

정상인의 가로막(diaphragm) 높이와 만곡도 계측 — Measurement of Diaphragm in Normal Human —

안산 1 대학 방사선과 · 신흥대학 방사선과*

김함겸 · 마상철*

— 국문초록 —

Simple chest radiography에서 정상인의 가로막(diaphragm)에 대한 계측치는 다음과 같다.

1. 전체 대상자에 대한 흉곽(internal diameter of thorax : ID)의 평균은 293.3 mm이었으며, 최소 221.0 mm, 최대 335.3 mm이었다.
2. 가로막의 높이는 오른 가로막이 높은 경우가 81.4%, 오른 가로막과 왼 가로막이 동일한 경우가 16.2%, 왼 가로막이 높은 경우가 2.4% 순으로 나타났다.
3. 오른 가로막이 높은 경우 오른 가로막의 평균 높이는 15.2 mm이었으며, 가장 낮은 경우는 2.0 mm, 가장 높은 경우는 41.7 mm이었다.
4. 왼 가로막이 높은 경우 왼 가로막의 평균 높이는 11.5 mm이었으며, 가장 낮은 경우는 4.7 mm, 가장 높은 경우는 30.4 mm이었다.
5. 가로막의 만곡도에서 오른 가로막의 평균 만곡은 22.9 mm이었고, 가장 작은 경우는 10.4 mm, 가장 큰 경우는 37.3 mm이었다.
6. 왼 가로막의 평균 만곡은 22.4 mm이었고, 가장 작은 경우는 11.3 mm, 가장 큰 경우는 42.2 mm이었다.
7. ID와 오른 가로막과 왼 가로막 만곡에 대한 관계에서 ID는 오른 가로막 만곡($r = .427, p < .001$)과 왼 가로막 만곡($r = .425, p < .001$)에서 모두 통계적으로 유의미한 정적 상관관계를 보였다.
8. 오른 가로막 만곡과 왼 가로막 만곡의 관계는($r = .403, p < .001$) 통계적으로 유의미한 정적 상관관계를 보였다.

중심 단어 : 흉부 단순X선영상(CXR), 가로막, 만곡도

I. 서 론

단순 흉부방사선영상(simple chest radiography, CXR)은 흉부의 영상의학적 진단에 대한 전반적인 내용을 파악

할 수 있으며 간편하게 추적 관찰이 가능하여 임상적으로 널리 이용되고 있는 흉부 질환 검사방법이다. 검사 방법은 환자의 체위, X선속의 진행방향 등에 따라 관찰부위 및 검사방법이 다양하고 이 중 가장 일반적으로 사용되는 검사방법은 흉부 정면영상(chest PA)이며 이를 표준적인 흉부 후전방향영상(PA chest film)이라 한다.

흉부의 정면영상에서는 중격동, 기도질환, 폐질환, 심장 음영, 가로막 병변 등을 관찰할 수 있으며 여러 가지 해부학적 형태와 음영의 대조도 구분이 반드시 필요하다¹⁾.

* 이 논문은 2007년 10월 9일 접수되어 2007년 12월 5일 채택 됨.
책임저자: 김함겸, (425-701) 경기도 안산시 상록구 일동 752
안산 1 대학 방사선과
TEL : 031-400-6942, FAX : 031-400-6939
E-mail : hkkim@ansan.ac.kr

가로막(diaphragm)은 해부학적으로 요추가로막(lumbar diaphragm)과 늑골 가로막(costal diaphragm)으로 구성된다. 요추 가로막은 가로막각(diaphragmatic crus)과 내외 공상인대(medial and lateral arcuate ligament)에서 기시하여 가로막의 중심건(central tendon)에 부착한다²⁾.

즉, 검상돌기(xiphoid process)하방으로 6개의 늑연골(costal cartilage), 늑골(rib), 상부요추(lumbar vertebra)에 부착된 얇은 근육이며 영상에 나타나는 것은 일부분으로 흡기(inspiration) 때는 아래로 내려가고 호기(expiration) 시에는 위로 올라가면서 이완된다.

정면 단순흉부 X선사진에서의 가로막 위치는 일반적으로 오른 가로막이 더 높게 위치하며 그 높이의 차이는 1~3 cm 정도로 하나의 늑간 간격에 해당한다.

정면 단순흉부 X선사진의 정상소견에서 가로막의 형태는 상부 쪽으로 볼록한 dome 형태로 나타나며 dome의 가장 높은 부위는 대부분 폐의 수직 2등분선과 만나는 부위보다 내측에 위치하고 가로막의 만곡도는 일반적으로 가로막에 대한 특별한 기형이나 외상이 없는 경우 15 mm 이상이다. 가로막의 윤곽(silhouette)은 단순 흉부방사선 영상에서 대부분 단일 곡선의 형태를 보이지만 경우에 따라 2~3개로 갈라져 보이기도 하며 호흡 방법 중 지나친 호기 상태에서의 촬영은 가로막의 근육 부착 부위가 노출되어 계단 모양이나 물결 모양으로 나타나기도 한다³⁾. 또한 전산화단층촬영(CT)에서는 얇은 선상의 윤곽으로 보이며 주변의 여러 장기들과 인접하여 해부학적 구별이 어려운 경우가 있다.

일반해부학에서는 가로막을 흉부와 복부를 나누는 한 층의 근육으로 구분하지만 영상의학에서는 이를 오른 반 가로막(right hemidiaphragm)과 왼 반 가로막(left hemidiaphragm)으로 구분하는데 그 이유는 흉부와 복부의 영상의학적 진단에 유리하기 때문이다⁴⁾.

이러한 해부학적 특성을 기본으로 본 연구에서는 simple chest radiography에서 오른 가로막과 왼 가로막의 높이와 만곡도 등을 계측하여 임상에서 활용할 수 있도록 하였다.

II. 대상 및 방법

수도권 소재의 S대학병원에서 단순흉부촬영(simple chest radiography, CXR)을 시행한 사람 중 흉부와 복부에 특별한 질환이 없는 458명을 대상으로 하였다.

사용된 장비는 DR 1000 digital X-ray system (Hologic, USA)이었으며 가로막의 측정은 다음과 같은 방법으로 하였다.

가로막 위치(높이)를 측정하기 위해 본 논문의 참고문헌³⁾에 제시된 방법으로 측정하였다. 즉, 쇄골(clavicle) 중앙부위를 정점으로 하여 수직으로 선을 연결하는데(A) 이때 수직선과 가로막이 만나는 위치는 대부분의 경우 제 5 늑골과 제 7 늑골의 전방 하단에 위치하며 후방에서는 제 10 늑간간에 위치한다(B). 오른 가로막과 왼 가로막의 높이를 측정하기 위해서는 앞에서 설명한 방법 중 수직선과 가로막이 만나는 위치를 중심으로 오른쪽과 왼쪽을 수평으로 연결하여 측정하였으며(C), 수평으로 연결된 위치에서 오른 가로막이 높은 경우, 왼 가로막이 높은 경우, 오른 가로막과 왼 가로막이 같은 경우 등으로 분류하였다. 가로막의 만곡도는 늑골 가로막각(costophrenic angle)(D)과 심장 가로막각(cardiophrenic angle)(E)을 연결하여 가장 넓은 부분을 측정하였으며(F), 흉곽의 넓이는 영상에 나타난 흉곽의 가장 넓은 부분을 수평으로 연결하여 측정하였다(Fig. 1).

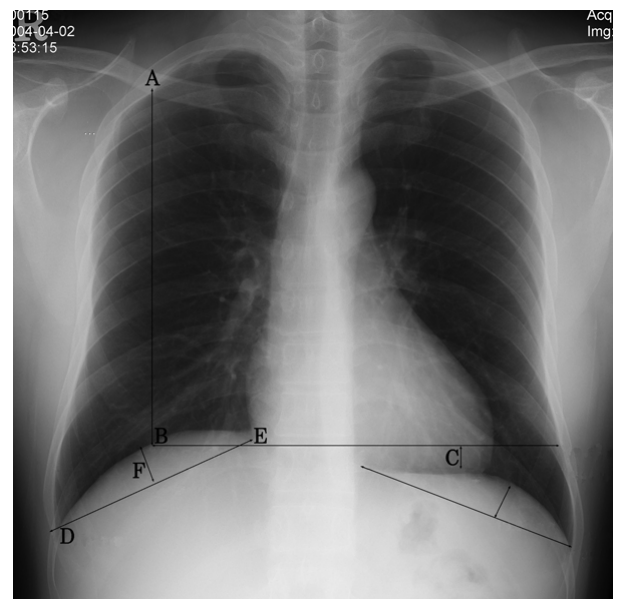


Fig. 1. How to measure the position(height) of diaphragm

본 연구에서 수집된 자료는 SPSS(statistical package for the social science) WIN 11.5 프로그램을 이용하여 분석하였다. 분석기법으로는 연구대상자의 일반적 특성을 파악하기 위해 빈도와 백분율을 산출하였으며 흉곽(internal diameter of thorax: ID)과 가로막의 높이 및

우측 만곡과 좌측 만곡을 알아보기 위해서는 t-test(검증), one-way ANOVA(일원변량분석), χ^2 (Chi-square) 검증 등을 실시하였다. 또한 가로막의 ID와 우측 만곡 및 좌측 만곡간의 관계를 파악하기 위해 correlation(상관관계분석)을 실시하였다.

III. 결 과

연구 대상자 458명의 일반적 특성은 남자가 243명(53.1%), 여자가 215명(46.9%)이었으며 39세 미만 116명(25.3%), 40~49세 118명(25.8%), 50~59세 118명(25.8%), 60세 이상 106명(23.1%)이었다(Table 1).

Table 1. General characteristics (n = 458)

Classification		N	%
Sex	M	243	53.1
	F	215	46.9
Age	39 ↓	116	25.3
	40~49	118	25.8
	50~59	118	25.8
	60 ↑	106	23.1
Total		458	100.0

전체 대상자에 대한 흉곽(internal diameter of thorax : ID)의 평균은 293.3 mm이었으며, 최소 221.0 mm, 최대 335.3 mm이었다(Table 2).

Table 2. Internal diameter of thorax : ID Unit : mm

Classification	Minimum	Maximum	Mean	SD
ID	221.0	355.3	293.3	24.7

성별과 연령에 따른 ID에서 성별로는 남자가 309.6 mm로 여자 274.9 mm보다 ID가 넓었으며, 성별에 따라 유의미한 차이를 보였다($t = 21.9, p < .001$). 연령별로는 40~49세 298.3 mm로 가장 넓었고, 60세 이상은 283.1 mm로 연령에 따라 유의미한 차이를 보였다($F = 9.4, p < .001$) (Table 3).

Table 3. Internal diameter of thorax : ID (Male & Female) Unit : mm

Classification		N	Mean	SD	t(F)	p
Sex	M	243	309.6	18.6	21.9***	0.000
	F	215	274.9	16.4		
Age	39 ↓	116	297.7	25.9	9.4***	0.000
	40~49	118	298.3	24.1		
	50~59	118	293.2	20.1		
	60 ↑	106	283.1	25.9		
Total		458	293.3	24.7		

*** p < .001

가로막의 높이는 오른 가로막이 높은 경우가 81.4%, 오른 가로막과 왼 가로막이 동일한 경우가 16.2%, 왼 가로막이 높은 경우가 2.4% 순으로 나타났다.

성별로는 남자가 81.9%에서 오른 가로막이 높았고, 여자는 80.9%가 오른 가로막이 높았다. 가로막의 높이가 같은 경우는 여자가 17.2%, 남자가 15.2%이었으며 오른 가로막이 높은 경우와 오른 가로막과 왼 가로막이 동일한 경우 모두에서 유의미한 차이는 아니었다. 연령별로는 39세 이하가 21.6%로 가장 많이 가로막의 높이가 동일하였고, 50~59세는 86.4%로 가장 많이 오른 가로막의 높이가 높았으나 통계적으로는 유의미한 차이를 보이지 않았다(Table 4).

Table 4. Right & left diaphragmatic level n = 458

Classification		Same	R ↑	L ↑	Total	χ^2 (df)	p
Sex	Male	37 (15.2)	199 (81.9)	7 (2.9)	243 (53.1)	0.8 (2)	0.675
	Female	37 (17.2)	174 (80.9)	4 (1.9)	215 (46.9)		
Age	39 ↓	25 (21.6)	88 (75.9)	3 (2.6)	116 (25.3)	7.0 (6)	0.324
	40~49	17 (14.4)	96 (81.4)	5 (4.2)	118 (25.8)		
	50~59	15 (12.7)	102 (86.4)	1 (0.8)	118 (25.8)		
	60 ↑	17 (16.0)	87 (82.1)	2 (1.9)	106 (23.1)		
Total		74 (16.2)	373 (81.4)	11 (2.4)	458 (100.0)		

오른 가로막이 높은 경우 오른 가로막의 평균 높이는 15.2 mm이었으며, 가장 낮은 경우는 2.0 mm, 가장 높은 경우는 41.7 mm이었다. 왼 가로막이 높은 경우 왼 가로막의 평균 높이는 11.5 mm이었으며, 가장 낮은 경우는 4.7 mm, 가장 높은 경우는 30.4 mm이었다(Table 5).

Table 5. Right & left diaphragmatic height Unit : mm

Classification	Minimum	Maximum	Mean	SD
Right	2.0	41.7	15.2	7.3
Left	4.7	30.4	11.5	6.9

가로막의 만곡도에서 오른 가로막의 평균 만곡은 22.9 mm이었으며, 가장 작은 경우는 10.4 mm이었으며, 가장 큰 경우는 37.3 mm이었다(Table 6).

성별과 연령에 따른 오른 가로막의 만곡 정도에서 성별로는 남자가 25.0 mm로 여자 21.3 mm보다 오른 가로막의 만곡이 컸으며, 성별에 따라 유의미한 차이를 보였다($t = 7.09, p < .001$). 연령별로는 60세 이상 20.3 mm, 50~59세 22.9, 40~49세 24.0, 39세 이하 24.1 mm로, 연령이 적은 경우 일수록 오른 가로막의 만곡이 컸으며, 성별에 따라 유의미한 차이를 보였다($F = 16.83, p < .001$) (Table 7).

Table 6. Right curvature Unit : mm

Classification	Minimum	Maximum	Mean	SD
Right	10.4	37.3	22.9	4.7

Table 7. Right curvature (according to age & sex)

Unit : mm

Classification	N	Mean	SD	t(F)	p	
Sex	Male	243	25.0	4.7	7.09***	0.000
	Female	215	21.3	4.1		
Age	39 ↓	116	24.1	4.0	16.83***	0.000
	40~49	118	24.0	4.8		
	50~59	118	22.9	4.7		
	60 ↑	106	20.3	4.4		
Total	458	22.9	4.7			

*** $p < .001$

왼 가로막의 평균 만곡은 22.4 mm이었으며, 가장 작은 경우는 11.3 mm이었으며, 가장 큰 경우는 42.2 mm이었다(Table 8).

성별과 연령에 따른 왼 가로막의 만곡 정도는 남자가 23.7 mm로 여자 21.0 mm보다 컸으며, 성별에 따라 유의미한 차이를 보였다($t = 7.06, p < .001$). 연령별로는 40~49세가 23.6 mm로 가장 높았으며, 60세 이상 환자는 19.9 mm로 다른 연령 군 보다 작았으며, 연령에 따라 유의미한 차이를 보였다($F = 18.14, p < .001$) (Table 9).

Table 8. Left curvature Unit : mm

Classification	Minimum	Maximum	Mean	SD
Left	11.3	42.2	22.4	4.3

Table 9. Left curvature (according to age & sex)

Unit : mm

Classification	N	Mean	SD	t(F)	p	
Sex	Male	243	23.7	4.4	7.06***	0.000
	Female	215	21.0	3.7		
Age	39 ↓	116	23.2	3.7	18.14***	0.000
	40~49	118	23.6	4.0		
	50~59	118	22.7	4.2		
	60 ↑	106	19.9	4.5		
Total	458	22.4	4.3			

*** $p < .001$

ID와 오른 가로막과 왼 가로막의 만곡도 관계에서 ID는 오른 가로막 만곡($r = .427, p < .001$)과 왼 가로막 만곡($r = .426, p < .001$)에서 모두 통계적으로 유의미한 정적 상관관계를 보였다(Table 10).

Table 10. Correlation of ID & curvature (right & left)

Classification	Right	Left
ID	0.427*** (0.000)	0.426*** (0.000)

*** $p < .001$

오른 가로막 만곡과 왼 가로막 만곡의 관계에서 만곡($r = .403, p < .001$)은 통계적으로 유의미한 정적 상관관계를 보였다(Table 11).

Table 11. Correlation of right & left curvature

Classification	Left
Right	0.403*** (0.000)

*** $p < .001$

IV. 고 찰

단순흉부촬영(simple chest radiography, CXR)은 일반적으로 선 자세(upright erect)에서 전후방향으로 촬영하는데 그 이유는 여러 가지가 있으나 바로누운자세나 앉은 자세보다 가로막이 아래방향으로 가장 많이 내려가는 자세이다. 따라서 선 자세에서 최대로 흡기(full inspiration)한 상태로 촬영하면 가로막 아래쪽의 하폐야(lower lung field)가 가로막과 중복되지 않고 잘 나타난다³⁾. 단순흉부촬영에서 정상적인 가로막의 윤곽(silhouette)은 대부분 단일 곡선의 형태를 보이지만 여러 원인에 의한 기형이나 외상에 의한 파열, 임신 중의 탈장⁵⁻⁷⁾, 활주형 가로막탈장(sliding hiatal hernia)⁸⁾, 심한 거상으로 인한 가로막 근육부의 두께감소(종잇장과 같이 얇아지는 경우; paper-thinned diaphragm)⁹⁻¹¹⁾, 선천성 무발육(congenital agenesis)¹²⁻¹⁴⁾ 등과 같은 경우에는 영상에서 해부학적 변화를 가져오며 이는 가로막과 그 주변의 장기에 대한 해부학적 감별은 물론 진단학적으로도 매우 중요한 의미를 갖는다.

본 연구에서는 정상의 가로막을 대상으로 오른 가로막과 왼 가로막의 높이와 만곡도, 흉곽의 최대 넓이 등을 측정하여 위에서 언급한 내용들에 대한 영상의학적 진단이나 해부학적 관찰에 필요한 참고 자료로 활용할 수 있을 것으로 생각된다.

연구 결과의 중요한 부분을 고찰하면 전체 대상자에 대한 흉곽의 평균은 293.3 mm, 최소 221.0 mm, 최대 335.3 mm이었다. 남자가 309.6 mm로 여자 274.9 mm보다 흉곽이 넓었으며, 성별에 따라 유의미한 차이를 보였다. 또한 40~49세가 298.3 mm로 가장 넓었고, 60세 이상은 283.1 mm로 낮아 연령에 따라 유의미한 차이를 보였다. 따라서 흉곽의 넓이는 남자 40~49세인 집단이 다

른 집단 보다 가장 큰 것으로 나타났다(Table 2, 3).

가로막의 높이는 오른 가로막이 높은 경우가 81.4%, 오른 가로막과 왼 가로막이 동일한 경우가 16.2%, 왼 가로막이 높은 경우가 2.4% 순으로 나타났으나 성별 및 연령별로는 유의미한 차이를 보이지 않았다(Table 4). 이는 박³⁾ 등이 설명한 내용 중 일반적으로 가로막의 높이는 오른 가로막이 대부분 높으나 5~10%에서는 왼 가로막이 높거나 오른 가로막 과 왼 가로막의 높이가 같다고 한 부분과 비교하여 다소 높은 수치를 보이고 있다. 대부분의 가로막 높이는 오른 가로막이 간의 해부학적 위치 등으로 높게 위치하나 본 연구에서는 왼 가로막이 높은 경우와 동일한 경우를 합치면 18.6%에서 왼 가로막이 높거나 오른 가로막과 왼 가로막의 높이가 동일한 경우로 해석되고 있다.

가로막의 높이에서 오른 가로막이 높은 경우, 오른 가로막의 평균 높이는 15.2 mm이었으며, 가장 낮은 경우는 2.0 mm, 가장 높은 경우는 41.7 mm이었다. 또한 왼 가로막이 높은 경우 왼 가로막의 평균 높이는 11.5 mm이었으며, 가장 낮은 경우는 4.7 mm, 가장 높은 경우는 30.4 mm이었다(Table 5).

이러한 결과는 앞에서 설명한 바 대로 가로막 높이를 측정하기위해 우측 쇄골의 중앙에서 수직으로 내려온 선과 가로막이 만나는 위치를 중심으로 오른쪽과 왼쪽을 수평으로 연결하여 측정하였으며 이 위치에서 오른 가로막이 높은 경우, 왼 가로막이 높은 경우, 높이가 같은 경우 등으로 분류하였다. 이는 저자가 가로막의 해부학적 고찰 중 가로막의 높이를 알아보기 위해 시도하였으며 Table 4의 경우는 오른 가로막과 왼 가로막의 남녀 및 연령별에 따른 위치적 개념이고 Table 5는 대상 및 방법의 C를 의미하고 있다.

가로막의 만곡도에서 오른 가로막의 평균 만곡은 22.9 mm 이었고, 가장 작은 경우는 10.4 mm, 가장 큰 경우는 37.3 mm이었다.

성별로는 남자가 24.3 mm, 여자 21.3 mm로 남자의 만곡이 컸으며, 성별에 따라 유의미한 차이를 보였다. 연령별로는 연령이 적은 사람일수록 오른 가로막의 만곡이 컸으며, 연령에 따라 유의미한 차이를 보였다.

왼 가로막의 평균 만곡은 22.4 mm이었고, 가장 작은 경우는 11.3 mm, 가장 큰 경우는 42.2 mm이었다.

성별과 연령에서 남자가 23.7 mm로 여자 21.0 mm보다 높아 성별에 따라 유의미한 차이를 보였다. 연령별로는 40~49세가 23.6 mm로 가장 컸고, 60세 이상은 19.9 mm로 다른 연령 군 보다 작아, 연령에 따라 유의미한 차이

를 보였다. 가로막의 만곡도에 대한 분석은 객관적인 데이터가 없어 비교 고찰하기는 어려우나 성별과 연령에 따라 오른 가로막의 만곡 정도에 대해 살펴본 결과, 남자와 연령이 적은 경우일수록 만곡 정도가 큰 것을 알 수 있으며 왼 가로막의 만곡 정도는 남자와 연령이 40~49세인 경우가 다른 연령보다 만곡이 큰 것으로 나타났다. 이는 박³⁾ 등이 설명한 가로막의 만곡도에서 일반적으로 큰 문제가 없는 경우 만곡도가 15 mm 이상 이라고 언급한 부분과 비교하여 오른 가로막의 평균 만곡은 22.9 mm, 왼 가로막의 평균 만곡은 22.4 mm로 대부분 15 mm 이상임을 알 수 있다(Table 6~9).

흉곽의 넓이(internal diameter of thorax: ID)와 만곡의 관계에서 ID는 오른 가로막 만곡과 왼 가로막 만곡 모두에서 통계적으로 유의미한 정적 상관관계로 나타났으며 오른 가로막 만곡과 왼 가로막 만곡과의 관계에서도 통계적으로 유의미한 정적 상관관계를 보였다. 따라서 ID가 넓을수록 오른 가로막 만곡과 왼 가로막 만곡이 높은 것으로 나타났으며 오른 가로막 만곡이 높을수록 왼 가로막 만곡 또한 높은 것으로 나타났다(Table 10, 11).

V. 결 론

일반해부학에서는 가로막을 흉부와 복부를 나누는 하나의 근육으로 구분하지만 방사선과학(radiology)에서는 이를 오른 반 가로막(right hemidiaphragm)과 왼 반 가로막(left hemidiaphragm)으로 구분하는데 그 이유는 흉부와 복부의 방사선학적 진단에 유리하기 때문이다.

이러한 해부학적 특성을 기본으로 본 연구는 simple chest radiography에서 가로막의 높이와 만곡도(curvature) 등을 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 전체 대상자에 대한 흉곽(internal diameter of thorax: ID)의 평균은 293.3 mm이었으며, 최소 221.0 mm, 최대 335.3 mm이었다.
2. 가로막의 높이는 오른 가로막이 높은 경우가 81.4%, 오른 가로막과 왼 가로막이 동일한 경우가 16.2%, 왼 가로막이 높은 경우가 2.4% 순으로 나타났다.
3. 오른 가로막이 높은 경우 오른 가로막의 평균 높이는 15.2 mm이었으며, 가장 낮은 경우는 2.0 mm, 가장 높은 경우는 41.7 mm이었다.
4. 왼 가로막이 높은 경우 왼 가로막의 평균 높이는

11.5 mm이었으며, 가장 낮은 경우는 4.7 mm, 가장 높은 경우는 30.4 mm이었다.

5. 가로막의 만곡도에서 오른 가로막의 평균 만곡은 22.9 mm이었고, 가장 작은 경우는 10.4 mm, 가장 큰 경우는 37.3 mm이었다.
6. 왼 가로막의 평균 만곡은 22.4 mm이었고, 가장 작은 경우는 11.3 mm, 가장 큰 경우는 42.2 mm이었다.
7. ID와 만곡의 관계에서 ID는 오른 가로막 만곡($r = .427, p < .001$)과 왼 가로막 만곡($r = .425, p < .001$)에서 모두 통계적으로 유의미한 정적 상관관계를 보였다.
8. 오른 가로막 만곡과 왼 가로막 만곡과의 관계($r = .403, p < .001$)는 통계적으로 유의미한 정적 상관관계를 보였다.

참 고 문 헌

1. 김합겸: Simple chest radiography에서의 심흉비(cardiothoracic ratio)소견, 방사선기술과학, 27(4), 43-46, 2004
2. 한혜자, 김성진, 조성태: 횡격막의 형태: 전산화단층촬영 분석, 대한방사선의학회지, 31(6), 1067-1072, 1994
3. 박용휘, 박석희: 胸部畫像診斷, 수문사, 16-18, 1990
4. 양승오, 한창렬: 최신영상의학, 한미의학, 127-128, 2005
5. 손광현, 이남수, 이근주: 임신으로 인한 횡격막 탈장 1례, 大韓胸部外科學會誌, 13(2), 154-158, 1980
6. Diddle, A.W. and O'Connor, K.A.: Diaphragmatic hernia and pregnancy, Obst, & Gynec, 5, 811, 1955
7. 조규석, 조범구, 홍승록: 횡격막 허니아, 대흉외지, 11, 433-440, 1978
8. 김병호, 전상훈: 활주형 횡격막탈장의 외과적 치험 3례, 大韓胸部外科學會誌, 28, 96-99, 1995
9. Young-Soo Shim: Paper-thinned Diaphragm: CT Sing of Diaphragmatic Eventration, 大韓放射線醫學會誌, 26(4), 743-746, 1990
10. Larson RK, Evans BH: Evaluation of the diaphragm, Am Rev Resp Dis, 87, 753-756, 1969
11. Traver RD, Conces DJ, Cory DA, Vix VA:

- Imaging the diaphragm and its disorders, J thorac Imag, 4, 1-18, 1989
12. 이종락, 이신영: 선천성 좌측 횡격막 무발육증 수술 치험 1례, 大韓胸部外科學會誌, 24(12), 1238-1241, 1991
13. Greig DJ, Azmy AF: Thoracic cage deformity: A late complication following repair of an agenesis of diaphragm, J Pediatr Surg, 25, 1234-1235, 1990

• Abstract

Measurement of Diaphragm in Normal Human

Ham-Gyum Kim · *Sang-Chull Ma

Dept. of Radiological Technology, Ansan College

**Dept. of Radiotechnology, Shin Heungn College*

General anatomy classifies diaphragm as muscle of boundary between chest and abdomen, while radiology divides it into right and left hemidiaphragm, because it is more advantageous in radiological diagnosis on chest and abdomen.

Based on these anatomic characteristics of diaphragm, this study aimed to measure the height and curvature of right and left diaphragm in simple chest radiography. As a result, this study came to the following conclusions :

1. For all subjects who joined this study, it was found that their mean transverse diameter in internal diameter of thorax(ID) amounted to 293.3 mm(min. 221.0 mm, max 335.3 mm).
2. For the right and left height of diaphragm, it was found that 81.4% showed higher right diaphragm; 16.2% showed equivalent height between right and left diaphragm; and only 2.4% showed higher left diaphragm.
3. For higher right diaphragm, it was found that the mean height of right diaphragm amounted to 15.2 mm (min. height = 2.0 mm, max. height = 41.7 mm).
4. For higher left diaphragm, it was found that the mean height of left diaphragm amounted to 11.5 mm (min. height = 4.7 mm, max. height = 30.4 mm).
5. The mean curvature of right diaphragm amounted to 22.9 mm(min. curvature = 10.4 mm, max. curvature = 37.3 mm).
6. The mean curvature of left diaphragm amounted to 22.4 mm(min. curvature = 11.3 mm, max. curvature = 42.2 mm).
7. For possible associations between ID and right/left diaphragm curvature, it was noted that ID was in significantly positive correlations with right diaphragm curvature($r = .427, p < .001$) and left diaphragm curvature($r = .425, p < .001$) on statistical level.
8. For possible associations between right and left diaphragm curvature, it was found that right diaphragm curvature was in significantly positive correlations with left diaphragm curvature($r = .403, p < .001$).

Key Words : Simple chest radiography(CXR), Diaphragm, Curvature