

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพการหายใจของคน อ้วนอายุน้อย ขณะนั่งตรงและนอนราบ ด้วยเครื่องมือคัดกรองอย่างง่าย

Comparison Lung Spirometry of Young Obesity Between the Vertical Sitting and Horizontal Supine with Simple Spirometer

สมชาย รัตนทองคำ^{1*}, อภินันท์ หาระบุตร², นูเรอิมาน บอโต²

Somchai Rattanathongkom^{1*}, Apinat Harabut², Nureman Boto²

¹ สภานิติบัญญัติสุขภาพแห่งชาติ คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

² นักศึกษากายภาพบำบัดชั้นปีที่ 4 คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

* ผู้รับผิดชอบบทความ (somch_ra@kku.ac.th)

¹ Dept. of Physical Therapy, Faculty of AMS, KKU

² Fourth year student, Faculty of AMS, KKU

* Corresponding author: (somch_ra@kku.ac.th)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพการหายใจของคนอ้วนที่มีอายุน้อย ขณะอยู่ในท่านั่งตรงและนอนราบ กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครปกติที่ผ่านการคัดกรองจำนวน 30 คน เพศชาย 17 คน เพศหญิง 13 คน อายุเฉลี่ย 20.6 ± 1.24 ปี มีค่า BMI เฉลี่ย 34.05 ± 3.62 กก./ม² แบ่งอาสาสมัครแบบสุ่มเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มหนึ่งได้รับการวัดประสิทธิภาพ

การหายใจในท่านั่งตรงก่อนนอนราบ อีกกลุ่มจะได้รับการวัดประสิทธิภาพการหายใจในท่านอนราบก่อนนั่งตรง ระหว่างเปลี่ยนท่าเพื่อวัดอาสาสมัคร จะได้รับการพักอย่างน้อย 20 นาที การวัดประสิทธิภาพการหายใจ ประกอบด้วย 1) วัดความเร็วอากาศขณะหายใจออก (PEF) ด้วย peak flow meter 2) ปริมาตรอากาศขณะหายใจเข้า-ออกหนึ่งนาที (MVC) และ 3) ปริมาตรอากาศหายใจออกสูงสุด (FVC) ด้วย Wright

spirometer ทำการวัดค่าละ 3 ครั้ง นำเฉพาะค่าสูงสุดแต่ละค่ามาหาค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่บันทึกได้ และทดสอบสถิติค่าที่พบว่า 1) ค่า PEF เฉลี่ย ในกลุ่มนั่งตรงและนอนราบมีค่า 477 ± 76.03 และ 441 ± 73.92 ลิตร/นาที ($p=0.034$), 2) ค่า MVC เฉลี่ย ในกลุ่มนั่งตรงและนอนราบมีค่า 17.69 ± 6.98 และ 14.18 ± 5.57 ลิตร ($p=0.018$) 3) ค่า FVC เฉลี่ย ในกลุ่มนั่งตรงและนอนราบมีค่า 4.01 ± 0.062 และ 3.59 ± 0.075 ลิตร ($p=0.011$) ผลการศึกษาพบว่าประสิทธิภาพการหายใจของคนอ้วนที่มีอายุน้อยขณะอยู่ในท่านอนราบ มีค่าลดลงเปรียบเทียบกับท่านั่งตรงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

คำสำคัญ: อ้วน, ท่าทาง, การหายใจ, ท่านั่ง, ท่านอน

Abstract

The purpose of this study was to compare lung spirometry of normal young obesity in sitting and supine position. After ethics approval was done and the participated written consents were previously obtained to collect data from 30 (17 men, 13 women) normal volunteers KKU's students, means age 20.6 ± 1.24 years who have means BMI 34.05 ± 3.62 Kg/m². The participants were simple random into 2 groups: one group, participants were measure lung spirometry in sitting first then supine lying

position, another group vice versa treated. All participants were provided rested in each session for 20 minutes. The lung spirometry composed: 1) PEF (peak expiratory flow) by measure a maximum force velocity of expiration air via Mini-Wright peak flow meter (Clement Clarke International LTD.). 2) MVC (Minute ventilation capacity) by measure normal breath (in and expiration) in one minute with Wright's spirometer. 3) FVC (forced vital capacity) by measure a maximum expiration via Wright's spirometer. The maximum PEF, MVC, FVC were picked up from 3 times in each measurements. The data analysis was conducted, and comparison of means and using t-tests was done. The results showed that 1) The PEF in sitting and supine lying were 477 ± 76.03 and 441 ± 73.92 l/min ($p=0.34$). 2) The MVC in sitting and supine lying were 17.69 ± 6.98 and 14.18 ± 5.57 l. ($p=0.018$). 3) The FVC in sitting and supine lying were $4.01 \pm .062$ and $3.59 \pm .075$ l. ($p=0.11$). The lung spirometry of the young obesity in horizontal supine position were less than in vertical sitting position significantly ($p<0.05$).

Keywords: obesity, spirometry, posture, breath, sitting, lying

บทนำ

โรคอ้วนในวัยรุ่นเป็นภาวะคุกคามสุขภาพที่สำคัญของโลกในยุคศตวรรษที่ 21^{1,2} เชื่อว่าเกิดจากพฤติกรรมการใช้ชีวิตที่รีบร้อน บริโภคแต่อาหารจานด่วนที่อุดมไปด้วยแป้งและไขมัน ขาดการออกกำลังกายเพื่อเผาผลาญพลังงานส่วนเกิน ซึ่งภาวะอ้วนดังกล่าวเป็นจุดเริ่มต้นของการนำไปสู่โรคร้ายต่างๆ อย่างเป็นระบบ ได้แก่ ความดันสูง เบาหวาน โรคปอดข้อ โรคหัวใจและหลอดเลือด^{3,4}

ภาวะอ้วนนอกจากมีไขมันส่วนเกินและเสี่ยงต่อโรค metabolic syndrome แล้ว พบว่าคนอ้วนหญิงมักมีไขมันพอกพูนบริเวณ ลำตัว สะโพกและต้นขา เรียกว่า “Gynoid type” อ้วนชายมักมีไขมันพอกพูนบริเวณลำตัว หน้าท้อง เรียกว่า “Android type”⁵ ผลของการมีชั้นไขมันที่พอกพูนบริเวณลำตัว ทำให้สรีรวิทยาของปอดและการหายใจเปลี่ยนแปลงจากปกติ⁶ การเคลื่อนไหวทรวงอกขณะหายใจเข้าออกทำได้ยากและถูกจำกัดมากกว่าคนปกติ โดยเฉพาะเมื่อคนอ้วนล้มตัวลงนอนราบ มักเกิดการหายใจลำบาก และภาวะหายใจลำบากหยุดหายใจเป็นช่วงๆ ขณะนอนหลับตามลำดับ ซึ่งภาวะดังกล่าวเชื่อว่าเป็นสาเหตุสำคัญของโรค obstructive sleep apnea เนื่องการหายใจลำบากขณะหลับ การแลกเปลี่ยนอากาศใน alveolar ลดลง (obesity hypoventilation syndrome)^{5,7} ทำให้ร่างกายเกิดพร่องก๊าซออกซิเจน และปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกายสูงขึ้น ส่งผลให้

คนอ้วนนอนหลับไม่สนิท หลับๆ ตื่นๆ ตลอด (8) ในบางรายอาจเกิดการหยุดหายใจจากสาเหตุที่ลึกลงไปอุดกั้นทางเดินหายใจที่มีขนาดเล็กกว่าคนปกติในขณะหลับสนิท (obesity sleep apnea)^{5,9,10-12}

การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าภาวะอ้วนส่งผลให้ประสิทธิภาพของปอดลดลง เกิดการตีบแคบของหลอดลมเล็ก โดยเฉพาะหากนอนราบ ค่า vital capacity (VC), total lung capacity (TLC), functional residual capacity (FRV) ลดลงกว่าคนปกติ และ การเปลี่ยนท่าทางร่างกายส่งผลต่อสรีรวิทยาของปอด พบว่าหากลำตัวอยู่ในท่านอนราบ ค่า functional residual capacity (FRC) ลดลง และแรงต้านการหายใจของท่อลมจะเพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับลำตัวในท่าตั้งตรง^{13,14,17} อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีรายงานข้อมูลดังกล่าวในคนอ้วนที่มีอายุน้อย จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาเปรียบเทียบผลประสิทธิภาพการหายใจระหว่างลำตัวตั้งตรงและนอนราบในคนอ้วนที่มีอายุน้อย

วัสดุและวิธีการศึกษา

หลังจากโครงการได้ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (HE542192) แล้ว อาสาสมัครที่เป็นนักศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่นปกติ จำนวน 30 คน อายุระหว่าง 18-25 ปี ดัชนีมวลกายมากกว่าหรือเท่ากับ 30 กก./ม² จะได้รับการอธิบายและลงชื่อให้ความยินยอมในการเข้าร่วมกิจกรรม ให้อาสาสมัครจับฉลากเพื่อเข้ากลุ่ม

วัดสมรรถภาพการหายใจ โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 วัดสมรรถภาพการหายใจในท่านั่งแล้ว ตามด้วยการวัดในท่านอน (ท่านั่งไปนอน) กลุ่มที่ 2 วัดสมรรถภาพการหายใจในท่านอนแล้ว ตามด้วยการวัดในท่านั่ง (ท่านอนไปนั่ง)

1. การวัดประสิทธิภาพการหายใจในท่านั่ง โดยการวัด 1.1)ความเร็วอากาศขณะหายใจออก (peak expiratory flow, PEF) ด้วยเครื่องวัดความเร็วอากาศ (Peak Flow Meter รุ่น Mini-Wright peak flow meter, Clement Clarke International LTD.) หนีบจมูกอาสาสมัครด้วยคลิป ให้อาสาสมัครนั่งผ่อนคลายนอนเก้าอี้ที่มีพนักพิงและเท้าแขนในท่านั่งผ่อนคลายนอนร่วมกับมีหมอนรองใต้แขนเป็นเวลาอย่างน้อย 10 นาที จากนั้นให้หอมท่อเป่า หายใจเข้าลึกๆ แล้วเป่าลมออกทางปากอย่างแรงและเร็วที่สุด จำนวน 3 ครั้ง บันทึกความเร็วของลมหายใจสูงสุดที่ได้

1.2) ปริมาตรอากาศขณะหายใจเข้า-ออกปกติ 1 นาที (minute ventilation capacity, MVC) ด้วยเครื่องวัดปริมาตรอากาศ (Wright spirometer รุ่น Ferraris Haloscale Standard Wright spirometer) ให้อาสาสมัครนั่งผ่อนคลายนอนเก้าอี้ที่มีพนักพิงร่วมกับมีหมอนรองใต้แขนเป็นเวลาอย่างน้อย 10 นาที จากนั้นให้อาสาสมัครหายใจเข้าและหายใจออกปกติผ่านท่อที่ต่อกับ Wright spirometer เป็นเวลา 1 นาที ทำซ้ำ 3 ครั้ง บันทึกค่าที่ได้

1.3)ปริมาตรอากาศขณะหายใจออกสูงสุด (force vital capacity, FVC) โดยใช้กระบวนการเดียวกับข้อ 1.2 แต่ให้อาสาสมัครหายใจออกสูงสุด

ผ่านเครื่องวัดปริมาตรอากาศ 1 ครั้ง

2. การวัดประสิทธิภาพการหายใจในท่านอน โดยทำการวัดเช่นเดียวกันกับการวัดในท่านั่ง เพียงปรับเปลี่ยนอาสาสมัครจากท่านั่งมาเป็นท่านอนราบ ผ่อนคลายบนเตียงโดยมีหมอนรองใต้ศีรษะและใต้ขาทั้งสองข้างและดำเนินการทดสอบตามข้อ 1.1, 1.2, 1.3 ตามลำดับ

ผลการศึกษา

อาสาสมัคร จำนวน 30 คน (ชาย 17 คน หญิง 13 คน) อายุเฉลี่ย 20.6 ± 1.24 ปี (อายุระหว่าง 18-22 ปี) มีส่วนสูง น้ำหนัก และดัชนีมวลกายเฉลี่ย เท่ากับ 168.57 ± 8.90 เซนติเมตร 95.62 ± 12.07 กิโลกรัม และ 34.05 ± 3.62 กก/ม² ตามลำดับ พบว่า 1)ความเร็วอากาศขณะหายใจออก (PEF) ของอาสาสมัครขณะอยู่ท่านั่งตรงและนอนราบมีค่า 477 ± 76.03 และ 441 ± 73.92 ลิตร/นาที ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p=0.34$) 2)ปริมาตรอากาศขณะหายใจเข้า-ออกปกติ 1 นาที (MVC) ของอาสาสมัคร ขณะอยู่ในท่านั่งตรงและนอนราบมีค่า 17.69 ± 6.98 และ 14.18 ± 5.57 ลิตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p=0.18$) 3) ปริมาตรอากาศขณะหายใจออกสูงสุด (FVC) ของอาสาสมัครขณะอยู่ในท่านั่งตรงและนอนราบมีค่า 4.01 ± 0.062 และ 3.59 ± 0.075 ลิตร ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ($p=0.11$)

วิจารณ์และสรุปผลการศึกษา

การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพการหายใจในคนอ้วนอายุน้อย (อายุระหว่าง 18-22 ปี) ขณะอยู่ในท่าหนึ่งตรงและท่านอนราบ พบว่าความเร็วอากาศขณะหายใจออก (PEF) ปริมาตรอากาศขณะหายใจเข้าออกปกติ 1 นาที (MVC) และ ปริมาตรอากาศขณะหายใจออกสูงสุด (FVC) ในอาสาสมัครขณะอยู่ในท่านอน ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.05$) ทุกค่า เมื่อเปรียบเทียบกับท่าหนึ่งตรงให้เห็นชัดว่า ท่าทางของคนอ้วนอายุน้อยส่งผลต่อประสิทธิภาพการหายใจ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา^{13-15,17-18} ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้ประสิทธิภาพการหายใจในท่านอนลดลงเนื่องจากขณะที่ลำตัวอยู่ในท่านอนราบ อวัยวะภายในช่องท้องอาจเลื่อนดันกระบังลมทำให้กระบังตัวขยับตัวได้ยาก^{5,7,15} ขณะหายใจเข้า (กระบังลมต้องหดตัวเลื่อนลงตัวลงเพื่อให้ปอดขยายออก) ทำได้ยากลำบากมากขึ้น เมื่อเทียบกับลำตัวอยู่ในท่าตั้งตรง ซึ่งขณะลำตัวตั้งตรงอวัยวะภายในช่องท้องจะเลื่อนลงด้านล่างตามแนวแรงโน้มถ่วง กระบังลมสามารถหดตัวและขยายลงมาด้านล่างได้อย่างเต็มที่ ซึ่งเป็นข้อจำกัดของคนอ้วนซึ่งมีไขมันพอกตามผิวหนัง ทำได้ยากลำบากมากขึ้น

การศึกษานี้ความเร็วของอากาศขณะหายใจออกในท่านอนหงายมีค่าลดลงเมื่อเทียบกับท่าหนึ่งตรงอย่างมีนัยสำคัญ สอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมา^{5,6,13,16} โดยข้อมูลที่ได้จากการศึกษาแสดงให้เห็นถึงปริมาตรอากาศที่ใช้ใน 1 นาทีในขณะที่ลำตัวอยู่ในท่าหนึ่งตรงจะมีปริมาตรมากกว่าเมื่อ

เปรียบเทียบกับในขณะที่ลำตัวอยู่ในท่านอนราบ ซึ่งเป็นผลมาจากการที่ปอดสามารถขยายตัวได้มากกว่าเมื่อลำตัวอยู่ในท่าหนึ่งตรง ส่วนในท่านอนราบจะมีการขยายตัวของปอดที่น้อยกว่าจากแรงโน้มถ่วงที่มีต่อผนังทรวงอกและหน้าท้อง ส่วน ค่า VC หรือ ค่าความจุปอด เมื่อทำการเปรียบเทียบกัน ในท่าหนึ่งตรงและท่านอนราบพบว่ามีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.011$) นอกจากนี้ ข้อมูลที่ได้แสดงให้เห็นถึงความจุปอดในขณะที่ลำตัวอยู่ในท่าตั้งตรงมีค่ามากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับในขณะที่ลำตัวอยู่ในท่านอนราบ^{5,6,13,18,19}

ความหนาของชั้นไขมันใต้ผิวหนังเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพการหายใจ โดยเฉพาะคนอ้วนมักมีไขมันจุตามบริเวณลำตัวส่วนผนังทรวงอกและช่องท้อง ทำให้เกิดการหายใจลำบากต้องใช้พลังงานในการหายใจมากกว่าคนปกติ จึงมักพบคนอ้วนเหนื่อย หอบ ได้ง่ายกว่าคนปกติขณะทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะขณะนอนราบ ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณอกและท้อง เป็นปัจจัยจำกัดการเคลื่อนไหวของทรวงอก ขณะหายใจเข้า-ออก ทำให้ กระบังลมและอวัยวะภายในช่องท้องถูกจำกัดการเคลื่อนไหว ปริมาตรการขยายตัวของปอดลดลง เมื่อเทียบกับท่าหนึ่งตรง ซึ่งแรงโน้มถ่วงของโลกมีส่วนช่วยดึงรั้งให้กระบังลมเคลื่อนตัวลง นอกจากนั้นขณะคนอ้วนนอนราบน้ำหนักของผนังทรวงอกที่มีชั้นไขมันหนาจะตกทับลงบนปอดทำให้ปอดขยายตัวได้น้อย ส่งผลให้คนอ้วนหายใจลำบาก⁵ เกิดแรงต้านของทางเดินหายใจมากขึ้น ต้องหายใจแรง ความเร็วของ

อากาศขณะหายใจออกลดลงเมื่อเทียบกับหายใจในท่านั่ง และเป็นสาเหตุสำคัญของการนอนกรนเสียงดังในคนอ้วน Li และ Bae^{20,21} ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการเปลี่ยนท่าทางในคนอ้วนที่มีต่อปริมาตรปอดและประสิทธิภาพในการหายใจ โดยทำการศึกษาในผู้ที่มีภาวะอ้วนอายุ 23 - 39 ปี และมีน้ำหนัก 117.9 - 206.8 กิโลกรัม โดยตัวแปรที่ใช้ในการวัดได้แก่ TPC VC IC FRV และ ERC พบว่าเมื่อลำตัวในท่านั่งจะส่งผลให้มีประสิทธิภาพในการหายใจและความจุปอดดีกว่าเมื่อลำตัวอยู่ในท่านอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เนื่องจากปอดของมนุษย์เรามีความสามารถในการชดเชยสูงมาก (highly compensate) ดังนั้น ในคนปกติหากปอดสูญเสียการทำงานไม่มาก จะไม่แสดงอาการผิดปกติใดๆ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาในอาสาสมัครอ้วนอายุน้อยที่มีสุขภาพดี ถึงแม้ประสิทธิภาพการหายใจจะลดลงขณะนอนราบเทียบกับท่านั่งอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่แสดงอาการหายใจที่ผิดปกติ แต่หากอาสาสมัครดังกล่าวมีภาวะผิดปกติของปอดจากสาเหตุใดๆ ก็ตาม เช่น มีภาวะหอบเหนื่อยหรือปอดอักเสบเรื้อรัง ซึ่งต้องนอนราบ ปริมาตรอากาศอาจลดลงเกินจุดชดเชยของปอด อาจแสดงการหายใจผิดปกติทางคลินิก อาการหอบเหนื่อยที่รุนแรงกว่าปกติ ดังนั้น จึงควรให้ความสนใจและมีการศึกษาเพิ่มเติม

เอกสารอ้างอิง

1. Booth ML, Chey T, Wake M, Norton K, et al. Change in the prevalence of overweight and obesity among young Australians, 1969-1997. *AM J Clin Nutr* 2003; 77: 29-36.
2. Wabitsch M. Preventing obesity in young children. In: Tremblay RE, Barr RG, Peters RDeV, eds. *Encyclopedia on Early childhood development* [online]. Montreal, Quebec: Centre of Excellence for Early Childhood Development. 2006; pp 1-12. Available at: <http://www.child-encyclopedia.com/documents/WabitschANGxp.pdf>. Accessed 23 August 2012.
3. Malnick, SDH., Knobler H. The medical complications of obesity. *QJM* 2006; 99(9): 565-79.
4. Kantachuvessiri A. Obesity in Thailand. *J Med Assoc Thai* 2005; 88(4): 554-62.
5. Kopelman PG. Obesity as a medical problem. *Nature* 2000; 404(6): 635-43.
6. Luce JM. Respiratory complication of obesity. *Chest* 1980; 78(4): 628-31.
7. Sahabjani H. Dyspnea in obese healthy men. *Chest* 1998; 114(5): 1373-7.

8. Salome CM, King GG, Berend N. Physiology of obesity and effects on lung function. *J Appl Physio* 2010; 108: 206-11.
9. Koenig SM. Pulmonary complications of obesity. *Am J Med Sci* 2001; 321(4): 249-79.
10. Jubber AS. Respiratory complications of obesity. *Int J Clin Pract* 2004; 58(6): 573-80.
11. Rabec C, Ramos PDL, Veale D. Respiratory complications of obesity. *Arch Bronconeumol* 2011; 47(5): 252-61.
12. Lazarus R, Sparrow D, Weiss ST. Effects of obesity and at distribution on ventilatory function. *Chest* 2012; 111(4): 891-8.
13. Watson RA, Pride NB. Postural changes in lung volumes and respiratory resistance in subjects with obesity. *J Appl Physiol* 2005; 98(2): 512-7.
14. Fiz, J A, X Aguilar, A Carreres, et al. Postural Variation of the Maximum Inspiratory and Expiratory Pressures in Obese Patients. *International Journal of Obesity* 1991; 15(10): 655-9.
15. Rehder K. Postural changes in respiratory function. *Acta Anaesthesiol Scand* 1998; 42: 13-6.
16. Martin SE, Mathur R, Marshall I, Douglas NJ. The effect of age, sex, obesity an posture on upper airway size. *Eur Respir J* 1997; 10: 87-90.
17. Brander PE, Mortimore IL, Douglas NJ. Effect of obesity and erect/supine posture on lateral cephalometry: relationship to sleep-disordered breathing. *Eur Respir J* 1999; 13(2): 398-402.
18. Bae J Ting EY, Giufride JG. The effect of changes in the body position of obese patients on pulmonary volume and ventilatory function. *Bull NY Acad Med* 1976; 52(7): 830-7.
19. King GG, Brown NJ, Diba C Thorpe CW, Munoz P, Marks GB, et al. The effects of body weight on airway caliber. *Eur Respir J* 2005; 25(6); 896-901.
20. Olson AL, Zwillich C. The obesity hypoventilation syndrome. *Am J of Med* 2005; 118(9): 948-56.
21. Li AM, Chan D, Wong E, Yin L, Nelson EAS, Fok TF. The effects of obesity on pulmonary function. *Arch Dis Child* 2012; 88: 361-3.

Table 1 personal data of subjects

type	data	sex	
		male	female
n	30	17	13
Age(yrs.)	20.6 ± 1.24	20.7 ± 1.31	20.6 ± 2.32
BMI(Kg/m ² .)	34.05 ± 3.62	33.70 ± 4.41	34.25 ± 2.32
Height (cm.)	168.57 ± 8.90	173.53 ± 7.74	162.08 ± 5.77
Weight(Kg/m)	95.62 ± 12.07	99.57 ± 12.99	90.46 ± 8.71

abbreviated: mean±SD

Table 2 mean and standard division of spirometry between sitting and supine lying position

spirometry	position		p-value
	sitting	lying	
PEF(l/min)	477 ± 76.03	441 ± 73.92	0.034*
MVC (l.)	17.69 ± 6.98	14.18 ± 5.57	0.018*
FVC(l.)	4.01 ± .062	3.59 ± 0.75	0.011*

abbreviated: * statistic significant (p<0.05)