مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (33) العدد (4) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (33) No. (4) 2011

# العلاقة بين مؤشر كتلة الجسم (BMI) والحجوم الرئوية

**الدكتور أحمد خلدون عبد الكريم***

**(تاريخ الإيداع 26 / 6 / 2011. قُبِل للنشر في 22 / 8 /2011 )**

## □ ملخّص □

أجري البحث في مخبر الفيزيولوجيا بكلية الطب ومشافيها في جامعة حلب في الفترة الواقعة بين 2011/1/1 إلى 2011/5/30، تمت الدراسة على 169عينة منهم 113 ذكور و56 اناث بأعمار تراوحت بين 19−30 عام من غير المدخنين والسليمين صحياً وذلك لدراسة العلاقة ما بين الـ BMI كمؤشر للسمنة وبعض الحجوم التنفسية، تم تحديد الـ BMI عندهم وقسموا إلى ثلاث مجموعات A: طبيعيي الوزن (20−<25)، B: زائدي الوزن (25−<30)، C: مفرطي الوزن C:( ≤30)، تم اخذ القياسات للحجوم الرئوية FVC، FEV، PEF، FEV1/FVC، كما درست العلاقة بين الجنس والطول والوزن والـ BMI الاجمالي وتأثيرهم في الحجوم التنفسية السابقة الذكر ، حللت البيانات احصائياً استناداً إلى الموديل الخطي العام (GLM) وفق اجراء MANOVA، اشارت النتائج إلى علاقة ذات معنى لكل المؤشرات السابقة مع كل الحجوم التنفسية عدا علاقة تفنو FEV1/FVC حيث كانت غير معنوية ولكنها سلبية في حالة الجنس لجهة الذكورة والوزن وايجابية في حالة الطول والـ BMI اما العلاقة بين المجموعات الثلاث للـ BMI والحجوم الرئوية فقد بينت النتائج أن المجموعات الثلاث للBMI كانت ذات علاقة معنوية مع FVC، FEV1، PEF وغير معنوية في علاقة تفنو وكان معامل الانحدار سلبياً في مجموعة مفرطي الوزن، وجزئياً ايجابياً في المجموعة زائدة الوزن، وايجابياً في المجموعة الطبيعية، يستنتج من البحث أن السمنة تؤدي إلى خفض الحجوم الرئوية التنفسية.

**الكلمات المفتاحية:** مؤشر كتلة الجسم (BMI)، الحجوم رئوية، السمنة، وظائف الرئة.

*مدرس– قسم علم وظائف الأعضاء– كلية الطب–جامعة حلب –حلب– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم الصحية المجلد (33) العدد (4) 2011
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Health Sciences Series Vol. (33) No. (4) 2011

# The Relationship Between Body Mass Index (Bmi) and Lung Volumes

**Dr. A.K Abdulkarim***

**(Received 26 / 6 / 2011. Accepted 22 / 8 / 2011)**

## □ ABSTRACT □

This study was conducted at physiology lab of faculty of medicine and its hospitals in the university of Aleppo during 1/1/2011-30/6/2011. A total of 169 non-smoker and healthy persons (113 males and 56 females) aged between 19-30 years were subjected to study the relationship between BMI as obesity indicator and respiratory volumes. BMI was assigned into three main groups A:(20-<25), B:(25-<30), C:(>30) , The FVC ،FEV1 ، PEF and FEV1/FV were measured, the relationship between sex, length, weight, and BMI and their effects in respiratory volumes were studied, data were analyzed according to General Linear Model(GLM) (MANOVA), results showed to significant relationship ($p<0.01$) among previous factors with respiratory volumes except TIFNO ratio (negative for sex for men and weight and positive for length and BMI ), the relationship between BMI groups and FVC ،FEV1and PEF was significant ($p>0.01$) and insignificant for TIFNO ratio, the group of BMI C:(>30) had negative β, partial and positive at B:(25-<30) and positive at A:(20-<25).

It concluded that obesity lead to reduction in respiratory volumes.

**Key words**: Body Mass Index (BMI), Lung Volumes, Obesity, Pulmonary Function.

*Assistant Professor, Department of Physiology, Faculty of Medicine, Aleppo University, Aleppo, Syria

## مقدمة:

تعد السمنة أكبر مشكلة صحية في شمال أميركا كما أن السمنة تعتبر السبب لأعراض مرضية للجهاز التنفسي ومن المعروف بأن السمنة تسبب انخفاض الحجوم التنفسية(1) كما أصبحت السمنة مشكلة صحية جدية وهي على علاقة وثيقة مع الاضطرابات الوظيفية الرئوية (2) ، اوضح (3) أن السعة الرئوية الكلية TLCهي أقل عند الأفراد الذين يعانون من السمنة ، كما بين (4) أن انخفاض الوزن عند البالغين يخفض من أخطار الموت بسبب اضطرابات الجهاز التنفسي ،من هنا نجد أهمية التحري عن عامل السمنة المؤثر على الحجوم التنفسية ، يمكن أن تقيم السمنة عبر مؤشر كتلة الجسمBMI والذي يربط بين وزن الجسم مقدراً بالكلغ مقسوما على مربع الطول مقدرا بالمتر.

إن الكثير من النشرات العلمية تشير إلى العلاقة الوثيقة بين تغيرات الـ BMI والحجوم التنفسية المختلفة (1,2,3.4,5,6,7,8).

## أهمية البحث وأهدافه:

بإعتبار أن السمنة هي مشكلة صحية قائمة ومنتشرة فإن أهمية هذا البحث تأتي عبر اظهار هذه المشكلة وانعكاساتها على الحجوم التنفسية حيث تهدف هذه الدراسة الحالية إلى إظهار العلاقة بين الـ BMI والحجوم الرئوية التالية (FVC) Forced Vital Capacity السعة الحيوية القسرية، (FEV1) Forced Expiratory Volume in 1sالسعة الحياتية الموقوتة ، (PEF) pic expiratory flow قمة الجريان الزفيري , ratio :FEV1\FVC علاقة تفنو.

## طرائق البحث ومواده:

لتقييم العلاقة بين الـ BMI كمؤشر للسمنة وعلاقته مع الحجوم الرئوية السابقة الذكر جرى تحديد الحجوم الرئوية السابقة عند 169 فرداً موزعين إلى 113 ذكراً و56 أنثى بواسطة جهاز قياس الحجوم الرئوية من النوع (MICROLAB) كما جرى قياس الوزن مقدرا بالكغ والطول بالسم للأفراد سابقة الذكر وذلك بميزان الكتروني مزود بمؤشر لقياس الطول من النوع (NAGATA) ولم يدخل في الدراسة الاشخاص المدخنون ومن في حكمهم كما لم يدخل الأفراد الذين يعانون من أية أمراض رئوية واعتمدت فقط العينات السليمة من غير المدخنين كما استبعدت من الدراسة العينات التي قل فيها الـ BMIعن الـ 20 ، تمت معالجة البيانات احصائيا باستخدام الموديل الرياضي الخطي العام General Linear Model (GLM) كما تم حساب معامل انحدار الصفات السابقة على الجنس بطريقة الانحدار المنطقي Binary Logestic، قسمت العينات إلى ثلاث مجموعات وفقاً لـ BMI :

المجموعة الأولى (طبيعية الوزن) : قيمة BMI بين 20 وأقل من25، المجموعة الثانية(زائدة الوزن) : قيمةBMI بين 25 وأقل من 30، المجموعة الثالثة(مفرطة الوزن) : قيمة BMI أكبر او تساوي 30، كما حددت قيم الخطأ المعياري SE ومعنوية النتائج P عند 0,01>P و 0,05>P

## النتائج والمناقشة:

بينت النتائج( الجدول رقم 1) أن المعدل العام للوزن والـ BMI و FVC و FEV1 و PEF وعلاقة تفنو في أفراد التجربة بلغت القيم 79.87، و27.89، و3.53، و3.45، و0.98%، و..... على التوالي وقد كان لعامل الجنس في هذه الدراسة علاقة ذات معنى قوي (P<0,01 ) بين الذكور وكل من الوزن والـ BMI والحجوم الرئوية عدا علاقة تفنو، بينما يظهر انخفاض قيم الخطأ المعياري SE في أغلب هذه القياسات دقة في أخذ هذه القياسات مقارنة مع بعضها البعض.

**الجدول 1. المتوسط Mean والخطأ المعياري SE للوزن والحجوم التنفسية حسب الجنس**

| الجنس | العدد | الوزن(كغ) | BMI(كغ/م2) | FVC | FEV1 | PEF | FVC/ FEV1(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | mean±SE | mean±SE | mean±SE | mean±SE | mean±SE | mean±SE |
| ذكور | 113 | 86.60±1.55 | 28.91±0.53 | 3.97±0.08 | 3.86±0.07 | 522..47±6.77 | 0.97±0.004 |
| اناث | 56 | 66.29±1.45 | 25.8±0.55 | 2.65±0.06 | 2.64±0.06 | 391.66±6.33 | 0.99±0.08 |
| كلي | 169 | 79.87±1.35 | 27.87±0.41 | 3.53±0.07 | 3.45±0.06 | 479.12±6.88 | 0.98±0.04 |
| P(sig) | | ** | ** | ** | ** | ** | NS |

NS : غير معنوي، ** (P < 0.01)

أما الجدول رقم (2) والذي يضم تأثير كل من الجنس والوزن والطول والـ BMIعلى الحجوم التنفسية الأربعة وقد حسبت لكل منهم معامل الانحدار والخطأ المعياري والمعنوية وهنا نشير إلى أن معامل الانحدار لتأثير الجنس حسبت بطريقة الانحدار المنطقي نظرا لوجود متغيرين فقط هما الذكور والاناث

**الجدول2. معاملات الانحدار الخطي والمنطقي لبعض العوامل المؤثرة في الحجوم التنفسية**

| العوامل | FVC | | | FEV1 | | | PEF | | | FVC/ FEV1 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | β | SE | Sig(p) | β | SE | Sig(p) | β | SE | Sig(p) | β | SE | Sig(p) |
| الجنس | -2.87 | 0.37 | **0.00 | -3.03 | 0.39 | **0.00 | -0.7 | 0.16 | **0.00 | 11.19 | 4.32 | **0.01 |
| الوزن | -0.05 | 0.01 | *0.02 | -0.4 | 0.01 | *0.03 | -3.7 | 1.6 | *0.02 | 0.001 | 0.001 | NS0.31 |
| الطول | 0.11 | 0.02 | **0.00 | 0.1 | 0.02 | **0.00 | 6.50 | 3.2 | **0.01 | -0.003 | 0.02 | NS0.12 |
| BMI | 0.18 | 0.04 | **0.00 | 0.17 | 0.04 | **0.00 | 10.47 | 4.3 | **0.01 | --0.002 | 0.04 | NS0.61 |

**NS : غير معنوي، ** (P < 0.01)، * (P < 0.05)**

وهنا نشير إلى أن كل من الجنس والوزن والطول والقيم الاجمالية للـ BMI قد أثرت معنوياً في كل من القياسات الحجمية الرئوية التالية FEV, FVC ، وPEF ولكنها لم تكن ذات دلالة معنوية بالنسبة لعلاقة تفنو

إن النتائج السابقة الذكر جاءت متوافقة في اغلبها مع نتائج (2) عدا كون القياس PEF لم يدرج في بحثه ونؤكد على أن عامل الجنس كانت متطابقة مع نتائج (2) وكانت معنوية كنتائجنا ولكن كانت معاملات الانحدار إيجابية عنده بينما كانت نتائجنا معنوية أيضا ولكنها كانت ذات معاملات انحدار سالبة.

اما عامل الجنس عند (9) وعلاقته مع BMI فهو معنوي عند الاناث بالنسبة ل FVC وFEV1 وسلبي(عكسي العلاقة) اما عند الذكور فالعلاقة سلبية مماثلة لنتائجنا ولكن غير ذات معنى ولعل هذه الاختلافات يمكن أن ترد إلى عامل العرق حيث اجريت هذه الدراسة في الهند.

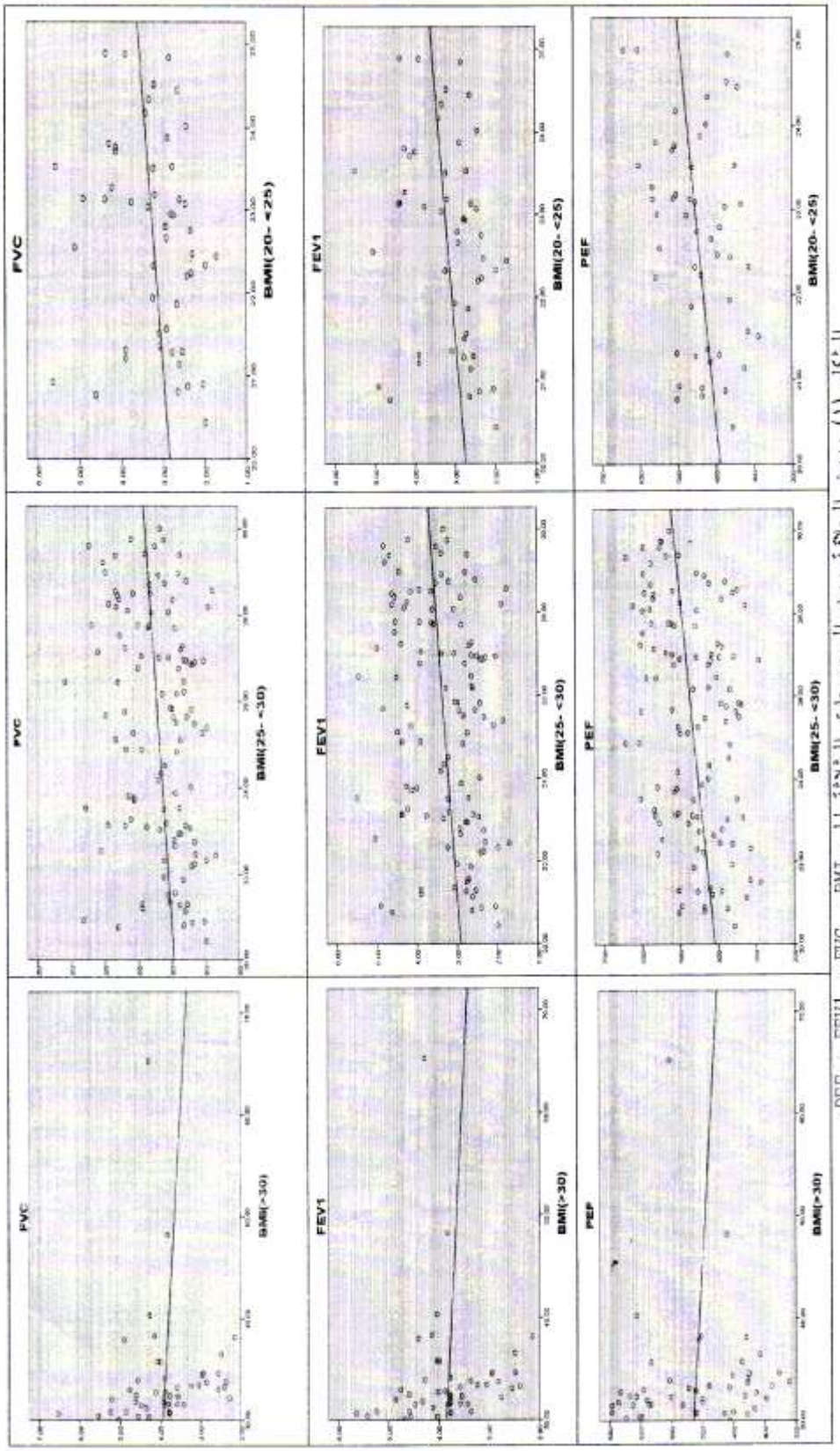
اما الطول فقد وجد أن نتائجنا كانت متوافقة مع (2) من حيث المعنوية إجمالاً عدا عدم معنوية علاقة تفنو في نتائجنا، أما الوزن فقد كانت نتائجنا معنوية لكل الحجوم المأخوذة عدا علاقة تفنو ومعامل الانحدار فيها سلبي وهي تتفق مع اغلب الدراسات التي تشير إلى علاقة سلبية بين السمنة والحجوم التنفسية(مقدمة البحث) ، حيث زيادة الوزن محققة عند الذكور(وسطي الفارق عن الاناث حوالي20 كغ) وتؤدي إلى نتيجة عكسية بالنسبة للحجوم التنفسية.

أما الجدول رقم (3) فيبين المجموعات الثلاث للـ BMI والأعداد في كل مجموعة وهنا نشير إلى أن هناك علاقة معنوية قوية بين BMI وكل من FVC FEV PEF بينما هي غير ذات معنى مع علاقة تفنو وهنا نذكر أن معاملات الانحدار هي سلبية لكل من (PEF FEV1 FVC)عند مفرطي السمنة بينما كانت معاملات الانحدار جزئياً موجبة عند زائدي الوزن وطبيعيي الوزن وهذه النتائج تتفق مع نتائج (2)بما يتعلق مع مجموعة مفرطي الوزن وطبيعيي الوزن ولكن تختلف مع مجموعة زائدي الوزن أما مايتعلق بعلاقة تفنو نتائجنا تبين أن علاقتها مع المجموعات الثلاث غير ذات معنى وهي تتفق مع نتائج (2) (الشكل1) يبين العلاقة بين المجموعات الثلاثة للـ BMI و FVC ، FEV1 ، PEF.

الجدول ٣. المتوسط Mean و الخطأ المعياري SE و معاملات الانحدار الخطي لبعض صفات الحجوم التنفسية بتأثير الـ BMI

| BMI | n | FVC | | | | FEV1 | | | | PEF | | | | FVC/ FEV1 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | mean±SE | β | SE | Sig(p) | mean±SE | β | SE | Sig(p) | mean±SE | β | SE | Sig(p) | mean±SE | β | SE | Sig(p) |
| 20-<25 | 51 | 3.23±0.13 | 0.14 | 0.1 | | 3.18±0.12 | 0.16 | 0.09 | | 447.29±11.8 | 21.4 | 9.4 | | 0.99±0.004 | 0.005 | 0.00 | |
| 25-<30 | ٦١ | 3.51±0.12 | 0.09 | 0.05 | **0.004 | 3.41±0.10 | 0.16 | 0.07 | *0.02 | 480.35±10.84 | 25.4 | 7.4 | **0.00 | 0.98±0.005 | -0.005 | 0.00 | NS 0.3 |
| >30 | ٤١ | 3.88±0.13 | -0.1 | 0.02 | | 3.80±0.11 | -0.01 | 0.02 | | 510.53±11.88 | -0.9 | 2.1 | | 0.99±0.011 | 0.001 | 0.00 | |
| كلي | 169 | 3,53±0,07 | | | | 479,39±11,50 | | | | 0.98±0.004 | | | | 0.98±0.004 | | | |

NS : غير معنوي، ** (P < ٠,٠١)، * (P < ٠,٠٥)




الشكل (١) يبين العلاقة بين المجموعات الثلاثة للـ BMI و FVC ، FEV1 ، PEF.

إن النتائج الحالية تتفق مع نتائج (10) الذين بينوا أن ثلاثي الغليسيريد وهو مؤشر للسمنة يكون على علاقة مع FVC و FEV1 وليس على علاقة مع النسبة بينهما (علاقة تفنو).

كما أن السمنة المفرطة كانت معنوية عكسية مع FVC و FEV1 في نتائجنا وهذا ما وجده (7) الذي اكد على وجود علاقة معنوية بين ال BMI و VC و TLC (السعة الرئوية الكلية)كما بين (7) أن FRC (السعة الباقية القسرية) و ERV (الحجم الباقي الزفيري) ينخفضان مع زيادة ال BMI، وجد (6) أن الBMI يبقى عاملاً مؤثراً وذا معنى وخطراً على الصحة، أظهرت دراسة حديثة أن شحوم الجسم الاجمالية ومراكز الخلايا الشحمية ذات علاقة عكسية مع الوظائف التنفسية عند المسنين (11).

يمكن أن يرجع تفاوت النتائج في هذه الدراسات لعامل العمر والعرق ففي الدراسة الحالية تمت القياسات على أفراد تراوحت اعمارهم بين 19–30 عاماً، أما عند (2) فقد تراوحت أعمار الأفراد بين 18–79 عام وعند (9) بين 20–40 عاماً ومن المعروف أن للعمر تأثيراً في الحجوم التنفسية وخاصة على الRV (الحجم الباقي)

إن النتائج السابقة تشير إلى علاقة وثيقة بين السمنة المفرطة وانخفاض الحجوم التنفسية ويعود ذلك إلى انخفاض قدرة الصدر على التوسع وبالتالي انخفاض TLC (3).

كما يعزى ذلك إلى أن الضغط الذي تمارسه الأحشاء (المثقلة بالدهون) على الحجاب الحاجز وبالتالي تمنع جوف الصدر من التوسع الطبيعي (2).

## الاستنتاجات والتوصيات:

يستنتج من الدراسة الحالية أن العلاقة بين مفرطي الوزن (BMI<30) وبين FVC و FEV1 و PEF كانت معنوية وذات معاملات انحدار سلبية (علاقة عكسية)، بينما في الفئة الثانية (زائدي الوزن ) (30>–25 BMI) كانت العلاقة معنوية ولكن معاملات الانحدار جزئياً موجبة ، في حين أن الأفراد طبيعيو الوزن (25–20 :BMI) فقد كانت العلاقة معنوية وموجبة اما بالنسبة للنسبة بين FEV1 / FVC (علاقة تفنو) فلم تكن معنوية في المجموعات الثلاث، ويمكن أن تفسر هذه النتائج بالضغط الذي تمارسه الاحشاء عند الاشخاص المفرطي السمنة على الحجاب الحاجز مما يعيق توسع جوف الصدر، كما أن توضع الشحوم في جوف الصدر يخفض من حجم جوف الصدر وينعكس سلباً على الحجوم التنفسية .

وبالرجوع إلى مختلف الدراسات فقد وجدنا أن عامل آخر غير الـ BMI يشترك في تقييم السمنة وهو محيط الخصر Waist Circumference (WC) ولذا نقترح اجراء دراسة مماثلة تربط بين محيط الخصر واثره في الحجوم التنفسية ومقارنة ذلك مع الـ BMI لبيان ايهما الاكثر اهمية في تقييم السمنة وعلاقتها مع الحجوم التنفسية.

**المراجع:**


1- JONES, RL.; NZEKWU, MM . *The effects of body mass index on lung volumes* . Chest , 130(3), 2006 sep,827-33 .

2- YUE CHEN, DONNA RENNIE, YVON F COMIER, and JAMES DOSMAN. *Waist circumference is associated with pulmonary function in normal-weight, overweight, and obese subjects*. Am J clin Nutr,85, 2007,35-9.

3- WASTON, RA.; PRIDE, NB.; THOMAS, EL.; FITZPATRICK, J.; DURIGHEL, G.; MCCATHY, J.; MORIN, SX.; IND, PW.; BELL, JD. *Reduction of total lung capacity in obese men: comparison of total intrathoracic and gas volumes*. J Appl Physiol,108(6), 2010 Jun,1605-12.

4- JORDAN, JG. JR.; MANN, JR. *Obesity and mortality in persons with obstructive lung disease using data from the NHANES III*. South Med J,103(4),2010 Apr,323-30.

5- KIM SK, HUR KY, KIM SW, CHUNG JH, KIM HK, LEE MK, MIN YK, KIM KW, KIM JH. *The relationship between Lung Function and Metabolic Syndrome in Obese and Non-Obese Korean Adult Males*. Korean Diabetes J,34(4), 2010 Aug ,253-60.

6- JANSSEN, I.; KATZMARZYK, PT.; ROSS R. *Waist circumference and not body mass index explains obesity-related health risk*. Am J Chin Nutr,79(3), 2004 mae,379-84.

7- RICHARD L. JONES, PHD, FCCP; and MARY-MAGDALENE U.NZEKWU, BSC. *The effects of Body Mass index on Lung Volumes*. Chest(130), 2006 Sep,827-833.

8- LI AM, CHAN D, WONG E, Yin J, NELSON EA, Fok TF. *The effects of obesity on pulmonary function*. Arch Dis Child 2003 Apr;88(4):361-3.

9- SAXENA Y, SAXENA V, DVIVEDI J, SHARMA RK. *Evaluation of dynamic function tests in normal obese individuals*. Indian J Physiol Pharmacol, 52(4), 2008 Oct-Dec, 375-82.

10- AEK, YJ.; JUNG KS, HWANG, YI.; LEE, DR.; LEE, DR.; LEE, JU. Association between low pulmonary function and metabolic risk factors in Korean adults: the Korean National Health and Nutrition Survey. Metabolism,59(9), 2010 Sep, 1300-6.

11- WANNAMETHEE, SG.; SHAPER, AG.; WHINCUP, PH. *Body fat composition, and respiratory function in elderly men*. Am J Clin Nutr, 82, 2005, 996-1003.