



ARAŞTIRMA

Menstrual Döngünün Vücut Bileşimine Etkisi Effect Of Menstrual Cycle On Body Composition

Kübra Esin¹, Eda Köksal², Hilal Hızlı¹, Muazzez Garipağaoğlu¹

¹İstanbul Medipol Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü , İstanbul, Türkiye.

²Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü , Ankara, Türkiye.

Özet

Amaç: Menstruasyon öncesi ve sonrasında vücut bileşiminde meydana gelen değişiklikleri biyoelektrik impedans analizi (BİA) ve antropometrik ölçümler ile değerlendirmektir.

Materyal-Metod: Araştırma, 18-30 yaş arası doğal menstruasyon döngüsüne sahip ve doğum kontrol hapı kullanmayan 31 sağlıklı kadın üzerinde yürütüldü. Ölçümler menstruasyon başlamadan 1-4 gün önce ve bittikten sonraki gün olmak üzere 2 kere yapıldı. Bireylerin vücut ağırlığı, boy uzunluğu, bel, kalça, göğüs ve üst orta kol çevresi ölçümleri alındı. Vücut bileşimleri BİA yöntemiyle belirlendi.

Bulgular: Yaş ortalaması 22 ± 3 yıl olan kadınların, ortalama menstruasyon aralığı 27.8 ± 1.6 gün olarak belirlendi. Menstruasyon öncesinde vücut ağırlığında 0.4 ± 0.69 kg, toplam vücut suyunda 0.6 ± 0.72 kg, yağsız vücut kütlelerinde 0.8 ± 1.05 kg, göğüs çevresinde 1.4 ± 1.51 cm, bel çevresinde 1.6 ± 2.54 cm, kalça çevresinde 0.9 ± 1.17 cm şeklinde istatistiksel açıdan önemli artışların olduğu, vücut yağ oranında ise azalmanın olduğu gözlemlendi ($p < 0.05$). Menstruasyon sonrasında sadece vücut yağ oranında anlamlı bir artışın olduğu görüldü ($p < 0.05$). Bununla beraber pre - post menstruasyon dönemde bel / kalça oranı ve üst orta kol çevresi ölçümleri arasında, istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı saptandı ($p > 0.05$).

Sonuç: Menstruasyon öncesinde toplam vücut suyundaki artışa bağlı olarak vücut ağırlığında, iskelet kas kütlelerinde, yağsız vücut kütlelerinde artmanın ve vücut yağ oranında ise azalmanın olduğu belirlendi. Bu dönemde yapılacak vücut bileşimi ölçümlerinin yanıltıcı olabileceği kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Menstruasyon, Vücut Ağırlığı, Bel Çevresi, Vücut Bileşimi

Abstract

Objective: To evaluate the changes on body composition before and after menstruation by BIA and anthropometric measurements.

Material-Methods: The study was executed in 31 healthy women who had natural menstruation cycle and didn't use oral contraceptive. Measurements were taken in two times in 1-4 days before menstruation and at the day after the end of menstruation. Waist, hip, chest and mid-upper arm circumferences were measured. Body composition was determined by BIA.

Results: Women aged 22 ± 3 years had 27.8 ± 1.6 day average menstruation period. Before menstruation, statistically significant increases were determined as 0.4 ± 0.69 kg in body weight, 0.6 ± 0.72 kg in total body water, 0.8 ± 1.05 kg in fat free mass, 1.4 ± 1.51 cm in chest circumference, 1.6 ± 2.54 cm in waist circumference and 0.9 ± 1.17 cm in hip circumference; but only body fat ratio was decreased because of the increase in total body water ($p < 0.05$). Body fat ratio was increased significantly after menstruation ($p < 0.05$). Nevertheless, no statistically significant difference has been observed in waist/hip ratio and mid-upper arm circumference in pre-post menstruation ($p > 0.05$).

Conclusion: It was determined an increase in body weight and fat free mass, but a decrease in body fat ratio before menstruation, due to the increase of total body water. It was concluded that body composition analyses might not accurate in menstruation time.

Key Words: Menstrual Cycle, Body Weight, Waist Circumference, Body Composition

Giriş

Hormonal değişikliklerle birlikte üreme çağına menarş ile başlayıp menopoza kadar devam eden, endometrium tabakasının periyodik olarak dökülmesi ile dışarı atılan kanamaya menstruasyon denilmektedir (1). Yaklaşık her 28 günde bir tekrarlanan bu sürecin 21-35 günde bir olması da normal olarak kabul edilmektedir (2). Menstruasyon

genellikle 10-12 yaşlarında başlayıp (3), 45-50 yaşlarında (4) sona ermektedir.

Menstruasyon kadınlığın en önemli işlevlerinden birisi olup kadınları ilgilendiren cinsel sorunların başında yer almaktadır. Kadın hayatının yarısı menstruasyon süreci ve bu sürece yönelik fiziksel, davranışsal ve duygusal değişikliklerle seyreden sorunlarla geçmektedir (5). Menstruasyon öncesi

dönemde depresif ve değişken ruh hali, gerginlik, sinirlilik, yorgunluk, baş ağrısı, göğüslerde hassasiyet, iştah artması ve ödem gibi çeşitli fizyolojik ve psikolojik sorunlar oluşabilmektedir (6, 7).

Yağsız vücut dokusunun önemli bir oranı sudan oluştuğu için, kadınlarda menstruasyon dönemi boyunca vücut suyunda oluşan değişikliklerin vücut bileşimini etkileyeceği düşünülmektedir (8, 9). Bu çalışmanın amacı; menstruasyon döneminde vücut bileşiminde meydana gelen değişiklikleri biyoelektrik impedans analizi (BİA) ve antropometrik ölçümler ile incelemektir.

Yöntem ve Gereç

Bu çalışma Ekim 2012- Ocak 2013 tarihleri arasında, doğal menstruasyon döngüsüne sahip ve doğum kontrol hapı kullanmayan, bilinen bir hastalığı olmayan, 18-30 yaş arası 31 kadın ile yürütülmüştür. Araştırma hakkında bireyler önceden bilgilendirilmiştir ve çalışmayı kabul eden ve gönüllü onam formunu imzalayanlar araştırmaya dahil edilmiştir. Katılımcılara çalışma boyunca mevcut durumdan farklı olarak özel bir diyet ve spor programı uygulamaları söylenmiştir. Ölçümler menstruasyon başlamadan 1-4 gün önce ve bittikten sonraki gün olmak üzere 2 kere yapılmıştır. Bireysel farklılıkları önlemek için tüm ölçümler tek bir eğitimli çalışmacı tarafından alınmıştır.

Antropometrik ölçümlerden çevre ölçümleri (bel, kalça, üst orta kol çevresi) esnemeyen bir mezür yardımı ile tekniğine uygun olarak alınmıştır. Bel/kalça oranı, kişinin bel çevresinin kalça çevresine bölünmesiyle elde edilmiştir (10).

Vücut bileşiminin değerlendirilmesinde, biyoelektrik impedans analizi (BİA) yöntemi kullanılmıştır. BİA ölçümü, vücuda uygulanan düşük bir elektriksel akıma vücuttaki yağ dokusu ile yağsız dokunun elektriksel geçirgenliğinin farklı olması ilkesine dayanır. Ölçümler, 3 farklı impedans değeri

olan (5, 50, 250 kHz) In Body J10 cihazı ile yapılmıştır. Bireyler ölçümden 24 saat önce alkol kullanılmaması ve spor yapılmaması, en az 2 saat önce yemek yenilmemesi, test öncesi çok su içilmemesi, testten en az 4 saat önce çay kahve içilmemesi konusunda uyarılmıştır. Ölçüm öncesi bireyin üzerindeki metal süs eşyaları ve varsa büyük metal giyim eşyaları (kayış gibi) çıkartılmıştır. Ölçülecek birey elbisesi, fakat ayakkabı ve çoraplarını çıkarmış şekilde cihazın alüminyum tabanlıklarına basarak dikey konumda durması istenmiştir. Cihaz tarafından bireyin vücut ağırlığı (kg), boy uzunluğu (cm), beden kütle indeksi (BKİ kg/m²), yağsız vücut kütlesi (kg), vücut yağ kütlesi, vücut yağ oranı (%), iskelet kas kütlesi (kg), toplam vücut suyu (kg), bel/kalça oranı belirlenmiştir.

Verilerin analizi SPSS 18.0 paket programında yapıldı. Grupların karşılaştırılmasında bağımlı örneklem t testi uygulandı. Numerik değişkenler ortalama, standart sapma cinsinden ifade edildi. İstatistiksel karşılaştırmalarda p<0.05 değeri anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışmaya katılan kadınların yaş ortalaması 22 ± 3 yıl ve boy uzunluğu ortalaması 1.64 ± 0.05 m'dir. Kadınlar 27.8 ± 1.65 günde bir menstruasyon görmektedir.

Menstruasyon öncesi ve sonrasında vücut bileşimlerinin BİA ile ölçümleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Menstruasyon başlamadan önce vücut ağırlığı, BKİ, toplam vücut suyu, iskelet kas kütlesi, yağsız vücut kütlesi değerlerinde; bittikten sonra da vücut yağ oranında anlamlı bir artış gözlemlenmiştir. Menstruasyon başlamadan önce vücut ağırlığında 0.4 ± 0.69 kg, toplam vücut suyunda 0.6 ± 0.72 kg, iskelet kas kütlesinde 0.3 ± 0.67 kg ve yağsız vücut kütlesinde 0.8 ± 1.05 kg artış olmuştur (p<0.05). Bel /kalça oranı ve vücut yağ kütlesinde ise ölçümler arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır (p>0.05).

Tablo 1. Menstruasyon öncesinde ve sonrasında BİA ile vücut bileşiminin değerlendirilmesi

Ölçüm	Menstruasyon öncesi	Menstruasyon sonrası	Öncesi ve sonrası aradaki fark	p
Vücut ağırlığı (kg)	59.7 ± 9.43	59.3 ± 9.30	0,4 ± 0,69	0.003*
BKİ (kg/m ²)	22.1 ± 3.12	22.0 ± 3.14	0,1 ± 0,25	0.024
Toplam vücut suyu (kg)	30.9 ± 3.42	30.3 ± 3.07	0,6 ± 0,72	0.000*
Vücut yağ kütlesi (kg)	17.8 ± 6.29	17.8 ± 6.49	0,0 ± 2,27	0.876
Vücut yağ oranı (%)	28.6 ± 6.02	29.3 ± 6.31	-0,7 ± 1,67	0.018
İskelet kas kütlesi (kg)	22.9 ± 2.74	22.6 ± 2.43	0,3 ± 0,67	0.006*
Yağsız vücut kütlesi (kg)	42.2 ± 4.85	41.4 ± 4.20	0,8 ± 1,05	0.000*
Bel / kalça oranı	0.82 ± 0.04	0.82 ± 0.04	0,0 ± 0,02	0.287

BİA: Biyoelektrik İmpedans Analizi

BKİ: Beden Kütle İndeksi

*p<0.05

Tablo 2. Menstruasyon öncesi ve sonrası antropometrik ölçüm değerleri

Ölçüm	Menstruasyon öncesi	Menstruasyon sonrası	Öncesi ve sonrası aradaki fark	p
Göğüs çevresi (cm)	87.8 ± 7.02	86.4 ± 7.15	1,4 ± 1,51	0.000*
Bel çevresi (cm)	80.6 ± 7.55	79.0 ± 8.36	1,6 ± 2,54	0.002*
Kalça çevresi (cm)	97.9 ± 6.25	97.0 ± 6.73	0,9 ± 1,17	0.000*
Bel/ kalça oranı	0.82 ± 0.54	0.81 ± 0.06	0,0 ± 0,02	0.085
Üst orta kol çevresi (cm)	25.8 ± 2.46	25.7 ± 2.53	0,1 ± 0,61	0.564

*p<0.05

Antropometrik ölçümlere ilişkin veriler Tablo 2’de verilmiştir. Menstruasyon öncesinde göğüs çevresi, bel çevresi ve kalça çevresinde istatistiksel olarak anlamlı derecede artışların olduğu saptanmıştır (p<0.05). Menstruasyon başlamadan önce göğüs çevresinde 1.4 ± 1.51 cm, bel çevresinde 1.6 ± 2.54 cm, kalça çevresinde 0.9 ± 1.17 cm artış olduğu belirlenmiştir. Bel /kalça oranı ve üst orta kol çevresi değerlerinde ise iki ölçüm arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0.05).

Bel / kalça oranı hem cihaz tarafından hem de antropometrik ölçümlerle değerlendirilmiştir. Menstruasyon öncesi ölçüm bel/kalça oranı 0.82 ± 0.54, cihaz bel/kalça oranı 0.82 ± 0.04 (p=0.594) ve sonrasında ölçüm bel/kalça oranı 0.81 ± 0.06, cihaz bel/kalça oranı 0.82 ± 0.04 (p=0.426) olup, yöntemler arasında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır.

Tartışma

Menstrual döngü boyunca fiziksel, psikolojik ve davranışsal değişiklikler oluşmaktadır. Menstruasyon öncesinde kadınlarda baş ağrısı, duygusal değişimler, yorgunluk, göğüslerde ve karında gerginlik ve şişkinlik yaygın olarak görülen şikayetlerdir (11). Ülkemizde yapılan bir çalışmada, kadınların %71’inin menstruasyon öncesinde karın bölgesinde şişkinlik olduğunu saptamıştır (12). Bu çalışmada, menstruasyon öncesi kadınların göğüs çevresinde 1.4 ± 1.51 cm, bel çevresinde 1.6 ± 2.54 cm ve kalça çevresinde 0.9 ± 1.17 cm artış olduğu belirlenmiştir.

Yapılan çalışmalarda menstruasyon öncesinde kadınların vücut ağırlığında artış olduğu, menstruasyonla beraber ise azalma olduğu belirtilmiştir (13-15). Robinson and Watson (16) menstruasyon döngü süresince kadınların vücut ağırlığında 0.59-2.07 kg arasında dalgalanmalar olduğunu; vücut ağırlığının menstruasyon öncesinde arttığını ve menstruasyonun başlangıcından sonraki 8. günde azaldığını saptamıştır. Literatürle uyumlu olarak bizim çalışmamızda da menstruasyon öncesinde kadınların vücut ağırlıklarında ortalama 0.4 ± 0.69 kg artış belirlenmiştir. Menstruasyon öncesi vücut ağırlığındaki bu artışın vücuttaki su tutulumuna bağlı olarak gerçekleştiği düşünülmektedir (17). Menstruasyon öncesinde vücuttaki su tutulumu çeşitli mekanizmalar ile açıklanmaktadır. Bunlardan ilki; sodyum ve su tutulumundan sorumlu aldosteron hormonunun salınım hızının luteal fazda artması ve menstruasyonda en yüksek düzeye ulaşır, daha sonra azalmasıdır (18,19). Bir diğer

mekanizma ise; luteal fazda progesteron hormon düzeyinin artmasının böbreklerden sıvı çıkışını etkileyerek vücutta su tutulumuna neden olmasıdır (20).

Biyoelektrik impedans analizi (BİA), vücut bileşimini değerlendirmede kullanılan basit, ucuz ve tekrarlanabilir bir yöntemdir. BİA ile vücut bileşiminin değerlendirilmesinde belirleyici temel etmen vücuttaki su miktarıdır. BİA öncelikle toplam vücut suyunu hesaplamaktadır. Daha sonra %73’ü sudan oluşan yağsız vücut kütlesi hesaplanmaktadır. Toplam vücut kütesinden yağsız vücut kütesinin çıkarılmasıyla da vücut yağ kütlesi hesaplanmaktadır. (21). Menstrual döngü boyunca su tutulumu ve elektrolit dengesinde oluşan değişiklikler BİA ölçümlerinde dalgalanmalara neden olabilmektedir (17, 22). Gleichauf ve Roe (17), 20-41 yaş arası 25 kadının bir menstrual döngünün başlangıcından diğer döngünün başlangıcına kadar BİA ile ölçümlerini almışlardır. Menstrual döngü; menstruasyon, foliküler, luteal ve menstruasyon öncesi olmak üzere 4 döneme ayrılmıştır. BİA ile her dönemde kadınların toplam vücut suyu, yağsız vücut kütlesi ve toplam vücut yağı değerleri hesaplanmıştır. Menstruasyon ve foliküler dönem arasında direnç, vücut ağırlığı ve yağsız vücut kütlesi arasında anlamlı değişiklikler olduğu belirlenmiştir. Ayrıca foliküler dönem ve luteal dönem arasında da direnç ve vücut ağırlığında değişimler olduğu saptanmıştır.

Bununla beraber tüm araştırmacılar BİA ile ölçümde değişiklikler kaydetmemiştir. McKee ve Cameron (23), doğum kontrol hapı kullanmayan 36 kadını bir menstrual döngü boyunca takip etmiştir ve döngü sürecinde BİA ölçümlerinde anlamlı değişiklikler olmadığını göstermiştir. Benzer şekilde ülkemizde 19-35 yaş arası 30 kadınla yapılan çalışmada, menstrual döngünün 3 döneminde (foliküler, ovulasyon, luteal) kadınların antropometrik ve vücut bileşim ölçümleri alınmıştır ve menstrual döngü boyunca kadınların vücut ağırlığında ve vücut bileşimindeki değişimin anlamlı olmadığı saptanmıştır (24). Literatürde bilgilerin farklılığına rağmen bu çalışmada da kadınların menstruasyon öncesinde toplam vücut suyunda 0.6 ± 0.72 kg ve yağsız vücut kütesinde 0.8 ± 1.05 kg artışın; vücut yağ oranında ise % 0.7 ± 1.67 azalışın olduğu görülmüştür. Bu durum luteal fazda toplam vücut suyunun artması ve buna bağlı yağsız vücut kütesinin artması ve toplam vücut yağının azalması ile açıklanmaktadır (25).

Bel-kalça oranı vücut bileşiminde kullanılan diğer bir yöntemdir (10). Elde edilen bu oran sağlık riskinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır (8). Kirchengast ve Gartner (26), 19-30 yaş 32 kadında menstrual döngünün bel-kalça oranına etkisini araştırmıştır. Doğum kontrol hapı kullanmayan 24 kadın ve doğum kontrol hapı kullanan 8 kadın çalışmaya alınmıştır. Doğum kontrol hapı kullanmayanlar menstrual döngünün uzunluğuna göre 27-30 gün, 23-36 gün, 31-34 gün olmak üzere 3 gruba ayrılmıştır. Doğum kontrol hapı kullananlar ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Menstrual döngünün ikinci yarısında (ovulasyon menstruasyona) tüm gruplarda vücut ağırlığında artış gözlemlenmiştir. Menstruasyon döngüsü 27-30 gün sürenler dışında diğer gruplarda bel- kalça oranında önemli bir değişiklik olmadığı belirlenmiştir. Bu çalışmaya paralel olarak bizim çalışmamızda da kadınların menstruasyon öncesi ve sonrasında bel-kalça oranlarında anlamlı bir değişiklik saptanmamıştır. Bu durum kadınların hem bel hem de kalça çevrelerinde artışların olması ve buna bağlı oranda değişiklik olmaması ile açıklanabilir. Bizim çalışmamızda farklı olarak bel-kalça oranı hem cihaz tarafından hem de antropometrik ölçümler sonucunda hesaplanmıştır ve aralarında anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0.05$). Bu sonuca bağlı olarak cihazın bel-kalça oranı hesaplamasının güvenilir olduğu söylenebilir.

Sonuç olarak, bu çalışma ülkemizde bu konu ile yapılan güncel bir araştırma olması açısından önemlidir. Bu çalışma ile menstruasyon öncesinde kadınların toplam vücut suyunda artma olduğu ve bununla ilişkili olarak vücut ağırlığı, iskelet kas kütlesi, yağsız vücut kütlesinde artma ve vücut yağ yüzdesinde azalma olduğu belirlenmiştir. Bu bağlamda kadınların menstruasyon döneminde yapılacak vücut bileşimi ölçümlerinin yanıltıcı olabileceği kanısına varılmıştır. Bu konu ile ilgili daha büyük örneklerde yapılacak çalışmalar ile yanılma payının azaltılması sağlanabilir.

Kaynaklar

1. Taşkın L. Doğum ve Kadın Sağlığı Hemşireliği. Ankara: Sistem Ofset Matbaacılık; 2002.
2. Büyükören A. Siklus ve Menstruasyon. İstanbul: Jinekoloji-Nobel Tıp Kitabevi; 2004.
3. Turfaner N. İstanbul Fatih Bölgesinde Menarş Yaşını Etkileyen Faktörler. Doktora Tezi İstanbul, 2008.
4. Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması 2008. Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, Ankara, 2009.
5. Turan T, Ceylan S. 11-14 Yaş Grubu İlköğretim Öğrencilerinin Menstruasyona Yönelik Bilgileri ve Uygulamaları. Fırat Sağlık Hizmetleri Dergisi 2007; 2 (6): 41-54.
6. Kısa S, Zeyneloğlu S, Güler N. Üniversite Öğrencilerinde Premenstrual Sendrom Görülme Sıklığı ve Etkileyen Faktörler. Gümüşhane University Journal of Health Sciences 2012; 1 (4): 284-297.
7. Arslan E, Dökmeçi F. Premenstrual Sendrom ve Tedavisinde Son Görüşler. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 1999; 52 (4): 237-241.
8. Neiman D. Body composition. In Exercise testing and prescription: A health-related approach, 7th ed. Columbus OH: McGraw-Hill; 2007.
9. Bunt JC, Lohman TG, Boileau RA. Impact of total body water fluctuations on estimation of body fat from body density. Med Sci Sport Exer 1989; 21 (1): 96-100.
10. Pekcan G. Beslenme Durumunun Saptanması. T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı Ankara, 2008.
11. Kırca N, Ergin F, Adana F, Arslantaş H. Hemşirelik Öğrencilerinde Premenstrüel Sendrom Prevalansı ve Yaşam Kalitesi İle İlişkisi. Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 2012; 13 (1): 19-25.
12. Demir B, Algül L, Güven ES. Sağlık Çalışanlarında Premenstrüel Sendrom İnsidansı ve Etkileyen Faktörlerin Araştırılması. J Turk Soc Obstet Gynecol 2006; 3 (4): 262-270.
13. Golub LJ, Menduke H, Conly SS. Weight changes in college women during the menstrual cycle. Am J Obstet Gynecol 1965; (91): 89-94.
14. Thomas TR, Etheridge GL, Londeree BR, Shannon W. Prolonged exercise and changes in percent fat determinations by hydrostatic weighing and scintillation counting. Res Q Exercise Sport 1979; 50 (4): 709-714.
15. Bruce J, Russell GFM. Premenstrual tension: A study of weight changes and balances of water, sodium, and potassium. The Lancet 1962; (2): 267-271.
16. Robinson MF, Watson PE. Day-to-day variations in body-weight of young women. Brit J Nutr 1965; (19): 225-235.
17. Gleichauf CN, Roe DA. The menstrual cycle's effect on the reliability of bioimpedance measurements for assessing body composition. Am J Clin Nutr 1989; (50): 903-907.
18. Janowsky DS, Berens SC, Davis JM. Correlations Between Mood, Weight, and Electrolytes During the Menstrual Cycle: A Renin-Angiotensin- Aldosterone Hypothesis of Premenstrual Tension. Psychosomatic Medicine 1973; 35 (2):143-154.
19. Fruzzetti F, Lazzarini V, Ricci C, Quirici B, Gambacciani M, Paoletti AM, Genazzani AR. Effect of an oral contraceptive containing 30 microg ethinylestradiol plus 3 mg drospirenone on body composition of young women affected by premenstrual syndrome with symptoms of water retention. Contraception 2007; 76 (3):190-194.
20. O'Brien PMS, Selby C, Symonds EM. Progesterone, fluid, and electrolytes in premenstrual syndrome. Brit Med J 1980; (10): 1161-1163.
21. Moody DS. The Effect Of Menstrual Cycle And Submaximal Exercise On Acute Body Composition Estimates From Bioelectrical Impedance. Doctorate Thesis, Cape Hill, 2007.
22. Deurenberg P, Weststrate JA, Paymans I, Van der Kooy K. Factors affecting bioelectrical impedance measurements in

- humans. Eur J Clin Nutr 1988; (42): 1017-1022.
23. Mckee JE, Cameron N. Bioelectrical impedance changes during the menstrual cycle. Am J Hum Biol 1997; (9): 155-161.
24. Türkoğlu İ. Menstrual döngü sürecinde dinlenme metabolik hızı, vücut bileşimi ve besin alımındaki bireysel farklılıkların saptanması. Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2010.
25. Otağ A, Uğur T, Otağ İ. Evaluation of body composition and basal metabolic rate after acute exercise in menstrual phases in sportswomen. Cumhuriyet Medical Journal 2011;; (33): 53-60.
26. Kirchengast S, Gartner M. Changes in fat distribution (WHR) and body weight across the menstrual cycle. Collegium Antropol 2002; (26): 47-57.