8% in the right side of the heart and 15,2% in the left side. The mean size of CTR increased about 5,9% in pregnancy ($44,5 \pm 4,21\%$) compared to non pregnancy($42,03 \pm 4,04\%$).

Key Words: Chest radiography, Cardiac size, Cardio thoracic ratio, Pregnant women, Non-pregnant women

중심 단어: 흉부방사선영상, 심장크기, 심흉비, 임신기, 비임신기

I. 서 론

1895년 뢰트겐에 의해 발견된 방사선은 의료 분야에서 매우 유용하고 효율적으로 활용되고 있다. 방사선의 발견은 임상적 경험과 촉진, 청진과 같은 감각에 의존하던 진료에

서 체내 해부학적 구조물을 직접 관찰하며 진료하는 방식으로 발전시켰다. 그래서 방사선은 항생제와 함께 현대 의학을 굴리는 두 바퀴라 불리고 있다[1]. 인체의 여러 부위 중 흉부는 호흡기계와 순환기계, 소화기계, 림프계 등의 다양한 기관들이 모여 있고, 방사선 감약치가 높은 뼈와 방사선

Corresponding author: Gyoo-Hyung Kim, Department of Radiology, MyongJi Hospital, 55, Hwasu-ro 14beon-gil, Deogyanggu, Goyang-si, Kyeonggi-do, 10475, Korea / Tel: +82-10-4552-1291 / E-mail: kimkh8606@naver.com

Received 01 May 2018; Revised 14 June 2018; Accepted 16 June 2018

Copyright ©2018 by The Korean Journal of Radiological Science and Technology

흡수치가 낮은 공기가 많은 폐 그리고 중간 정도 감약치를 가진 심장을 포함하고 있다. 다양한 해부학적 계통과 구조물로 구성된 만큼, 흉부 질환은 복잡하며, 방사선을 이용한 흉부질환 진단에도 어려움이 있다.

흉부 질환 진단에 있어 환자의 등에서 가슴방향으로 X선을 조사하는 흉부 후-전 방향 검사(chest postero-anterior projection)법이 가장 일반적으로 시행되고 있다. 일반적으로 이를 흉부 방사선 검사(chest radiography; CXR)라고 한다. 방사선이 의료에 이용된 이후 지금까지 꾸준히 이용되고 있는 대표적인 영상의학과학적 검사인 CXR은 검사시간이 짧고, 검사과정이 간단하며, 다른 영상의학과학적 검사 보다 적은 피폭선량으로 복잡한 흉부의 해부학적 구조를 한 장의 평면 영상에 나타낼 수 있다는 장점이 있다[2]. 폐 실질에서 발생하는 질환 진단과 함께 심장크기(cardiac size; CS) 및 심흉비(cardio thoracic ratio; CTR)의 측정은 심장의 형태학적, 기능적 이상 및 종격종양, 대동맥류, 좌심부전 등의 질환 판단에 중요한 단서가 된다[6]. 그렇기 때문에 외래 및 입원환자의 경과관찰 그리고 건강검진 시 기본적으로 시행되고 있다[3]. 특히, 수술 및 마취 관리를 위해 수술 전 계획수술의 경우 수술 전 선별검사로 다양한 혈액검사 및 심전도 검사와 함께 CXR은 반드시 시행된다[4].

CS와 CTR의 측정방법은 1919년 Danzer가 최초로 발표했다. 그 후 CXR에서 CS와 CTR 측정을 위한 다양한 방법들이 시도 되었으나, 현재 Danzer의 방법이 가장 보편적으로 이용되고 있다. 그는 CTR 45%를 정상범위로 설정하였고, 이는 일반적으로 통용되고 있다. CS와 CTR에 관한 다양한 외국의 선행연구들은 성별, 연령별, 인종, 사는 지역에 따라 CS와 CTR의 정상범위가 달라진다는 사실을 밝혀냈다. 국내에서는 1950년대 처음으로 성별, 연령별 CS와 CTR에 관한 연구가 진행되었으며, 이후 몇몇 후속 연구들이 성별, 연령별, 정상 한국인의 CS와 CTR에 대한 기초 자료를 제시한 바 있다[7].

하지만, 지금까지 진행되었던 선행연구들은 대부분 정상 일반인 성인에 집중되어 있다. 여성의 경우 임신을 하게 되면, 신체의 호르몬의 변화뿐만 아니라 태아의 성장과 함께 복강의 면적이 증가하게 되고, 횡격막의 상승은 흉강의 감소로 이어지는 점을 고려했을 때, 일반인 여성과 동일한 CS와 CTR의 기준을 그대로 적용시키는 것은 부적합 하다고 생각된다.

이에 본 연구에서는 정상 한국인 여성의 임신기와 비 임신기 CXR영상의 비교분석을 통해 임신으로 인한 형태학적 변화에 따른 영상의학과학적 CS와 CTR의 변화 및 정상범위에 대한 기준치 및 CXR을 이용한 임신부의 심혈관계 질환 진

단에 참고치를 제시하고자 한다.

II. 대상 및 방법

1. 연구 대상

2015년 1월부터 2016년 12월까지 서울 소재 'S' 병원 흉부방사선 검사실에서 막달에 검사한 CXR과 임신 전 또는 출산 후 2년 이내의 CXR이 있으면서 두 영상 모두 영상의학과 흉부판독 전문의의 판독결과 정상으로 판독된 58명의 영상을 연구대상으로 선정하였다. 본 연구에서는 막달 임신부를 임신기로, 임신 전 또는 출산 후를 비 임신기로 표기하였다.

2. 연구 방법

1) 영상측정

영상측정은 임상경력 10년 이상 방사선사 2명이 2주간의 사전 훈련 후 서로의 측정치에 영향을 주지 않기 위해 개별적으로 측정하였다. 측정자간 신뢰도 분석 결과 값(intraclass correlation coefficients)은 .901로 나타났다.

2) 영상측정방법

CS의 측정방법은 흉추의 극돌기(spinous process of thoracic spine)를 연결한 중심선에서 심장 우측과 좌측 가장자리까지 거리를 심장 우측(right cardiac, RT CS)과 좌측(left cardiac, LT CS)으로 설정하여 측정하였고, 이 두 값의 합을 CS로 표기하였으며, CS는 전체 심장크기를 의미한다.

CTR의 측정방법은 Danzer의 방법을 이용하였다. CTR은 CXR에서 흉곽 내측의 가장 넓은 거리 흉곽너비(thoracic size; TS)로 설정하여, 이 값으로 CS를 나눈 후 백분율로 나타냈다[Figure 1], [식 1].

CXR영상은 흉부 전용 X선 발생장치인 Revolution xq/i (General Electronic, USA)와 GU-60(Samsung Electronic, Korea)에서 획득하였으며, Centricity RA 1000(General Electronic, USA) PACS system에서 측정하였다.

$$CTR = \frac{CS}{TS} \times 100$$

식 1

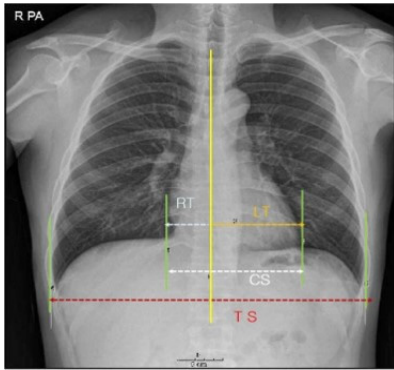


Fig. 1 Method for determining cardiac size and cardiothoracic ratio

Digital Postero-Anterior Chest Radiograph(CXR) with total cardiac size in CS and maximal internal thoracic width in TS. CS means the length adding the largest distance from thoracic spinous process line to the right side of the heart(RT) and left side(LT). CTR was calculated as the ratio of CS to TS visible on CXR using digital callipers. The midline was defined as a vertical line drawn through the spinous processes. The maximum distance from the midline to the right cardiac border (RT) was added to the maximum distance from the midline to the left cardiac border (LT).

3) 자료분석방법

자료 분석방법은 두 명의 측정자가 각자 측정한 값의 합을 평균으로 계산하여 분석하였다. Shapiro-Wilk 검정 결과 정규분포를 충족시켰으며, 연령, 체중, 신장에 따른 RT CS, LT CS, CS, CTR 에 대한 기술통계를 제시하였다.

임신기와 비 임신기의 RT CS, LT CS, CS, CTR의 평균 비교를 위해 대응표본 t검정(paired t-test)를 시행하였다.

연령, 체중, 신장의 각 그룹에 대한 평균비교에는 일원배치분산분석(one-way ANOVA)을 시행하였으며, 사후분석으로 Duncan을 이용하였다.

통계프로그램은 SPSS(version 22.0, SPSS, Chicago, IL, USA)를 사용하였고, 통계적 유의수준 α 는 0.05, p -value 0.05 미만을 통계적으로 유의한 것으로 설정하였다.

III. 결 과

1. 연령, 체중, 신장에 따른 임신기와 비 임신기의 심장크기와 심흉비

연령, 체중, 신장에 따른 임신기와 비 임신기의 심장크기와 심흉비의 기술통계 결과는 아래와 같다[Table 1].

연령에 따른 임신기 심장 크기와 심흉비의 평균값은 RT CS의 경우 42.35~38.76 mm이었으며, LT CS는 86.37~

94.06 mm이었고, total CS는 127.01~131.35 mm로 나타났으며, CTR은 43.87~45.26%이었다.

비 임신기 연령별 심장크기와 심흉비의 평균값은 RT CS는 36.08~36.94 mm, LT CS는 71.13~82.25 mm, total CS는 107.22~118.48 mm이었고, CTR은 41.48~42.65%로 나타났다.

체중에 따른 변화의 경우 임신기 RT CS는 38.04~41.93 mm, LT CS는 84.80~93.27 mm, total CS는 120.79~134.31 mm이었으며, CTR은 43.52~44.92%로 나타났다. 비 임신기의 경우 RT CS는 35.30~36.94 mm, LT CS는 75.48~81.55 mm, total CS는 111.90~118.50 mm로 나타났으며, CTR은 41.82~42.51%이었다.

신장에 따른 CS와 CTR의 차이는 임신기의 경우 RT와 LT CS는 38.07~41.28 mm와 87.63~93.20 mm이었으며, total CS는 125.86~133.48 mm로 나타났고, CTR은 43.70~45.77%이었다. 비 임신기의 RT CS는 35.72~37.17 mm, LT CS는 74.33~82.57 mm, total CS의 경우 110.86~118.30 mm 범위였으며, CTR은 40.64~43.02%로 나타났다.

2. 임신기와 비 임신기의 심장크기와 심흉비의 평균 비교

CS의 임신기와 비 임신기 평균 비교 결과, RT CS의 임신기 평균값은 40.11 ± 8.73 mm, 비 임신기는 36.50 ± 8.18 mm이었으며, 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.01$). LT CS에서 임신기와 비 임신기의 평균값은 89.51 ± 11.9 mm와 77.68 ± 13.1 mm이었고, 통계적으로도 유의한 차이가 있었다($p < 0.01$). CS의 비교에서도 임신기(128.60 ± 13.15 mm)와 비 임신기(114.81 ± 14.28 mm)의 평균값은 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.01$).

임신기 여성의 CTR 평균값은 $44.51 \pm 4.21\%$, 비 임신기는 $42.03 \pm 4.04\%$ 로 나타났으며, 두 값은 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < 0.01$), [Table 2].

3. 연령과 체중, 신장에 따른 임신기와 비 임신기의 CS와 CTR의 평균비교

연령과 체중, 신장의 그룹에 따른 임신기와 비 임신기의 CS와 CTR의 평균비교 결과는 다음과 같다[Table 3, 4, 5].

임신기와 비 임신기 RT CS와 LT CS, total CS, CTR의 평균값은 연령과 체중, 신장 각 그룹별로 약간의 차이가 있었으나, 임신기와 비 임신기 모두 연령, 체중, 신장 각 그룹 간의 평균값의 차는 통계적으로 유의하지 않았다($p > 0.05$).

Table 1 Descriptive statistics according to age, weight, height between pregnancy and non pregnancy groups

variable	group	n	pregnancy			non-pregnancy			
			mean±SD	min	max	mean±SD	min	max	
age (years old)	RT CS* (mm)	under 29	12	42.35±10.20	28.50	60.70	36.08±9.75	21.10	50.30
		30~34	25	40.17±9.30	25.85	63.75	36.94±7.88	23.30	59.05
		over 35	21	38.76±7.16	24.35	49.80	36.22±7.97	24.00	52.70
	LT CS*(mm)	under 29	12	86.37±10.07	66.50	109.70	71.13±9.59	58.90	94.45
		30~34	25	87.20±10.81	64.90	116.50	76.98±12.61	58.30	118.75
		over 35	21	94.06±13.18	76.40	131.60	82.25±14.33	61.70	129.35
	CS*(mm)	under 29	12	127.01±17.55	95.30	169.75	107.22±15.93	85.00	143.65
		30~34	25	127.07±11.21	100.50	143.15	113.92±12.63	92.20	144.85
		over 35	21	131.35±12.67	112.85	159.95	118.48±14.20	100.95	160.10
CTR*(%)	under 29	12	45.26±5.58	36.13	57.79	41.48±3.99	35.76	50.21	
	30~34	25	43.87±3.88	35.54	49.59	41.76±4.19	32.85	51.38	
	over 35	21	44.84±3.78	40.16	54.71	42.65±4.02	37.68	54.30	
weIght (kg)	RT CS*(mm)	under 59	11	38.04±9.47	24.35	49.80	35.30±8.38	21.10	47.20
		60~69	29	39.77±9.00	26.60	63.75	36.69±8.21	24.70	59.05
		over 70	18	41.93±7.92	31.75	60.70	36.94±8.42	24.00	52.70
	LT CS*(mm)	under 59	11	84.80±7.57	74.10	98.80	76.59±15.73	61.70	118.75
		60~69	29	88.97±12.42	66.50	131.60	75.48±14.02	58.30	129.35
		over 70	18	93.27±12.57	64.90	122.60	81.55±9.46	61.70	97.90
	CS*(mm)	under 59	11	120.79±13.06	95.30	134.15	111.90±14.29	87.30	142.05
		60~69	29	128.02±10.89	107.75	159.95	112.37±14.92	85.00	160.10
		over 70	18	134.31±14.49	110.10	169.75	118.50±12.98	92.20	143.65
CTR*(%)	under 59	11	43.52±3.78	36.13	47.73	42.51±3.68	38.40	49.75	
	60~69	29	44.63±4.05	35.54	54.71	41.82±4.27	34.00	54.30	
	over 70	18	44.92±4.81	37.93	57.79	42.06±4.08	32.85	50.21	
heIght (cm)	RT CS*(mm)	under 159	18	38.07±9.12	24.35	55.20	37.17±9.15	21.10	52.70
		160~164	24	40.86±8.87	29.45	63.75	36.53±8.10	24.00	59.05
		over 165	16	41.28±8.20	31.65	60.70	35.72±7.59	23.30	49.20
	LT CS*(mm)	under 159	18	88.75±15.46	66.50	131.60	77.79±16.15	59.15	129.35
		160~164	24	87.63±7.52	73.60	100.50	74.33±8.96	58.30	89.70
		over 165	16	93.20±12.66	64.90	122.60	82.57±14.05	61.70	118.75
	CS*(mm)	under 159	18	125.86±15.69	95.30	159.95	114.96±15.85	87.30	160.10
		160~164	24	127.41±7.70	107.75	139.45	110.86±12.14	85.00	144.85
		over 165	16	133.48±15.84	110.10	169.75	118.30±15.09	92.20	143.65
CTR*(%)	under 159	18	44.47±4.64	36.13	54.71	42.99±3.93	37.68	54.30	
	160~164	24	43.70±3.35	35.54	49.90	40.64±3.52	34.00	51.38	
	over 165	16	45.77±4.80	37.93	57.79	43.02±4.51	32.85	50.21	

* RT is length from right margin of 24 right cardiac to midline of spinous process of thoracic spine, LT is length from left margin of left cardiac to midline of spinous process of 16 thoracic spine, CS is total cardiac size, CTR is the percentage that total CS divided by thorax width measured to transverse line the largest area of the thorax

Table 2 Result of paired t-test of subordination variable between pregnancy and non pregnancy

variable	n	mean±SD	T	p
RT CS*(mm)	pregnancy	40.11±8.73	4.433	0.001**
	non-pregnancy	36.50±8.18		
LT CS*(mm)	pregnancy	89.51±11.9	10.433	0.001**
	non-pregnancy	77.68±13.1		
CS*(mm)	pregnancy	128.60±13.15	10.634	0.001**
	non-pregnancy	114.18±14.28		
CTR*(%)	pregnancy	44.51±4.21	5.758	0.001**
	non-pregnancy	42.03±4.04		

* RT is length from right margin of 24 right cardiac to midline of spinous process of thoracic spine, LT is length from left margin of left cardiac to midline of spinous process of 16 thoracic spine, CS is total cardiac size, CTR is the percentage that total CS divided by thorax width measured to transverse line the largest area of the thorax

** p is calculated by paired t-test, p<0.05

Table 3 Result of mean compare for subordination variable between pregnancy and non pregnancy groups according to age

variable		age group(years old) mean±SD			T	p
		under 29(n=12)	30~34(n=25)	over 35(n=21)		
RT CS*(mm)	pregnancy	42.35±10.20	40.17±9.30	38.76±7.16	.636	.533
	non-pregnancy	36.08±9.75	36.94±7.88	36.22±7.97	.062	.940
LT CS*(mm)	pregnancy	86.37±10.07	87.20±10.81	94.06±13.18	2.550	.087
	non-pregnancy	71.13±9.59a	76.98±12.61ab	82.25±14.33b	2.971	.060
CS*(mm)	pregnancy	127.01±17.55	127.07±11.21	131.35±12.67	.708	.497
	non-pregnancy	107.22±15.93a	113.92±12.63ab	118.48±14.20b	2.505	.091
CTR*(%)	pregnancy	45.26±5.58	43.87±3.88	44.84±3.78	.538	.587
	non-pregnancy	41.48±3.99	41.76±4.19	42.65±4.02	.402	.671

* RT is length from right margin of 24 right cardiac to midline of spinous process of thoracic spine, LT is length from left margin of left cardiac to midline of spinous process of 16 thoracic spine, CS is total cardiac size, CTR is the percentage that total CS divided by thorax width measured to transverse line the largest area of the thorax

** p is calculated by one-way ANOVA, post-hoc is DUNCAN, p<0,05

Table 4 Result of mean compare for subordination variable between pregnancy and non-pregnancy groups according to weight

variable		weight group(kg) mean±SD			T	p
		under 59(n=11)	60~69(n=29)	over 70(n=18)		
RT CS*(mm)	pregnancy	38.04±9.47	39.77±9.00	41.93±7.92	.717	.493
	non-pregnancy	35.30±8.38	36.69±8.21	36.94±8.42	.147	.863
LT CS*(mm)	pregnancy	84.80±7.57	88.97±12.42	93.27±12.57	1.842	.168
	non-pregnancy	76.59±15.73	75.48±14.02	81.55±9.46	1.155	.323
CS*(mm)	pregnancy	120.79±13.06a	128.02±10.89ab	134.31±14.49b	4.057	.023
	non-pregnancy	111.90±14.29	112.37±14.92	118.50±12.98	1.203	.308
CTR*(%)	pregnancy	43.52±3.78	44.63±4.05	44.92±4.81	.393	.677
	non-pregnancy	42.51±3.68	41.82±4.27	42.06±4.08	.112	.894

* RT is length from right margin of 24 right cardiac to midline of spinous process of thoracic spine, LT is length from left margin of left cardiac to midline of spinous process of 16 thoracic spine, CS is total cardiac size, CTR is the percentage that total CS divided by thorax width measured to transverse line the largest area of the thorax

** p is calculated by one-way ANOVA, post-hoc is DUNCAN, p<0,05

Table 5 Result of mean compare for subordination variable between pregnancy and non-pregnancy groups according to height

variable		height group(cm) mean±SD			T	p
		under 159(n=18)	160~165(n=24)	over 166(n=16)		
RT CS*(mm)	pregnancy	38.07±9.12	40.86±8.87	41.28±8.20	.731	.494
	non-pregnancy	37.17±9.15	36.53±8.10	35.72±7.59	.128	.880
LT CS*(mm)	pregnancy	88.75±15.46	87.63±7.52	93.20±12.66	1.107	.338
	non-pregnancy	77.79±16.15	74.33±8.96	82.57±14.05	1.938	.154
CS*(mm)	pregnancy	125.86±15.69	127.41±7.70	133.48±15.84	1.621	.207
	non-pregnancy	114.96±15.85	110.86±12.14	118.30±15.09	1.356	.266
CTR*(%)	pregnancy	44.47±4.64	43.70±3.35	45.77±4.80	1.175	.316
	non-pregnancy	42.99±3.93	40.64±3.52	43.02±4.51	2.536	.088

* RT is length from right margin of 24 right cardiac to midline of spinous process of thoracic spine, LT is length from left margin of left cardiac to midline of spinous process of 16 thoracic spine, CS is total cardiac size, CTR is the percentage that total CS divided by thorax width measured to transverse line the largest area of the thorax

** p is calculated by one-way ANOVA, post-hoc is DUNCAN, p<0,05

IV. 고 찰

2015년 국민건강보험의 발표에 의하면 제왕절재수술이 인구 10만 명당 665건으로 백내장 수술 다음으로 많이 시행한 수술이라고 발표했다[5]. 이 발표 결과를 통해 33개 주요 수술 인구 10만 명당 CXR 시행 대상 중 2위가 임신부임을 유추해 볼 수 있다.

여성의 신체는 임신 후 호르몬의 변화뿐만 아니라 태아의 성장으로 인해 복강 용적이 증가한다. 복강 용적 증가는 복강 내 장기의 압박과 함께 횡격막 상승으로 이어지고, 그만큼 흉강 용적은 감소하게 된다. 임신 중에는 혈장 용적, 적혈구의 양, 심박출량이 기준치 이상으로 증가하게 되며, 심박출량의 증가는 임신 중 심장의 해부학적 변화로 좌심실 이완기말 직경과 용적 및 형태의 변화를 가져오고, 심박동수 또한 기준치 보다 25~30% 증가한다. 이는 일반적으로 임신 전 정상 심장이던 산모에서 조차 심장에 치명적인 비가역적 손상이 나타날 수 있다[8]. 또한 박지현 등의 연구에 의하면 발생빈도는 적으나 질병의 예후가 나쁜 분만전후 심장근육병증(pericardium cradiomyopathy)의 진단에 있어 CXR에서 94.7%가 심장비대를 보였으며, 73.7%에서 폐부종, 21.1%에서 흉막 삼출이 관찰되었다고 발표했고, 외국의 사례에서도 대부분 CXR에서 심장 비대의 소견이 보인다고 주장하였다[15].

이와 같은 임신부의 신체적 변화는 CXR에서 CS 및 CTR의 변화를 초래하며, CXR을 이용한 고혈압 및 심비대 등과 같은 심장관련 질환 진단 시 일반인과 다른 기준을 적용할 필요가 있을 것이다.

정상 한국인의 CXR을 이용한 CS 및 CTR 측정에 관한 연구는 1952년 처음으로 측정된 것으로 추정되며, 이 연구 결과에 의하면 한국인 정상 성인 30~39세와 40~49세 비임신기 여성의 CS는 12.1 ± 0.03 cm와 12.5 ± 0.12 cm로 보고하였다[9]. 이와 유사한 선행연구의 결과를 살펴보면, 정상 한국인 여성 21~25세의 CS는 10.41 ± 0.12 cm, 26~30세의 경우 10.61 ± 0.14 cm, 31~35세 10.97 ± 0.08 cm, 36~40세 10.97 ± 0.16 cm, 41~45세 10.99 ± 0.17 cm로 보고하였다. 하지만 위의 두 선행 연구에서는 심장의 크기만 제시할 뿐 심흉비를 제시하지는 않았다[10]. 이병철 등의 연구 결과에 의하면 한국인 여성의 평균 CS 크기는 12.6 ± 0.93 cm이었으며, CTR은 $0.43 \pm 0.05\%$ 라고 보고하였다[11]. 박석희 등은 CS와 CTR의 크기를 심막층을 포함한 경우와 그렇지 않은 경우로 구분하여 연구하였는데, 심막층을 포함한 경우 여성의 CS는 11.6 ± 1.0 cm, CTR은 $46.6 \pm 4.0\%$ 이었고, 심막층을 포함하지 않은 경우 CS는 26.1 ± 1.5 cm, CTR은

$44.4 \pm 3.3\%$ 라고 발표하였다[12].

본 연구 결과 CS의 평균크기는 임신기의 경우 128.60 ± 13.15 mm, 비 임신기의 경우 114.18 ± 14.28 mm이었으며, 비 임신기에 비해 임신기의 경우 전체 CS는 약 12.6% 커지는 것으로 나타났다. 특히 비 임신기에 비해 임신기일 때 심장 우측은 약 9.8%, 좌측은 15.2% 증가하는 결과를 보였는데, 이는 임신으로 인한 심박출량의 증가로 좌심실의 부하가 증가된 결과로 생각된다.

임신기와 비 임신기 CTR의 평균크기는 임신기의 경우 $44.51 \pm 4.21\%$, 비 임신기의 경우 $42.03 \pm 4.04\%$ 로 나타났으며, 임신기의 경우 비 임신기에 비해 약 5.9% 증가함을 알 수 있었다.

임신기와 비임신기 모두 연령, 체중, 신장에 따른 평균값의 차이는 통계적으로 유의한 차이가 없었는데, 이는 임신기와 비 임신기 여성의 연령층이 20~40대로 한정되어 있기 때문으로 사료된다. 서양인을 대상으로 진행한 선행 연구 중 연령에 따른 CS와 CTR의 변화에 관한 연구를 진행했던 Nairn R 및 Albert Oberman는 여성의 경우 20~40대에서 CS와 CTR의 차이는 통계적으로 유의미한 차이가 없다고 발표하였다[13,14]. 국내에서 진행되었던 선행연구들과 비 임신기 여성의 CS 및 CTR의 크기를 비교했을 때 나타나는 수치의 차이는 선행연구들은 필름 시스템에서 측정되었고, 본 연구는 디지털 영상 시스템에서 측정 되었기에 영상화질 차이로 인한 측정의 오차로 발생한 결과로 사료된다.

좌심실 비대는 비정상적인 심부 하에 대한 심근의 반응 형태로서 부정맥, 허혈성 심장질환, 심부전 등과 밀접한 관계가 있으며 좌심실비대가 호전됨에 따라 예후가 좋아지는 것으로 알려져 있다[16]. 임신 기간 동안에 일어나는 여러 가지 생리학적 기왕의 심혈관계 질환을 악화시킬 수도 있으며, 특히 임신으로 인한 고혈압이나 전자간증 그리고 주산기 심근증 등과 같이 임신관련 질환들은 임신부는 물론 태아에게 까지 심각한 합병증을 초래할 수 있다. 그러므로 임신 중 심장의 변화 관찰은 매우 중요하다.

본 연구는 한국인 정상여성의 임신기와 비 임신기 CS와 CTR의 차이를 비교 분석함으로써, 의료진이 CXR을 이용한 좌심실 및 심 비대에 대한 진단 시 참고 기준치를 제시했다 점과 연구대상이 동일인이라는 점에서 큰 의의가 있다고 할 수 있다.

임신주기 변화에 따른 CS 및 CTR의 변화를 밝히는 데는 연구의 한계점이 있었다. 그리고 CXR 검사 시 검사자세가 비 임신기 여성에 비해 만삭의 여성의 경우 흉부가 앞으로 기울어짐이 영상에 미칠 수 있는 부분은 통제되지 못했다. 추후 본 연구와 유사한 연구를 진행하는 연구자는 자세로

인한 영향을 최소화하기 위해 전후 방향 자세로 검사 후 영상을 비교하는 것을 제안하는 바이다.

V. 결 론

본 연구는 정상 한국인 여성의 임신기와 비 임신기 CXR 영상에서 CS와 CTR의 비교를 통해 영상의학과적 정상범위의 형태학적 변화 및 CXR을 이용한 임신부의 심혈관계 질환 진단에 참고치를 제시하고자 하였다.

본 연구에서 CS의 평균크기는 임신기(128.60 ± 13.15 mm)가 비 임신기(114.18 ± 14.28 mm)에 비해 약 12.6% 커졌으며, 심장 우측은 약 9.8%, 좌측은 15.2% 증가하는 결과를 보였고, 통계적으로 유의한 차이를 보였다($p < 0.01$).

CTR의 평균크기는 임신기($44.51 \pm 4.21\%$)의 경우 비 임신기($42.03 \pm 4.04\%$)에 비해 약 5.9% 증가하였으며, 통계적으로 유의하였다($p < 0.01$).

REFERENCES

- [1] International commission on radiological protection, ICRP publication 84 Pregnancy and medical radiation, 1999.
- [2] Kim DH, Ko SJ, Kang SS. Computer-Aided Diagnosis for Pulmonary Tuberculosis using Texture Features Analysis in Digital Chest Radiography. JKCA, 2011;11(11):187-93.
- [3] Wouter JH, Lucia VJM. Dose and perceived image quality in chest radiography. European journal of Radiology. 2009;72(2):209-17.
- [4] Park JH, Lim HJ, Cho HC. Analysis of 1968 cases of preoperative laboratory screening test results. Korean journal of anesthesiology. 1999;36:923-28.
- [5] National Health Insurance, 2015 Major surgery Statistical Yearbook, 2015;25.
- [6] Kingo C. Chest X-ray diagnosis ABC. 51-8
- [7] Joo YC. Analysis of Normal Range of Heart Size and Cardio thoracic Ratio Using Chest Radiography. 2016;16-22.
- [8] Cardiovascular Update. 2005;7(6):10-4.
- [9] Choo DU. Statistical Study on the Teleroentgenographic life size of Normal heart of Korean, Aero-Medical Institute ROKAF. 1952;1(4):1-30.
- [10] Hwang CS. A Study on the Normal Heart Volume of Korean Adults. Journal of the Korean radiological society. 1968;4(1):1-16.
- [11] Rhee BC. A study of several normal values of Korean healthy adults on chest roentgenogram. Journal of the Korean radiological society. 1975;6(1):15-24.
- [12] Park SH, Lee JM, Han SJ. Evaluation of Cardiac Measurements in Healthy Korean Adults. Journal of the Korean radiological society. 1978;14(1):57-62.
- [13] Cowan NR. The Heart-Lung Coefficient And The Transverse Diameter of The Heart. Br Heart Journal. 1964;26(1):116-20.
- [14] Albert O, Allen RM, Thomas MK. Heart Size of Adults in a Natural Population Tecumseh, Michigan Variation by Sex, Age, Height, and Weight, Circulation. 1967;35: 724-33.
- [15] Park JH, Park HJ, Kim JY. Clinical Analysis of Peripartum Cardiomyopathy. Korean Journal of Fetal Medicine. 2008;4(1).
- [16] Kim SH, Shin YJ, Kang HS. Cardio-thoracic Ratio (CTR) for Detection of Left Ventricular Hypertrophy (LVH) in Elderly People. J Korean Acad Fam Med. 2007;28:690-97.