

전방머리자세와 체질량지수가 호흡기능에 미치는 영향

<https://doi.org/10.32337/KACPT.2024.12.1.49>

대한심장호흡물리치료학회지 제12권 제1호 2024.03. PP.49-53

■ 이지연¹, 김경희², 김진섭^{3**}

■¹선문대학교 디지털 헬스케어 연구소, ²더사랑요양병원, ³선문대학교 물리치료학과

Effects of Forward Head Posture and Body Mass Index on Respiratory Function

Ji-Yeon Lee PT, PhD¹, Kyoung-Hee Kim PT², Jin-Seop Kim PT, PhD^{3**}

¹Digital Healthcare Research Institute, Sunmoon University

²The Sarang Hospital

³Department of Physical Therapy, Sunmoon University

Purpose: This study aimed to determine the correlation between body mass index (BMI), forward head posture, and respiratory function factors of college students in their 20s. **Methods:** Twenty-five adults in their 20s were recruited, and their forward head posture, BMI, and respiratory function were evaluated. The mean and standard deviation of the measured values for each variable were calculated, and Pearson's correlation was used to determine the relationship between BMI, forward head posture, and respiratory function. **Results:** CVA showed a significant correlation with forced vital capacity (FVC) and forced expiratory volume in 1 s (FEV₁), and FHD showed a significant correlation with FEV₁/FVC ($p < .05$). BMI showed a significant correlation with FVC and FEV₁ ($p < .05$). **Conclusion:** Head posture and BMI were correlated with respiratory function in adults in their 20 s. Therefore, posture and BMI management is necessary to improve respiratory function.

Key words: Forward Head Posture, Body Mass Index, Respiratory Function

Received: January 11, 2024 / **Revised:** February 1, 2024 / **Accepted:** February 12, 2024

I. 서론

호흡기능의 역학은 폐, 흉벽 그리고 호흡근육의 상호작용에 의해 결정된다. 이는 연령, 생활방식, 질병, 자세변화 등 다양한 요인에 영향을 받을 수 있다(Lin 등, 2006; Duper 등, 2011).

현대인의 장시간의 앉은 생활방식과 핸드폰과 컴퓨터 업무는 전방머리자세와 척추 뒤굽음증 같은 다양한 자세 변화를 비롯한 근골격계 문제를 일으키게 된다(Han 등, 2016). 전방머리자세는 신체 무게중심을 관통하는 수평면에 가상의 수직선에 대해 머리가 전방에 위치한 상태로 위쪽 목 척추는 펴지고, 보상으로 아래쪽 목 척추는 굽힘을 보이게 된다(Kendall 등, 2005; Page 등, 2010). 이러한 정렬불량이 지속되면 뒤쪽 목 펴 근육의 단축과 앞쪽 목근육의 당김을 가져오고, 목과 어깨주변의 근 길이와 근력이 변화되어 통증 및 기능장애까지 유발하게 된다(Visscher 등, 2002; Kendall 등, 2005; Yip 등, 2008). 자세의 변화는

호흡근의 안정 시 길이에 영향을 미칠 수 있으며, 호흡근의 활동과 횡격막 및 흉곽의 움직임에 영향을 주고 호흡기능 장애로 이어질 수 있다(Szeto 등 2002; Kapreli 등, 2008; Cho 등, 2012). 목 가슴부 이동성의 변화는 횡격막의 이동성과 강도를 감소시켜 정상적인 호흡 역학을 손상시킨다(Culham 등, 1994; Okuro 등, 2011)

변화된 생활방식은 신체활동의 감소를 유발하고, 그에 따라 심혈관계 질환 유병률도 증가시킨다. 비만은 이러한 고혈압, 당뇨병, 심장병 등을 증가시키는 위험인자로 숨이 차는 등의 호흡 곤란과 같은 증상을 유발하고, 환기장애로 인한 만성적인 저산소증을 유도하며 천식, 수면 무호흡증과 같은 호흡기 질환과도 높은 연관성을 가진다(Bates, 1989; Babb 등, 2008). 비만에 의한 생리학적 변화로 호흡기능에 영향을 주는데 가슴안과 만성적인 저산소증, 배골반안의 지방축적 때문에 호흡기능의 변화가 일어나 호흡의 기계적 기능이 증가하고 호흡 시 산소소비가 증가한다

*이 논문은 2023년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(RS-2023-00275755)

**교신저자: 김진섭

주소: 31460 충청남도 아산시 탕정면 선문로 221번길 70 보건의료관, 전화: 041-530-2741, E-mail: skylove3373@sunmoon.ac.kr

(Ebi-Kryston 등, 1988; Persson 등, 1986).

대부분의 연구에서 낮은 정적 폐용적과 관련이 있으며, 심한 비만에서 폐용적과 공기흐름이 감소되어 있다. 이렇게 감소된 폐용적은 호흡저항을 증가시켜 비만인 사람에게 운동유발성 호흡곤란을 일으키기도 한다. 비만의 척도로서 체질량지수(BMI)는 호흡 기능과 연관되지 않은 연관성을 가지며 일부 연구에서는 유의미한 음의 관계를 보여주지만(Lazarus 등, 1997; Santana 등, 2001; Wannamethee 등, 2005). 일부 연구에서는 그렇지 않은 경우도 있다(Lazarus 등, 1998; Harik-Khan 등, 2001). 체질량지수는 비만을 정의하는데 쉽고 편하게 사용되는 방법이지만 허리둘레, 허리-엉덩이 비율과 같은 대체 측정법도 여러 연구 기반 연구에서 사용되었고(Chen 등 2001; Canoy 등, 2004), 남성을 대상으로 체지방량과 폐활량 사이에 부정적인 연관성이 있는 것으로 나타났다(Lazarus 등, 1998; Harik-Khan 등, 2001).

앉은 자세, 누는 자세, 서 있는 자세 등 신체 자세변화에 따라 호흡 기능에 미치는 영향을 조사한 다양한 연구나(Pierson 등, 1976; Morgan 등, 1986; Badr 등, 2002). 비만도가 호흡 기능에 미치는 영향을 단독적으로 조사한 연구는 있지만(Littleton, 2011), 기형이나 기형이 없는 건강한 젊은 대상자를 대상으로 머리와 전방머리자세와 체질량지수를 함께 호흡 기능과의 상관관계를 비교 조사한 연구는 없다.

따라서 본 연구의 목적은 20대 젊은 성인을 대상으로 전방머리 자세와 체질량 지수, 호흡 기능의 요인 간 상관분석을 통해 전방머리자세와 체질량 지수가 호흡기능에 미치는 영향을 알아보는 데 있다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 아산소재 S대학교 대학생 중 사전에 연구의 목적을 충분히 설명하였으며, 연구의 목적과 내용을 충분히 이해하고 Helsinki 선언의 윤리규정에 따라 실험 참여에 동의한 20대의 대학생 남녀 25명을 대상으로 연구를 진행하였다. 이 연구의 대상자들은 외과적 혹은 신경학적 질환, 호흡기 질환의 병력이 없는 자, 선천적 혹은 후천적 가슴우리가 갈비뼈 이상이 없는 자로 선정되었다.

2. 측정 방법

1) 전방머리자세

대상자는 카메라에서 1.5m 떨어진 위치의 표시에 선 자세를 유지하였고, 피부의 뼈 지점을 식별하기 위해 C7가시돌기에 스티

커 부착하여 오른쪽 상체의 시상면 사진을 촬영했다. 캡처된 이미지는 이후 안드로이드 어플리케이션 각도기와 줄자 프로그램을 사용하여 디지털 방식으로 머리척추각(Craniovertebral angle; CVA)과 전방머리거리(Forward head distance; FHD)를 측정하였다. 머리척추각은 전방머리자세를 평가하는 일반적인 방법 중 하나로 C7 가시돌기를 통과하는 수평선과 귀의 이주 중간점을 C7 가시돌기 위까지 연결하는 선 사이의 각도를 측정하였다(Guan 등, 2015). 전방머리거리는 머리가 전방 변위에 놓이는 위치를 의미하며, 귀의 이주 중간점을 통과하는 수직선에서 C7까지의 수평거리를 잰다(Guan 등, 2015).

2) 체질량지수

맨발로 서서 가벼운 옷을 입은 상태에서 신장계를 이용하여 신장(cm)과 체중(kg)을 측정하여 체질량지수(kg/m^2) 예측 식을 사용하여 계산하였다.

3) 호흡기능 검사

호흡 기능은 디지털 폐활량측정기(pony Fx, COMED, Italy)를 이용해 측정하였다. 대상자의 호흡기능은 노력성 폐활량(forced vital capacity; FVC), 1초간 노력성 날숨량(forced expiratory volume in 1 second; FEV₁), FEV₁/FVC, PEF를 평가하였다. 모든 평가는 3회 반복하였으며, 각 평가마다 1분 휴식 후 다시 측정하였다. 결과 값은 최고 값을 사용하였다.

3. 분석 방법

본 연구는 SPSS window 22.0 프로그램을 사용하여 분석하였다. 각 변인별 측정값에 대한 평균과 표준편차를 산출하고, 전방머리자세 및 체질량지수와 호흡기능과의 관련성을 알아보고자 피어스의 상관분석(Pearson's correlation)을 활용하였다. 통계학적 유의수준은 .05로 설정하였다.

III. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 연구대상자는 총 20명으로 일반적인 특성은 <표 1>과 같다.

2. 전방머리자세와 체질량지수, 호흡기능과의 상관관계

본 연구 대상자들의 전방머리자세와 체질량지수, 호흡기능의 각 지표의 상관관계를 확인한 결과 <표 2>와 같다. CVA는 FVC, FEV₁과 유의한 상관관계를 나타내었고, FHD는

표 1. 연구대상자의 일반적인 특성 (n=25)

성별[남/여]	14/11
나이[세]	21.42±1.59 ^a
키[cm]	168.01±7.66
체중[kg]	67.80±13.99
CVA(degrees)	56.19±5.16
FHD[cm]	9.51±1.71
BMI[kg/m ²]	23.86±3.75

^a평균±표준편차

CVA: Craniovertebral angle, FHD: Forward head distance

BMI: body mass index

표 2. 전방머리자세와 체질량지수, 호흡기능의 관계

	FVC	FEV ₁	FEV ₁ /FVC	PEF
CVA	0.477 [*]	0.486 [*]	0.002	0.245
0	0.337	0.108	-0.564 ^{**}	-0.052
BMI	0.501 [*]	0.512 [*]	-0.064	0.230

CVA: Craniovertebral angle, FHD: Forward head distance, BMI: Body Mass Index, FVC: Forced vital capacity, FEV₁: forced expiratory volume in 1 second, FEV₁/FVC: the ratio of forced expiratory volume for 1 second to forced vital capacity, PEF: peak expiratory flow, ^{*}p<0.05, ^{**}p<0.01

FEV₁/FVC과 유의한 상관관계를 보였다(p<.05). BMI는 FVC, FEV₁ 과 유의한 상관관계를 보였다(p<.05).

IV. 논 의

본 연구는 20대 성인 남녀를 대상으로 전방머리자세와 체질량지수를 확인하여 호흡기능과의 상관관계를 알아보고자 하였다. 우리의 결과는 전방머리자세가 심할수록 체질량지수가 높을수록 호흡기능이 감소한다는 것을 보여주었다.

전방머리자세는 목주변의 연부조직에 영향을 미치고 심한 경우, 목뼈의 돌출과 흉추에의 변형을 초래한다(Khayatzadeh 등, 2017; Koseki 등 2019). 본 연구에서 전방머리자세를 CVA와 FHD로 평가해 머리가 앞으로 얼마나 향해있는지 확인하였고, CVA가 작을수록, FHD는 클수록 전방머리자세가 심함을 나타낸다. 그 결과 CVA는 FVC, FEV₁과 양의 상관관계를 FHD는 FEV₁/FVC과 음의 상관관계를 보였다.

Dimitriadis 등(2013)은 전방머리자세와 같은 잘못된 자세에서 호흡기능을 유지하고 증가시키는데 보상기전을 일으킨다고

하였다. 신체자세에 따라 가로막의 움직임이나 호흡 보조근의 활성도가 달라지며 호흡기능에 영향을 미치며(Hodge 등, 1997; Albarrati 등, 2018), 전방머리자세와 같은 부적절한 자세는 호흡기능의 변화를 유발할 수 있다(Silveria 등, 2010),

FVC는 최대한 많이 들이쉬고 최대한 빠르고 강하게 내쉬는 공기의 양을 확인하여 FVC가 감소한다는 것은 들숨 시 복부 팽창량이 감소하고, 호기 시 가슴 수축량이 감소함을 의미한다. 이러한 결과는 전방머리자세로 인해 상부 등부위의 뒤굽음과 가슴우리의 공간감소로 가슴우리의 수축성 및 운동성 감소했을 것이라는 점과 보상기전에 근거한 호흡보조근의 수축과 신장으로 인한 길이의 불균형이 감소된 FVC와 FEV₁로 이어진 것이라 사료된다.

본 연구에서는 비만을 정의하는데 쉽고 편하게 사용되는 BMI를 사용하였고 그 결과, FVC와 FEV₁ 사이에서 유의한 상관관계를 나타냈다. 우리나라 성인 비만 남성을 대상으로 한 최건식 등(1998)의 연구 결과, 체지방률이 증가할수록 FVC, FEV₁ 등 호흡기능이 낮다고 하였고, 성인 여성을 대상으로 한 선행연구에서도 체지방률 및 체질량지수가 FVC, FEV₁과 통계적으로 음의 상관성을 보인다고 하였다(Lazarus 등, 1998; 김성열 등, 2003; 정승교, 2014). 복부비만의 간접예측 지표로 허리둘레가 클수록 호흡기능 지표 FVC와 FEV₁이 감소한다(Leone 등, 2009; Wehrmeister 등, 2012)

또 다른 선행연구들에 따르면 과도한 체중 혹은 체중증가는 호흡기능장애와 연관성을 가진다 하였고(Bottai 등, 2002; Steele 등, 2009; Peralta 등, 2020), 체중감소는 호흡기능이 유의하게 향상되었다고 하였다(Santana 등, 2006).

Schoenberg 등(1978)의 연구결과, 체질량지수가 FVC 및 FEV₁과 상관관계가 있음을 보고하였으나 Lazarus 등(1998) 연구에서는 체질량지수와 FVC는 상관관계가 없다는 상반된 결과를 보이기도 했다.

하지만, 본 연구에서 BMI는 FVC, FEV₁ 과 유의한 상관관계를 보인 선행연구들과 일치하는 결과를 보였고, 이는 체지방이 복부나 가슴벽과 가로막 주위에 축적됨에 따라 가슴순응도의 감소로 호흡기능에 직간접적인 영향을 미쳐 환기기능을 저해한다는 것으로 설명될 수 있다.

본 연구는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 본 연구에 모집된 연구대상자의 수가 적어 좀 더 많은 연구대상자 모집을 통한 성별 또는 넓은 범주의 비만도에 따라 나누어 비교한 연구가 추후 필요할 것으로 보인다. 둘째, 체질량지수는 키와 몸무게로 예측한 값으로 대상자의 비만도를 제대로 확인할 수 없다. 따라서 좀 정확한 평가도구를 사용한 측정이 진행된 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

20대 건강한 성인을 대상으로 전방머리자세와 체질량지수와 호흡기능사이의 상관관계를 알아보고자 하였고, 전방머리자세와 체질량지수는 호흡기능과 상관관계를 가지는 것으로 확인하였다. 따라서, 호흡기능 향상을 위해 자세교정 및 체질량지수 관리에 대한 필요성을 강조해볼 수 있다.

참고문헌

- 김성열, 최지호, 고희정, 등. 40 대 여성에서 체지방률과 체질량 지수가 폐기능에 미치는 영향. *Korean Journal of Family Medicine*, 24(9);8-32, 2003.
- 정승교. 성인 여성의 비만이 폐기능에 미치는 영향: 체질량지수와 허리둘레 기준. *한국보건간호학회지*, 28(1);22-31, 2014.
- 최건식, 한지혜, 황수관, 등. 성인 비만 남성에서 체지방률이 폐 기능 및 산소 섭취량에 미치는 영향. *대한스포츠의학회지*, 16(1);71-79, 1998.
- Albarrati A, Zafar H, Alghadir AH, et al. Effect of upright and slouched sitting postures on the respiratory muscle strength in healthy young males. *BioMed Research International*, 2018.
- Babb TG, Ranasinghe KG, Comeau LA, et al. Dyspnea on exertion in obese women; association with an increased oxygen cost of breathing. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 178(2);116-123, 2008.
- Badr C, Elkins MR, Ellis ER. The effect of body position on maximal expiratory pressure and flow. *Australian Journal of Physiotherapy*, 48(2);95-102, 2002.
- Bates DV. *Respiratory Function in Disease*. 3rd ed. Philadelphia: WB Saunders; 558-588.
- Bottai M, Pistelli F, Di Pede F, et al. Longitudinal changes of body mass index, spirometry and diffusion in a general population. *European Respiratory Journal*, 20(3);665-673, 2002.
- Canoy D, Luben R, Welch A, et al. Abdominal obesity and respiratory function in men and women in the EPIC-Norfolk Study, United Kingdom. *American Journal of Epidemiology*, 159(12);1140-1149, 2004.
- Chen R, Tunstall-Pedoe H, Bolton-Smith C, et al. Association of dietary antioxidants and waist circumference with pulmonary function and airway obstruction. *American Journal of Epidemiology*, 153(2);157-163, 2001.
- Cho CY, Hwang YS, Cherng RJ. Musculoskeletal symptoms and associated risk factors among office workers with high workload computer use. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*, 35(7);534-540, 2012.
- Culham EG, Jimenez HA, King CE. Thoracic kyphosis, rib mobility, and lung volumes in normal women and women with osteoporosis. *Spine*, 19(11);1250-1255, 1994.
- Dhuper S, Abdullah RA, Weichbrod L, et al. Association of obesity and hypertension with left ventricular geometry and function in children and adolescents. *Obesity*, 19(1);128-133, 2011.
- Dimitriadis Z, Kapreli E, Strimpakos N, et al. Respiratory weakness in patients with chronic neck pain. *Manual therapy*, 18(3);248-253, 2013.
- Ebi-Kryston KL. Respiratory symptoms and pulmonary function as predictors of 10-year mortality from respiratory disease, cardiovascular disease, and all causes in the Whitehall Study. *Journal of Clinical Epidemiology*, 41(3);251-260, 1988.
- Han J, Park S, Kim Y, et al. Effects of forward head posture on forced vital capacity and respiratory muscles activity. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(1);128-131, 2016.
- Harik-Khan RI, Wise RA, Fleg JL. The effect of gender on the relationship between body fat distribution and lung function. *Journal of Clinical Epidemiology*, 54(4);399-406, 2001.
- Hodges PW, Butler JE, McKenzie DK, et al. Contraction of the human diaphragm during rapid postural adjustments. *The Journal of Physiology*, 505(Pt 2);539, 1977.
- Kapreli E, Vourazanis E, Strimpakos N. Neck pain causes respiratory dysfunction. *Medical Hypotheses*, 70(5);1009-1013, 2008.
- Kendall FP, McCreary EK, Provance PG, et al. *Muscles: testing and function with posture and pain*. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins; 2005.
- Khayatadeh S, Kalmanson OA, Schuit D, et al. Cervical spine muscle-tendon unit length differences between neutral and forward head postures: biomechanical study using human cadaveric specimens. *Physical*

- Therapy, 97(7);756-766, 2017.
- Koseki T, Kakizaki F, Hayashi S, et al. Effect of forward head posture on thoracic shape and respiratory function. *Journal of Physical Therapy Science*, 31(1):63-68, 2019.
- Lazarus R, Gore CJ, Booth M, et al. Effects of body composition and fat distribution on ventilatory function in adults. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 68(1);35-41, 1998.
- Lazarus R, Sparrow D, Weiss ST. Effects of obesity and fat distribution on ventilatory function: the normative aging study. *Chest*, 111(4);891-898, 1997.
- Leone N, Courbon D, Thomas F, et al. Lung function impairment and metabolic syndrome: the critical role of abdominal obesity. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 179(6);509-516, 2009.
- Lin F, Parthasarathy S, Taylor SJ, et al. Effect of different sitting postures on lung capacity, expiratory flow, and lumbar lordosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 87(4);504-509, 2006.
- Littleton SW. Impact of obesity on respiratory function. *Respirology*, 17(1);43-49, 2012.
- Morgan MD, Gourlay AR, Silver JR, et al. Contribution of the rib cage to breathing in tetraplegia. *Thorax*, 40(8);613, 1985.
- Okuro RT, Morcillo AM, Ribeiro MÂ, et al. Mouth breathing and forward head posture: effects on respiratory biomechanics and exercise capacity in children. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 37;471-479, 2011.
- Page P, Frank CC, Lardner R. Assessment and treatment of muscle imbalance: The Janda approach. Illinois, Human Kinetics. 2010.
- Peralta GP, Marcon A, Carsin AE, et al. Body mass index and weight change are associated with adult lung function trajectories: the prospective ECRHS study. *Thorax*, 75(4);313-320, 2020.
- Persson C, BENGTSSON C, Lapidus LE, et al. Peak expiratory flow and risk of cardiovascular disease and death: a 12-year follow-up of participants in the population study of women in Gothenburg, Sweden. *American Journal of Epidemiology*, 124(6);942-948, 1986.
- Pierson DJ, Dick NP, Petty TL. A comparison of spirometric values with subjects in standing and sitting positions. *Chest*, 70(1);17-20, 1976.
- Santana AN, Souza R, Martins AP, et al. The effect of massive weight loss on pulmonary function of morbid obese patients. *Respiratory Medicine*, 100(6);1100-1104, 2006.
- Santana H, Zoico E, Turcato E, et al. Relation between body composition, fat distribution, and lung function in elderly men. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 73(4);827-831, 2001.
- Schoenberg JB, Beck GJ, Bouhuys A. Growth and decay of pulmonary function in healthy blacks and whites. *Respiration Physiology*, 33(3);367-393, 1978.
- Silveira WD, Mello FC, Guimarães FS, et al. Postural alterations and pulmonary function of mouth-breathing children. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 76;683-686, 2010.
- Steele RM, Finucane FM, Griffin SJ, et al. Obesity is associated with altered lung function independently of physical activity and fitness. *Obesity*, 17(3);578-584, 2009.
- Szeto GP, Straker L, Raine S. A field comparison of neck and shoulder postures in symptomatic and asymptomatic office workers. *Applied Ergonomics*, 33(1);75-84, 2002.
- Visscher CM, De Boer W, Lobbezoo F, et al. Is there a relationship between head posture and craniomandibular pain?. *Journal of Oral Rehabilitation*, 29(11);1030-1036, 2002.
- Wannamethee SG, Shaper AG, Whincup PH. Body fat distribution, body composition, and respiratory function in elderly men. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 82(5);996-1003, 2005.
- Wehrmeister FC, Menezes AM, Muniz LC, et al. Waist circumference and pulmonary function: a systematic review and meta-analysis. *Systematic Reviews*, 1-9, 2012.
- Yip CH, Chiu TT, Poon AT. The relationship between head posture and severity and disability of patients with neck pain. *Manual Therapy*, 13(2);148-154, 2008.

