

Simple chest radiography에서의 심흉비(cardiothoracic ratio) 소견

— The Findings on Cardiothoracic Ratio in Simple Chest Radiography —

안산1대학 방사선과

김 함 검

— 국문요약 —

본 연구는 임상적으로 증상이 없는 단순흉부방사선사진에서 심흉비를 측정하였고 남자 263명(52%), 여자 237명(48%) 등 500명을 대상으로 하였다.

500명 전체에 대한 심흉비의 평균은 0.48이었으며 일반적인 정상 심흉비 0.50보다 낮은 경우가 319명(63.8%), 정상치 0.50보다 높은 경우가 181명(36.2%)으로 나타났다.

정상 심흉비 0.50보다 높은 심흉비를 보인 181명의 연령대별 분석에서 30대는 17명으로 9.4%를 차지하고 있으며 30대 대상자 125명 기준으로는 13.7%, 전체 대상자 500명 기준으로는 3.4%가 정상치보다 높게 나타났다. 40대는 22명으로 12%를 차지하고 있으며 40대 대상자 125명 기준으로는 17.7%, 전체 대상자 500명 기준으로는 4.4%가 정상치보다 높게 나타났다. 50대는 54명으로 30%를 차지하고 있으며 50대 대상자 125명 기준으로는 43%, 전체 대상자 500명 기준으로는 10.8%가 정상치보다 높게 나타났다. 60대는 88명으로 49%를 차지하고 있으며 60대 대상자 125명 기준으로는 69%, 전체 대상자 500명 기준으로는 17.6%가 정상치보다 높게 나타났다.

I. 서 론

단순 흉부 방사선촬영(simple chest radiography)에서의 심장은 공기 음영인 양측 폐에 의해 둘러 싸여 비교적 식별이 가능한 경계를 보이거나 종격동의 구조물과 명확하게 구별되지 않는 흉곽 중앙의 균질성 연부조직음영(homogeneous soft tissue density)을 나타내기도 한다. 심장의 음영은 또한 흉곽 중심선의 좌측에 2/3, 우측에 1/3이 위치하는 것이 일반적이며 내측과 벽측의 두 개 심낭에 의해 싸여있다.

우측 심장의 심연을 구성하는 상부 구조물은 상대정맥(superior vena cava)과 상행대동맥(ascending aorta)이고 하부는 우심방(right atrium)이 위치하고 좌측 심연은 대동맥궁(arch aorta), 좌심이(left atrium appendage), 좌심실(left ventricle)등으로 구성된다¹⁾.

심장의 윤곽은 연령에 따라 유아기에는 구형(globular type), 청장년기에는 세장형(long narrow type), 중년에 노년기에는 횡형(transverse type)을 나타내며 그 이외에도 체형, 촬영시 호흡상태, 심장주변지방(fat pad), 임신, 척추만곡(scoliosis), 함몰형 흉곽(pectus excavatum), 편측성 횡격막 상승 등에 따라 변화될 수 있다.

심장 전체의 크기는 가장 기본적인 방법인 심흉비(cardiothoracic ratio, C/T ratio(CTR), C/T × 100%)로 측정하며 심장의 최대 횡경을 흉곽의 최대 횡내경으로 나눈 백분율로 나타내는데 정상 성인의 심흉비는 0.50(50%) 이하이고 정상소아의 경우에는 0.60(60%) 이하이다¹⁾.

심흉비에 대한 변화는 연령증가, 임신 및 산욕기, 산후 심부전증²⁾, 정기적인 혈액투석환자³⁾, 동맥관 개존증(PDA: patent ductus arteriosus) 결찰술 후⁴⁻⁷⁾, 천식환자⁸⁾ 등

에서 증가되는 것으로 보고되고 있으며 심실비대의 경우 단순흉부 방사선영상에서 좌심연의 윤곽이 변형되는 것이 일반적이다.

본 연구에서는 임상적증상이 없이 S대학병원의 검진센터에 내원하여 흉부단순 방사선촬영을 시행한 500명을 대상으로 심흉비를 측정하고 그 소견을 보고하고자 하였다.

II. 대상 및 방법

2004년1월부터 2004년 8월까지 수도권 소재의 S대학병원에서 흉부단순촬영을 시행한 30대, 40대, 50대, 60대 각 125명씩 500명을 대상으로 하였다.

사용된 장비는 DR 1000 Digital X-ray system이었으며 심흉비의 측정은 다음과 같은 방법으로 하였다.

1. 흉곽내 횡경(internal diameter of thorax : ID)
2. 우측심장의 최대횡경(maximum transverse diameter of right side of the heart : MRD)
3. 좌측심장의 최대횡경(maximum transverse diameter of left side of the heart : MLD)
4. 심장의 최대횡경(TD : MRD + MLD)
5. 심흉비 : MRD + MLD/ID

심장의 크기를 나타내는 하나의 척도인 심흉비 측정은 1967년 Lusted와 Keats가 시행한 방법을 사용하였으며 여기서 ID(internal diameter of thorax)는 흉곽의 가장 넓은 횡직경으로 주로 심첨부(apex) 부위를 가로로 지나 는 선이며 TD(total diameter of heart)는 심장의 최대 횡직경으로 MRD + MLD이다. MRD(maximum transverse diameter of right side of the heart)는 척추의 중심선 (midline of spine)을 중심으로 하여 오른쪽으로 치우친 심장연(right cardiac margin)의 최대 횡직경이며 MLD (maximum transverse diameter of left side of the heart)는 척추의 중심선에서 좌측에 위치한 좌측심장연의 최대직경을 나타낸다(Fig. 1).

III. 결 과

연구 대상자 500명의 일반적 특성은 남자가 263명 (52%), 여자가 237명(48%)이었으며 평균 연령은 49.4세 이었다. 500명 중 30대 125명(25%), 40대 125명(25%), 50대 125명(25%), 60대 125명(25%)이었다(Table 1).

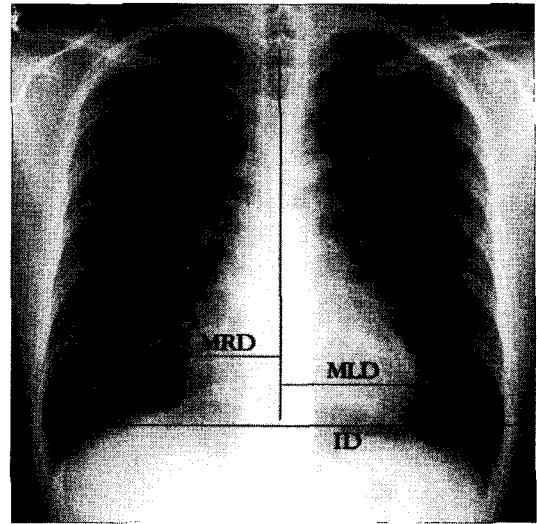


Fig. 1. Measurement of cardiothoracic ratio

1. ID : internal diameter of thorax
2. MRD : maximum transverse diameter of right side of the heart
3. MLD : maximum transverse diameter of left side of the heart
4. TD : MRD + MLD
5. Cardiothoracic ratio : MRD + MLD/ID

Table 1. General characteristics (n = 500)

classification		No. (%)
Sex	male	263(52)
	female	237(48)
Age	30 - 39	125(25)
	40 - 49	125(25)
	50 - 59	125(25)
	60 - 69	125(25)

전체 대상자 500명에 대한 심흉비의 평균치는 0.48이었고 30대의 평균 심흉비는 0.45, 40대는 0.46, 50대는 0.50, 60대는 0.53의 평균 심흉비를 나타내었다(Table 2).

심흉비의 최소치는 0.33, 최대치는 0.70이었으며 정상치인 0.5보다 낮은 경우가 319명(63.8%), 정상치보다 높은 0.5이상인 경우가 181명(36.2%)이었다(Table 3).

정상 심흉비보다 높은 181명 중 30대 17명(9.4%), 40대 22명(12%), 50대 54명(30%), 60대 88명(49%)이었다 (Table 4).

흉곽내 횡경(internal diameter of thorax : ID)의 평균은 141.8 mm이었고 최소 229.6 mm, 최대 353.5 mm이었으며 우측심장의 최대횡경(maximum transverse diameter of right side of the heart : MRD)의 평균은 48.0 mm, 최소 4.9 mm, 최대 84.5 mm이었다. 좌측심장

의 최대횡경(maximum transverse diameter of left side of the heart:MLD)의 평균은 93.5 mm, 최소 56.7 mm, 최대 138.5 mm이었으며 심장의 최대횡경(TD:MRD + MLD) 평균은 292.6 mm, 최소 96.6 mm, 최대 199.2 mm이었다. 심흉비(MRD + MLD/ID)의 평균은 0.48, 최소 0.33, 최대 0.70이었다(Table 5).

IV. 고 찰

단순흉부 방사선촬영은 흉부질환의 진단에 가장 기본이 되는 검사이며 체위, X선속의 진행방향, 호흡상태, 관전압, 노출시간 등에 따라 다양한 촬영방법이 있다.

임상에서 가장 널리 사용되는 흉부후전방향촬영(chest PA)에서 심장윤곽의 특징은 체형이나 촬영 중 호흡상태, 심장주위 지방 등에 따라 영향을 받을 수 있으며 정상인 경우 우상연(right upper border)에는 무명동맥, 상행대동맥, 무명정맥, 상대정맥 등이 위치하고 우하연(right lower border)에는 우심방과 하대정맥, 좌상연(left upper border)에는 좌쇄골하동맥과 대동맥궁, 좌중연(left middle border)에는 폐동맥간과 주폐동맥, 좌하연(left lower border)에는 좌심실이 위치한다.

이러한 심장음영의 전반적인 비대는 심장내부구조의 이상이나 심근성질환, 심낭성삼출(pericardial effusion) 등의 심낭질환에 의해 발생하며 부분적인 심장의 비대는 좌심방비대의 경우 흉부방사선사진에서 심장의 윤곽에 잘 나타나지 않으나 좌심방이 비대되는 경우 이중음영(double contour)이 심장내에 나타나며 기관지와 식도가 후방으로 밀리게 된다.

이에 대한 원인으로는 승모판의 폐쇄 및 부전증(mitral stenosis and insufficiency), 대동맥판막 폐쇄 및 부전증(aortic stenosis and insufficiency), 전신 고혈압(systemic hypertension), 허혈성 심질환(ischemic heart disease), 심근질환(cardiomyopathy), 대혈관 좌우단락(shunt at ventricular or aortopulmonary level), 좌심방종양(left atrial tumor) 등이 있다.

우심방이 비대되는 질환은 삼첨판 폐쇄 및 부전증(tricuspid stenosis and insufficiency), 심방중격결손(atrial septal defect)등이 있으며 좌심실이 비대되는 질환에는 승모판 부전증(mitral insufficiency), 대동맥판 부전증(aortic insufficiency), 우심실 비대질환은 삼첨판 부전증(tricuspid insufficiency), 활로우씨 4증후(tetralogy of Fallot) 등이 있으며 심실비대의 전형적인 소견은

심실이 비대해지면 단순흉부방사선촬영에서 좌심연의 윤곽이 변화되는 것이다^{6,7)}.

이러한 변화에 대한 심장의 크기를 측정하는 방법 중 심흉비(cardiothoracic ratio)는 심장의 크기를 나타내는 하나의 척도로써 1967년 Lusted와 Keats가 시행한 방법이다¹¹⁾.

본 연구에서는 임상적으로 증상이 없는 건강 검진자에 대한 단순흉부방사선사진에서 심흉비를 측정하였고 남자 263명(52%), 여자 237명(48%)등 500명을 대상으로 하였으며 심흉비가 연령에 따라 크게 변화하는 점을 고려하여 30대부터 60대까지 같은 수의 대상자를 선정하였다(Table 1).

500명 전체에 대한 심흉비의 평균은 0.48이었으며 이는 1967년 Lusted와 Keats가 보고한 정상인의 심흉비

Table 2. Cardiothoracic ratio (n = 500)

Age	N	mean	SD
30 - 39	125	0.45	0.45
40 - 49	125	0.46	0.46
50 - 59	125	0.50	0.59
60 - 69	125	0.53	0.62
Total	500	0.48	0.63

Table 3. Cardiothoracic ratio (n = 500, min, max, 0.5), <0.5>

CTR (0.5)	No.	%	CTR (<0.5)	No.	%
0.33	1	0.2	0.51	26	5.2
0.34	1	0.2	0.52	28	5.6
0.35	2	0.4	0.53	14	2.8
0.36	2	0.4	0.54	25	5.0
0.37	6	1.2	0.55	19	3.8
0.38	5	1.0	0.56	15	3.0
0.39	8	1.6	0.57	14	2.8
0.40	15	3.0	0.58	15	3.0
0.41	17	3.4	0.59	1	0.2
0.42	28	5.6	0.60	4	0.8
0.43	34	6.8	0.61	4	0.8
0.44	38	7.6	0.62	4	0.8
0.45	27	5.4	0.63	3	0.6
0.46	28	5.6	0.64	2	0.4
0.47	38	7.6	0.65	2	0.4
0.48	24	4.8	0.66	3	0.6
0.49	25	5.4	0.67	1	0.2
0.50	20	4.0	0.70	1	0.2
Total	319	63.8	Total	181	36.2

평균 0.45와 비슷한 결과를 보였다²⁾. 이를 연령대 별로 고찰하면 30대의 평균 심흉비는 0.45, 40대는 0.46, 50대는 0.50, 60대는 0.53으로 나타나 연령이 증가와 함께 심흉비가 증가되는 것을 알 수 있다(Table 2).

500명 대상자 모두의 심흉비 측정에서 일반적인 정상 심흉비 0.50보다 낮은 경우는 319명(63.8%), 정상치 0.50 보다 높은 경우는 181명(36.2%)으로 나타났으며 가장 낮은 심흉비는 0.33이었고 가장 높은 심흉비는 0.70이었다.

여기에서 정상범위 0.50 이하는 0.33-0.50의 분포를 보여 Lusted와 Keats가 보고한 정상인의 심흉비 범위 0.39-0.50과 비슷한 결과를 나타내고 있고¹¹⁾ 0.50 이상은 0.51-0.70의 분포를 보이고 있으며 0.40 이하와 0.60 이상은 낮은 빈도를 나타내고 있다(Table 3).

심흉비 정상치 0.50보다 높은 심흉비를 보인 181명을 연령대별로 분석하면 30대는 17명으로 9.4%를 차지하고 있으며 30대 대상자 125명 기준으로는 13.7%, 전체 대상자 500명 기준으로는 3.4%가 정상치보다 높게 나타났다. 40대는 22명으로 12%를 차지하고 있으며 40대 대상자 125명 기준으로는 17.7%, 전체 대상자 500명 기준으로는 4.4%가 정상치보다 높게 나타났다. 50대는 54명으로 30%를 차지하고 있으며 50대 대상자 125명 기준으로는 43%, 전체 대상자 500명 기준으로는 10.8%가 정상치보다 높게 나타났다. 60대는 88명으로 49%를 차지하고 있으며 60대 대상자 125명 기준으로는 69%, 전체 대상자 500명 기준으로는 17.6%가 정상치보다 높게 나타났다(Table 4). 이러한 결과는 앞서서도 설명한 바와 같이 연령이 증가하면서 여러 가지 의학적 원인에 의해 심흉비가 증가되고 있다는 사실을 증명하고 있다. 따라서 일부의 의학자들은 심흉비의 정상치에 대한 정의를 연령에 따라 차등 적용하는 경우가 있으며 일반적으로 60대 이상의 경우에는 정상치보다 높은 0.60까지를 정상범위로 판독하고 있는 것이 현실이다. 본 연구에서 60대 연구대상자 125명 중 88명의 심흉비가 정상치보다 높은 경우로 나타났으나 연령에 따른 보정을 하면 큰 문제는 아닌 것

Table 4. Cardiothoracic ratio (0.5, %)

Age	No.	(n = 181)	(n = 125)	(n = 500)
30 - 39	17	9.4	13.7	3.4
40 - 49	22	12	17.7	4.4
50 - 59	54	30	43	10.8
60 - 69	88	49	69	17.6
Total	181			36.2

으로 해석되고 있다.

심흉비 측정에서 흉곽내 횡경(internal diameter of thorax : ID)의 평균은 141.8 mm이었고 최소 229.6 mm, 최대 353.5 mm, 우측심장의 최대횡경(maximum transverse diameter of right side of the heart : MRD)의 평균은 48.0 mm, 최소 4.9 mm, 최대 84.5mm, 좌측심장의 최대횡경(maximum transverse diameter of left side of the heart : MLD)의 평균은 93.5 mm, 최소 56.7 mm, 최대 138.5 mm, 심장의 최대횡경(MRD + MLD : TD)의 평균은 292.6 mm, 최소 96.6 mm, 최대 199.2 mm, 심흉비(cardiothoracic ratio)의 평균은 0.48, 최소 0.33, 최대 0.70이었다(Table 5).

여기에서 흉곽내횡경의 경우 가장 작은 경우와 가장 큰 경우는 100 mm 이상의 차이를 보이고 있고 척추의 중심선을 중심으로 심장의 위치를 나타낼 때 해부학적으로 오른쪽에 위치한 범위를 나타내는 MRD에서도 상당한 개인차를 보이고 있으며 전체 대상자 500명 중에는 1명의 우심증(dextrocardia)의심 대상자가 있었다. 척추의 중심선을 중심으로 심장의 위치를 나타낼 때 해부학적으로 왼쪽에 위치한 범위를 나타내는 MLD는 MRD에 비해 2배정도 높게 나타나고 있으며 이는 흉곽 내에서 해부학적 심장의 위치가 좌측에 더 많이 위치함을 증명하는 것이다. 또한 심장전체의 크기와 심흉비도 개인차가 매우 크게 나타남을 알 수 있다.

본 연구에서의 제한점은 심흉비에 대한 자료가 많지 않고 개인차가 심하여 흉곽 및 심장질환의 진단시에 객관적으로 적용하기 어려우며 측정자의 주관적 태도가 측정치에 영향을 줄 수 있다. 또한 단순흉부방사선촬영에서

Table 5. Cardiothoracic ratio

(ID, MRD, MLD, TD : MRD + MLD) (N = 500,mm)

	mean	SD	min max
ID	141.8	19.4	229.6 353.5
MRD	48.0	8.9	4.9 84.5
MLD	93.5	16.3	56.7 138.5
TD(MRD + MLD)	292.6	22.2	96.6 199.2
Cardiothoracic ratio	0.48	0.06	0.33 0.70

의 심장음영이 주변조직과 경계가 명료하지 않아 측정이 불가능한 경우도 있다.

따라서 초음파를 이용한 심흉비 측정 등 보다 과학적이고 객관화 할 수 있는 측정도구가 개발되어야 할 것으로 사료되며 본 연구에서는 이러한 제한점이 있음에도 우선적으로 심흉비에 대한 기본적인 자료를 확보하는 차원에서 시도되었다.

V. 결 론

흉부단순 방사선촬영을 시행한 500명을 대상으로 측정한 심흉비는 다음과 같다.

1. 전체 대상자 500명에 대한 심흉비의 평균치는 0.48 이었고 30대의 평균 심흉비는 0.45, 40대는 0.46, 50대는 0.50, 60대는 0.53의 평균 심흉비를 나타내었다.
2. 심흉비의 최소치는 0.33, 최대치는 0.70이었으며 정상치인 0.5보다 낮은 경우가 319명(63.8%), 정상치보다 높은 0.5이상인 경우가 181명(36.2%)이었다.
3. 정상 심흉비보다 높은 181명 중 30대 17명(9.4%), 40대 22명(12%), 50대 54명(30%), 60대 88명(49%)이었다.
4. 흉곽내 횡경(internal diameter of thorax : ID)의 평균은 141.8 mm이었고 최소 229.6 mm, 최대 353.5 mm이었다.
5. 우측심장의 최대횡경(maximum transverse diameter of right side of the heart : MRD)의 평균은 48.0 mm, 최소 4.9 mm, 최대 84.5 mm이었으며 좌측심장의 최대횡경(maximum transverse diameter of left side of the heart : MLD)의 평균은 93.5 mm, 최소 56.7 mm, 최대 138.5 mm이었다.
6. 심장의 최대횡경(TD : MRD + MLD)의 평균은 292.6 mm, 최소 96.6 mm, 최대 199.2 mm이었다.
7. 심흉비(MRD + MLD/ID)의 평균은 0.48, 최소 0.33, 최대 0.70이었다.

참 고 문 헌

1. 김함겸: 영상진단학, 대학서림, 215~216, 1997
2. 김재욱, 정순오: 임신 및 산욕기와 산후심부전증 환자에서의 cardiothoracic ratio의 변화, 대한산부인과학회지, 1990 제17권, 11호, 632~634, 1974
3. 정성수: 정기적 혈액투석을 한 환자에 있어서 심변화에 대한 연구, 한양대학교 대학원 석사학위논문, 20~21, 1990
4. 황상원: 성인의 동맥관 개존증 결찰술 시행 후 심흉비의 변화, 대한흉부외과학회지, 제32권 제1호, 22~26, 1999
5. Arthur EB, Alexander SG, Graeme LH, L만 H, Keith SN: Thoracic and Cardiovascular surgery, Stamford connecticut, 6th ed, 1137-61, 1996
6. Graybiel A, Strieder JW, Boyer NH: An attempt to obliterate the patent ductus arteriosus in patient with subacute bacterial endocarditis, Am Heart J, 15, 621, 1938
7. Gross RE, Hubbard JP: surgical ligation of a patent ductus arteriosus, Report of first successful case. JAMA, 112, 729, 1939
8. 박희대: 소아천식환자의 신체발육 및 심흉곽비에 관한 연구, 연세대학교 대학원 석사학위논문, 2~3, 1984
9. <http://cnuh.co.kr>
10. Galal O, von Sinner W, Azhari N, et al: Clinical results and radiographic appearance of the Rashkind double umbrella device in patients with occlusion of ductus arteriosus, Pediatric Radiology, 936-41, 1997
11. Theodore E. & Keats P: Atlas of Roentgenographic measurement, 2th Ed, 170, 1967

• Abstract

The Findings on Cardiothoracic Ratio in Simple Chest Radiography

Ham Gyum Kim

Dept. of Radiological Technology, Ansan College

The purpose of this study is to measure cardiothoracic ratio and to report the opinions on it, targeting 500 persons who were conducted simple chest radiography, in terms of clinical symptom, by visiting a medical examination center for S university hospital.

As to the general characteristic of 500 research targets, it comprised 263 persons (52%) for males and 237 persons (48%), and the average age is 49.4. Out of 500 persons, it showed 125 persons (25%) in their thirties, 125 persons (25%) in their forties, 125 persons (25%) in their fifties, and 125 persons (25%) in their sixties.

1. In terms of the wholly 500 targets, the average value of cardiothoracic ratio was 0.48, and the average cardiothoracic ratio showed 0.45 in their thirties, 0.46 in their forties, 0.50 in their fifties, and 0.53 in their sixties.
 2. The minimum value of cardiothoracic ratio was 0.33, and its maximum value was 0.70, and it showed 319 persons (63.8%) as to a case lower than 0.5, which is a normal value, and 181 persons (36.2%) as to a case more than 0.5, which is a normal value.
 3. Among 181 persons who showed cardiothoracic ratio higher than normality, it showed 17 persons (9.4%) in their thirties, 22 persons (12%) in their forties, 54 persons (30%) in their fifties, and 88 persons (49%) in their sixties.
 4. The average for the internal diameter (ID) of thorax was 141.8 mm, 229.6 mm at the minimum, and 353.5 mm at the maximum.
 5. The average for the maximum transverse diameter of right side of the heart (MRD) was 48.0 mm, 4.95 mm at the minimum, and 84.5 mm at the maximum. The average for the maximum transverse diameter of left side of the heart (MLD) was 93.5 mm, 56.7 mm at the minimum, and 138.5 mm at the maximum.
 6. The average for TD (MRD + MLD) of the heart was 292.6 mm, 96.6 mm at the minimum, and 199.2 mm at the maximum.
 7. The average of cardiothoracic ratio (MRD + MLD/ID) was 0.48, 0.33 at the minimum, and 0.70 at the maximum.
-