韓國人 肺機能에 對한 研究

—職業別 檢討—

吳重根 · 金才媛 · 鄭惠英

國立醫療院 胸廓內科

Studies on the Lung Function of the Korean

J.K. Oh, M.D., J.W. Kim, M.D. & H.Y. Chung, M.D.

Dept. of Chest Medicine, The National Medical Center, Seoul, Korea.

For the purpose of evaluating the lung function of jet pilots and coal miners, we measured Vit. Cap. with a special reference which was assistance to correlation with cardiac function, a study was carried out on 271 jet pilots and 47 coal miners and the results are summarized as follows:

1. Of respiration, 17/min of the jet pilot and 16/min of the workers.
2. For vital capacity of jet pilots was about 5 Lit., 3.2 Lit in mine workers, which is uniformly 20% higher in jet pilots and lower in mine workers than standard value.
3. Tidal volume was 500ml and maximal breathing capacity was 110 liters per minute for both jet pilot and workers.
4. Breath holding time was 45 second for jet pilots and 54 second for coal miners which was 10 second lower in workers than jet pilots.

I. 緒 論

우리나라에서는 其間 肺機能에 對하여 各 職業別로 研究가 進行되고 發表된바 있지만^{1,2,3,4)} 綜合的으로 比較 檢討된 成績은 稀貴하다.

國民體力의 重要한 位置를 차지하는 肺機能에 對한 綜合的인 考察을 하여 評價함으로써 體格과의 關係^{5,6)} 및 나아가서는 心臟機能과의 相關關係⁷⁾를 究研하는데 도움이 될 것이다.

著者들은 今般 特殊 分野인 空軍 操縱士 및 鑛夫(全南和順炭鑛)에 對하여 主로 肺活量을 測定하여 그 檢査成績을 報告하는 同時에 只今까지 報告된 成績과 比較 檢討하였다.

II. 調査對象 및 方法

本調査의 對象으로는 271名の 身體缺陷이 없는 空軍

Jet機 操縱士와 鑛夫 47名, 總 318名 이었다.

1. 年齡 및 體格

操縱士의 年齡은 22歲로 부터 36歲까지이며 그 平均 年齡은 28歲이다. 그리고 鑛夫의 年齡은 18歲로 부터 45歲까지 이며 平均年齡은 32歲이다. 體格에 있어서는 操縱士에 있어서 平均身長이 168.5cm이며, 鑛夫에 있어서는 160cm이다. 體重은 操縱士에서 平均 63.4kg이고 鑛夫에서는 59.2kg으로서 이에 體表面積을 보면 各 各 1,725/m²(± 0.096)와 1,690/m²(± 0.680)이었다(第1表).

2. 檢査方法

1) 體表面積

Dubois의 body surface area chart에 依하였다.⁸⁾

2) 肺活量

K.Y.S type (water sealed) spirometer 와 vital capacity apparatus를 使用하였다.

3) 1回呼吸量

<第1表> 年齢 및 體格比較

成績 検査種目	職種 (例數)	操縱士 (271)	鑛夫 (47)	海女 (20)
年 齡 (歲)	平均	28.08±2.70	32.20±8.30	35.95±1.28
	範圍	22-36	18-45	33-45
身 長 (cm)	平均	168.50±4.32	160.00±3.50	155.38±1.02
	範圍	157.5-184.0	158.0-178.5	149.0-166.0
體 重 (kg)	平均	63.41±6.46	59.20±6.80	122.60±3.17
	範圍	48.6-89.0	50.0-73.0	50.0-67.0
體表面積 (m ²)	平均	1,725±0.096	1,690±0.680	1,540±0.030
	範圍	1.49-2.02	1.40-1.83	1.43-1.76

마스크와 one way valve를 통하여 Douglas bag에
採氣하여 gas meter (wet test)로測定하였다.

4) 最大呼吸量

마스크와 Douglas bag을 사용하여 15秒間 最大限으
로 길고 빠르게 呼吸한 空氣를 採氣後 4倍로 計算하였
다.⁹⁾

Ⅲ. 成 績

1. 肺容積의 比較

1) 呼吸數는 第 2表에서 보는 바와같이 操縱士는 1分

<第2表> 各種肺容積의 比較

(B.T.P.S)

成績 検査種目	職種 (例數)	操縱士 (271)	鑛夫 (47)	海女 (20)
呼 吸 數 (分)	平均	17.1±2.71	16.6±1.82	14.1±0.60
	範圍	11-22	12-20	10-18
肺 活 量 (ml)	平均	4,953±501.3	3,232±844.0	3,439±103.0
	範圍	3,780-6,170	2,017-4,000	2,380-4,671
豫備吸氣量 (ml)	平均	2,362±448.6	1,887±224.3	1,804±54.0
	範圍	1,170-3,650	1,205-2,624	1,084-2,846
豫備呼氣量 (ml)	平均	2,115±390.4	1,050±110.0	1,050±56.0
	範圍	1,100-3,020	923-2,154	947-2,635
一 回 呼 吸 量 (ml)	平均	496±91.4	495±67.2	585±34.0
	範圍	353-780	389-693	456-654
最 大 呼 吸 量 (l/min)	平均	106.65±14.479	118.00±4.720	100.10±4.500
	範圍	80.00-144.85	68.00-166.00	75.00-143.00
呼 吸 停 止 時 間 (sec)	平均	45.4±10.69	54.0±8.36	72.0±12.00
	範圍	31-95	35-81	49-103

에 平均 17, 鑛夫는 平均 16이었고,

2) 一回 呼吸量은 各各 500ml(±79.1)이었다.

3) 肺活量에 있어서는 操縱士에서 平均 4,953±501.3ml
였으며, 鑛夫에서는 平均 3,232±844.0ml이었다.

4) 最大呼吸量을 보면 各各 平均 106.65l/min(±14,
479)와 118.00l/min(±4,720)로서 操縱士 및 鑛夫가
近似的한 값을 나타낸다.

5) 呼吸停止 時間에서는 鑛夫에서 平均 54.0±8.36秒
이고 操縱士는 平均 45.4±10.69秒 이었다.

2. 肺活量 標準值와의 差異

肺活量에 있어서 Baldwin氏 數式¹⁰⁾에 依한 標準值

4.113ml에 比하여 操縱士의 實測平均値 4,953ml는 約
20%의 높은 값을 나타내고 있으며 鑛夫에 實測平均値
3.232ml에 있어서는 오히려 21%의 낮은 값을 보여 준
다. 또 海女에서는 實測平均値 3.439ml인데⁴⁾ 이는 操
縱士 값과 같이 標準值에 比하여 約 25% 높은 成績을
보여준다. (第 3表)

3. 肺活量 係數의 比較

肺活量 係數로서 比較하면 本 検査에 있어서 操縱士
에서 2.88±0.268인 가장 높은 값을 보여 주며 다음은
大學生の 2.69±0.044, 體育人 2.50±0.040, 海女の
2.23±0.082에 順이며 鑛夫가 1.98±0.453으로 最低의
값을 나타낸다(第4表 및 第1圖).

<第3表> 肺活量標準値와의 差異 (B.T.P.S)

職業 (例數)	操縱士 (271)	鑛夫 (47)	海女 (20)
測定値	4,953±501.3	3,232±844.0	3,439±103.0
標準値	4,113±125.0	4,113±125.0	2,810±39.0
測定値× 標準値× 100(%)	120.44	78.55	125.00

※ 標準値: $[27.63 - (0.112 \times \text{age})]$ 身長(海女에 있어서의 標準値는 正常健康한 女子에서 同年齡層임)

<第4表> 肺活量係數의 比較

報告者	著者	著者	洪	徐等	李等
被檢者	操縱士	鑛夫	海女	體育人	大學生
例數	271	47	20	66	51
肺活量係數	2.88±0.268	1.98±0.453	2.23±0.082	2.50±0.040	2.69±0.044
百分率	100.00	61.80	77.43	86.81	93.40

※ 肺活量係數: 肺活量÷體表面積

第1圖 肺活量係數의 比較

4. 最大呼吸量 標準値와의 差異

操縱士에 있어서 平均 106.65l ($\pm 14,147$)의 測定値에서 標準値 122.65l ($\pm 7,364$)에 比하면 13%의 낮은 값을 나타냈으며 이는 被檢者가 最大限 應하여 주지 않은 點으로 思料되며 鑛夫에서는 標準値에 거의 가까운 平均 118.00l ($\pm 4,720$)를 보여주고 있으며 海女에 있어서는 約 30%程度 높은 平均 80.20l ($\pm 2,400$)를 보여 준다(第5表).

<第5表> 最大呼吸量標準値와의 差異 (B.T.P.S)

職業 (例數)	操縱士 (271)	鑛夫 (47)	海女 (20)
測定値	106.65±14,479	118.00±4,720	100.10±4,500
標準値	122.65±7,364	122.65±7,364	80.20±2,400
標準値× 測定値× 100(%)	87.11	96.29	128.30

※ 海女에 있어서의 標準値는 正常健康한 女子에서 同年齡層임.

5. 呼吸停止時間의 比較

Breath holding time에서는 海女가 72.0±12.00秒로 시 가장 길었으며 다음이 體育人에 55.2±2.09秒와 鑛夫에 54.0±8.36秒이며 大學生 44.5±2.08秒와 操縱士 45.4±10.69秒가 가장 짧은 順으로 나타난다. (第6表 및 第2圖)

<第6表> 呼吸停止時間의 比較

報告者	著者	著者	洪	徐等	李等
被檢者	操縱士	鑛夫	海女	體育人	大學生
例數	271	47	20	66	51
呼吸停止時間(秒)	45.4±10.69	54.0±8.36	72.0±12.00	55.2±2.09	44.5±2.08

<第2圖> 呼吸停止 時間의 比較 (sec)

Ⅳ. 考 按

1849年 Hutchinson^{10,11)}이 肺活量 測定의 臨床的 意義를 提唱한 以來 肺活量은 오늘날 까지 心臟 및 肺의 疾病存在의 表示 뿐만 아니라 肺와 胸廓의 呼吸能力의 重要한 指表임은 臨床家와 生理學者가 認定하는바 이다.

肺活量은 性別, 年齡, 職業, 人種, 體格, 姿勢, 其

他の 主要因子의 影響을 받으며¹¹⁾ 이中에서도 體格의 大小에 따라서 肺活量의 差가 크다. 특히 1915年 Dubis^{8, 11)}가 體表面積 算出式을 發表한 以來 1917年 Peabody & Wentworth, 1919年 Dreyer, 1920~1924年 West, 表面積 算出 및 Lemon & Moersch에 依하여 肺活量은 다른 어느 生體測定值 보다도 體表面積과 가장 關係가 깊다고 報告하였다.¹¹⁾ 本 檢査成績에서 體表面積과 肺活量을 보면 操縱士에서 體表面積이 1,725m²에서 肺活量이 4,953ml이며 鑛夫와 海女가 各各 1,690m²에 3,232ml와 1,540m²에 3,439ml이었다.

肺活량과 標準值와의 關係를 보면 海女群은 標準值 2,810ml보다 25%나 높은 3,439ml를 나타내고 있다.

이는 肺活量을 構成하고 있는 expiratory reserve volume과 inspiratory capacity를 比較함으로써 海女에서 肺活량이 增加한 것은 inspiratory capacity의 增加로 인한 것임을 알 수 있다.⁴⁾

安靜 臥位時 普通 呼吸後 呼吸을 中止시키고 얼마동안 停止할 수 있는가를 觀察한 結果 海女에서는 約 20秒나 더 견디어 낸다. 이 停止時間에는 個人差가 比較的 크기 때문에 統計學的으로 보면 他職種과의 差가 그리 큰 意義를 가진 것은 아니나 海女에서 安靜時 酸素 消費量이 높다는 事實을 考慮하면 이와같은 差는 더욱 意義를 갖게 된다.⁴⁾

生理學的으로 볼때 呼吸을 中止하게 하는 因子는 PCO₂의 上昇, PO₂의 低下 및 肺容積의 萎縮等 3가지를 들 수 있으며, 따라서 海女에서 停止時間이 길다는 事實을 證明하기 爲하여서는 呼吸停止를 그 以上 더 繼續할 수 없을 때의 肺容積 및 肺泡內 氣體를 採取하여 PAO₂ 및 PACO₂를 測定하지 않으면 안된다. 他職種 보다 海女에 있어서의 停止 時間이 길다는 것은 PCO₂ 上昇에 對해서 感受性的의 鈍해 졌던지 或은 PO₂의 低下에 對해서 感受性이 全的으로 低下 되었던지 그中 하나가 될 것으로 推測된다.^{4, 8, 10)}

呼吸數 및 1回呼吸量에 있어서는 操縱士와 鑛夫가 大同小異한 값을 보여 주나 海女에서는 呼吸數가 多少 떨어지는 反面에 1回呼吸量은 若干 많은 값을 보여 줌으로 即, 分時呼吸量으로 計算하면 거의 同一한 成績을 나타낸다.¹²⁾

V. 結 論

空軍 操縱士 271名과 鑛夫 47名에 對하여 肺機能檢査를 하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 呼吸數에 있어서는 操縱士에서 每分間 平均 17이었으며 鑛夫에서는 每分間 平均 16이었다.
2. 肺活量에서는 操縱士에 있어서는 約 平均 5l였으며

鑛夫에서는 約 平均 3.2l로서 이는 標準值에 比하여 20%程度 높고 낮은 값을 나타낸다.

3. 1回呼吸量은 平均 500ml이며 最大呼吸量은 約 平均 110l이었다. (操縱士와 鑛夫같이)
4. 呼吸停止時間은 平均 45秒와 54秒로서 鑛夫 쪽이 約 10秒 높은 값으로 나타냈다.

REFERENCES

1. Im, B. I.; *Studies on the Vital Capacity and the Maximal Breathing Capacity on the Korean*, *Korean J. Int. Med.*, 8 : 17, 1965.
2. Kim, D.S., Lee, S.H. and Park, H.M.: 健康韓國人이 肺容積, 最大換氣量 및 秒時肺活量에 對하여, *大邱醫學雜誌*, 2 : 45, 1959.
3. Kim, P.K., Park, H. K. and Kil, E.H.: 體育選手의 肺機能檢査, *New Med. J.*, 6 : 9, 1963.
4. Hong, S.K.: 韓國海女の 呼吸生理學的 研究, *ROKAF J. Aviat. Med.*, 9 : 1, 1961.
5. Choo, Y. et al: 成長期 韓國人 男·女 基礎體力向上에 關한 研究. *大韓生理學會誌*, 4 : 2, 1970.
6. Kim, C.S.: *Study on Physiological Age of Korean*, *New Med. J.*, 6 : 7, 1963.
7. Park, C. et al: 運動選手의 心肺機能 및 運動代謝, *J. Korean Med. Ass.* 7 : 10, 1964.
8. Comroe, Forsta, Dubois, Briscoe and Carlsen: *Clinical Physiology and Pulmonary Function Test, The Lung*, 2Ed., Year Book Pub. Chiago 1963.
9. Sihm, D.W.: 高溫環境이 肺機能에 미치는 影響, *航空醫學* 第12卷 第1號 1964.
10. Consolajio. Johnson, Peiora: *Physiological Measurements of Metabolic Function in Man.* Mc Graw Hill 1963
11. Lee, D.K. and Kim, K.H.: 士官生徒의 體表面積과 肺活量의 相關關係. *ROKAF J. Aviat. Med.*, 1 : 5-6, 1953.
12. Han, Y. C.: *Pulmonary Function Tests*, *J. Korean Med. Ass.* 5 : 7, 1962.