

## **Diyabetik olmayan gebelerde maternal lipid seviyelerinin fetal ağırlık üzerine etkisi**

**İbrahim Uyar<sup>1</sup>, Alev Timur<sup>2</sup>, İbrahim Gülhan<sup>1</sup>, Cenk Gezer<sup>1</sup>,  
Ferhat Çetin<sup>1</sup>, Mehmet Özeren<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kadın-Doğum Kliniği, İzmir

<sup>2</sup>Özel Sada Hastanesi Kadın-Doğum Kliniği, İzmir

### **Özet**

**Amaç:** Diyabetik olmayan gebelerde maternal lipid seviyelerinin fetal doğum ağırlığı üzerine olan etkilerinin değerlendirilmesi.

**Yöntem:** Çalışmaya hastanemiz gebe polikliniğine başvuran ve 50 g glukoz tarama testi sonuçları 135 mg/dL altında olan 120 hasta dâhil edilerek, 25-35. haftalar arasında açlık kanında total kolesterol (TK), trigliserit (TG), yüksek dansiteli lipoprotein (HDL), düşük dansiteli lipoprotein (LDL) düzeyleri ölçüldü. Hastalar TG değerleri 250 mg/dL eşik değeri alınarak iki gruba ayrıldı (Grup I: TG<250, Grup II:≥250). Her iki grup yaş, fetal doğum ağırlığı, glukoz tarama ve doğum haftaları açısından karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Hastaların yaş ortalaması 27.65±5.40, ortalama VKİ 28.29±4.24 ve ortalama lipid ölçüm haftası 32.18±3.03 bulundu. Ortalama doğum haftası ve doğum ağırlığı sırasıyla 38.53±2.11 ve 3295.75±564.58 gram idi. Ortalama glukoz tarama, TK, TG, HDL ve LDL değerleri sırasıyla 99.32±19.49 mg/dL, 243.01± 44.24 mg/dL, 255.28±90.27 mg/dL, 68.44±18.52 mg/dL ve 123.21±37.11 mg/dL saptandı. Her iki grubun (Grup I ve Grup II) yaş ortalaması sırasıyla 27.8±5.3 ve 27.5±5.4, ortalama fetal doğum ağırlığı 3343.5± 451.1 ve 3241.0±671.4, ortalama glukoz tarama değerleri 100.1±19.2 mg/dL ve 98.3±19.8 mg/dL, ortalama doğum haftası 38.4±1.6 ve 38.6±2.5 idi. Her iki grup arasında yaş, fetal doğum ağırlığı, glukoz tarama ve doğum haftaları açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı. Ayrıca TG düzeyleri ile fetal ağırlık arasında korelasyon saptanmadı.

**Sonuç:** Çalışmamıza göre diyabetik olmayan gebelerde lipid parametreleri ile fetal doğum ağırlıkları arasında bir ilişki bulunmamıştır.

**Anahtar sözcükler:** Gebelik, lipid düzeyleri, fetal ağırlık.

### **Abstract: The impact of maternal lipid levels of non-diabetic pregnant women on fetal weight**

**Objective:** It is aimed to evaluate the impacts of maternal lipid levels of non-diabetic pregnant women on fetal birth weight.

**Methods:** A total of 120 patients who admitted to our maternity ward of our hospital and had 50 g glucose screening test results lower than 135 mg/dL were included to our study and the levels of total cholesterol (TC), triglyceride (TG), high density lipoprotein (HDL) and low density lipoprotein (LDL) were measured in their fasting blood between 25 and 35 weeks of gestation. The patients were separated into two groups by taking 250 mg/dL of TG value as threshold (Group I: TG<250, Group II: ≥250). Both groups were compared in terms of age, fetal birth weight, glucose screening, and delivery weeks.

**Results:** It was found that the mean age of patients was 27.65±5.40, mean BMI was 28.29±4.24, and mean lipid measurement week was 28.29±4.24. The mean delivery week and birth weight were 38.53± 2.11 and 3295.75±564.58 g, respectively. Mean glucose screening, and the values of TC, TG, HDL and LDL were found as 99.32±19.49 mg/dL, 243.01±44.24 mg/dL, 255.28±90.27 mg/dL, 68.44±18.52 mg/dL and 123.21±37.11 mg/dL, respectively. The mean ages of both groups (Group I and Group II) were 27.8±5.3 and 27.5±5.4, the mean fetal birth weights were 3343.5±451.1 and 3241.0±671.4, the mean glucose screening values were 100.1±19.2 mg/dL and 98.3±19.8 mg/dL, and the mean delivery weeks were 38.4±1.6 and 38.6±2.5, respectively. There was statistically no significant difference between both groups in terms of age, fetal birth weight, glucose screening values and delivery weeks. There was also no correlation between TG levels and fetal weight.

**Conclusion:** According to our study, no relationship was found between fetal birth weights and lipid parameters of non-diabetic pregnant women.

**Keywords:** Fetal weight, lipid levels, pregnancy.



## Giriş

Gebelikte fizyolojik ve biyokimyasal yönlerden birçok değişiklik ortaya çıkar. Maternal lipid metabolizmasında da belirgin değişiklikler izlenir.<sup>[1,2]</sup> Maternal lipid seviyelerinin ikinci trimester hatta üçüncü trimestere kadar yükseldiği ve bu yükselişin fetüsün gelişimi ve laktasyon için önemli olduğu düşünülmektedir.<sup>[3]</sup> Hipertrigliseridemi gebeliğin karakteristik özelliğidir.<sup>[4]</sup> Bu değişiklikler fetüsün lehine olan büyüme ve gelişimi için gerekli değişikliklerdir. Plasentayı geçebilen her madde veya hormon fetüsü etkileyebilir. Bunun en tipik örneği pregestasyonel veya gestasyonel diyabetik anne fetüslerinde ortaya çıkan makrozomidir. İlk olarak Pederson tarafından açıklandığı gibi annedeki hiperglisemi hiperinsülinemiye, bunun sonucunda da fetüste hiperglisemi ve hiperinsülinemiye neden olması ile makrozomi ortaya çıkmaktadır.<sup>[5]</sup> Çeşitli çalışmalarda diyabetik gebelerde kan glukoz düzeyleri ile fetal ağırlık ve fetal yağ dokusu arasında ilişki olduğu rapor edilmiştir.<sup>[6-8]</sup> Diyabetik gebelerde her ne kadar çok iyi glisemik kontrol olsa bile yine de makrozomi riski olabilmektedir. Fetal büyüme glukoz dışında maternal lipidler gibi faktörlerden de etkilenmektedir. Bazı çalışmalarda diyabetik olmayan gebelerde de kan glukoz seviyesi ve maternal trigliserit seviyeleri ile fetal ağırlık arasında bir ilişki olduğu rapor edilmektedir.<sup>[9-12]</sup> Maternal beslenme ile fetal büyüme ve gelişim arasında yakın ilişki vardır. Gestasyonel yaşına göre büyük olan fetüslerin hem doğum sırasında hem de doğumdan sonraki hayatlarında bazı hastalıklar açısından riskli olduğu bildirilmektedir.

Biz bu çalışmada diyabetik olmayan gebelerde 25-35. haftalar arasında ölçülen maternal lipid seviyelerinin fetal ağırlık ve neonatal sonuçlar üzerine olan etkilerini inceledik.

## Yöntem

Çalışma Tepecik Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kadın Doğum Kliniğinde diyabetik olmayan 120 hasta ile yapıldı. Prospektif olarak yapılan çalışma için hasta-ne etik kurulundan onay alındı. Hasta seçim kriterleri olarak, anamnezinde diyabet hikayesi olmayan, daha önceki gebeliğinde gestasyonel diyabet taraması negatif olan, hipertansiyonu olmayan, lipid metabolizma hastalığı olmayan, tiroid hastalığı olmayan ve intrauterin büyüme kısıtlılığı yapabilecek romatizmal kaynaklı hastalık hikayesi olmayan hastalar dahil edildi. Gestasyonel diyabet için 50 g glukoz taraması 24-28 hafta ara-

sında yapıldı; 135 mg/dL altındakiler bu tarama için negatif olarak kabul edildi.<sup>[13]</sup> Hastaların 25-35. gebelik haftalarındaki açlık maternal lipid seviyeleri total kolesterol (TK), trigliserid (TG), yüksek dansiteli lipoprotein (HDL) ve düşük dansiteli lipoprotein (LDL) kayıt edildi. Aynı zamanda boy ve kilo ölçümleri alınarak vücut kitle indeksi (VKİ) hesaplandı. Hastaların rutin gebelik takipleri yapıldı. Hastaların gestasyonel yaşları son adet tarihleri ve ilk üç ayda yapılmış ultrasonografileri ile doğrulandı. Tüm hastaların doğum haftaları, doğum şekilleri, fetal cinsiyet, fetal ağırlıkları ve yenidoğana ait özellikler kayıt edildi.

Kitajima ve ark. yaptıkları çalışmada hiperlipidemi için her bir lipid konsantrasyonunun %75 değerinin üzeri olarak tanımlamışlar ve trigliserid için 259 mg/dL ve üzerindeki değerleri almışlardır.<sup>[14]</sup> Bizde çalışmamızda ölçülen TG değerlerine göre iki gruba ayırdık. Trigliserid değerleri 250 mg/dL'nin altında olanlar Grup I'i (n=64), 250 mg/dL ve üstünde olanlar da Grup II'yi (n=56) oluşturdu. Bu iki grup yaş, fetal doğum ağırlığı, glukoz tarama ve doğum haftaları açısından karşılaştırıldı.

Hastalar ayrıca VKİ değerleri 25 kg/m<sup>2</sup>'nin altında ve üstünde olmak üzere de iki gruba ayrıldı. Buna göre VKİ değeri 25'in altında olanlar A Grubunu (n=29), 25 ve üstünde olanlar da B Grubunu (n=91) oluşturdu. İki grup lipid parametreleri, doğum ağırlığı ve glukoz tarama değerleri açısından karşılaştırıldı.

Elde edilen veriler SPSS 16.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) ile değerlendirildi. Grup karşılaştırmaları student t testi ve ki-kare testi ile yapıldı. p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## Bulgular

Hastaların yaş ortalamaları 27.65±5.40 idi. Doğum haftaları ortalama 38.53±2.11, doğum ağırlıkları ortalaması ise 3295.75±564.58 gramdı. Lipid tarama haftaları ortalama 32.18±3.03 hafta, lipid ortalamaları TK, TG, HDL ve LDL değerleri sırasıyla 243.01±44.24, 255.28±90.27, 68.44±18.52 ve 123.21±37.11 mg/dL bulundu. Hastaların tetkik sırasında ölçülen ortalama VKİ 28.29±4.24 kg/m<sup>2</sup> ve 50 g glukoz tarama ortalaması 99.32±19.49 g/dL idi (**Tablo 1**). Fetal cinsiyet bakımından 65'i (%54.16) kız, 55'i (%45.83) erkek bebektir. Doğum şekilleri açısından ise %55 (66/120) normal doğum, %45 (54/120) sezaryen idi. İki olguda hipospadias anomalisi saptandı. Respiratuvar distres sendromu tanısı ile 8 olguya solunum desteği gerekti. 4000 gram ve üzerinde do-

**Tablo 1.** Hastaların demografik ve laboratuvar parametreleri.

	Ortalama±SD	Min.-Maks.
Yaş (yıl)	27.65±5.40	17-42
Tetkik haftası (hafta)	32.18±3.03	25-35
TK (mg/dL)	243.01±44.24	160-393
TG (mg/dL)	255.28±90.27	82-753
HDL (mg/dL)	68.44±18.52	32-146
LDL (mg/dL)	123.21±37.11	30-274
Fetal ağırlık (gram)	3295.75±564.58	550-4620
Glukoz tarama (mg/dL)	99.32±19.49	60-137
Doğum haftası (hafta)	38.53±2.11	24-41
Vücut kitle indeksi	28.29±4.24	20.8-42.1

ğan bebekler makrozomik olarak kabul edildi ve makrozomik bebek oranı %10.83 (13/120) bulundu.<sup>[15]</sup>

Grup I ve Grup II yaş, fetal doğum ağırlığı, glukoz tarama ve doğum haftaları açısından karşılaştırıldığında, her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (**Tablo 2**). Ayrıca TG düzeyleri ile fetal ağırlık arasında korelasyon bulunmadı (p=0.881, r=-0.014).

A ve B Grubu arasında HDL değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (p=0.02). Buna göre VKİ yüksek olan grupta HDL değerleri daha düşüktü. Ayrıca VKİ yüksek olan grupta TG değerleri yüksekti (p=0.031). Her iki grup TK, LDL, fetal doğum ağırlığı, glukoz tarama ve doğum haftası açısından karşılaştırıldığında fark saptanmadı (**Tablo 3**).

## Tartışma

Son yıllarda gebelikte obesite prevalansında artma olduğu bildirilmektedir.<sup>[15]</sup> Fetal doğum ağırlığı annenin gebelik öncesi vücut kitle indeksi, gebelik sırasında alınan kilo, gebelik süresi, fetal erkek cinsiyet gibi faktör-

lerden etkilenmektedir. Fetal ağırlıktaki değişim neonatal yağ dokusu miktarı ile yakından ilgilidir. Fetal büyüme bozuklukları da muhtemelen maternal ve fetal lipid metabolizmasındaki değişikliklerden etkilenmektedir. Çalışmamıza göre maternal açlık lipid seviyeleri ile fetal ağırlık arasında ilişki tespit edilmemiştir. Hastalar VKİ kategorisine göre gruplanarak karşılaştırıldı. Normal ve düşük kilolu hastalar bir grubu, kilolu ve şişman olanlar diğer grubu oluşturdu. İki grup karşılaştırıldığında VKİ'nin yüksek olduğu grupta HDL değerleri daha düşük bulunmuştur (p=0.02). Kilo arttıkça kardiyoprotektif HDL değerlerinin düşmesi beklenen bir sonuçtur. Ayrıca yine VKİ yüksek olan grupta TG değerleri de daha yüksek bulunmuştur (p=0.031). Maternal hipertrigliseridemi gebeliğin son trimesterinde genellikle beklenen bir sonuçtur.<sup>[4]</sup> Trigliserid direkt olarak plasentayı geçip fetüse ulaşamaz. Plasentadaki lipoprotein reseptörleri, serbest yağ asidi bağlayan proteinler ve lipaz aktiviteyi ile maternal serbest yağ asitleri fetüse geçer.<sup>[3,16,17]</sup>

Maternal kilo fetal ağırlığın belirlenmesinde merkezi bir rol oynar. Nedeni çok açık değilse de anne ile fetüs arasında paylaşılan genetik faktörlerin etkili olduğu düşünülmektedir. Özellikle obez kadınlarda devam eden fetal büyümeyi durdurmak için sadece glukoz kontrolü yeterli değildir. Bunun yanında insülin tedavisinin başlanması insülinin antilipolitik etkisi nedeniyle fetal makrozominin önlenildiği Langer ve ark. tarafından gösterilmiştir.<sup>[18]</sup> Böylece maternal serbest yağ asitleri ve TG seviyelerinin düşmesi fetal yağ dokusunun azalmasına neden olmaktadır. Knop ve Kitajima'nın yaptıkları çalışmalara göre TG seviyelerinin VKİ'den bağımsız olarak makrozomiyi belirlemede etkili olduğu gösterilmiştir.<sup>[11,14]</sup> Bizim çalışmamıza göre VKİ yüksek olan grupta TG seviyelerinin daha yüksek olduğu tespit edilmesine rağmen fetal ağırlıklar arasında fark olmadığı görül-

**Tablo 2.** Trigliserid seviyelerine göre grupların karşılaştırılması (Grup I: TG<250, Grup II: TG≥250).

	Ortalama±SD		p değeri
	Grup I (n=64)	Grup II (n=56)	
Yaş	27.8±5.3	27.5±5.4	0.777
Fetal ağırlık (gram)	3343.5±451.1	3241.0±671.4	0.323
Glukoz tarama (mg/dL)	100.1±19.2	98.3±19.8	0.626
Doğum haftası (hafta)	38.4±1.6	38.6±2.5	0.538

**Tablo 3.** Vücut kitle indeksine göre grupların karşılaştırılması.

	Ortalama±SD		p değeri
	A grubu (n=29)	B grubu (n=91)	
TK (mg/dL)	247.32±36.91	241.64±46.44	0.556
TG (mg/dL)	223.36±88.63	265.44±88.8	0.031
HDL (mg/dL)	77.54±23.63	65.55±15.65	0.020
LDL (mg/dL)	124.86±23.85	122.68±39.51	0.788
Fetal ağırlık (gram)	3163.10±505.89	3338.02±578.24	0.147
Glukoz tarama (mg/dL)	97.03±17.26	100.05±20.18	0.470
Doğum haftası (hafta)	38.07±1.73	38.68±2.20	0.175

mektedir. Kitajima ve ark. yaptıkları çalışmada 24-32 hafta arasında glukoz taraması pozitif olan ama oral glukoz tolerans testi negatif olan non diabetik hastalarda maternal açlık TG seviyelerinin glukoz ve obeziteden bağımsız olarak termde fetal doğum ağırlığı ile korele olduğunu, bu nedenle gebelik ortasında ölçülen maternal TG seviyelerinin makrozomiye belirlemede bağımsız belirteç olarak bulmuşlardır. Son ve ark. yaptıkları çalışmada, gestasyonel diyabetik hastalarda maternal açlık TG seviyelerinin, iri bebek doğurma ihtimalini gebelikte alınan kilodan, VKİ'den, yaş ve pariteden bağımsız olarak belirleyebileceğini vurgulamışlardır.<sup>[19]</sup> Bizim çalışmamızda ise 25-35. haftalar arasındaki açlık maternal TG seviyeleri ile fetal doğum ağırlığı, doğum haftası ve glukoz tarama değerleri arasında fark bulunmamıştır. Bu sonuç fetal doğum ağırlığının belirlenmesinde maternal glukoz ve lipid parametrelerinin yanında başka faktörlerin de etkili olabileceğini düşündürmektedir. Fetal kord kanında lipid seviyelerine bakılmadığı için maternal lipid seviyeleri ile ilişkisini söylemek mümkün olmamaktadır. Yapılan çalışmalarda fetal kord kanındaki lipid seviyeleri ile maternal lipid seviyeleri arasında korelasyon olduğu tespit edilmiştir. Lipoprotein lipaz (LPL) lipid metabolizmasında önemlidir. Ekstra hepatik dokuların kapiller endotelinde bulunur ve trigliseritten zengin lipidlerin (VLDL ve şilomikron) serbest yağ asidi ve gliserole hidrolizinde görev almaktadır. Lipoprotein lipazın fetal adipoz dokusunun gelişimi ve fetal ağırlık üzerine etkili olduğu düşünülmektedir. Gebelik haftasına göre düşük kilolu fetüslerde, LPL seviyelerinin düşüklüğüne bağlı TG düzeyleri yüksektir. TG'nin periferik dokuda kullanımının yetersiz olması da fetal yağ doku miktarında azalma ve düşük doğum ağırlığına neden olmaktadır. Plasental LPL maternal lipidlerin fetüse geçmesinde fetal adipoz doku substratı oluşturması için önemlidir.

*Hyperglycaemia and Adverse Pregnancy Outcome (HAPO)* çalışmasına göre VKİ ile kötü obstetrik sonuçlar arasında sıkı bir ilişki vardır. Ayrıca gebelik öncesinde VKİ yüksek olan hastalarda makrozomik fetüs doğurma riskleri artmaktadır.<sup>[10]</sup> Makrozomik fetüslerde doğum travmaları, omuz distozisi ve sezaryen doğum oranları da artmaktadır. Ayrıca bu bebeklerin intrauterin hayatta maruz kaldığı nutrisyonel çevresinin doğumdan sonraki hayatı için de belirleyici rolü olduğu tespit edilmiştir. Özellikle obezite, kardiyovasküler hastalıklar ve tip II diyabet açısından riskli oldukları bildirilmektedir. Fetal makrozominin belirlenmesinde maternal glukoz ve lipid parametrelerinin yanında fetal

yağ dokusunun oluşumu ve düzenlenmesinde görevli enzimatik ve hormonal çalışmalara da ihtiyaç vardır.

## Sonuç

Sonuç olarak çalışmamıza göre diyabetik olmayan gebelerde maternal lipid seviyeleri ile fetal doğum ağırlığı arasında ilişki bulunmamıştır. Vücut kitle indeksi yüksek olanlarda TG değerleri daha yüksek, HDL değerleri ise daha düşük olarak bulunmuştur.

**Çıkar Çakışması:** Çıkar çakışması bulunmadığı belirtilmiştir.

## Kaynaklar

1. Kostner GM. Correlation of hormones with lipid and lipoprotein levels during normal pregnancy and postpartum. *J Clin Endocrinol Metab* 1987;64:704-12.
2. Sattar N, Greer IA, Loudon J, Lindsay G, McConnell M, Shepherd J, et al. Lipoprotein subfraction changes in normal pregnancy: threshold effect of plasma triglycerides on appearance of small, dense, low density lipoprotein. *J Clin Endocrinol Metab* 1997;82:2483-91.
3. Herrera E, Munilla MA. Maternal lipid metabolism and its implications for fetal growth. In: Battaglia FC, editor. *Placental function and fetal nutrition*. Nestlé Nutrition Workshop Series, Vol. 39. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1997; p: 169-82.
4. Montelongo A, Lasuncion M, Pallardo L, Herrera E. Longitudinal study of plasma lipoproteins and hormones during pregnancy in normal and diabetic women. *Diabetes* 1992;1651-9.
5. Pedersen J. Weight and length at birth of infants of diabetic mothers. *Acta Endocrinol* 1954;16:330-42.
6. Durnwald C, Huston PL, Amini S, Catalano P. Evaluation of body composition of large-for-gestational-age infants of women with gestational diabetes mellitus compared with women with normal glucose tolerance levels. *Am J Obstet Gynecol* 2004;191:804-8.
7. Catalano PM, Thomas A, Huston PL, Amini SB. Increased fetal adiposity: a very sensitive marker of abnormal in utero development. *Am J Obstet Gynecol* 2003;189:1698-704.
8. Son GH, Kwon JY, Kim YH, Park YW. Maternal serum triglycerides as predictive factors for large-for-gestational age newborns in women with gestational diabetes mellitus. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2010;89:700-4.
9. Sermer M, Naylor CD, Gare DJ, Kenshole AB, Ritchie JW, Farine D, et al. Impact of increasing carbohydrate intolerance on maternal-fetal outcomes in 3637 women without gestational diabetes. The Toronto Tri-Hospital Gestational Diabetes Project. *Am J Obstet Gynecol* 1995;173:146-56.
10. Metzger BE, Lowe LP, Dyer AR, Trimble ER, Chaovarindr U, Coustan DR, et al.; HAPO Study Cooperative Research Group. Hyperglycemia and adverse pregnancy outcomes. *N Engl J Med* 2008;358:1991-2002.

11. Knopp RH, Magee MS, Walden CE, Bonet B, Benedetti TJ. Prediction of infant birth weight by GDM screening tests. Importance of plasma triglyceride. *Diabetes Care* 1992;15:1605-13.
12. Di Cianni G, Miccoli R, Volpe L, Lencioni C, Ghio A, Giovannitti MG, et al. Maternal triglyceride levels and newborn weight in pregnant women with normal glucose tolerance. *Diabet Med* 2005;22:21-5.
13. Carpenter M, Coustan DR. Criteria for screening tests for gestational diabetes. *Am J Obstet Gynecol* 1982;144:768-73.
14. Kitajima M, Oka S, Yasuhi I, Fukuda M, Rii Y, Ishimaru T. Maternal serum triglyceride at 24-32 weeks' gestation and newborn weight in nondiabetic women with positive diabetic screens. *Obstet Gynecol* 2001;97:776-80.
15. Retnakaran R, Ye C, Hanley AJ, Connelly PW, Sermer M, Zinman B, et al. Effect of maternal weight, adipokines, glucose intolerance and lipids on infant birth weight among women without gestational diabetes mellitus. *CMAJ* 2012;184:1353-60.
16. Cummings S, Hatley W, Simpson E. The binding of high and low density lipoproteins to human placental membrane fractions. *J Clin Endocrinol Metab* 1982;54:903-8,
17. Bonet B, Brunzell J, Gown A, Knopp R. Metabolism of very-low-density lipoprotein triglyceride by human placental: the role of lipoprotein lipase. *Metabolism* 1992;41:596-603.
18. Langer O, Yogev Y, Xenakis E, Brustman L. Overweight and obese in gestational diabetes: the impact on pregnancy outcome. *Am J Obstet Gynecol* 2005;192:1768-76.
19. Son GH, Kwon JY, Kim YH, Park YW. Maternal serum triglycerides as predictive factors for large-for-gestational age newborns in women with gestational diabetes mellitus. *Acta Obstet Gynecol Scand* 2010;89:700-4.