

한국 성인 비만여성의 체지방 분포와 월경 장애의 상관성 분석

정원석 · 최가야* · 송미연 · 신현대

경희대학교 한의과대학 한방재활의학과교실, *경희대학교 한의과대학 한방부인과교실

Relationship between body fat distribution and menstrual disorder in Obese Pre-menopausal Korean Women

Won-Suk Chung, Ga-Ya Choi*, Mi-Yeon Song, Hyun-Dai Shin

Department of Oriental Rehabilitation Medicine, College of Oriental Medicine, KyungHee University

*Department of Oriental Gynecology, College of Oriental Medicine, KyungHee University

Background : Obesity is associated with menstrual disorder. Especially, upper-body obesity affects on female reproductive function.

Objectives: The goals were to investigate relation between fat distribution and menstrual disorder in obese pre-menopausal Korean females. The hypothesis were tested that there is a relation between upper body obesity and menstrual disorder.

Design : A cross-sectional evaluation of 66 Females (baseline age 32.15 ± 7.32) with body mass index $31.22 \pm 4.05 \text{ kg/m}^2$. Body composition was measured using bioimpedence analysis (BIA) and anthropometry was done by same observer. VAS and Multidimensional verbal rating scale(MVRS) were checked for menstrual pain. Dual-Energy X-ray Absorptiometry (DXA) was measured for evaluating body fat distribution. Menstrual disorder and body fat distribution were compared using statistical methods.

Results : TLFR and WH ratio was higher in menstrual cyclic disorder group than controls. There was negative relationship between VAS and TLFR.

Conclusions : The data shows that disorder of menstrual cycle was associated with upper body obesity. WH ratio could be one of the factor of menstrual disorder. VAS was correlated with lower body obesity. Further studies for role of upper body fat distribution on female reproductive function and relationship between menstrual pain and fat distribution thought to be needed.

Key words : Upper body obesity, Menstrual disorder, Menstrual pain, Korean women

I. 緒 論

비만은 여러 가지 대사성 합병증으로 인해 중요한 질병으로 인식되고 있다¹⁻²⁾. 특히 상체에 분포된 지방은 당불내성, 인슐린 저항성, 고혈압, 동맥경화, 고지혈증 등과 연관되어 있어³⁻⁷⁾ 단순한 비만

도 보다는 비정상적인 체지방의 분포가 다양한 내분비 질환 및 대사성 질환을 유발하는데 중요한 역할을 할 것이라고 강하게 시사하고 있다.

월경과 임신 등에 관련된 여성질환에 대해서도 비만의 영향은 잘 알려져 있으며⁸⁻¹¹⁾, 특히 인슐린 저항성, 고안드로겐혈증과 관련이 있는 다낭성 난소 증후군(polycystic ovary syndrome, PCOS)과

■ 교신저자 : 정원석, chongrang@lycos.co.kr

같은 질병은 종종 상체 비만과 같이 나타나¹²⁾ 비만 자체보다는 체지방의 분포가 여성의 생식기능에 중요한 영향을 미치고 있음이 알려지고 있다¹³⁾. 그러나 특별한 질병이 없는 비만 여성에서 비정상적인 체지방 분포가 비만과 관련된 생리장애에 어떠한 영향을 미치는지는 아직까지 자세히 연구되지 않고 있다.

이에 저자는 폐경 전의 한국 정상 성인 비만 여성에게 있어서 체지방의 분포가 월경장애에 미치는 영향을 알아보기로 월경주기이상의 유무와 생리통 유무에 따른 비만여성의 체지방 분포를 비교하여 일정한 지견을 얻었기에 이에 보고하는 바이다.

II. 研究方法

1. 연구대상

2003년 4월 1일부터 2003년 7월 31일까지 인터넷 광고와 신문광고를 통해 모집되어 경희의료원 한방병원 재활의학과 비만클리닉을 내원한 20세부터 50세까지의 폐경 전 여성 비만환자 중 BMI 25(kg/m²) 이상, 체지방율이 30% 이상인 자를 대상으로 하였다. 흉부 X선 검사 상 이상 소견자, 신장, 간, 갑상선 기능 이상자, 당뇨, 검사 전 2개월 간 3kg 이상의 체중변화가 있는 자, 피임약을 복

용하고 있는 자, 임신부 또는 임신가능성이 있는 자, 흡연자는 제외하였다. 월경에 영향을 줄 수 있는 자궁근종, 자궁암, 난소암, 다낭성 난소 증후군 등의 질환자도 배제하였다. 대상자들은 전반적인 비만도나 체지방 분포에 영향을 미치는 어떠한 약품을 복용하지 않은 자들로 제한되었다. 총 72명이 모집되었으며 탈락자를 제외한 66명의 자료가 통계분석에 사용되었다.

본 연구는 경희의료원의 International Review Board 의 승인을 받았으며 환자 모두에게 참여에 대한 동의서를 받았다.

2. 연구방법

1) 월경장애의 평가 및 대상분류

설문지를 사용하여 자세한 월경력을 체크한 후 대상자들을 월경 상태에 따라서 두 군으로 나누었다. 한 군은 정상적인 주기를 가진 군(n=34 ; mean age 30.54±6.88)이고 다른 군은 불규칙적인 월경 주기를 가진 군(n=32 ; mean age 33.88±7.48)이었다. 정상 월경군은 월경사이 기간이 25~35일의 기간으로 정의하였다. 월경주기 장애군은 회발월경(일년에 6회 이하의 월경, n=11)과 무월경(n=4)을 포함하였다.

또한 월경통에 대하여서는 Visual Analogue Scale(VAS)을 사용하여 자각적인 월경통증의 정

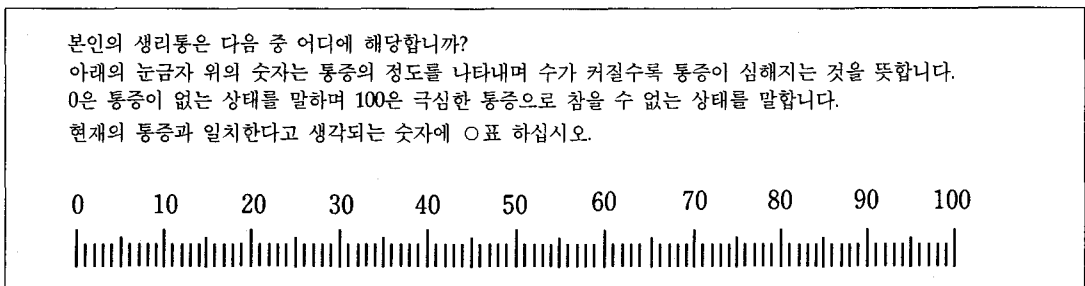


Fig. 1. Visual analogue scale

1. 생리통 때문에 일상생활에 지장이 있습니까?
 0 전혀 지장이 없다.
 1 아주 가끔씩 지장이 있다.
 2 약간의 지장이 있다.
 3 확실하게 생활에 제한을 받는다.

2. 전신적인 다른 증상이 함께 나타나지는 않습니까?
 0 없다.
 1 있다.
 (있다면 어떤 증상이 나타나십니까? _____)

3. 생리통 때문에 진통제를 복용할 필요를 느끼십니까?
 0 전혀 필요하지 않다.
 1 아주 가끔 필요하다.
 2 매번 진통제를 필요로 한다.
 3 항상 진통제를 복용하지만 복용해도 효과가 없다.

※ 점수의 합계를 3군으로 분류
 1-3 : mild 4-5 : moderate 6-7 : severe

Fig. 2. Multidimensional verbal rating scale(MVRS)

도를 평가하였고, 설문지상의 Multidimensional verbal rating scale(MVRS)^{14,5)}을 이용하여 월경통으로 인한 일상생활의 장애정도를 측정하였다 (Fig 1, 2).

2) 비만도 및 신체계측치의 측정

Inbody 2.0(Biospace, Korea)을 사용하여 비만도와 관련된 체중, BMI, 체지방량, 체지방률 등을 0.1Kg까지 측정하였다. 키는 stadiometer (Holtain; Crosswell, Wales)를 사용하여 0.5cm 단위까지 측정하였다. 허리둘레는 WHO 방법대로 직립자세에서 최하위 늑골하부와 골반 장골능과의 중간부위(전상장골극 3cm 상부) 둘레를 측정하였으며, 엉덩이둘레는 대퇴골 대전자 부위의 둘레를 측정하였다. WH ratio는 허리둘레를 엉덩이둘레로 나눈 값으로 하였다. 측정상의 실수를 최소화하기 위하여 숙달된 동일한 측정자가 동일한 자를 사용하여 측정하였다.

3) Dual-Energy X-ray Absorptiometry(DXA)

체지방의 분포를 알아내기 위해 DXA scanner (DPX, GE Lunar, Madison, WI, using software 3.6 version) 을 사용하여 몸통체지방량(trunk fat), 다리체지방량(leg fat)을 구하고 두 수치의 비인 몸통 - 다리 체지방량비(trunk-leg fat ratio, TLF)를 측정하였다.

특정한 해부학적 경계를 이용하여 팔과 다리가 분리되었다 (anterior view, Fig. 3). 지방과 체지방조직을 가장한 각각 8L의 에탄올과 증류수가 담긴 병을 매달 스캔하여 품질을 통제하기 위한 표지로 사용하였다. 임상연구 기간 중 측정된 변화계수(coefficient of variation)는 에탄올과 증류수 각각 4.39% 와 12.98% 였다.

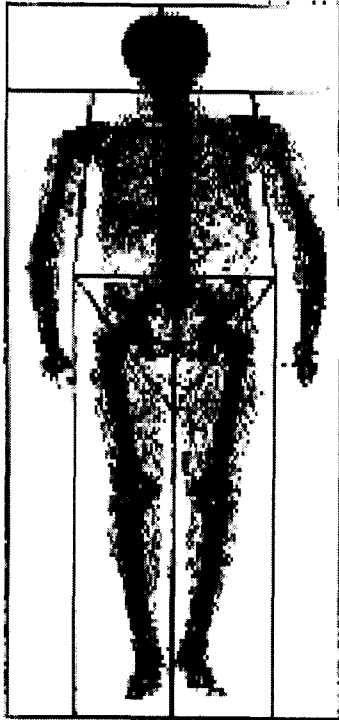


Fig. 3. DXA planogram demonstrating cut-points that determine arm and leg regions.

3. 자료분석

월경 주기와 체지방 분포와의 관계를 알아보기 위해 정상군과 이상군의 TLFR과 WH ratio를 통계적인 방법으로 비교하였다. 두 군간의 유의성 검정은 independent t-test로 이루어 졌다.

월경통에 대해서는, 자각적인 월경통의 정도와 체지방 분포와의 상관관계를 알아보기 위해 단순 상관분석의 Pearson 상관계수를 사용하여 VAS와 TLFR, WH ratio를 비교하였으며, 생리통으로 인한 일상생활의 장애정도와 체지방 분포와의 관계를 알아보기 위해 MVRs에 근거하여 대상을 mild, moderate, severe의 3군으로 나누고 Kruscal-Wallis test를 사용하여 각 군의 TLFR과 WH ratio를 비교하였다. 모든 측정치는 mean ± SD

로 나타내었으며, $p < 0.05$ 이하인 경우를 유의성이 있는 것으로 간주하였다.

월경에 영향을 줄 수 있는 연령, 출산횟수의 영향을 배제하기 위해 통계적인 방법으로 연령과 출산횟수를 고정한 후 유의성을 평가하였다. 또한 비만도의 지표들은 체중의 영향을 많이 받으므로 각각의 지표에 대한 BMI의 영향을 통계적인 방법으로 고정한 후 유의성을 평가하였다.

모든 통계분석은 SPSS 11.0 for windows 프로그램을 이용하여 처리하였다.

Ⅲ. 結 果

1. 연령 및 키, 체중의 분포

대상자의 평균연령은 32.15 ± 7.32 세로 최소연령은 21세, 최고연령은 50세였다.

평균키는 159.38 ± 4.99 cm이었고 평균 체중은 79.54 ± 12.38 kg이었으며, 평균 BMI는 31.22 ± 4.05 kg/m²이었다.

대상자의 연령별 신체계측치 및 비만도, 체지방 분포는 다음과 같다(Table I).

2. 정상군과 월경주기 이상군간의 체지방 분포의 차이

TLFR을 이용하여 정상군과 주기이상군간의 체지방 분포를 비교한 결과 주기이상군에서 상체의 체지방분포가 통계적으로 유의하게 높았다($p < 0.05$).

두 군간의 WH ratio를 비교한 결과 역시 주기이상군이 정상군에 비해 WH ratio가 통계적으로 유의하게 높았다($p < 0.05$).

각 군간의 기본 특성 및 측정치는 다음과 같다(Table II).

Table I. Distribution of Age

Age(year)	21 ~ 30	31 ~ 40	41 ~ 50	Total
Number(%)	33 (50)	23 (35)	10 (15)	66 (100)
Height(cm)	161.13±4.92	159.73±5.65	159.00±8.03	159.38±4.99
Weight(Kg)	82.25±11.74	80.82±12.99	78.64±13.24	79.54±12.38
BMI	31.74±4.44	30.99±3.62	30.03±3.71	31.22±4.05
Total fat	37.38±12.50	32.51±8.87	30.04±8.08	34.57±11.01
% of fat	45.37±8.68	41.11±6.31	39.23±7.00	42.96±7.98
Trunk fat	18.15±4.06	17.54±3.55	17.26±3.26	17.80±3.74
Leg fat	10.48±2.79	10.11±2.39	8.80±2.23	10.10±2.61
TLFR	1.77±0.31	1.77±0.29	2.01±0.32	1.81±0.31

Values are Mean ± SD

BMI indicates Body Mass Index

TLFR indicates trunk-leg fat ratio

Table II. Comparison of measures between menstrual disorder group and control group.

Characteristics	Control	Menstrual disorder	P
n	34	32	
Age(years)	30.53±6.88	33.88±7.48	>0.05
Height(cm)	160.09±4.77	158.63±5.19	>0.05
Weight(kg)	80.09±10.95	78.95±13.90	>0.05
BMI(kg/m ²)	31.21±3.89	31.22±4.28	>0.05
Body fat mass(kg)	35.26±10.67	33.83±11.49	>0.05
% of Fat	43.65±8.01	42.22±8.01	>0.05
Trunk fat mass(kg)	17.70±3.46	17.91±4.07	>0.05
Leg fat mass(kg)	10.54±2.63	9.64±2.54	>0.05
WH ratio	0.83±0.03	0.86±0.04	0.005
TLFR	1.73±0.29	1.90±0.31	0.024

Values are Mean ± SD

BMI indicates Body Mass Index

TLFR indicates trunk-leg fat ratio

3. 체지방 분포와 월경통과의 상관성 분석

1) 통증 정도와 체지방 분포와의 상관성

대상자들의 생리통 정도를 VAS를 사용하여 평가한 통증 정도와 TLFR과의 상관성을 분석해 본 결과 유의한 음의 상관성이 있었다(Pearson Correlation = -0.338, $p < 0.01$, Fig 4). WH ratio와는 유의한 상관성이 나타나지 않았다.

2) 생리통에 의한 일상생활 장애 정도와 체지방 분포와의 관계

일상생활의 장애 여부, 전신증상의 동반여부, 진통제 복용여부에 관한 문항으로 이루어진 MVRS를 이용하여 대상군을 mild, moderate, severe 3군으로 분류한 후 각군의 체지방 분포도를 비교한 결과 통계적으로 유의한 차이는 없었다(Table III).

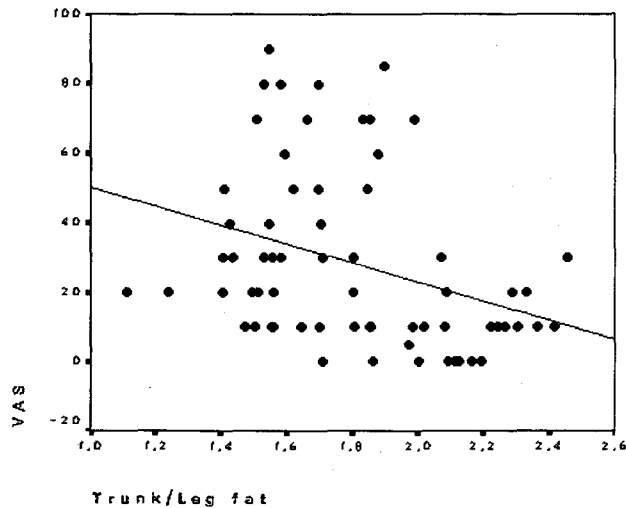


Fig. 4. In simple linear correlation analysis between VAS and TLFR, there is a significant negative correlation.

Table III. Comparison of measures between menstrual disorder group according to MVRS and control group

Characteristics	Mild	Moderate	Severe	P
n	48	15	3	
Age(years)	32.96±7.49	28.93±5.35	35.33±10.60	>0.05
Height(cm)	159.33±5.15	159.13±4.84	161.33±4.04	>0.05
Weight(kg)	77.85±11.48	84.54±14.37	81.50±13.36	>0.05
BMI(kg/m ²)	30.56±3.53	33.32±5.07	31.21±4.10	>0.05
Body fat mass(kg)	32.51±8.46	41.55±15.13	32.60±13.44	>0.05
% of Fat	41.54±6.56	48.22±9.76	39.27±10.78	>0.05
Trunk fat mass(kg)	17.28±3.46	19.40±4.43	18.23±3.36	>0.05
Leg fat mass(kg)	9.52±2.16	11.61±3.28	11.87±2.33	>0.05
WH ratio	0.85±0.40	0.84±0.40	0.84±0.03	>0.05
TLFR	1.85±0.33	1.72±0.27	1.54±0.04	>0.05

Values are Mean ± SD

BMI indicates Body Mass Index

TLFR indicates trunk-leg fat ratio

IV. 考 察

비만은 여러가지 대사성 합병증뿐만이 아니라 월경, 임신 등의 여성 생식기능에 대해서도 영향을 미친다. 무월경, 희소월경, 그리고 인슐린 저항성과 고안드로겐혈증과 관련된 PCOS 등의 질환이 비만과 관련이 있다고 알려져 있다^{9,16-9)}. 이중 PCOS는 종종 상체 비만과 같이 나타난다고 보고되어 체지방의 분포가 여성의 생식기능에 일정한 영향을 미칠 것이라는 점을 간접적으로 시사하고 있다²⁰⁾. 실제 임상에서도 비만한 여성환자가 월경장애를 호소하기도 하고 안 하기도 하여 비만도 이외에 다른 요인이 여성의 월경에 영향을 주는 것으로 보이는 경우가 많다. 따라서 비만도 보다는 체지방의 분포가 여성의 생식기능에 더 중요한 영향을 미칠 것으로 생각되나²¹⁾ 특별한 질병이 없는 비만 여성에서 비정상적인 체지방 분포가 비만과 관련된 생리장애에 어떠한 영향을 미치는지는 아직까지 자세히 연구되지 않고 있다.

이에 저자는 폐경 전 한국 정상 성인 비만 여성에게 있어서 체지방의 분포가 월경장애에 미치는 영향을 알아보기로 월경장애의 유무와 생리통 유무에 따른 비만여성의 체지방 분포를 비교한 결과 다음과 같은 지견을 얻었다.

먼저 월경주기 이상군과 정상군의 비만도 및 체지방 분포를 살펴본 결과 월경주기 이상군에서 WH ratio와 TLFRR가 유의하게 높게 나타났다. 이는 상체비만도가 높을 수록 월경주기의 장애가 더 잘 발생하는 것을 의미하며, 일본인을 대상으로 한 Tsutomu의 연구와 같은 결과였다²²⁾. 이에 비해서 BMI, % Fat 등의 지표들은 두 군간에 별 차이가 없어 비만도 보다는 상체의 지방편중이 월경주기의 변화에 밀접한 관계가 있음을 시사하였다.

자각적인 월경통의 정도와 체지방분포와의 상관

관계를 알아보기 위해 Pearson의 상관계수를 이용하여 VAS와 TLFRR의 상관성을 분석한 결과 유의한 음의 상관관계를 보였으며, 이는 하체비만도가 높을 수록 자각적인 월경시의 통증정도가 높은 것을 의미한다. 그러나 MVRSS설문지를 이용하여 월경통으로 인한 일상생활장애의 정도를 평가한 후 각 군간의 체지방 분포를 알아본 결과 통계적인 유의성은 없었다.

이상에서 상체비만도가 높은 여성일 수록 월경주기의 장애가 나타나기 쉽다고 할 수 있으며, WH ratio는 상체비만으로 인한 월경주기장애를 효과적으로 평가할 수 있는 지표가 될 수 있다고 생각된다. 상체비만으로 인한 월경주기 장애는 비만과 관련된 여러 성호르몬의 분비장애로 인해 기인할 것으로 생각되며, 실제로 상체비만의 여성일 수록 androgen의 생산율이 더 높으며, 혈중 estrogen 중 free T, free E2의 농도가 더 높다고 알려져 있다²³⁾.

월경통에 대해서는 하체비만도가 높은 여성일 수록 월경시의 자각적인 통증정도가 높은 것으로 나타났다. 이에 대해서는 사회 정신적인 요소들을 포함한 좀 더 광범위한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

그러나 상체비만이 호르몬 대사에 영향을 미치는 것인지, 호르몬 대사장애가 상체비만에 영향을 미치는 것인지에 대해서는 아직 확실히 알려져 있지 않으며, 상체비만자에게 있어 생리기능의 장애가 생기는 직접적인 기전에 대해서는 밝혀져 있지 않다. 본 연구에서는 비만환자를 대상으로 하였으나 비만이 아닌 정상 여성에 있어서 상체에 분포된 지방의 영향에 대해서도 연구가 필요할 것이다. 또한 비만환자의 생리통정도에 영향을 미치는 요인 및 하체비만이 생리통에 미치는 영향에 대해서도 알려져 있는 바가 없어 이 문제들에 대한 후후의 연구가 필요할 것으로 생각된다.

V. 結 論

체지방의 분포와 월경주기장애 및 월경시 통증과의 관계를 알아보기 위해 66명의 특별한 질환이 없는 한국 성인 비만 여성 환자를 대상으로 WH ratio, TLF, VAS, MVRs를 측정하여 비교한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 월경주기의 장애가 있는 군에서 정상군에 비해 통계적으로 유의하게 높은 상체비만도 (WH ratio, TLF)를 보였다.
2. VAS를 이용하여 자각적인 월경통의 정도를 측정하여 체지방 분포와 비교한 결과 DXA상 하체비만도가 높을 수록 자각적인 생리통의 정도가 심했다. WH ratio는 VAS와 상관관계를 보이지 않았다.
3. MVRs를 이용하여 월경통으로 인한 일상생활의 장애를 측정하고 체지방 분포를 비교해 본 결과 일상생활의 장애정도와 체지방 분포와는 유의한 관련성이 없었다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 상체비만도가 높으면 월경주기의 장애가 잘 나타난다고 할 수 있으며, 상체비만으로 인한 월경주기 이상을 효율적으로 평가할 수 있는 척도는 WH ratio라고 할 수 있다. 또한 자각적인 월경통의 정도는 하체비만도와 유의한 상관성이 있는 것으로 나타났으며, 이에 대해서는 추후 연구가 필요할 것으로 사료된다.

參考文獻

1. Reaven GM. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*, 1988; 37:1595-607

2. Haffner SM, Valdez RA, Hazuda HP, Mitchell BD, Morales PA, Stern MP. Prospective analysis of the insulin-resistance syndrome (syndrome X). *Diabetes*, 1992;41:715-22
3. Janjic D. Android-type obesity and gynecoid-type obesity. *Schweiz Rundsch Med Prax*, 1997;86(5):149
4. Despres JP, Allard B, Tremblay A, Bouchard C. Evidence for a regional component of fatness in the association with serum lipids in men and women. *Metabolism*, 1985;34: 967-73
5. Dunahue RP, Abott RD, Bloom E, Reed DM, Yano K. Central obesity and coronary heart disease. *Lancet*, 1987;1:821-4
6. Bjorntorp P. The android women-risky condition. *J Intern Med*, 1996; 239:105-10
7. Ahmed H, Kissebah, Nadarajen Vydellingum, Robert Murray, David J. Evans, Arthur J. Hartz, Ronald K. Kalkhoff, Peter W. Adams. Relation of Body Fat Distribution to Metabolic Complications of Obesity. *J Clin Endocrinol Metab*, 1982;54:254-60
8. JK Lake, C Power, TJ Cole. Women's reproductive health: the role of body mass index in early and adult life. *Int J of Obesity*, 1997;21:432-8
9. Lilia Castillo-Martinez, JuanCarlos Lopez-Alvarenga, Antonio R. Villa, JorgeGonzalez-Barranco. MenstrualCycle Length Disorders in 18- to 40-y-Old Obese Women. *Applied Nutritional Investigation*, 2003;19(4):317-20
10. Glass AR, Dahms WT, Abraham G, Atkinson RL, Bray GA, Swerdloff RS. Secondary amenorrhea in obesity: etiologic role

- of weight-related androgen excess. *Fertil Steril*, 1978; 30:243-4
11. Hartz AJ, Barboriak PN, Wong A, Katayama KP, Rimm AA. The association of obesity with infertility and related menstrual abnormalities in women. *Int J Obesity*, 1979;3: 57-73
 12. Douchi T, Ijuin H, Nakamura S, Oki T, Yamamoto S, Nagata Y. Body fat distribution in women with polycystic ovary syndrome. *Obstet Gynecol*, 1995;86:516-9
 13. M Hollmann, B Runnebaum, I Gerhard. Impact of waist-hip-ratio and body-mass-index on hormonal and metabolic parameters in young, obese women. *Int J of Obesity*, 1997;21:476-83
 14. Paolo Vercellini, Laura Trespidi, Olga De Giorgi. Endometriosis and pelvic pain: relation to disease stage and localization. *FERTILITY AND STERILITY*, 1996;65:299-304
 15. Andersch B, Milsom I. An epidemiologic study of young women with dysmenorrhea. *Am J Obstet Gynecol*, 1982;144:655-656,
 16. JK Lake, C Power, TJ Cole. Women's reproductive health: the role of body mass index in early and adult life. *Int J of Obesity*, 1997;21:432-8
 17. Zhang YW, Stern B, Bebar RW. Endocrine comparisons of obese menstruating and amenorrheic women. *J Clin Endocrinol Metab*, 1984;58:1077-83
 18. Hosseinian AH, Kim MH, Rosenfield RL. Obesity and oligomenorrhea are associated with hyperandrogenism independent of hirsutism. *J Clin Endocrinol Metab.*, 1976;42 (4):765-9.
 19. 김상만, 이득주, 한인권, 최규홍, 양광문, 김진영, 유근재. 다낭성 난소증후군 환자에서 비만도에 따른 인슐린 저항성에 대한 연구. *대한산부인과학회지*, 2003;46(8):1543-8
 20. Douchi T, Ijuin H, Nakamura S, Oki T, Yamamoto S, Nagata Y. Body fat distribution in women with polycystic ovary syndrome. *Obstet Gynecol*, 1995;86:516-9
 21. M Hollmann, B Runnebaum, I Gerhard. Impact of waist-hip-ratio and body-mass-index on hormonal and metabolic parameters in young, obese women. *Int J of Obesity*, 1997;21:476-83
 22. Tsutomu Douchi, Riki Kuwahata, Shinako Yamamoto, Toshimichi Oki, Hideki Yamasaki, Yukihiro Nagata. Relationship of upper body obesity to menstrual disorders. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2002;81:147-50
 23. M.A. Kirschner, E. Samojlik, M. Drejka, E. Szmal, G. Schneider, N. Ertel. Androgen-Estrogen Metabolism in Women with Upper Body Versus Lower Body Obesity. *J Clin Endocrinol Metab.*, 1990;70(2):473-9