

成人 正常肺動脈의 測定

國軍首都統台病院 分院 放射線科

陳 秀 一

—Abstract—

Measurements of the Normal Pulmonary Arteries in Adults

Soo-Yil Chin, M.D.

Department of Radiology, Capital Armed Forces General Hospital. Annex

The presence of dilatation of the right descending pulmonary artery is a reliable roentgenologic sign of pulmonary hypertension, though no linear correlation exists between pulmonary artery widths and pulmonary artery pressure.

And so, at the first, the author measured the right descending pulmonary artery on both inspiratory and expiratory chest roentgenograms of 200 normal male adults and 200 normal female adults, using Chang's method, to obtain normal value of measurements in Koreans.

The results were as follows:

1. In males, the range of the right descending pulmonary artery measurements was 9-16 mm. in inspiration and 8-15 mm. in expiration. The mean inspiratory measurement was 14.0 mm. as compared to 12.1 mm. for the expiratory measurement. The range of difference between inspiratory and expiratory measurements was 1-3 mm. (1 mm. in 44 cases, 2 mm. in 138 cases, and 3 mm. in 18 cases). The mean difference was 1.9 mm.

2. In females, the range of measurement of the right descending pulmonary artery was 9-16 mm. with a mean measurement of 12.9 mm. in inspiration. The expiratory measurements showed a range of 8-14 mm., with a mean measurement of 11.1 mm. The range of difference between inspiratory and expiratory measurements was 1-3 mm. (1 mm. in 62 cases, 2 mm. in 114 cases, and 3 mm. in 24 cases). The mean difference was 1.8 mm.

3. There are apparent changes in the measurement of the right descending pulmonary artery during respiration in normal adults. The size of the right descending pulmonary artery increases during inspiration and decreases during expiration. There were 1-3 mm. differences between inspiratory and expiratory measurements. In 252 cases (63%), the difference was 2 mm.

緒 論

先天性 또는 後天性 心臟疾患으로 招來되는 肺動脈高

血壓의 程度를 正確히 알려면 心導子法을 施行하여야 하지만 單純胸部 X 線寫眞상에서 右側下行肺動脈의 크기를 測定하면 쉽게 그程度를 짐작할 수가 있다.^{3, 5)} 물론 肺動脈의 크기가 肺動脈壓에 正確히 比例하는 것은 아

니지만 右側下行肺動脈의 擴張이 肺動脈高血壓에서 나타나는 믿음만한 X線所見은 再論할餘地가 없다^{2,3,4)}

各種 心臟疾患患者에 있어서 右側下行肺動脈의 擴張與否를 決定짓기 위해서는 그 크기의 正常値가 必要하며 最近 Chang²⁾, Johnson³⁾, Schwedel⁴⁾ 등에 의하여 그 正常値와 各種 心臟疾患에서의 變化가 研究發表되었다.

著者は 韓國人에 있어서 右側下行肺動脈의 크기의 正常標準値를 얻기 위하여 正常成人 男女 各各 200名씩을 對象으로 하여 吸氣時와 呼氣時에 찍은 胸部X線寫眞상에서 Chang²⁾의 測定方法에 의하여 그 크기를 測定하고 이를 報告하는 바이다.

對象 및 測定方法

18歲에서 73歲사이의 正常成人男子 200名과 18歲에서 67歲사이의 正常成人女子 200名을 對象으로 하였으며 全例에서 72인치의 撮影距離로 深吸氣時와 強呼氣時의 後前位胸部X線撮影을 하였다. Chang²⁾의 測定方法에 의하여 吸氣時와 呼氣時의 X線寫眞上에서 各各 右側下行肺動脈을 測定하였는데 右中肺葉動脈의 外側分枝의 分岐點가까이, 中底動脈의 分岐點上方에서 가장 넓은部位를 測定하였다(Fig. 1) 대개 이部位는 深吸氣時에는 後方 第8肋骨과 第9肋骨사이 이었으며 드물게는 第7肋骨과 第8肋骨 사이이었고 呼氣時의 寫眞上에서는 약간 위로 올라가서 第7 또는 第8肋骨上下에 該當되었다. 下行肺動脈의 內側은 主氣管支에 面하고 있어서 比較的 認知하기가 쉬웠으며 肺靜脈과의 鑑別은 動脈의 走行이 靜脈에 比하여 輕한 前傾을 보이므로 鑑別에 도움이 되었다.

成 績

正常成人 男女에 있어서 深吸氣時와 強呼氣時의 胸部X線寫眞상에서 測定한 右側下行肺動脈의 測定値는 Table 1에서 보는 바와 같다.

男子에서 吸氣時의 右側下行肺動脈의 크기는 9—16 mm 로 平均 14.0 mm 이었고 呼氣時의 크기는 8—15 mm 로 平均 12.1 mm 이었으며 두測定値의 差異는 1—3 mm 이었는데 1 mm 가 44名, 2 mm 가 138名, 3 mm 가 18名으로 平均 1.9 mm 이었다.

女子에서는 吸氣時의 크기가 9—16 mm 로 平均 12.9 mm 이었고 呼氣時의 크기는 8—14 mm 로 平均 11.1 mm 이었으며 두測定値의 差異는 역시 1—3 mm 이었고 1 mm 가 62名, 2 mm 가 114名, 3 mm 가 24名으로 平均 1.8 mm 의 差를 보였다.

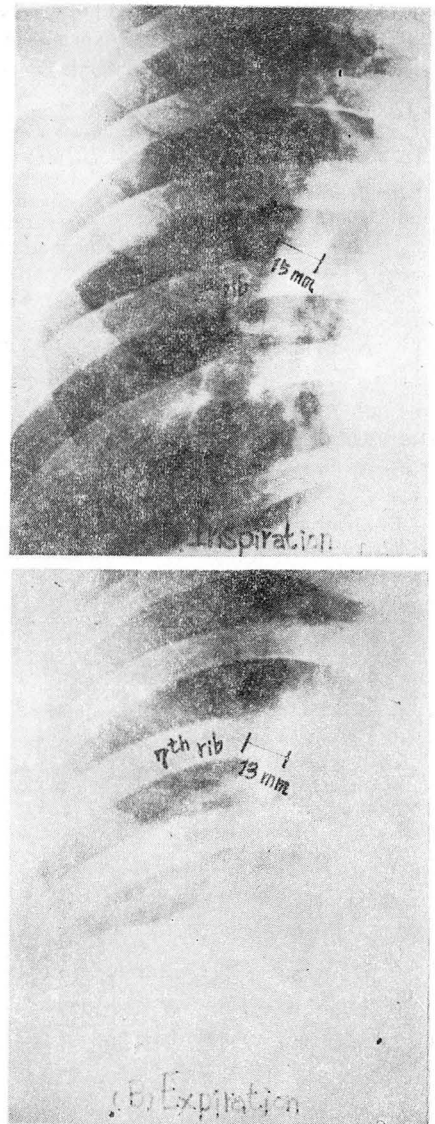


Fig. 1. The right descending pulmonary artery was measured on both inspiratory and expiratory films in a normal 39 year old male. It was measured at its widest point near the bifurcation of the artery from the lateral segment of the right middle lobe and above the branching of the middle basilar artery. That measurement point lies just above the right 8th rib in inspiration and lies over the right 7th rib in expiration in this man. The measurement was 15 mm. in inspiration and 13 mm. in expiration. The arrow indicates the lateral segment of the right middle lobe artery.

Table 1. Measurements of the Right Descending Pulmonary Artery in 200 Normal Adult Males and in 200 Normal Adult Females.

Males (200 cases)

	Inspiratory measurements	Expiratory measurements	Difference between inspiratory & expiratory measurements
Mean	14.0 mm	12.1 mm	1.9 mm
Range	9—16 mm	8—15 mm	1—3 mm

Females (200cases)

	Inspiratory measurements	Expiratory measurements	Difference between inspiratory & expiratory measurements
Mean	12.9 mm	11.1 mm	1.8 mm
Range	9—16 mm	8—14 mm	1—3 mm

全例에서 吸氣時에 있어서 右側下行肺動脈의 크기의 最大値는 男女에서 모두 16 mm 이었으며 最少値는 9 mm 이었다. 또한 呼氣時에 있어서는 最大値가 男子에서는 15 mm, 女子에서는 14 mm 이었고 最少値는 男女에서 모두 8 mm 이었으며 吸氣時와 呼氣時의 測定値에 相當한 範圍의 正常變異가 있었으나 全體의으로 보아 平均値가 女子보다 男子에서 약간 컸었다. 吸氣時와 呼氣時의 測定値의 差異는 男女에서 모두 1—3 mm 의 差를 보였는데 2 mm 의 差를 보이는 例가 男女 合하여 252例 (63%)로 거의 2/3를 차지하였다. 그리고 年齡에 따른 變異를 보면 確實한 相關關係는 없었지만 一般的으로 高齡에서 약간 큰 測定値를 나타내었다.

考 按

各種 先天性 또는 後天性 心臟疾患에 있어서 肺動脈 高血壓의 程度는 病的 輕重을 診斷하고 手術與否를 決定하는 指標가 될 뿐만 아니라 手術後의 血壓降下를 豫測하는 데에 있어서도 아주 重要하다. 一般的으로 心臟疾患의 經過중에 休止期閉塞性肺動脈高血壓(resting obstructive pulmonary hypertension)이 招來되면 手術의 重要適應症이 되며 따라서 手術전에 肺動脈壓을 測定하여 手術을 決定하는 것이 普通이다.

오늘날 心導子法을 施行하면 肺動脈壓을 正確히 測定

할 수 있으나 이는 術式이 어렵고 完全히 熟達되기 전에는 危險性이 있는 檢査이기 때문에 最近에는 單純胸部 X線寫眞상에서 血管의 크기를 測定하거나 또는 여기에서 나타나는 X線所見들을 觀察하여 心導子法을 행하지 않고 肺動脈高血壓의 程度를 推定하는 方法들이 研究되기 始作하였으며 이중에는 肺動脈壓과 意義있는 相關關係를 보여서 肺動脈高血壓의 程度를 簡單하면서도 比較的 正確하게 推定하기에 이르렀다.

胸部 X線寫眞상에서 Kerley 氏 B線, 右側下行肺動脈의 크기, 肺動脈錐의 높이, 肺動脈節의 크기 및 橫胸徑과의 比등을 觀察測定하면 肺動脈高血壓의 程度를 比較的 正確하게 推定할 수 있다고 하며^{1, 2, 3, 4, 5)} 이중 右側下行肺動脈의 크기는 測定이 가장 簡單하면서도 가장 믿을만한 相關關係를 보여주기 때문에 그臨床的 價値가 높히 評價되고 있다.^{2, 5)}

일찍이 1920年 Assmann 은 各種 心臟疾患患者에서 右側肺門影이 正常人보다 커진 事實을 觀察하고 右側肺門影의 크기를 測定하여 正常成人男子에서의 右側肺門크기는 14—15 mm 이며 僧帽瓣膜疾患을 包含한 心臟疾患患者에서는 20名중 19名이 肺門影이 15 mm 以上으로 커진것을 觀察하였다고 報告하였다.

Schwedel⁶⁾ 은 僧帽瓣狹窄症患者에서 역시 비슷한 方法으로 右側下行肺動脈의 크기를 測定하여 肺動脈壓과 比較하고 撮影距離 2 m에서 찍은 胸部 X線寫眞상에서 正常人的 右側下行肺動脈의 크기는 14 mm 以內라고 報告하였으며 僧帽瓣狹窄症患者에서는 68名이 모두 15 mm 以上으로 肺動脈高血壓의 所見을 보였었다고 하였다. 그는 右側下行肺動脈의 擴張이 肺動脈高血壓을 診斷할 수 있는 重要한 X線所見이긴 하지만 右側下行肺動脈의 크기가 肺動脈壓에 正確히 比例하진 않는다고 하였다.

Johnson 등도³⁾ 僧帽瓣狹窄症患者에서 心導子方法에 의하여 測定한 肺動脈壓과 胸部 X線所見들을 比較分析해본 結果 右側下行肺動脈의 크기나 Kerley 氏 B線, 肺動脈錐의 높이, 肺動脈節의 크기와 橫胸徑間의 比등 胸部 X線寫眞상에서 보는 所見이나 測定値가 肺動脈高血壓의 程度를 推定할 수 있는 믿을만한 尺度가 된다고 하였는데 그는 患者의 狀態와 呼吸이나 心週期등의 內的要因이 測定値에 相當한 影響을 미칠 수 있기 때문에 이러한 要因들을 考慮해야 한다고 強調하였다.

1962年 Chang²⁾ 은 肺血管의 크기가 呼吸에 따라 變化하는 現象을 重要視하고 吸氣時와 呼氣時의 胸部 X線寫眞상에서 右側下行肺動脈의 크기를 各各 測定하고 두 測定値를 比較檢討한 結果 正常人에 있어서는 呼氣時에 右側下行肺動脈의 크기가 분명히 작아지는데 반하여 肺

動脈高血壓이 있는 患者에서는 呼吸時에 오히려 그 크기가 커지는 興味로운 現象을 觀察하고 吸氣時와 呼吸時의 測定値의 意義를 強調하였으며 특히 肺動脈高血壓의 與否가 曖昧한 境遇나 그 程度가 輕한 境遇에는 두測定値의 差가 重要하다고 主張하였다.

Westermarck 에 의하면 呼吸에 따라 肺血管의 크기가 變化하는 것은 肺包內壓때문이며 肺包內壓은 肺의 彈性에 의하여 左右되는데 吸氣時에는 肺包內壓이 -5로 부터 -40 cmH₂O 로 떨어져서 肺의 血管이 充滿되고 血管의 크기가 擴張되는 反面에 呼吸時에는 肺包內壓이 上昇하여 血管을 壓迫하므로 血管의 크기가 작아지게 된다고 하였으며 正常人에 있어서 肺動脈의 正中分枝가 壓迫될려면 肺包內壓이 40 cmH₂O (약 30 mmHg)가 되어야 한다고 하였다.

Chang 의 報告에서²⁾ 正常人 1085名에서 測定한 右側下行肺動脈의 크기를 보면 吸氣時의 測定値가 男子에서는 9—16 mm, 女子에서는 9—15 mm 로 그 最大上限値가 男子에서는 16 mm, 女子에서는 15 mm 이었으며 그 以上이 되면 肺動脈高血壓을 疑心해야 된다고 하였고 吸氣時와 呼吸時의 差異는 男子에서 모두 1—3 mm 로 1085名中 748名(69%)에서 2 mm 의 差를 보였다고 하였으며 肺動脈高血壓이 있는 心臟疾患患者에서는 呼吸時에 오히려 그 크기가 擴張을 보였다고 하였다. 그는 이러한 現象은 肺動脈高血壓이 있으면 肺動脈壓이 肺包內壓보다 높아지게 되는데 呼吸時에 肺毛細血管이 迫壓되면 肺動脈壓이 더욱 높아지기 때문에 오는 結果라고 說明하였는데 그 機轉에는 아직도 確實치 않은 다른 要因이 함께 作用하는 것으로 解釋되고 있다.

여기에서 著者の 測定値를 Chang 의 測定値와 比較해 보면 著者の 境遇 吸氣時에 測定한 右側下行肺動脈의 크기의 最大値는 男女에서 모두 16 mm 로 男子에서는 Chang 의 測定値와 同一하였으나 女子에 있어서는 韓國人에서 오히려 1 mm 가 큰 正常値를 보였고 따라서 男女 모두 右側下行肺動脈의 크기가 16 mm 以上일때 肺動脈高血壓을 示唆하는 것으로 나타났는데 平均値는 Chang 의 報告에서와 같이 男子에서 약간 컸었다. 吸氣時와 呼吸時의 測定値의 差異는 Chang 의 報告와 同一한 1—3 mm 의 差를 보였고 男女 400名중 252名(63%)이 2 mm 의 差를 보여서 大同小異한 結果를 나타내었다.

結 論

正常成人 男女 各各 200名씩을 對象으로 하여 吸氣時

와 呼吸時에 찍은 胸部 X線寫眞상에서 右側上行肺動脈의 크기를 測定하였던 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 男子에 있어서 右側下行肺動脈의 크기는 吸氣時에는 9—16 mm 로 平均 14.0 mm, 呼吸時에는 8—15 mm 로 平均 12.1 mm 이었으며 吸氣時의 最大値가 16 mm 이므로 그크기가 17 mm 以上이면 非正常的이며 肺動脈高血壓의 可能性이 있는 것으로 思料되었다.

2. 女子에 있어서의 右側下行肺動脈의 크기는 吸氣時에는 9—16 mm 로 平均 12.9 mm, 呼吸時에는 8—14 mm 로 平均 11.1 mm 이었으며 男子에서와 마찬가지로 그 크기가 17 mm 以上이면 肺動脈高血壓을 생각할 수 있다고 하겠다.

3. 正常成人에 있어서 右側下行肺動脈의 크기는 呼吸에 따라 變化하여 吸氣時에는 크기가 增加하고 呼吸時에는 減少를 보였는데 吸氣時와 呼吸時의 測定値의 差異는 男女에서 모두 1—3 mm 이었으며 男女 合하여 252例(63%)가 2 mm 의 差를 보였고 男子에서는 平均 1.9 mm, 女子에서는 平均 1.8 mm 의 差를 보였다.

REFERENCES

1. Brachfeld, J., Reale, A., and Goldberg, H.: *Pitfalls in the diagnosis of pulmonary hypertension*. *Am. Heart J.*, 55:905-918, 1958.
2. C.H. (Joseph) Chang: *The normal roentgenographic measurement of the right descending pulmonary artery in 1085 cases*. *Am. J. of Roentgenol.* 87:929-935, 1962.
3. Johnson, P.M., Wood, E.H., Pasternack, B.S., and Jones, M.A.: *Roentgen evaluation of pulmonary arterial pressure in mitral stenosis*. *Radiology*, 76:541-547, 1961.
4. Moore, C.B., Kraus, W.L., Dock, D.S., Woodward, E., Jr., and Dexter, L.: *The relationship between pulmonary arterial pressure and roentgenographic appearance in mitral stenosis*. *Am. Heart J.*, 58:576-581, 1959.
5. Schwedel, J.B., Escher, D.W., Aaron, R.S., and Young, D.: *Roentgenologic diagnosis of pulmonary hypertension in mitral stenosis*. *Am. Heart J.*, 53:163-170, 1957.
6. Westermarck, N.: *Importance of intra-alveolar pressure in diagnosis of pulmonary diseases*. *Radiology*, 50:610-618, 1948.