



Profilaktik Servikal Serklaj Başarısını Etkileyen Faktörler

Factors Affecting Prophylactic Cervical Cerclage Success

Hasan Çılgın

Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, Kars, Türkiye

ABSTRACT

Aim: We aimed to determine the factors affecting the success of prophylactic cerclage the role of which is controversial in preventing preterm labor in singleton pregnant women.

Material and Method: In this study main criterion of which for the failure of cerclage was early preterm delivery before the 32 week cases with prophylactic cerclage in one center were examined retrospectively. As an indication for prophylactic cerclage, patients with two or more late miscarriage history or in patients with story of early preterm delivery while the ultrasound scan of the cervix was shorter than 25 mm in the current pregnancy. Age, BMI, uterine intervention story, miscarriage story in second trimester, history of the conization, positive vaginal culture before cerclage, gestational week during cerclage, CRP levels one week after cerclage and changes in cervical length in ultrasonography two weeks after cerclage were tested. Descriptive statistics and binary logistic regression analyzes were performed.

Results: Cervical cerclage was applied to 152 women between 2011 and 2018. 54 singleton pregnancies whose clinical follow-up was regular, McDonald's prophylactic cerclage was administered and thus meet the study criteria were included in the study. The multivariate analyzes in our study showed that following factors were independent prognostic factors for the failure of cerclage; history of cerclage in previous pregnancy [OR=2.124 (1.846–4.111) p=0.016], administration of cerclage after the 20th gestational week [OR=1.126 (1.020–1.232) p=0.04] and the uterus instrumentation story [OR=1.342 (1.214, 7.873) p=0.015].

Conclusion: This study showed that past uterine interventions, presence of cerclage anamnesis and intervention after 20 weeks of gestation were independent risk factors for cerclage success. Uterine instrumentation has significant clinical consequences therefore, women who are considered for surgical curettage should be informed about potential risks and medical management or cervical ripening should be considered.

Key words: cervical insufficiency; early preterm birth; prophylactic cerclage; uterine instrumentation

ÖZET

Amaç: Preterm doğumu önlemedeki rolü tartışmalı olan profilaktik serklajın tekil gebe kadınlardaki başarısını etkileyen faktörleri belirlemeyi amaçladık.

Materyal ve Metot: Serklaj başarısızlığının ana ölçütü 32 haftadan önce erken preterm doğum olan bu çalışmada tek merkezde profilaktik servikal serklaj uygulanan vakalar retrospektif olarak incelendi. Profilaktik serklaj için endikasyon olarak, ya önceki gebelikte iki ya da daha fazla geç düşük öyküsü ya da erken preterm doğum öyküsü olan hastalarda mevcut gebeliğinde transvajinal ultrasonda serviksin 25 mm kısa olması kriterleri arandı. Başarıyı öngören faktörler olarak yaş, vücut kitle indeksi, uterin müdahale öyküsü, ikinci trimestirdaki düşük hikayesi, geçirilmiş konizasyon, serklaj öncesi pozitif vajinal kültür, serklajın yapıldığı gebelik haftası, serklajdan bir hafta sonraki C-reaktif protein düzeyleri ve transvajinal ultrasonografi ile serklajdan iki hafta sonraki servikal uzunluktaki değişiklikler test edildi. Tanımlayıcı istatistikler ve ikili lojistik regresyon analizleri yapıldı.

Bulgular: 152 kadına 2011 ve 2018 yılları arasında servikal serklaj uygulandı. Klinik takipleri düzenli, McDonald usulü profilaktik serklaj atılan ve böylece çalışma kriterlerini karşılayan 54 tekil gebeliği olan hasta çalışmaya dahil edildi. Çalışmamızda çok değişkenli analizler, serklajın başarısızlığı için önceki gebeliğinde serklaj atılmasının [OR=2,124 (1,846–4,111) p=0,016], serklajın 20. gebelik haftasından sonra atılmasının [OR=1,126 (1,020–1,232) p=0,04] ve uterus enstrümantasyonu hikayesinin [OR=1,342 (1,214, 7,873) p=0,015] bağımsız öngörücüsü faktörler olduğunu gösterdi. Profilaktik serklaj uygulanan hastaların 33 ü (%61) 32 haftadan sonra doğurdu.

Sonuç: Bu çalışma geçirilmiş uterin müdahalelerin, serklaj öykünün varlığının ve 20 gebelik haftasından sonra yapılan uygulamanın profilaktik serklaj başarısında bağımsız risk faktörleri olduğunu gösterdi. Uterin enstrümantasyonun özellikle düşük/düşük yönetiminde göz önünde bulundurulması durumunda doğurganlık çağındaki kadınlar için anlamlı klinik sonuçları vardır. Dolayısıyla cerrahi tahliye düşünülen kadınlar potansiyel riskler hakkında bilgilendirilmeli ve tıbbi yönetim veya servikal olgunlaştırma düşünülmelidir.

Anahtar kelimeler: servikal yetmezlik; profilaktik serklaj; erken preterm doğum; uterus enstrümantasyonu

Hasan Çılgın, Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, Kars, Türkiye, Tel. 05332279980 Email. munzurluhasan@yahoo.com
Geliş Tarihi: 26.03.2018 • Kabul Tarihi: 30.05.2018

Giriş

Günümüzde dünya çapında değişen sıklıkta görülen servikal yetmezlik; ağrısız servikal kısılma ve dilatasyonu takiben ikinci trimesterde tekrarlayan gebelik kaybı olarak tanımlanmaktadır. İlk olarak Shirodkar tarafından 1955'te tanımlanan servikal serklaj, obstetrik pratikte yeni olmamakla birlikte, kullanımıyla ilgili birçok klinik soru belirsizliğini korumakta ve bu uygulamayı açıklamaya yönelik çalışmalar tıp literatüründe devam etmektedir¹. Prospektif randomize çalışmaların planlanmasındaki zorluklar, yetersiz örneklem büyüklükleri ve vaka serilerinin olmaması nedeniyle servikal serklajın etkinliği tartışılmaktadır. Uluslararası literatür, bu tedavi seçeneğinin sadece belirli endikasyonlarda kullanılmasını önermektedir²⁻³.

Hastanın iki veya daha fazla geç düşük veya erken preterm doğum öyküsü ve önceki gebeliğinde preterm doğumu olan kadınlarda ise transvajinal ultrasonografide serviksin kısa olması profilaktik serklaj endikasyonlarını, fizik muayenede gözle görülebilir şişkin zarlarla birlikte servikal dilatasyon ise acil serklaj endikasyonlarını içerir⁴⁻⁵.

Serum C-reaktif protein düzeyleri ve serklaj sonrası ultrasonografik servikal uzunluk, profilaktik serklajın başarısının belirleyicileri olarak tanımlanmasına rağmen, profilaktik serklaj başarısını öngörme ile ilgili objektif veriler hala azdır⁶.

Özellikle erken preterm doğum, kalıcı ve büyüyen bir obstetrik problem ve neonatal morbidite ve mortalitenin önde gelen nedenlerinden biri olduğu için servikal serklajın başarısını öngörmeyi belirleyen faktörlere yönelik bilgiler araştırma için önemli bir alan olmaya devam etmektedir. Bu çalışmanın amacı, serklaj sonrası gebelikleri erken preterm doğum açısından değerlendirerek klinik olarak yararlı olabilecek öngörücü bazı faktörlerin serklaj başarısızlığı ile ilişkisini araştırmak ve böylece klinisyenlerin hastalarını daha spesifik olarak seçmesine yardımcı olmaktır.

Materyal ve Metot

Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi Jinekoloji ve Obstetrik Anabilim Dalı'nda 8 yıllık bir süre boyunca profilaktik serklaj yapılan hastaların değerlendirildiği retrospektif kohort çalışması yapıldı. Gebelikte serklaj geçiren kadınlar, hastane veri tabanı üzerinden tespit edildi ve kayıtlar, analize dahil edilmek üzere retrospektif olarak incelendi. Toplam 152 hastaya 2011 ile 2018 yılları arasında servikal serklaj uygulandığı tespit edildi.

Profilaktik serklaj için endikasyon olarak, ya önceki gebelikte iki ya da daha fazla geç düşük (20 inci gebelik haftasından sonra) öyküsü ya da erken preterm doğum öyküsü olan hastaların mevcut gebeliğinde transvajinal ultrasonografide serviksin 25 mm'den kısa olması kriterleri belirlenmiştir. Servikal uzunluk ölçümleri için yapılan tüm ultrason muayeneleri uluslararası kabul edilen standartlara göre sertifikalı operatörlerce gerçekleştirilmiştir. En az üç ölçümden en kısa olanı elde edilmiş ve analizde kullanılmıştır. Çoğul gebelikler (n=12), acil serklaj uygulanan (n=36), eksik verisi (n=26) olanlar, fetal komplikasyonlar için elektif preterm doğum yaptırılması gerekenler (n=4) ve başka bir bölümde doğuranlar ve bu nedenle takipten kaybolan (n=12) kadınlar çalışmadan çıkarılmıştır. Sonuç olarak çalışmaya sadece profilaktik serklaj yapılan 62 hasta dahil edilmiştir. Hamilelik öncesi laparoskopik serklaj öyküsü olan 2 hasta ve hamilelikte abdominal serklaj uygulanan 6 hasta çalışmadan çıkarıldıktan sonra fetal anatomi, gelişim ve kromozomal anomaliler açısından değerlendirilen, servikal yetmezlik açısından anamnezleri alınan, varsa önceki gebeliklerin sonuçları ve önceden herhangi bir cerrahi işlemin uygulanıp uygulanmadığı not edilen, transvajinal yolla serviks uzunluğu ölçülen ve funnelling bulgusunun olup olmadığı kaydedilen ve McDonald yöntemini ile transvajinal serklaj uygulanan 54 hasta analiz için uygun bulunmuştur. Tüm hastalara profilaktik olarak azitromisin 1000 mg verilmiştir. Tüm hastalar için indüksiyon anestezisi altında Mersilene tape ile McDonald tekniği uygulanmıştır. Profilaktik serklaj sonrası tüm hastalara tek doz 100 mg indometasin rektal yolla verilmiştir.

Bu çalışmanın bağımlı değişkeni erken preterm doğum olup doğumun gebeliğin 32. haftasından önce olması erken preterm doğum olarak kabul edilmiştir. Bu çalışmadaki bağımsız değişkenler ise; yaş, vücut kitle indeksi (VKİ), uterin cerrahi öyküsü, ikinci trimesterdeki düşük hikayesi, geçirilmiş konizasyon, serklaj öncesi pozitif vajinal kültür, serklajın yapıldığı gebelik haftası, serklajdan bir hafta sonraki C-reaktif protein (CRP) düzeyleri, serklajı takiben 2 hafta içindeki servikal uzunluk değişiklikleri olarak belirlenmiştir.

İstatistiksel analiz, IBM Microsoft SPSS 22,0 sürümü ile gerçekleştirilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler ve ikili lojistik regresyon analizleri yapılmıştır. Parametrik ve parametrik olmayan değişkenlerin karşılaştırılmasında sırasıyla student t testi ve Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Sonuçları tahmin eden faktörleri

belirlemek için tek değişkenli ve çok değişkenli analiz yapıldı. Tek değişkenli analizde p değeri $\leq 0,2$ olan değişkenler için çok değişkenli modeller gerçekleştirildi. p değerleri $\leq 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Mevcut çalışma için etik onay (çalışma numarası: 80576354-050-99/50) 01/03/2017 tarihinde Kafkas Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurul'undan alınmıştır.

Bulgular

Çalışmaya, McDonald usulü profilaktik servikal serklaj uygulanan 7'si invitro fertilizasyon sonucu gebe kalan toplam 54 hasta dahil edildi. Hastaların ortalama yaşı 30,4 (min-max=20-38) yıl ve ortalama BMI 27,4 (min-max=22-32) idi. Gebelik sırasında serklajın uygulandığı ortalama gebelik haftası 16 hafta 5 gündü (12 hafta 3 gün ile 24 hafta 6 gün). Çalışmaya dahil edilen 54 kadının otuz dördüne (%63) anamnez endikasyonu ile, yirmisine (%37) ise USG endikasyonu ile serklaj yapılmıştır. İki veya daha fazla abortus hikâyesi olan 34 hastanın 9 'unda servikal serklaj hikayesi ve USG ile serklaj endikasyonu konan 20 hastanın 6 'sında funelling bulgusu vardı. Transvajinal USG' de servikal serklaj öncesi ölçülen ortalama servikal uzunluk 15,4 mm iken serklajdan 2 hafta sonra ortalama servikal uzunluk 19,6 mm olarak ölçülmüştür. Bakteriyel vajinoz dahil servikal kültürü pozitif gelen 13 hasta serklaj öncesinde hastane protokolüne göre tedavi edilmiştir. Kadınlardan dördünde 24'üncü gebelik haftasından önce preterm erken membran rüptürü (EMR) geçirmiştir. Kadınlardan 21'i 32'inci gebelik haftasından önce, 5'i 32 ile 34 gebelik haftaları arasında ve 28'i ise 34'üncü gebelik haftasından sonra doğurdu. Doğum şekline gelince olguların 28'i sezaryen ve 26'sı ise vajinal yoldan doğum yapmıştır (Tablo 1).

Doğum zamanını etkileyen potansiyel prognostik faktörlerin tek değişkenli analizi uterin cerrahi hikayesi (OR 7,20 95 %CI (1,46, 28,80), $p=0,015$), önceki serklaj hikayesinin (OR 2,846 95 %CI (2,411-8,115), $p=0,023$), ve serklajın uygulandığı gestasyonel haftanın (OR 1,242 95 %CI (1,167, 1,405), $p=0,030$), çok değişkenli analiz için uygun olduğunu ortaya konmuştur. Tek değişkenli analizde p değeri $\leq 0,2$ olan değişkenler için çok değişkenli analizler gerçekleştirildiğinde bu üç parametrenin erken preterm doğumu öngörmede bağımsız prognostik faktörler olduğu bulunmuştur (Tablo 2).

Tartışma

Profilaktik serklajı değerlendiren fakat örneklem büyüklükleri küçük olan sadece iki randomize, kontrollü çalışma olduğu için obstetrideki uzun tarihine rağmen, servikal serklajın preterm doğumu önlemedeki rolü tartışmalıdır⁷⁻⁹.

Bu çalışmada servikal yetersizlik olgularında, serklajın uygulanması ile doğum arasındaki latent periyodun; bir önceki gebeliğinde servikal serklaj atılan, daha önce herhangi bir uterin cerrahi müdahale yapılan ve serklajı 20. gebelik haftasından sonra atılan olgularda daha kısa olduğu saptanmıştır. Çalışmamız ayrıca 32 haftadan önce olan erken doğum ile yaş, VKİ, konizasyon hikayesi, pozitif servikal sürüntü, serklaj sonrası CRP değeri, serklajdan iki hafta sonra transvajinal ultrasonografi-deki servikal uzunluk ve ikinci trimester düşük hikayesi arasında anlamlı ilişki olmadığını ortaya çıkarmıştır.

Yapılan bir çalışmada profilaktik serklaj yapılan olgularda serklaj sonrası servikal uzunluğun 32 haftadan önce doğumu öngörebildiğini göstermiştir¹⁰. Aynı çalışmada servikal uzunluğu 25 mm'den kısa olan kadınlarda 32 haftalık gebelikten önce doğum olasılığı anlamlı bulunmuştur (OR 0,4, %95 GA 0,17-0,92 $p=0,021$)¹⁰. Aksine çalışmamızda, profilaktik serklaj sonrası 2 hafta içindeki servikal uzunluk değişiklikleri, doğumdaki gestasyonel hafta ile ilişkili bulunmamıştır. Dolayısı ile sonuçlarımıza göre rutin ultrason serklajdan sonraki ilk 2 haftada klinik değişimin olmadığı durumlarda prediktif değer açısından etkin değildi. Bu bulgumuz Taghavi ve ark.'nın çalışmanın sonuçlarıyla örtüşmektedir¹¹. Yapılan randomize kontrollü bir çalışmada, transvajinal ultrasonla elde edilen serklaj sonrası servikal uzunluğun gestasyonel yaştan kötü bir öngörücüsü olduğunu göstermiştir¹².

Bulgularımız uterin anomalisi olup müdahale edilen olgular hariç tutulduğunda uterin enstrümantasyonun varlığının serklaj başarısızlığı için belirgin risk faktörü olduğunu ortaya koymuştur. Yakın zamanda yapılan bir metaanaliz serviksın mekanik dilatasyonunu içeren uterin küretaj öyküsünün, preterm doğum riskinin artmasıyla ilişkili olup olmadığını değerlendirmiştir¹³. Bu metaanaliz, düşüklerde ve gebeliğin sonlandırılması tedavisinde en az bir önceki uterin enstrümantasyon öyküsü olan kadınların 32 haftadan önce preterm doğum riskinin arttığını ortaya koymuştur (OR=1,69. 95 %GA 1,20-2,38)¹³. Benzer şekilde çalışmamız da uterus enstrümantasyonu öyküsünün, 32'nci gebelik haftası öncesi doğum ile ilişkili faktör olduğunu ortaya

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri ve profilaktik serklaj sonrası gebelik sonuçları

Değişkenler	Ortanca	Dağılım	Ortalama
Yaş (yıl)	31	20–38	30,4
Gravide	3	2–9	4,2
BMI (kg/m ²)	25	22–32	27,4
Parite	1	1–6	2,2
Doğumda gebelik haftası	30,2	18–40	32,4
Serklajdaki gebelik haftası	19,4	12,3–24,6	16,5
USG'de ortalama servikal uzunluk (mm)	Serklaj zamanında, (mm)	17	6–40
	Serklajdan 2 hafta sonra, (mm)	18	7–42
Fetal ağırlık (gr)	2450	370–3450	2140
Serklaj sonrası CRP değeri	3	3–26	4,8
		Sayı (n)	Yüzde (%)
Doğum yöntemi	Sezeryan	28	52
	Vajinal	26	48
Uterus enstrümantasyonu hikayesi		21	39
Konizasyon hikayesi		4	7
II trimesterde düşük hikayesi		9	16
Serklaj Endikasyonu	>2 geç düşük	34	63
	USG <2,5 cm servikal uzunluk + en az 1 önceki düşük/erken preterm doğum	20	37
	Servikal serklaj hikayesi	9	16
	Funnelling olanlar	6	11
Serklaj öncesi pozitif servikal kültür		13	24
Erken membran rüptürü (EMR)		4	7
Doğum zamanı	<32	21	39
	32–34	5	9
	>34	28	52

Tablo 2. Profilaktik serklaj sonrası erken preterm doğum ile ilişkili faktörlerin tek ve çok değişkenli analizi

Erken preterm doğum ile ilişkili faktörler	ERKEN PRETERM DOĞUM			
	Tek değişkenli analiz		Çok değişkenli analiz	
	OR (95 %CI)	p	OR (95 %CI)	p
Yaş	1,14 (0,96–1,35)	0,216		
Vücut kitle indeksi	0,94 (0,86–1,09)	0,60		
Konizasyon hikayesi olanlar (olmaynlara göre)	0,845 (0,12–5,60)	0,86		
Uterus cerrahi hikayesi olanlar (olmaynlara göre)	7,20 (1,46–28,80)	0,015	1,342 (1,214–7,873)	0,016
Serklaj öncesi servikal sürüntü sonucu pozitif olanlar negatif olanlara göre	1,5 (0,33–5,78)	0,74		
İkinci trimester düşük hikayesi olanlar (olmaynlara göre)	1,32 (0,18–8,22)	0,84		
Önceden serklaj hikayesi olanlar (olmaynlara göre)	2,846 (2,411–8,115)	0,023	2,124 (1,846–4,111)	0,026
Serklaj sonrası CPR değeri	0,86 (0,75–1,12)	0,341		
Serklaj sırasındaki gebelik haftası	1,242 (1,167–1,405)	0,030	1,126 (1,020–1,232)	0,04
Serklajdan 2 hafta sonraki servikal uzunluktaki değişiklik (mm)	0,98 (0,92–1,14)	0,186		

koymuştur. İkinci trimesterdeki düşük öyküsü ile ilişkisi olmayan 32'nci gebelik haftası öncesi doğumun endikasyondan ziyade uterus enstrümantasyonu öyküsü olduğunu düşündürmektedir. Bunun olası bir açıklaması, serviksin enstrümantasyonunun yapısal desteği zayıflatması olabilir ki bu da artan bir patojene karşı koruma sağlayan mekanik bariyerin tehlikeye girme ihtimalini artırır.

Özellikle CRP'nin profilaktik serklajın başarısını öngörmede, bir biyobelirteç olarak faydasını değerlendiren bir çalışma, serklaj öncesine göre ve serklaj sonrası CRP'yi 34. haftadan sonra doğum yapanlarda anlamlı olarak düşük bulmuştur (serklaj öncesi CRP, $1,1 \pm 1,0$ vs. $11,4 \pm 6,2$ mg/dL, $p < 0,001$; serklaj sonrası CRP, $0,6 \pm 0,5$ vs. $7,4 \pm 7,2$ mg/dL, $p < 0,001$)¹⁴. Bu çalışmanın aksine çalışmamız serklaj sonrası CRP değerinin erken preterm doğumu öngörmede faydalı olmadığını ortaya koymuştur ($p=0,341$).

Diğer çalışmalar ile karşılaştırıldığında çalışmamızda serklaj sonrası servikal uzunluktaki artışın diğer çalışmalarla bildirilenden daha düşük olduğu dikkati çekmektedir. Bu çalışma tasarımları ve çalışma popülasyonları arasındaki heterojenlik ile açıklanabilir. Bazı çalışmalarda, serklaj sonrası servikal uzunluk serklajın 72 saatinde ölçülürken, diğerlerinde ise servikal uzunluğun gebelik yaşına göre havuzlanmış ölçümünün yapıldığı görülmüştür¹⁵⁻¹⁷. Yapılan bir çalışmada serklaj ile serviks ölçümü arasındaki süre uzadıkça servikal uzunluktaki artışın daha az olduğunu ortaya koymuşlardır ve bu durumun çalışmamızın bulgularına daha yakın olduğu görülebilir¹⁷. Yine yapılan başka çalışmalarda ultrason endikasyonuna karşı hikayeye dayalı profilaktik serklaj oranları ve serklaj öncesi servikal uzunluklar önemli ölçüde değişmektedir. Örneğin, Song¹⁰ ve arkadaşlarının çalışmasında serklaj öncesi servikal uzunluk 30,2 mm (%95 GA 10,0-52,5) iken, bizim çalışmamızda bu yaklaşık 12 mm daha kısa idi. Servikal uzunluktaki çelişkili ölçüm sonuçları son olarak, klinik başvurudaki varyasyon nedeniyle, çalışmalarda uygulanan cerrahi yöntemlerdeki büyük farklılıklarla açıklanabilir.

Sonuç olarak çalışmamız, önceki uterusun enstrümantasyonunun, bir önceki gebeliğinde serklaj öyküsünün ve 20. gebelik haftasından sonra serklajın atılmasının profilaktik serklaj sonrası erken premature doğum için bağımsız belirleyici faktörler olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuçlar aynı zamanda hastalara profilaktik servikal serklajın etkinliğinin yanı sıra işlemden sonraki hamileliklerinin yönetiminde de yardımcı olmaktadır.

Ayrıca kadınlara uygun danışmanlık sadece profilaktik endikasyona dayalı serklajın potansiyel faydalarını içermez, fakat aynı zamanda erken doğuma yaklaşırsa perinatal merkeze erken intrauterin transfer avantajları, tokoliz ve antenatal kortikosteroid olanakları sunar.

Kaynaklar

- Noori M, Helmig RB, Hein M, Steer PJ. Could a cervical occlusion suture be effective at improving perinatal outcome. *BJOG Int J Obstet Gynaecol* 2007;114:532-536.
- Sneider K, Christiansen OB, Sundtoft IB, Langhoff-Roos J. Recurrence rates after abdominal and vaginal cerclages in women with cervical insufficiency: a validated cohort study. *Arch Gynecol Obstet* 2017;295:859-866.
- Ragab A, Mesbah Y. To do or not to do emergency cervical cerclage (a rescue stitch) at 24-28 weeks gestation in addition to progesterone for patients coming early in labor? A prospective randomized trial for efficacy and safety. *Arch Gynecol Obstet* 2015;292:1255-1260.
- Abbott D, To M, Shennan A. Cervical cerclage: a review of current evidence. *Aust N Z J Obstet Gynaecol* 2012;52:220-223.
- Berghella V, Ciardulli A, Rust OA, To M, Otsuki K, Althuisius S et al. Cerclage for Short Cervix on Ultrasound in Singleton Gestations without Prior Spontaneous Preterm Birth: a Systematic Review and Meta-analysis of Trials using individual patient-level data. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology* 2017;50:569-577.
- Yim HJ, Song JE, Kim JE, Son GH, Lee KY. Preoperative and postoperative serum C-reactive protein levels to predict the outcome of ultrasound-indicated cerclage. *Obstet Gynecol Sci* 2016;59:97-102.
- Campbell, S. Prevention of spontaneous preterm birth: universal cervical length assessment and vaginal progesterone in women with a short cervix: time for action! *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 2018:151-158.
- Owen J, Hankins G, Iams JD, Berghella V, Sheffield JS, Perez-Delboy A et al. Multicenter randomized trial of cerclage for preterm birth prevention in high-risk women with shortened midtrimester cervical length. *Am J Obstet Gynecol* 2009;201(375): e371-e378.
- Hui SY, Chor CM, Lau TK, Lao TT, Leung TY. Cerclage pessary for preventing preterm birth in women with a singleton pregnancy and a short cervix at 20-24 weeks: a randomized controlled trial. *Am J Perinatol* 2013;30:283-288.
- Song RK, Cha HH, Shin MY, Choi SJ, Oh SY, Kim JH et al. Post-cerclage ultrasonographic cervical length can predict preterm delivery in elective cervical cerclage patients. *Obstet Gynecol Sci* 2016;59:17-23.
- Taghavi K, Gasparri M L, Bolla D, Surbek D. Predictors of cerclage failure in patients with singleton pregnancy undergoing prophylactic cervical cerclage. *Archives of Gynecology and Obstetric* 2018;297:347-352.

12. Owen J, Szychowski J. Association between post-randomization sonographic cervical length and birth gestational age in a multicenter trial of ultrasound-indicated cerclage. *Am J Obstet Gynecol* 2009;201: S197.
13. Lemmers M, Verschoor MA, Hooker AB, Opmeer BC, Limpens J, Huirne JA et al. Dilatation and curettage increases the risk of subsequent preterm birth: a systematic review and meta-analysis. *Hum Reprod* 2016;31:34–45.
14. Yim HJ, Song JE, Kim JE, Son GH, Lee KY. Preoperative and postoperative serum C-reactive protein levels to predict the outcome of ultrasound-indicated cerclage. *Obstet Gynecol* 2016;59:97–102.
15. Song RK, Cha HH, Shin MY, Choi SJ, Oh SY, Kim JH et al. Post-cerclage ultrasonographic cervical length can predict preterm delivery in elective cervical cerclage patients. *Obstet Gynecol* 2016;59:17–23.
16. Drassinower D, Vink J, Zork N, Pessel C, Vani K, Brubaker SG et al. Does the rate of cervical shortening after cerclage predict preterm birth? *J Matern Fetal Neonatal Med* 2016;29:2233–2239.
17. Dijkstra K, Funai EF, O'Neill L, Rebarber A, Paidas MJ, Young BK. Change in cervical length after cerclage as a predictor of preterm delivery. *Obstet Gynecol* 2000;96:346–350.