

Gebelikte, Gestasyonel Diyabette ve Üreme Çağı Kadınlarında D Vitamini Düzeyi

Vitamin D Level in Pregnancy, Gestational Diabetes and Women of Reproductive Age

Cuma Mertoğlu^{1*}, Murat Günay¹, Mehmet Kulhan²

¹Erzincan Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilimdalı, Erzincan

²Erzincan Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilimdalı, Erzincan

ÖZET

Amaç: Bu çalışmada, sağlıklı gebelerde, gestasyonel diyabetik gebelerde ve üreme çağındaki sağlıklı kadınlarda D vitamini düzeyini belirlemeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntemler: Yaşları 18-43 yıl arası 28 sağlıklı gebe, 15 gestasyonel diyabetik gebe ve 30 sağlıklı genç erişkin kadından alınan serumlardan immünometrik yöntemle D vitamini ölçümü yapıldı.

Bulgular: Tüm gruplarda D vitamini eksik olarak bulundu [sağlıklı gebelerde (11.8±7.4), gestasyonel diyabetik gebelerde (10.6±5.7), ve sağlıklı genç kadınlarda (12.1±5.4) ng/mL]. Gruplar arasında anlamlı bir fark yoktur (p=0.54).

Sonuç: Tüm gebelerde ve genç erişkin kadınlarda D vitamini düzeyi yeterli değildir. Dolayısıyla D vitamini takviyesi yapılmalıdır.

Anahtar Kelimeler: D vitamini, gestasyonel diyabet, gebelik

ABSTRACT

Objective: In this study, we aimed to determine vitamin D levels in healthy gestations, gestational diabetic pregnancies and healthy women during the reproductive age.

Materials and Methods: Vitamin D was measured immunochemically from sera from 28 healthy pregnant women, 15 gestational diabetic pregnant women and 30 healthy young adult women ages 18-43 year.

Results: Vitamin D deficiency was found in all groups [healthy pregnancies (11.8±7.4), gestational diabetics (10.6±5.7), and healthy young women (12.1±5.4) ng/mL]. There is no significant difference between the groups (p=0.54).

Conclusion: Vitamin D level is not sufficient in all pregnancies and young adult women. So vitamin D supplementation should be performed.

Key Words: Vitamin D, gestational diabetes, pregnancy

Giriş

Vitamin D vücutta kolesterolden sentezlenen yağda çözünen bir vitamindir. Deride sentezi ve barsaklardan absorpsiyonu iki en önemli kaynağıdır. Karaciğerde 25-hidroksilaz enzimi ile 25-hidroksi vitamin D'ye [25(OH)D], sonra böbrekte 1- α hidroksilaz ile aktif formu olan 1,25-dihidroksi vitamin D'ye [1,25(OH)₂D] dönüştürülür (1). D vitamini kalsiyum ve fosfor metabolizması üzerine etkileri yanında son yıllarda eksikliği; metabolik sendrom, anormal glukoz metabolizması, obezite, hipertansiyon, kardiyovasküler hastalıklar gibi bir çok hastalıkla ilişkilendirilmiştir (2-4).

D vitamini eksikliği tüm dünyada sık olarak görülmektedir (5). Yine gebelerde ve gestasyonel diyabette eksikliği önceki çalışmalarda

gösterilmiştir (4,6). Bu nedenle ülkemizde Mayıs 2011 tarihinden itibaren tüm gebelere profilaktik olarak düşük doz (200-400 IU) D vitamini takviyesi yapılmaktadır (6).

Gestational diabetes mellitus (GDM) ilk defa gebelik esnasında ortaya çıkan, hiperglisemi ile sonuçlanan bir karbonhidrat intoleransıdır. GDM; neonatal hipoglisemi, makrozomi, omuz distozisi, yoğun bakım gereksinimi gibi neonatal komplikasyonlar yanında artmış sezeryan oranı, preeklamsi gibi maternal komplikasyonlarla da ilişkilidir (7).

Vitamin D düzeyinin en iyi göstergesi serum 25-hidroksi vitamin D₃ [25(OH)D₃] konsantrasyonudur, çünkü hem diyetle alınan hem de deride sentezlenen D vitamini gösterir. Gebelerde 25(OH)D₃'ün normal aralığı ile ilgili tam bir fikir birliği olmamakla beraber 10 ng/mL

(≤ 25 nmol/L) ve altındaki konsantrasyonlar ciddi eksiklik, 10-20 ng/mL (25-50 nmol/L) arası konsantrasyonlar hafif eksiklik kabul edilmektedir. Normal düzeyinin > 32 ng/mL (> 80 nmol/L) olması istenilmektedir (8).

Yakın zamanda yayınlanan ve İsveç’de yapılan bir çalışmada (9) gebelerin üçte birinde D vitamini düzeyini 20 ng/mL’nin (50 nmol/L) altında bulmuşlardır. Bu çalışmada gebelikte D vitamini düzeyinin hafif arttığını, gebeliğin geç dönemlerinde pik yaptığını ve doğumla birlikte normale döndüğünü belirtmişlerdir.

Biz de bu çalışmada bölgemizde; sağlıklı gebelerde, gestasyonel diyabetik gebelerde ve üreme çağındaki sağlıklı kadınlarda D vitamini düzeyini belirlemeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Çalışmaya yaşları 18-43 arası 28 sağlıklı gebe, 15 gestasyonel diyabetik gebe ve 30 sağlıklı genç erişkin kadın (kontrol grubu) dahil edildi. Çalışmamız Ocak-Mayıs ayları arasında yani kış ve ilkbahar dönemlerinde yapılmıştır. Gebeliğin 24-28. haftasında hastanemizde 75 gr oral glukoz tolerans testi (OGTT) uygulanan gebelerde, Amerikan Diyabet Cemiyeti’nin tanı kriterleri esas alınarak açlık glukozu ≥ 92 mg/dL, 1. saat glukozu ≥ 180 mg/dL ve ikinci saat glukozu ≥ 153 mg/dL değerlerinden birisi karşılandığında GDM tanısı konuldu (10). GDM’li olguların hepsi yeni tanı ve insülin henüz kullanmayan gebelerden oluşmaktadır. D vitamini düzeyi, yine gebeliğinin 24-28. haftalar arası OGTT uygulaması öncesi alınan kanlardan çalışıldı. Glukoz değerleri bu değerlerin altında kalan ve başka bir problemi olmayan gebeler sağlıklı gebe grubu olarak alındı. Benzer yaş ve cinsiyette sağlıklı 30 birey de kontrol grubu olarak seçildi. Önceden bilinen diyabet, hipertansiyon, hiperlipidemi gibi kronik hastalığı olanlar ile akut enfeksiyonu olan kişiler çalışmaya dahil edilmedi. Yine intrauterin ex fetüs veya anomalili bebeği olan olgular çalışmaya dahil edilmedi. Kontrol grubunda oral kontraseptif kullanan olgular bu ilaçların vücutta taşıyıcı protein ve albümini artırması nedeniyle çalışmaya dahil edilmedi. Her üç grupta da medikal ilaç, gıda takviyesi, vitamin (gebelere bakanlığın önerdiği vitamin destekleri hariç) kullananlar yine çalışmaya dahil edilmedi. Çalışma için üniversitemiz klinik araştırmalar etik kurulundan izin belgesi alındı.

Jelli biyokimya tüplerine alınan venöz kan örnekleri santrifüj edildikten sonra elde edilen serum örnekleri çalışma gününe kadar -80°C ’de

saklandı. Serum D vitamini düzeyi ölçümü kemilüminesan immüno-metrik yöntemle Centaur XP (Siemens Healthcare United Kingdom) cihazı kullanılarak yapıldı.

İstatistiksel Analiz: İstatistiksel inceleme SPSS 18.0 programı kullanılarak yapıldı. Normallik dağılımları kontrolü Kolmogrow Simirnov testi ile yapıldıktan sonra, gruplar arası karşılaştırmalar için Kruskal Wallis testi kullanıldı. $P < 0.05$ ise anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular

GDM’li kadınların çoğunluğu multiparlardan oluşmuş ve her üç grupta da parite ve gravida oranları yaşla koreledir. Gebelik haftası ortalaması GDM’li grupta 25 ± 1 ve normal gebelerde 26 ± 2 idi. Ortalama parite dağılımı, GDM’li gebelerde, normal gebelerde ve gebe olmayan sağlıklı erişkinlerde sırasıyla 0-5 (2.67 ± 1.37), 0-4 (0.94 ± 1.13) ve 0-3 (0.87 ± 0.88) arasında idi. Gravida, parite, abortus, dilatasyon ve küretaj oranları yaşla birlikte artmaktadır. Her üç grubun da alkol öyküsü yoktu. Sigara içme öyküsü GDM’li hastalarda % 6.6, normal gebelerde %3.3 ve sağlıklı erişkin grubunda %3.5 idi. Komorbidite açısından GDM dışında gruplar arasında fark yoktu. Sosyo-ekonomik koşullar açısından gruplar arasında fark yoktu. Hastalar antepartum ve intrapartum maternal komplikasyonları prevalansını değerlendirdiklerinde, gebeliğe bağlı hipertansiyon, preterm prematüre membran rüptürü, plasenta dekolmanı, malpresentasyon forsepsi ve vakum uygulaması açısından gruplar arasında fark yoktu. Perinatal parametreler değerlendirildiğinde, intrauterin fetal ölüm, zayıf birinci ve beşinci dakika Apgar skoru ve neonatal mortalite bakımından gruplar arasında fark yoktu.

GDM hastalar (Ortalama \pm SD; 31 ± 6 yıl), normal gebelerden (26 ± 5.7) ve sağlıklı kadın grubundan daha yaşlı (25 ± 5.3) bulunmuştur. Açlık kan glukozu ortalamaları GDM’li grupta 79 ± 6.6 mg/dL, normal gebelerde 75 ± 7.8 mg/dL ve sağlıklı kadınlarda 74 ± 8.9 mg/dL olarak gruplar arasında benzer bulunmuştur ($p=0.11$). Serum D vitamini düzeyi üç grupta birbirinden farklı değildi ($p=0.54$). Ancak D vitamini düzeyi sağlıklı gebelerde (ortalama \pm SD; 11.8 ± 7.4 ng/mL), gestasyonel diyabetik gebelerde (10.6 ± 5.7 ng/mL), ve sağlıklı genç kadınlarda (12 ± 5.4 ng/mL) yani tüm gruplarda eksik olarak bulunmuştur (Tablo 1). $25(\text{OH})\text{D}_3$ düzeyi; sağlıklı gebelerin %50’sinde ciddi eksik (≤ 10 ng/mL), %36’sında hafif eksik (10-20 ng/mL), %14’ünde yetmezlik (20-32 ng/mL) düzeyinde bulunmuştur.

Gestasyonel diyabetik gebelerin; %60'ında ciddi eksik, %33'ünde hafif eksik, %7'sinde yetmezlik düzeyinde bulunmuştur. Sağlıklı genç kadınların; %50'sinde ciddi eksik, %37'sinde hafif eksik, %13'ünde yetmezlik düzeyinde bulunmuştur (Tablo 2).

Tartışma

Bu çalışmada; D vitamini düzeyini sağlıklı gebelerde, gestasyonel diyabetik gebelerde ve sağlıklı genç kadınlarda yani tüm gruplarda eksik olarak bulduk. D vitamini eksikliği tüm dünyada ve ülkemizde olduğu gibi bölgemizde de yaygın olarak görüldüğü bu çalışmada ortaya konulmuştur (5,6). Sağlıklı gebelerin ve sağlıklı genç kadınların % 50'sinde, gestasyonel diyabetik gebelerin % 60'ında ciddi (≤ 10 ng/mL) D vitamini yetersizliği görülmektedir. Tüm sonuçlar, normal kabul edilen (> 32 ng/mL) düzeyin altındadır.

Ülkemizin doğusu ve batısının kıyaslandığı ve 24-28. haftalardaki gebelerde D vitamini düzeyinin araştırıldığı bir çalışmada; vitamin D yetersizliği İzmir ilinde %27.8 iken, Erzurum ilinde %76.3 olarak bulunmuştur (11). Bizim çalışmamızda sağlıklı gebelerde D vitamini yetersizliği (≤ 20 ng/mL) %86 olarak bulunmuştur. Bu sonuç önceki çalışmada bulunan, bölgemize yakın ve benzer iklim özellikleri gösteren bir il olan Erzurum ilinde yapılan çalışma sonuçları ile benzerdir. Her iki sonuç da soğuk ve az güneş alan bölgelerde D vitamini yetersizliğinin daha fazla görüldüğünü ortaya koymaktadır. Sağlık bakanlığı 2011 yılından itibaren gebeliğin son üç aylık döneminde tüm gebelere 1200 IU/gün dozunda D vitamin takviyesi önermektedir. Ancak Gür ve

ark. (11) yaptıkları çalışmada yeterli D vitamini düzeyi için bu dozun yeterli olmadığını ve Erzurum bölgesinde gebelerin sadece %32.6'nın önerilen bu D vitamini takviyesini aldığını ortaya koymuştur. İlimiz için de gebelere önerilen D vitamini takviyesinin yetersiz olduğunu söyleyebiliriz.

Cim ve ark. (12) preeklampitik gebelerle sağlıklı gebelerin vitamin D₃, 25 (OH) vitamin D₃, 1,25 (OH)₂ vitamin D₃ düzeylerini benzer bulmuşlardır. Halıcıoğlu ve ark. (13) yaptıkları çalışmada; 258 sağlıklı ve ≥ 37 gestasyonel haftaya sahip gebelerde yaptıkları çalışmada 25 (OH) D vitamini düzeyini ortalama 11.5 ± 5.4 ng/mL olarak bulmuşlardır. D vitamini konsantrasyonu ≤ 20 ng/mL olan gebelerin oranı %90.3, ≤ 10 ng/mL olan gebelerin oranı %50.4 olarak bulunmuştur. Tüm bu değerler bizim sonuçlarımızla benzerdir. Anne yaşı, eğitim seviyesi, gelir düzeyi ve gebelikte alınan kilo ile D vitamini düzeyi arasında bir ilişki bulunmamıştır. Annelerin D vitamini düzeyi ve umbilikal kord kanında ölçülen D vitamini düzeyi arasında pozitif korelasyon saptanmıştır. Başka bir çalışmada annede görülen D vitamini eksikliğinin, yenidoğanlarda D vitamini eksikliğinin en önemli nedeni olduğu belirtilmiştir (14).

İstanbul bölgesinde yapılan bir çalışmada (15); gebeliğin ilk üç ayında 44 gebede D vitamini ortalaması $11,1 \pm 3,80$ ng/mL olarak bulunmuştur. Olguların %70.45'inde D vitamini 10 ng/ml'nin altında bulunmuştur.

Ankara bölgesinde yapılan çalışmada; ≥ 37 gestasyonel haftaya sahip 99 sağlıklı gebenin %62.6'sında D vitamini düzeyi ≤ 20 ng/mL olarak bulunmuştur (6).

Tablo 1. Serum D vitamini düzeyleri

Parametre	Grup	n	Ortalama	Standart sapma	Minimum	Maksimum	p değeri
Vitamin D (ng/mL)	Gebe Normal	28	11.8	7.4	1.9	28.6	0.54
	Gestasyonel diabet	15	10.6	5.7	4.1	22.9	
	Kontrol	30	12.1	5.4	5.9	25.1	

Tablo 2. Serum D vitamini düzeylerinin grup içi dağılımının yüzdelik oranları

25(OH)D ₃ (ng/mL)	Sağlıklı Gebe % (n)	Gestasyonel Diabet % (n)	Kontrol (Sağlıklı erişkin kadın) % (n)
≤ 10	50 (14)	60 (9)	50 (15)
10-20	36 (10)	33 (5)	37 (11)
20-32	14 (4)	7 (1)	13 (4)
> 32	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Toplam	100 (28)	100 (15)	100 (30)

Gebelikte yapılan D vitamini takviyesinin, kord kanında D vitamini düzeyini yükselttiği gösterilmiştir (16). Ancak D vitamini takviyesinin anne ve çocukta kemik kütlelerini ve yine çocukta antropometrik ölçümleri değiştirmedeği görülmüştür (17). D vitamini eksikliği gebelerde; preeklamsi, gestasyonel diyabet, erken doğum, bozulmuş glukoz toleransı, artmış sezeryan oranı, gebelikte yüksek tansiyon gibi durumlarla ilişkilendirilse de, dışarıdan alınan D vitamini takviyesinin tüm bunları düzelterek düzeltmeyeceği veya hangi dozda ne kadar alınacağı gibi konular henüz açıkça ortaya konulmamıştır (18).

Ülkemizde gebelere uygulanan D vitamini takviyesinin yeterli D vitamini düzeyi sağlamadığı (6), gebelerde yeterli D vitamini düzeyine ulaşmak için günde 4000 IU dozunun gerekli ve güvenli olduğu önceki çalışmalarda gösterilmiştir (19). Bizim çalışmamızın sonuçları da bu önerileri desteklemektedir.

90 gestasyonel diyabetik gebe ve 158 normoglisemik gebenin dahil edildiği ve 25(OH) D vitamininin likit kromatografi-kütle spektrometrisi (LC-MS/MS) ile tayin edildiği bir çalışmada iki grup arasında D vitamini düzeyleri farklı bulunmamıştır (20). Hindistan'da (21) 559 gebede, Çek Cumhuriyeti'nde (22) 76 gebede yapılan çalışmalarda gestasyonel diyabetik gebelerle, sağlıklı gebelerde D vitamini düzeyi farklı bulunmazken, her iki gebe grubunda da D vitamini düzeyi eksik olarak bulunmuştur. Tüm bu sonuçlar ile benzer şekilde biz de gestasyonel diyabetik grup ile sağlıklı gebe grubu arasında D vitamini düzeyi açısından bir fark bulamazken, her iki grupta da yüksek oranda D vitamini eksikliği tesbit ettik. Tüm bu sonuçlardan farklı olarak D vitamini düzeyini gestasyonel diyabet ile ilişkili bulan çalışmalar da vardır (2,22,23). Ancak bu ilişkinin ilgili çalışmaların dizaynındaki karmaşıklıklardan dolayı net olmadığı bildirilmiştir (4).

Sonuç olarak D vitamini eksikliği genç kadınlarda ve tüm gebelerde çok yaygındır ve birçok hastalıkla ilişkilendirilmektedir. Sağlık bakanlığı tarafından tüm gebelere önerilen D vitamini takviyesi yetersizdir. Özellikle bölgemizde, tüm gebelere ve genç erişkin kadınlara güvenli, ucuz ve etkili bir seçenek olan D vitamini takviyesi yapılmalıdır. Ancak bu çalışmanın kısmen az sayıda denek üzerinde yapılmış olması ve güneş ışınlarının daha az olduğu kış ve ilkbahar aylarında yapılmış olması gibi nedenlerle daha geniş serilerde ve farklı mevsimlerde bu ölçümler tekrarlanabilir.

Teşekkür

Olgularımızın seçildiği Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilimdalı doktorlarına ve tüm çalışanlarına teşekkür ederiz.

Kaynaklar

1. Liu WC, Wu CC, Hung YM, Liao MT, Shyu JF, Lin YF, et al. Pleiotropic effects of vitamin D in chronic kidney disease. *Clin Chim Acta* 2016; 453: 1-12.
2. Wang O, Nie M, Hu YY, Zhang K, Li W, Ping F, et al. Association between vitamin D insufficiency and the risk for gestational diabetes mellitus in pregnant Chinese women. *Biomed Environ Sci* 2012; 25(4): 399-406.
3. Pena HR, de Lima MC, Brandt KG, de Antunes MMC, da Silva GAP, H.R. P, et al. Influence of preeclampsia and gestational obesity in maternal and newborn levels of vitamin D. *BMC Pregnancy Childbirth* 2015; 15(1): 112.
4. Poel YHM, Hummel P, Lips P, Stam F, Van Der Ploeg T, Simsek S. Vitamin D and gestational diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Intern Med. European Federation of Internal Medicine* 2012; 23(5): 465-469.
5. Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari H a, Gordon CM, Hanley D a, Heaney RP, et al. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2011; 96(7): 1911-1930.
6. Gür G, Abacı A, Köksoy AY, Anık A, Çatlı G, Kışlal FM, et al. Incidence of maternal vitamin D deficiency in a region of Ankara, Turkey: A preliminary study. *Turkish J Med Sci* 2014; 44(4): 616-623.
7. Metzger BE. Hyperglycaemia and adverse pregnancy outcome (HAPO) study: Associations with maternal body mass index. *BJOG An Int J Obstet Gynaecol* 2010; 117(5): 575-584.
8. Hollis BW, Wagner CL. Assessment of dietary vitamin D requirements during pregnancy and lactation. *Am J Clin Nutr* 2004; 79(5): 717-726.
9. Lundqvist A, Sandström H, Stenlund H, Johansson I, Hultdin J. Vitamin D status during pregnancy: A longitudinal study in Swedish women from early pregnancy to seven months postpartum. *PLoS One* 2016; 11(3): 1-13.
10. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes--2011. *Diabetes Care* 2011; 34 Suppl 1(Supplement_1): 11-61.
11. Gür EB, Turan GA, Tatar S, Gökdoğan A, Karadeniz M, Çelik G, et al. The effect of place of residence and lifestyle on vitamin d deficiency in pregnancy: Comparison of eastern and western parts of Turkey. *J Turkish Ger Gynecol Assoc* 2014; 15(3): 149-155.

12. Cim N, Kurdoglu M, Ege S, Yoruk I, Yaman G, Yildizhan R. An analysis on the roles of angiogenesis-related factors including serum vitamin D, soluble endoglin (sEng), soluble fms-like tyrosine kinase 1 (sFlt1), and vascular endothelial growth factor (VEGF) in the diagnosis and severity of late-onset preeclampsia. *J Matern Neonatal Med.* 2016; 7058: 1-6.
13. Halicioglu O, Aksit S, Koc F, Akman SA, Albudak E, Yaprak I, et al. Vitamin D deficiency in pregnant women and their neonates in spring time in western Turkey. *Paediatr Perinat Epidemiol* 2012; 26(1): 53-60.
14. Ergür AT, Berberoğlu M, Atasay B, Şiklar Z, Bilir P, Arsan S, et al. Vitamin D deficiency in Turkish mothers and their neonates and in women of reproductive age. *JCRPE J Clin Res Pediatr Endocrinol* 2009; 1(6): 266-269.
15. Erol M, Kemal F, Kucur M, Hac M. Orijinal Araştırma Original Investigation Annede D vitamini eksikliğinin değerlendirilmesi Evaluation of maternal vitamin D deficiency 2007; 42: 29-32.
16. Yang N, Wang L, Li Z, Chen S, Li N, Ye R. Effects of vitamin D supplementation during pregnancy on neonatal vitamin D and calcium concentrations: A systematic review and meta-analysis. *Nutr Res.* Elsevier B.V.; 2015; 35(7): 547-556.
17. Vaziri F, Dabbaghmanesh MH, Samsami A, Nasiri S, Shirazi PT. Vitamin D supplementation during pregnancy on infant anthropometric measurements and bone mass of mother-infant pairs: A randomized placebo clinical trial. *Early Hum Dev* 2016; 103: 61-68.
18. Palacios C, De-Regil LM, Lombardo LK, Peña-Rosas JP. Vitamin D supplementation during pregnancy: Updated meta-analysis on maternal outcomes. *J Steroid Biochem Mol Biol* 2016; 164: 148-155.
19. Hollis BW, Johnson D, Hulsey TC, Ebeling M, Wagner CL. Vitamin D supplementation during pregnancy: double-blind, randomized clinical trial of safety and effectiveness. *J Bone Miner Res* 2011; 26(10): 2341-2357.
20. Makgoba M, Nelson SM, Savvidou M, Messow CM, Nicolaides K, Sattar N. First-trimester circulating 25-hydroxyvitamin D levels and development of gestational diabetes mellitus. *Diabetes Care* 2011; 34(5): 1091-1093.
21. Farrant HJW, Krishnaveni G V, Hill JC, Boucher BJ, Fisher DJ, Noonan K, et al. Vitamin D insufficiency is common in Indian mothers but is not associated with gestational diabetes or variation in newborn size. *Eur J Clin Nutr* 2009; 63(5): 646-652.
22. Pleskačová A, Bartáková V, Pácal L, Kuricová K, Bělobrádková J, Tomandl J, Kaňková K. Vitamin D status in women with gestational diabetes mellitus during pregnancy and postpartum. *Biomed Res Int* 2015; 2015: 260624.
23. Burriss HH, Rifas-Shiman SL, Kleinman K, Litonjua AA, Huh SY, Rich-Edwards JW, et al. Vitamin D deficiency in pregnancy and gestational diabetes mellitus. *Am J Obstet Gynecol* 2012; 207(3): 182.e1-182.e8.
24. Soheilykhah S, Mojibian M, Rashidi M, Rahimi-Saghand S, Jafari F. Maternal vitamin D status in gestational diabetes mellitus. *Nutr Clin Pr* 2010; 25(5): 524-527.