

İkinci Trimester Transvajinal Servikal Uzunluk Ölçümü ile Preterm Eylem Öngörüsü

Gamze ÇAĞLAR, Şenol KALYONCU, Gülhan VURUŞKAN, Çiğdem SOĞUK, Filiz AVŞAR
Zekai Tahir Burak Kadın Sağlık Eğitimi ve Araştırma Hastanesi - ANKARA

ÖZET

İKİNCİ TRİMESTER TRANSVAJİNAL SERVİKAL UZUNLUK ÖLÇÜMÜ İLE PRETERM EYLEM ÖNGÖRÜSÜ

Amaç: İkinci trimesterde transvajinal ultrasonografi servikal uzunluk ölçümünün preterm eylemdeki prediktif değerini araştırmak.

Yöntem: İlk trimesterde bağvuran, fetal anomali, maternal medikal hastalığı, çoğul gebeliği olmayan, servikal cerrahi uygulanmamış 120 hasta çalışma programına alındı. Maternal yaş, son adet tarihi, gravida, parite kaydedildi. Transvajinal ultrasonografi ile 20-24. gebelik haftaları arasında servikal uzunluk ölçümü yapıldı ve preterm eylem riski açısından sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerler hesaplandı. İstatistiksel analizler ile parite, doğumda gestasyonel yaş ve maternal yaşa göre ortalama servikal uzunluklar karşılaştırıldı.

Bulgular: Doğumda ortalama gebelik yaşı 38 hafta idi. Hastaların 54 (%45)'i nullipar, 66 (%55)'i multipar idi. Olguların %14.2 (n=17)'sinde preterm ve %85.8 (n=103)'ünde termde doğum tesbit edildi. Ortalama servikal uzunluk 43.83 ± 7.66 mm olarak bulundu. Preterm ve term doğumlar arasında ortalama servikal uzunluk ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p=0.012$). Pariteye göre yapılan gruplandırmada preterm ve term gruplarında ortalama servikal uzunluklarda fark yoktu. Servikal uzunluk 30 mm ve altında olan gebelerin %75'i preterm doğum yapmış ve 30mm'den az servikal uzunlukta pozitif prediktif değer %75; 25 mm ve altındaki servikal uzunlukta bu değer %100 olarak saptanmıştır.

Sonuç: İkinci trimester transvajinal ultrasonografi ölçümlerinde servikal kanal uzunluğu <30 mm olan olgularda erken doğum riskinin yüksek olduğunu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: Preterm eylem, Transvajinal ultrasonografi

SUMMARY

PREDICTIVE VALUE OF SECOND TRIMESTER TRANSVAGINAL CERVICAL LENGTH MEASUREMENT IN PRETERM LABOUR

Objective: To evaluate the predictive value of second trimester cervical canal length measurement by transvaginal ultrasonography in preterm labour.

Methods: The study group consisted of 120 patients without fetal anomalies, maternal medical diseases, multifetal pregnancies, history of previous preterm labour or cervical surgery. Maternal ages, last menstrual period, gravidity and parity were recorded. Cervical canal length measurement by transvaginal ultrasonography was done between 20 and 24 weeks of gestation and in order to estimate the risk of preterm labor sensitivity, specificity, positive and negative predictive values were calculated. With regard to parity, gestational age at birth and maternal ages, mean cervical length measurements were compared.

Results: The mean gestational age at birth was 38 weeks. Nulliparity was observed in 54(45%) of the patients and 66(55%) were multiparous. Preterm delivery occurred in 14.2% (n=17) of the patients and 85.8% (n=103) delivered at term. The mean cervical canal measurement was found as 43.83 ± 7.66 mm. A statistically significant difference was found between mean cervical canal length measurements of preterm and term deliveries ($p=0.012$) but no statistically significant difference was found when patients were grouped with regard to parity. Preterm delivery was observed in 75% of the patients with a cervical canal length of <30 mm. Positive predictive value was 75% for a cutoff value of < 30mm and 100% for <25 mm.

Conclusion: Second trimester cervical canal length measurement of <30mm performed by transvaginal ultrasonography is highly predictive of preterm labour.

Key words: Preterm labour, Transvaginal ultrasonography

Preterm eylem (<37. gebelik hafta) tekil gebeliklerin % 11-12'sinde, preterm doğum

ise % 8-10'unda görülür (1,2). Preterm doğum perinatal morbidite ve mortalitenin önde gelen nedenidir (3-6). Erken gebelik haftalarında yüksek perinatal morbidite ve mortalite hızları nedeni ile preterm doğumun önlenmesi önemli bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır. Spontan

Yazgusu Adres: Dr. Gamze S. Çağlar

Adres: Rayındır sok. 30/4 Kızılay, ANKARA

Tel: 0312 431 9510-0312 431 9511-0312 44 18801

Faks: 0312 435 5770, EMail: caglar@hastane1.com

preterm eylemin önlenmesinde ilk adımda, etyolojik faktörlerin belirlenerek, riskli hasta grubunun erken tanısı için prediktif değeri olabilecek faktörlerin araştırılması gereklidir.

Preterm eylemi önlemeye yönelik pek çok skorlama sistemi geliştirilmiş olmasına rağmen bu sistemlerin pratikte uygulanımı hayal kırıklığı yaratmıştır. Pek çok araştırmacı spontan preterm eylem riskini belirlemeye yönelik ultrasonografik serviks muayenesini araştırmışlardır ve transvajinal ultrasonografi ile servikal uzunluk ölçümü preterm doğum için prediktif bir tam yöntemi olarak ortaya çıkmıştır. Rutinde, servikal kanalın vaginal muayene ve bishop skorlaması ile değerlendirilmesi daha yaygın bir yaklaşımdır (7). Ancak internal ostiumun dilatasyonu digital muayene ile anlaşılamaz. Ultrasonografi ile digital muayeneden önce servikal kanalın durumu saptanır, kısıklık veya internal ostiumdaki açıklık tespit edilebilir (8).

Klinik pratikte ultrasonografik olarak serviks ölçümünün kullanılabilir olması için, optimal uygulanım zamanının ve metodunun belirlenmesi uygun servikal uzunluk cut-off değerinin belirlenmesi ve bu metodla spontan preterm doğum oranının azaltılabilir olduğunun gösterilmesi gereklidir. Literatürde bu konuda yapılmış en geniş çalışmalarda transvajinal yolla ve ikinci trimesterde (24, 23 ve 18-22. gebelik haftası) ultrasonografi yapılmıştır (9-11).

Bu bilgiler ışığında, çalışmamızda transvajinal ultrasonografi ile 20-24. gebelik haftalarında servikal uzunluk ölçerek, "ikinci trimesterde yapılan transvajinal servikal uzunluk ölçümünün preterm eylem açısından riskli hasta grubunun tesbitindeki öngörüsünü" araştırdık.

YÖNTEM

Ocak 2002 ile Aralık 2002 tarihleri arasında Zekai Tahir Burak Kadın Sağlığı Eğitim ve Araştırma Hastanesi gebe polikliniğinde ilk trimesterden itibaren takip edilen 120 hasta prospektif olarak düzenlenen çalışma programına alındı. Fetal anomalisi, maternal medikal hastalığı (diabetes mellitus, hipertansiyon, tiroid hastalığı v.b.), servikal yetmezliği olan, servikal sızdır veya konizasyon uygulanmış olan hastalar, çoğul gebelikler ve öyküsünde preterm doğumu olan hastalar çalışmaya dahil edilmedi. Tüm hastaların maternal yaşı, son adet tarihi, gravida, parite



Resim 1. Serviksin transvajinal ultrasonografik görüntülenmesi.

kaydedildi. Hastaların gebelik yaşı, son adet tarihi ve ilk trimester ultrasonografide fetal baş-popo mesafesine göre hesaplandı. Tüm hastaların 16-18. gebelik haftalarında detaylı ultrasonografi ile yapılmış fetal anomali taraması vardı ve çalışmaya dahil edilen hastalarda saptanan fetal anomali yoktu.

Çalışmaya dahil edilen ve preterm eylem belirtileri olmayan tüm hastalara 20-24. gebelik haftaları arasında aynı araştırmacı tarafından transvajinal yolla, jinekolojik pozisyonunda ve mesane boş iken servikal uzunluk ölçümü yapıldı ve kaydedildi. Serviksin ultrasonografik görüntülenmesi 5 mHz transvajinal prob ile Combison ultrasonografi aleti ile yapıldı. Prob vajende servikse kadar ilerletildi, daha çok vajen ön forniksi ile temas halinde ve prob longitudinal pozisyonunda iken kendi etrafında hafif rotasyonlar yaptırılarak mesane, prezente olan fetal kısım veya amnion sıvısı görüntüldü. Mesane önünde, internal os ve serviks longitudinal pozisyonunda görüntüldükten sonra, servikal kanal görüntülenene kadar işleme devam edildi. Internal ve eksternal os bulunduğundan sonra aralarındaki mesafe longitudinal olarak ölçüldü ve mm olarak belirtildi. İki ölçüm yapılarak bunların ortalaması esas değer olarak verildi (Resim 1).

Tüm olgularda gebelik sonuçları ve doğumda gestasyonel yaş tesbit edildi. Preterm doğum, 37. gebelik haftasından önceki doğumlar olarak kabul edildi. Hastalar term ve preterm olarak, multipar ve primipar olarak gruplandırılarak transvajinal ultrasonografi ile yapılan servikal uzunluk ölçümleri karşılaştırıldı. Transvajinal

ultrasonografi ile yapılan servikal uzunluk ölçümünün preterm eylem riski açısından sensitivite, spesifisite, pozitif ve negatif prediktif değerleri hesaplandı.

İstatistiksel analizde iki yüzde arasındaki farkın önemlilik testi, Fisher exact test, Mann-Whitney U testi kullanıldı. $P < 0.05$ istatistiksel anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 120 hastanın klinik ve demografik özellikleri Tablo 1'dedir. Hastaların 54 (%45)'ü nullipar, 66 (%55)'si multipar idi. Olguların %14.2 ($n=17$)'sinde 37. gebelik haftasından önce ve %85.8 ($n=103$)'ünde 37. gebelik haftası veya sonrasında doğum tesbit edildi. Ortalama yaş ($\pm ss$) preterm doğum yapan hastalarda 26.18 (± 3.97), termde doğum yapan hastalarda 25.25 (± 4.63) idi. Preterm doğum yapan 17 olgunun 7 (%41.2)'si primipar, 10 (%58.8)'ü multipar idi. Miadında doğum yapan 103 olgunun ise 47 (%45.6)'si primipar, 56 (%54.4)'ü multipar idi.

Transvajinal ultrasonografi ile 20-24. gebelik haftaları arasında 20-24. gebelik haftaları arasında, ortalama servikal uzunluk ($\pm ss$) 43.83 (± 7.66) mm olarak bulundu. Servikal uzunluk minimum 16, maksimum 62 mm olarak tesbit edildi. Ortalama servikal uzunluk ($\pm ss$) preterm doğum yapan grupta 39.53 (± 10.22) mm iken, 37 gebelik haftası ve sonrasında doğum yapan grupta 44.54 (± 6.96) mm idi. Preterm ve term doğumları arasında 20-24. gebelik haftalarında yapılan ortalama servikal uzunluk ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p=0.012$).

Preterm ve term grupları kendi aralarında primipar ve multipar olarak ikiye ayrıldı ve her grubun servikal uzunluğu ayrıca değerlendirildi.

Tablo 1. Klinik ve Demografik Özellikler

Özellik	Ortalama $\pm ss$	Minimum	Maksimum
Yaşlılık	25.38 $\pm$ 4.54	18	35
Graviditeli	2.16 $\pm$ 1.17	1	6
Pariteli	0.83 $\pm$ 0.91	0	3
TVUSG*'de gebelik haftası	22.06 $\pm$ 1.53	20	24
Doğumda gebelik haftası	38.33 $\pm$ 1.85	32	42

*TVUSG=Transvajinal ultrasonografi

Tablo 2. 25 ve 30 mm Servikal Uzunluk Ölçümüne Göre Preterm ve Term Doğum Oranları

Servikal uzunluk (mm)	Preterm n(%)	Term n(%)
≤ 25	1 (100)	-
> 25	16 (13.4)	103 (86.6)
≤ 30	3 (7.5)	1 (2.5)
> 30	14 (12.1)	102 (87.9)

Preterm grupta primiparların ortalama servikal uzunluğu ($\pm ss$) 35.71 (± 9.64) mm, multiparların ise 42.20 (± 10.23) mm idi. Term grupta ise ortalama servikal uzunluk ($\pm ss$) primiparlarda 42.62 (± 6.51) mm, multiparlarda 46.16 (± 6.98) mm idi. Preterm ve term grupların multiparite ve primipariteye göre ortalama servikal uzunluğu, iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi ve Mann-Whitney U testi ile karşılaştırıldı. Preterm ve term grupta fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (sırasıyla $p=0.09$, $p=0.379$).

Servikal uzunluk doğumda gestasyonel yaş dikkate alınmaksızın primipar ve multipar gruplarda karşılaştırıldı. Primipar grupta ortalama servikal uzunluk ($\pm ss$) 41.72 (± 7.26) mm iken, multipar grupta 45.56 (± 7.60) mm olarak bulundu. İki grup arasında servikal uzunluk açısından istatistiksel anlamlı fark yoktu ($p=0.06$).

Tablo 3. 25 mm ve 30 mm Servikal Uzunluk ve Ortalama -1 ve -2 Standart Sapma Değerleri Cutoff Alındığında Prediktif Değerler, Sensitivite ve Spesifisite

Cut off değeri	Pozitif prediktif değeri	Negatif prediktif değeri	Sensitivite	Spesifisite
25 mm	% 100	% 86.6	% 5.9	% 100
30 mm	% 75	% 87.9	% 17.6	% 99.0
36.17 mm	% 35	% 90.0	% 41.2	% 87.4
28.51 mm	% 100	% 86.6	% 5.9	% 100

Servikal uzunluk ölçümü 25 ve 30 mm cutoff değer alınarak incelendi. Tablo 2'de servikal uzunluk ölçümü ≤ 25 , >25 , ≤ 30 ve >30 mm olan olguların preterm ve term doğum oranları verilmiştir. Tablo 3'de servikal uzunlukların (25 mm ve 30 mm) preterm doğumdaki prediktif değerleri, sensitivite ve spesifite değerleri görülmektedir.

Tüm olgulardaki ortalama serviks uzunluğun en alt standart sapması esas alındığında bulunan uzunluk (36.17 mm), cut off değer olarak alındığında ultrasonografik olarak tesbit edilen servikal uzunluğun, erken doğum tehdidinin prognozunu belirlemedeki sensitivite, spesifite, pozitif ve negatif prediktivitesi Tablo 3'de görülmektedir. Aynı işlem ortalama 2 standart sapma (28.51 mm) için uygulandığında elde edilen bulgular da tablo 3'tedir. Preterm doğum yapan 17 olgunun 7'sinde servikal uzunluk 36.17 mm'nin altında iken tüm olguların 20'sinde bu sınır değerden düşüktü. Cut off değeri 28.51 mm seçildiğinde (ortalama -2 ss) erken doğum yapan olguların (n=17) sadece 1'inde test pozitif idi. 37. hafta ve üstünde doğum yapanların hiçbirinde servikal uzunluk bu değerin altında değildi.

TARTIŞMA

Çalışmamızın sonuçlarına göre ultrasonografide kısa serviks tesbit edilmesi preterm doğum için bağımsız bir prediktördür. Çalışma sonuçları literatürde daha önce endovajinal ultrasonografi kullanılarak yapılan çalışma sonuçlarını desteklemektedir (10-13). Kısa servikal kanal ile belirlenen kesin risk çalışmaları arasında değişmektedir. Çalışmalar arasında çalışma dizaynı, hasta popülasyonu, ultrasonografinin yapıldığı gebelik yaşı, ultrasonografi tekniği (transvajinal, transabdominal), kısa serviks ve preterm doğum tanımları açısından farklılıklar olmasına rağmen tüm çalışmalarda sonuç olarak kısa serviksin preterm doğum açısından kuvvetli bir prediktör olduğu belirtilmiştir.

Çalışmamıza dahil edilen gebelerde 20-24. gebelik haftaları arasında ortalama servikal uzunluk 43.83±7.66 mm iken, başka bir çalışmada bu oran 16-22 gebelik haftaları arasında 38.5±8.0 mm olarak verilmiştir (14). Andersen ve ark. yapmış olduğu çalışmada 30. gestasyonel haftada ortalama servikal uzunluk 40.9± 10.0

mm olarak bulunmuştur (13). Hassan ve ark.'nın yaptığı çalışmada 14-24. gebelik haftaları arasında ortalama servikal uzunluk ölçümü 37.5±6.6 mm olarak tesbit edilmiştir (15).

Bu çalışmada doğumda gestasyonel yaş dikkate alınmaksızın primipar ve multipar hastalarda ortalama servikal uzunluklar incelendiğinde primiparlarda bu oran 41.72±7.26 mm, multiparlarda 45.56±7.60 mm olarak bulunmuştur. Iams ve ark. yaptığı çalışmada 24. gebelik haftasında ortalama servikal uzunluk primiparlarda 34.0±7.8 mm, multiparlarda 36.1±8.4 mm, 28. gebelik haftasında ortalama servikal uzunluk primiparlarda 32.6±8.1 mm, multiparlarda 34.5±8.7 mm olarak bulunmuştur (12). Iams ve ark. sonuçlarına göre, ortalama servikal uzunluk ölçümlerinde, primipar ve multipar hasta grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (12). Ancak, bu çalışmada primipar ve multipar hastalar arasında ortalama servikal uzunluk açısından fark bulunmadı. Diğer çalışmalarda da primipar ve multipar hastaların servikal kanal uzunlukları arasında anlamlı fark olmadığını gösterilmiştir (16-18). Başka bir araştırmacı ise gebelik haftasına bakılmaksızın multiparların servikal kanal uzunluklarının nulliparlardan daha fazla olduğunu belirtmiştir (19). Literatürde, bu konuda bir fikir birliği olmadığı saptanmıştır. Ancak, primipar ve multipar hastalar arasında ortalama servikal uzunluk farkının istatistiksel anlamı olsa bile klinik öneminin olmadığı ve doğum sayısının servikal uzunluk ölçümüne etkisi olmadığı belirtilmiştir (12).

Çalışmamızın sonuçlarına göre ortalama servikal uzunluk preterm olgularda (39.53±10.22 mm), termde doğum (44.54±6.96 mm) yapan hastalara oranla istatistiksel olarak anlamlı derecede kısadır. Bu sonuçlar literatürü desteklemektedir (14,16). Transabdominal, transvajinal ultrasonografi ve manuel muayene yöntemlerini karşılaştıran ve 30. gebelik haftasında yapılan bir çalışmada, her üç yöntemde de preterm olgularda term doğumları oranla ortalama servikal uzunluk ölçümü kısa olarak bulunmuş, ancak sadece transvajinal ultrasonografi ölçümleri term ve preterm grupları arasında istatistiksel anlamlı fark göstermiştir (13). Iams ve ark. servikal kanal uzunluğunun gebelik süresi ile direkt ilişkili olduğunu belirtmiş ve servikal kanal ne kadar kısa ise preterm eylem riskinin o kadar artacağını belirtmişlerdir (12).

Dowd ve ark. 243 asemptomatik hastalarda 24-28. Gebelik haftalarında transvajinal ultrasonografi ile yaptıkları çalışmada, servikal uzunluk ölçümü <25 mm olan hastaların %16'sında 37. gebelik haftasından önce doğum olmuştur (20). Bu çalışmada ise servikal kanal uzunluğu ≤ 25 mm olan sadece bir hasta mevcuttur ve bu hastanın gebeliği ise 37. gebelik haftasından önce sonlanmıştır. Owen ve ark. 16-18. gebelik haftalarında yapılan transvajinal ultrasonografi-de servikal uzunluk ölçümünün 25 mm'den kısa olması durumunda spontan preterm doğum riskinin 3.3 kat (%95 güvenlik aralığı, 2.1-5.0, sensitivite %19, spesifisite %98, pozitif prediktif değer %55) arttığını göstermişlerdir (21). Bu çalışmada ise 30 mm cut off değer olarak alındığında sensitivite %17.6, spesifisite %99, pozitif prediktif değer %75 ve negatif prediktif değer %87.9; 25 mm servikal uzunluk için ise bu değerler sırası ile %5.9, %100, %100 ve %86.6'dır. Hibbard ve ark. ise 37. gebelik haftasından önceki doğumlar açısından 16-22. gebelik haftalarında yapılan servikal uzunluk ölçümünün ≤ 22 mm olması durumunda sensitivite %12.9, spesifisite %98.5, pozitif prediktif değeri %30.0, negatif prediktif değeri %89.6, ≤ 30 mm'de ise bu değerleri sırası ile %32.9, %91.3, %32.7 ve %90.1 olarak bildirmiştir (14). Japonya'da yapılan bir çalışmada ise servikal kanal uzunluğu <25 mm olan olgularda pozitif prediktif değer %70, negatif prediktif değer %82; <30 mm olan olgularda ise pozitif prediktif değer %65, negatif prediktif değer %100 olarak bildirilmiştir (16).

SONUÇ

Gebe takibinde ikinci trimesterde ultrasonografide serviksın kısa olması preterm doğum riskini göstermektedir. Transvajinal ultrasonografi ile iyi kalitede görüntü elde etmek mümkündür ve bu metod hastalar tarafından da kabul edilen bir inceleme yöntemidir. Ayrıca, hastaların takibinde bu metoda bağlı bir risk gelişmemiştir. Transvajinal ultrasonografi ölçümlerinde servikal kanal uzunluğu <30 mm olan olgularda erken doğum riskinin yüksek olduğu konusunda hastaları bilgilendirerek ve daha yoğun antenatal takip programlarına alınmaları sağlanarak preterm doğum insidansının azaltılabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Main DM, Katz M, Chiu G, Gampson S, Gabbe SG. Intermittent weekly contraction monitoring to prevent preterm labor in low risk women: A blinded study. *Obstet Gynecol* 1988; 72: 757-761
2. American College of Obstetricians and Gynecologists. Preterm labor. ACOG Technical Bulletin Number 133. Washington, ACOG, 1989
3. Berkowitz GS, Papilemk E. Epidemiology of preterm birth. *Epidemiol Rev* 1993; 15: 414-43
4. McCormick MC. The contribution of low birth weight to infant mortality and childhood morbidity. *N Engl J Med* 1985; 312: 82-90
5. Robertson PA, Snideman SH, Laro RK Jr, Cowan R, Heifbron D, Goldenberg RL, et al. Neonatal morbidity according to gestational age and birth weight from five tertiary care centers in the USA 1983-88. *Am J Obstet Gynecol* 1992; 166: 1629-45
6. Escobar GJ, Littenberg B, Pettit DB. Outcome among surviving very low birth weight infants: a meta analysis. *Arch Dis Child* 1991; 66: 204-11
7. Bishop EH. Pelvic scoring for elective induction. *Obstet Gynecol* 1964; 24: 266
8. Huddleston JF. Preterm Labor. *Clin Obstet Gynecol* 1982; 25: 123
9. Iama JD, Paraskevas J, Landon MB, Teteris JN, Johnson FF. Cervical sonography in preterm labor. *Obstet Gynecol* 1994; 84: 40-6
10. Heath VC, Southall TR, Souka AP, Elbourne A, Nicolaides KH. Cervical length at 23 weeks of gestation: prediction of spontaneous preterm delivery. *Ultrasound Obstet Gynecol* 1998; 12: 312-7
11. Talpale P, Hillema V. Sonographic measurement of uterine cervix at 18-22 weeks' gestation and the risk of preterm delivery. *Obstet Gynecol* 1998; 92: 902-7
12. Iama JD, Goldenberg RL, Meis PJ, Mercer HM, Meiswaid A, Das A, et al. The length of the cervix and the risk of spontaneous premature delivery. *N Eng J Med* 1996; 334: 567-72
13. Andersen HF, Nugent CE, Wamby SD, Hayashi RH. Prediction of risk for preterm delivery by ultrasonographic measurement of cervical length. *Am J Obstet Gynecol* 1990; 163: 859-67
14. Hibbard JU, Tait M, Meiswaid A. Cervical length at 16-22 weeks' gestation and risk for preterm delivery. *Obstet Gynecol* 2000; 96: 972-8
15. Hassan SS, Romero R, Berry SM, Dang K, Blackwell SC, Thordwell MC, et al. Patients with an ultrasonographic cervical length ≤ 15 mm have nearly a 50% risk of early spontaneous preterm delivery. *Am J Obstet Gynecol* 2000; 182: 1458-67
16. Murakawa H, Utumi T, Hasegawa I, Tanaka K, Fuzimori R. Evaluation of threatened preterm delivery by transvaginal ultrasonographic measurement. *Obstet Gynecol* 1993; 82: 629-32
17. Bowie JD, Andreatti RF, Rosenberg ER. Sonographic appearance of the uterine cervix in pregnancy. *Am J Radiol* 1983; 140: 737-40
18. Varma TR, Patel RH, Pillar U. Ultrasonographic assessment of cervix in normal pregnancy. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1986; 65: 229-33
19. Zarelli A, Solani A, Perra M. Cervical changes through pregnancy as assessed by transvaginal ultrasonography. *Obstet Gynecol* 1994; 84: 960-64

20. Dowd J, Pernetel M, Garland S, Crespiigny L. Is there an interaction between cervical length and cervical microbiology in the pathogenesis of preterm labour? *Obstet Gynaecol Survey* 2002; 57: 65-6
21. Owen J, Yost N, Berghella V, Thom E, Swain M, Dildy GA 3rd, et al. Mid-trimester endovaginal sonography in women at high risk for spontaneous preterm birth. *JAMA* 2001; 286: 1340-8