

## Bölüm 6

# OBSTETRİSYEN GÖZÜYLE OMUZ DİSTOSİSİ VE BRAKİAL PLEKSUS ZEDELENMESİ

Özgür Deniz TURAN<sup>1</sup>

### GİRİŞ

Obstetrik brakial pleksus zedelenmesi, doğum sırasında brakial pleksusa ait (C4, C5, C6, C7, C8, T1, T2) kökleri ve bunların dallarında oluşan hasara bağlı olarak ortaya çıkan, üst ekstremiteyi genellikle tek taraflı nadiren de iki taraflı tutabilen, ekstremitelerin değişik derecedeki felçleri ile karakterize olan klinik tablodur. Yeni doğan brakial pleksus felcinin (NBPP) potansiyel mekanizmaları arasında germe, çekme, kompresyon, infiltrasyon ve oksijen yoksunluğu bulunur. (1) (2).

Pleksopati ile birlikte olan hasar aslında brakial pleksusu sağlayan sinir köklerinde (C5-8 ve T1) oluşur. Kanama ve ödem ile birlikte akson fonksiyonları geçici olarak bozulabilir fakat iyileşme şansı yüksektir. Fakat sinirlerde avülsiyon söz konusu ise prognoz genellikle kötüdür (3).

Literatürde obstetrik brakial pleksus paralizisi insidansı 1000 canlı doğumda 1 ile 3 arasında değişmektedir (3). (Obstetrik brakial pleksus paralizili 191 yeni doğan üzerinde yapılan çalışmada hastaların cinsiyeti açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır (4).

Obstetrik brakial pleksus yaralanmasına sebep olabilecek birçok teori olduğu düşünülmektedir. Bu teorilerden en önemlileri ya direkt ya da çeşitli sebeplerle indirekt olan kompresyon veya traksiyon sonucu meydana gelmesidir. Mekanik nedenler ise, doğum esnasında köklerin direkt olarak çekilmesi ve klavikula altında brakial pleksusun baskı altında kalmasıdır. Asfiksi, oligohidramnioz ve intrauterin malpozisyona bağlı olarak gelişen kompresyon nöropatisi, konjenital veya intrauterin sebepleri arasındadır. Kadavra deneyleri traksiyon ve lateral fleksiyon ile her zaman supraskapular sinirin koptuğunu ve klavikulanın kırılmasının bu kopmayı kolaylaştırdığını göstermiştir (5), (6).

<sup>1</sup> Doktor Öğretim Üyesi Özgür Deniz Turan, Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Kadın Hastalıkları ve Doğum AD, ozgurdenizturan@gmail.com

Obstetrik brakial pleksus yaralanması görülmesi için omuz distosisi olması şart olmamakla birlikte, doğumda omuz distosisi yaşanması obstetrik brakial pleksus yaralanması riskini arttırmaktadır. Spong ve arkadaşları (1995) ortalama baş-vücut doğum zamanı arasında normal doğumlarda 24 saniye, omuz distosisi olan durumlarda ise 79 saniye olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar baş-vücut doğum süresinin 60 saniyeyi aşmasının, omuz distosisini tanımlamada kullanılabileceğini belirtişlerdir. Günümüzde tanı, normal aşağı traksiyonun omuz doğumunda etkisiz olduğu durumlardaki klinik sezgilere dayanmakta olduğu belirtilmektedir (7).

Fetal tahmini ağırlık için BPD(biparietal diameter-biparyetal çap), HC(head circumference-baş çevresi), FL(femur length-uyluk kemiği boyu) ve AC(abdominal circumference-karın çevresi) ölçümlerine dayanarak yapılan fetal ağırlık ölçümleri için formül ve nomogramlar mevcuttur. En yaygın fetal ağırlık formülleri Shepard, Hadlock'undur. Bu formüller doğrulanmış olup Shepard formülü %10 bir farkla vakaların %85 inde fetal ağırlığı hesaplamaktadır. Hadlock formülü 3 parametreyi kullanmakta olup iki parametre kullanan modellere göre %15-25 hata payıyla çalışmaktadır (8).

Tüm bunların yanı sıra intrauterin dönemde de hiçbir müdahale olmadan brakial pleksusun gerilmesi veya fetus hareketlerine bağlı olarak da geliştiği bildirilmiştir (9).

## **RİSK FAKTÖRLERİ**

Risk faktörleri doğum öncesi ve intrapartum risk faktörleri olarak gruplandırılabilir (Tablo1). Belirtilen en önemli risk faktörü doğum ağırlığının >4000 gram olmasıdır (10). Doğum kilosunu artıran omuz distosisi oluşma riskinin arttığı bildirilmektedir. Brakial pleksus yaralanması makat gelişlerde düşük doğum ağırlığında daha fazla oluşmaktadır. Bu durumda sıklıkla üst spinal kökler baş geliş oranla daha ciddi yaralanır. Obstetrik brakial pleksus paralizisi omuz distosisi olanların yaklaşık %8-23'üne eşlik etmektedir ve sonrasında kalıcı yaralanma insidansı %1,6'dır. İnsidans olarak her iki doğum şekli ele alındığında vaginal doğumda 1000 doğumda 1,5 ve yine 1000 sezaryen doğumda 0,17 dir (3). Ayrıca fetusun anne karnındaki pozisyonu da önemlidir. Doğum sırasında vakum veya forseps gibi yardımcı aletlerin kullanımı servikal sinir köklerinde gerilmeye neden olabilmektedir. Omuz distosisi olmayan ancak obstetrik brakial pleksus paralizisi görülen vakalardaki nedenin doğum sırasındaki doğal kuvvetlere (maternal itici kuvvetler, uterus kontraksiyonlar) veya uterus anomalilerinde oluşabilen anormal uterus içindeki basınca bağlı olduğu düşünülmektedir (10).

Obstetrik brakial pleksus paralizisinde sağ taraf ekstremite tutulumu daha fazladır. Bunun nedeni sol oksiput anterior prezentasyonda sağ omuzun annenin pubik arkında sıkışmasıdır. Sağ taraf tutulumu ve bilateral olgular, makat gelişlerde daha fazla görülmektedir (11).

**Tablo 1: Obstetrik Brakial Pleksus Paralizi İçin Risk Faktörleri**

Doğum öncesi risk faktörleri	Fetal makrosomi (>4000 gram) Diabetes mellitus Omuz distosisi öyküsü Maternal obesite Primiparite Makat geliş Post-term gebelikler Fetal cinsiyetin erkek olması
İntrapartum risk faktörleri:	Doğum eyleminin anormal olması (uzamış ikinci evre) Operatif vajinal doğum (vakum veya forseps)

## **RİSK FAKTÖRLERİNİN YÖNETİMİ:**

Obstetrik brakial pleksus paralizisini önlemek için her gebe için risk faktörleri taranmalıdır. Hastanın yaşı pelvik elastisite açısından önem arz etmektedir. Ayrıca pelvik anatominin doğum eylemi başlangıcında değerlendirilmesi olası obstetrik brakial pleksus yaralanmasını öngörmek konusunda yardımcı olabilir.

Yüksek doğum ağırlığı, omuz distosisi için ana risk faktörüdür. Diğer risk faktörleri de omuz distosisi ile ilişkilendirilmiş olsa da (örneğin maternal obezite, diyabet, ilk doğumdaki ileri yaş), bunlarda genellikle yüksek doğum ağırlığı ile ilişkilidir. Omuz distosisi insidansı, doğum ağırlığı 4000 gramın üzerine çıktıkça giderek artar. Doğum ağırlığı  $\geq 4500$  gram olduğunda ise omuz distosisinden kaynaklanan morbidite ve mortalite önemli ölçüde artar.

((12), (13), (14), ((15), (16). Doğum ağırlığı önemli bir risk faktörü olsa da olguların yaklaşık yarısının doğum ağırlığı 4000 gramın altındadır (17). Klinisyenin doğumdan önce doğum ağırlığını tahmin etmesi de oldukça zordur. Fetal ağırlığın sonografik tahmini makrozomiyi doğru bir şekilde tespit etmez veya dışlamaz. Yapılan bir çalışmada ultrasonun 4500 gram üzerindeki fetal ağırlığı belirlemedeki sensitivitesi %22-69 arasında değiştiği bulunmuştur (18). Leopold'un manevralarını kullanarak yapılan klinik doğum ağırlığı tahminleri de fetal makrozomiyi belirlemede yeterli değildir.

Gestasyonel diyabete bağlanan başlıca etki aşırı fetal boyut veya değişken şekilde makrozomidir. Diyabetik bir annenin makrozomik bebeğinin ayırt ediciği

özelliği olan aşırı omuz ve gövde yağı böyle bebekleri teorik olarak omuz distosisi ya da sezaryen doğum yatkın hale getirir (19).

Operatif vajinal doğum, omuz distosisi ile ilişkilidir, ancak enstrüman yardımı fetal inişin omuz sıkışma riskini artırıp artırmadığı veya omuz malpozisyonunun inişi engelleyip operatif vajinal doğum sıklığında artışa neden olup olmadığı açık değildir (20), (21).

Genel obstetrik popülasyonda doğum eylemi anormalliklerinin görülme sıklığının yüksek olması ve omuz distosisinde ise nispeten daha az sıklıkla izlenmesi nedeniyle, omuz distosisini öngörmede tek başına doğum eylemi anormalliklerinin yararı düşüktür [34,35]. Normal ve yüksek doğum ağırlıklarında; omuz distosisi ile anormal doğum eylemi arasında eylemin hızlı olması ve uzun süren ikinci evre bulunması ile ilişki bildirilmiştir, fakat sonuçlar arasındaki ilişki tutarsızdır (22), (23), (24), (25). (26), (27). Omuz distosisini öngörmede; 4000 gram üzeri doğum ağırlığı ve operatif vajinal doğumun birlikte olması, tek başına doğum eylemi anormalliklerinden daha başarılıdır. Yapılan bir çalışmada, uzamış ikinci evre, 4000 gram üzerindeki doğum ağırlığı ve orta pelvis operatif doğumun birlikte görülmesi yüzde 21'lik omuz distosisi insidansı ile ilişkiliydi [42]. Sadece uzamış ikinci evre ve orta pelvis operatif doğumunun birlikte görüldüğü durumda ise bu risk yüzde 4,6'ya düştüğü, risk faktörlerinin yokluğunda ise riskin yüzde 0,16'ya kadar indiği görülmüştür.(28).

Omuz distosisini tekrarlama riski %1 ile %13 arasındadır. Amerikan Obstetrik ve Jinekoloji Derneği omuz distosisi öyküsü olan her kadında fetal ağırlık, gebelik yaşı, maternal glukoz intoleransı ve önceki yeni doğan hasarının derecesi ile sezaryen doğumun risk ve yararlarının tartışılmasını önermiş ve sonuç olarak her iki doğum şeklinin de bu grup hastalara önerilebileceği sonucuna varılmıştır (29).

Omuz distosisi ile ilgili çok sayıda risk faktörü bulunsa da, gerçek kanıtlanmadan önce birbirinden farklı durumların belirlenmesi olanaksızdır. Amerikan Obstetrik ve Jinekoloji Derneği (2012), çalışmaları değerlendirmiş ve aşağıdaki sonuçlara varmıştır (29):

1. Omuz distosisi olgularının çoğu öngürülemez ve önlenemez.
2. Makrozomik fetüs şüphesi olan tüm olgulara elektif doğum induksiyonu ya da elektif sezaryen yapılması uygun değildir.
3. Tahmini fetal ağırlığı diyabetik olmayanlarda 5000 gr, diyabetik olanlarda ise 4500 gr'dan olduğunda, planlı sezaryen düşünülebilir.

Makrozomik bebeklerde profilaktif sezaryen politikası uygulanmasının, tek bir kalıcı brakial pleksus yaralanmasını engellemek için 1000' den fazla sezaryen ve milyonlarca dolar gerektireceği sonucuna varmışlardır (30).

## KOMPLİKASYONLAR

Obstetrik brakial pleksus yaralanmalı çocuklarda geç dönem sekel bulguları arasında dirsekte fleksiyon kontraktürü, omuzda internal rotasyon kontraktürü, radius başının dislokasyonu, üst ekstremitte hipoplazisi, duyuşal bozukluklar, psikolojik ve sosyal problemleri yer almaktadır (1), (10). Ek olarak obstetrik brakial pleksus paralizili bebeklerin %10-15'ine klavikula kırığı da eşlik edebilir.

Maternal komplikasyonlardan postpartum hemoraji, %11 oranı ile en sık görülen komplikasyondur. Bunu 3. ve 4. derece perineal laserasyon (%3,8) izler (31). Vajinal ve servikal laserasyon, mesane rüptürü, uterin rüptür, diastasis simfisiz, sakroiliak eklem dislokasyonu ve lateral femoral kutanöz sinirde hasarlanma diğer komplikasyonlardır (32), (33).

### Doğumda Yönetim

Bir omuz distosisi meydana geldiğinde, tüm müdahaleler uygun şekilde yapılsa bile, üçüncü veya dördüncü derece perineal laserasyonlar, doğum sonrası kanama ve yenidoğanın brakiyal pleksus felci dahil olmak üzere artan komplikasyon sıklığı vardır. Obstetrisyenlerin omuz distosisini öngörmede etkili yöntemleri bulunmamaktadır. Bu obstetrik acil durumu doğru bir şekilde tahmin etmek için yaygın olarak kabul edilen bir model yoktur. Başın doğumdan sonra, umblikal kordon vajinanın içinde basıya uğrar ve fetal oksijenasyon azalır. Bu nedenle, başın doğumundan gövdenin doğumuna kadar geçen sürenin kısaltılması sağ kalım için oldukça önemlidir. Aşırı müdahaleden dolayı oluşan fetal ve maternal zedelenmeler önlenmelidir. (34)

Bazı klinisyenler (obstetrisyen) büyük bir epizyotomi açılması ve yeterli analjezi sağlanmasının ideal olacağını savunmaktadır. Nazik bir traksiyondan sonra ön omzun simfizinin pubisin altında sıkıştığı pozisyondan kurtarılması için çeşitli teknikler kullanılabilir. Çoğu müdahalenin amacı fetal gövdeyi döndürerek veya arka kol ve omzunun doğurtulması sonucu ön omuzu simfizinin arkasından doğurtmaktır. (35)

Başlangıçta;

1. Öncelikle hastaya doğru pozisyon (hasta kalçaları yatağın kenarı ile aynı hizada olacak şekilde) verilir. Anestezi, Kadın Doğum ve Pediatri hekimleri doğumhanede bulunmalıdır.
2. Bebeğe pozisyon verilip, manevra hazırlığı yaparken anneye ıkınmaması söylenir.
3. Boyuna sıkı şekilde bağlanmış göbek kordonu varsa açıp, serbestleştirilir.
4. Geniş bir medio-lateral ya da mediyan epizyotomi açılması düşünülmelidir.

5. İdrar torbası boşaltılır.
6. Aşırı boyun rotasyonundan, boyun ve baş traksiyonundan ve fundal baskı yapılmasından brakial plexus zedelenmesi yapabileceği için kaçınılmalıdır. (36)

## **MANEVRALAR**

Sıralaması hekimin tecrübesine göre değişir.

### **Birincil Manevralar**

1. **McRoberts manevrası:** Diğer manevralara göre daha az invaziv olan bu manevra genellikle ilk olarak tercih edilir (37). İki asistan gerektiren bu manevra bacakların batın üzerinde keskin bir şekilde fleksiyona getirilmesinden oluşur. Bu manevra, simfizis pubisin belirgin sefalik yönde rotasyonu ve sakrumun düzleştirilmesi yoluyla omuz distosisini hafifletir, böylece sakral promontoryum obstrüksiyon bölgesinden uzaklaşır (38), (39)
2. **Arka omzun doğurtulması:** Fetusun arka kolunun dikkatli bir şekilde göğüsün üzerinden sıyrılması ve bunu takiben kolun doğurtulmasından oluşur. Daha sonra, omuz kemerine pelvisin oblik çaplarından birine doğru rotasyon yaptırılarak ön omzun doğurtulması sağlanır. Arka kolun doğurtulması hemen her zaman ön omzun sıkışmasını hafifletir ve distosiyi düzeltir. Genellikle başarılı olan McRoberts manevrası ve suprapubik baskı başarısız olursa uygulanabilecek ikinci bir manevradır (40).
3. **Arka Omzun Doğurtulması:** Arka kol pelvik girimin üstünde olduğu için dirseğe veya önkollara ulaşmak mümkün değilse, önce arka omzun öncelikle doğurtulması denenebilir (Menticoglou maneuver). Bu manevralar artmış kırık riski ile ilişkili olabilir, ancak brakial plexus yaralanması riskini artırmamaktadır (41).

### **İkincil Manevralar:**

**Rubin Manevrası:** Klinisyen bir elini posteriyor fetal omzun arkasındaki vajinaya yerleştirir ve sonra arkadaki omzu öne doğru (fetal yüze doğru) döndürür. Alternatif olarak, daha erişilebilir olması durumunda, ön omzun arkasına bir el yerleştirilerek de Rubin manevrası yapılabilir. McRoberts prosedüründen daha invazivdir ve anestezi olmayan hastalarda uygulanması daha zordur. Rubin ve Wood manevraları birlikte uygulanabilir (42).

Woods (1943), arka omuza vida çevirir gibi 180 derece ilerleyici rotasyon yaptırılmasının sıkışmış ön omuzu kurtarabileceğini bildirmiştir. Bu, uygulama sıklıkla Woods vida manevrası olarak tanımlanmaktadır. Fetal omurga maternal solda ise, operatör arka kola ait klavikulaya sol eli ile bastırır ve ve bebeği saat yö-

nünün tersine 180 derece döndürmeye çalışır. Eğer başarılı olmaz ise bebek saat yönünde 180 derece döndürülür. (43)

### **Son Çare Manevralar:**

**Kasıtlı klavikula kırılması:** Sıkışmış olan omzu serbestleştirmek için ön klavikula bastırarak gerçekleştirilebilir. Ancak, pratikte büyük bir bebeğin klavikulasının kırmak zor olduğundan kullanımı yaygın değildir (32).

**Zavanelli manevrası:** İlk olarak başın oksiput anterior ya da oksiput posteriora döndürülmesi ile başlar. Uterusun gevşemesi için 0,25 mg subkutan terbutalin yapılır. Sonrasında operatör başı fleksiyona getirerek yavaşça vajinadan içeri doğru iter ve daha sonrasında sezaryen yapılır. Zavanelli manevrasının kullanıldığı olumsuz koşullarda fetal yaralanmalar sık görülmüştür, ayrıca uterus rüptürü de bildirilmesinden dolayı artık pratikte kullanılmayan bir manevradır (44).

**Simfizyotomi:** Simfizis pubisin genişletilmesi amacıyla kıkırdaklarının ve ligamentlerinin kesilmesi işlemidir. Pubik kemiklerin ayrılmasına izin verir, böylece pelvik açıklığın boyutunu artırır ve doğum yolundaki tıkanıklığı giderir. Günümüzde pratik uygulanımı yoktur. Bununla birlikte, başka bir seçenek yoksa, simfizyotomi hayat kurtarıcı olabilir (45).

### **KAYNAKÇA**

1. Leblebicioğlu G. Brakial Pleksus Yaralanmaları Türk Nöroşirurji Dergisi 15:3, 227-249, 2005.
2. Alfonso DT. Causes of neonatal brachial plexus palsy. Bull NYU Hosp Jt Dis. 2011;69(1):11-6.
3. Williams Obstetrics, Twenty Fourth Edition: P 648, 2015.
4. Donnelly V, Foran A, Murphy J, McParland P, Keane D, O'Herlihy C. Neonatal brachial plexus palsy. An unpredictable injury. Am J Obstet Gynecol 2002;187:1209-12.
5. Metaizeau JP, Gayet C, Plenat F: Brachial plexus birth injuries. An experimental study. Chirurg Ped 20: 159-63, 1979.
6. Duval P, Guillaud G: Pathologie des accidents nerveux consecutifs aux luxations et trautisme de l'epaule. Arch Gen Med 2: 143, 1986.
7. Williams Obstetrics, Twenty Fourth Edition: P 541, 2015.
8. Ultrasonography in Obstetrics and Gynecology, Peter W. Callen, fifth edition, 2008, P:247.
9. 8. Gherman RB, Ouzounian JG, Miller DA, Kwok L, Goodwin TM. Spontaneous vaginal delivery: a risk factor for Erb's palsy? Am J Obstet Gynecol 1998;178:423-7).
10. Zafeiriou DI, Psychogiou K. Obstetrical brachial plexus palsy. Pediatr Neurol 2008;38:235-242.
11. Foad SL, Mehlman CT, Ying J. The epidemiology of neonatal brachial plexus palsy in the United States. J Bone Joint Surg Am. 2008;90(6):1258. .
12. Nesbitt TS, Gilbert WM, Herrchen B. Shoulder dystocia and associated risk factors with macrosomic infants born in California. American journal of obstetrics and gynecology. 1998;179:476-80.
13. Dildy GA, Clark SL. Shoulder dystocia: risk identification. Clinical obstetrics and gynecology. 2000;43:265-82.
14. Sandmire H, O'hallain T. Shoulder dystocia: its incidence and associated risk factors. International Journal of Gynecology & Obstetrics. 1988;26:65-73.
15. Boulet SL, Alexander GR, Salihu HM, Pass M. Macrosomic births in the United States: determinants, outcomes, and proposed grades of risk. American journal of obstetrics and gynecology. 2003;188:1372-8. .

16. Zhang X, Decker A, Platt RW, Kramer MS. How big is too big? The perinatal consequences of fetal macrosomia. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2008;198:517.
17. Langer O, Berkus MD, Huff RW, Samueloff A. Shoulder dystocia: Should the fetus weighing  $\geq$  4000 grams be delivered by cesarean section? *American journal of obstetrics and gynecology*. 1991;165:831-7. .
18. Chauhan SP, Grobman WA, Gherman RA, Chauhan VB, Chang G, Magann EF, et al. Suspicion and treatment of the macrosomic fetus: a review. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2005;193:332-46.
19. Dildy GA, Clark SL. Shoulder dystocia: risk identification. *Clin Obstet Gynecol*. 2000;43(2):265. .
20. Chauhan SP, Laye MR, Lutgendorf M, McBurney JW, Keiser SD, Magann EF, et al. A multi-center assessment of 1,177 cases of shoulder dystocia: lessons learned. *American journal of perinatology*. 2014;31:401-6.
21. Belfort MA, Dildy GA, Saade GR, Suarez V, Clark SL. Prediction of shoulder dystocia using multivariate analysis. *American journal of perinatology*. 2007;24:5-10.
22. McFarland MB, Trylovich CG, Langer O. Anthropometric differences in macrosomic infants of diabetic and nondiabetic mothers. *Journal of Maternal-Fetal Medicine*. 1998;7(6):292-5.
23. Acker DS, Sachs BP, Friedman EA. Risk factors for shoulder dystocia. *Obstetrics & Gynecology*. 1985;66:762-8.
24. Acker DB, Gregory KD, Sachs BP, Friedman EA. Risk factors for ErbDuchenne palsy. *Obstetrics & Gynecology*. 1988;71:389-92. .
25. Mehta SH, Bujold E, Blackwell SC, Sorokin Y, Sokol RJ. Is abnormal labor associated with shoulder dystocia in nulliparous women? *American journal of obstetrics and gynecology*. 2004;190:1604-7. .
26. Sokol R, Blackwell S. ACOG practice bulletin: Shoulder dystocia. Number 40, November 2002. (Replaces practice pattern number 7, October 1997). *International journal of gynaecology and obstetrics: the official organ of the International Federation of Gynaec.*
27. Lurie S, Levy R, Ben-Arie A, Hagay Z. Shoulder dystocia: could it be deduced from the labor partogram? *American journal of perinatology*. 1995;12:61-2. .
28. Benedetti TJ, Gabbe SG. Shoulder Dystocia A Complication of Fetal Macrosomia and Prolonged Second Stage of Labor With Midpelvic Delivery. *Obstetrics & Gynecology*. 1978;52:526-9.
29. Robert J Sokol, Sean C Blackwell. ACOG practice bulletin: Shoulder dystocia. Number 40, November 2002. *Int J Gynaecol Obstet*. 2003 Jan;80(1):87-92.
30. D J Rouse I, J Owen. Prophylactic cesarean delivery for fetal macrosomia diagnosed by means of ultrasonography--A Faustian bargain?. *Am J Obstet Gynecol*. 1999 Aug;181(2):332-8.
31. Gherman RB, Goodwin TM, Souter I, Neumann K, Ouzounian JG, Paul RH. The McRoberts' maneuver for the alleviation of shoulder dystocia: How successful is it? *American journal of obstetrics and gynecology*. 1997;176:656-61.
32. Gherman RB. Shoulder dystocia: prevention and management. *Obstetrics and gynecology clinics of North America*. 2005;32:297-305.
33. Heath T, Gherman R. Symphyseal separation, sacroiliac joint dislocation and transient lateral femoral cutaneous neuropathy associated with McRoberts' maneuver. A case report. *J Reprod Med*. 1999;44:902-4.
34. William Grobman. *Obstet Gynecol Clin North Am*. 2013 Mar;40(1):59-67.
35. Lerner H, Durlacher K, Smith S, Hamilton E. Relationship between head-to-body delivery interval in shoulder dystocia and neonatal depression. *Obstet Gynecol*. 2011;118(2 Pt 1):318.
36. Leung TY, Stuart O, Suen SS, et al. Comparison of perinatal outcomes of shoulder dystocia alleviated by different type and sequence of manoeuvres: a retrospective review. *BJOG*. 2011 Jul;118(8):985-90.
37. Committee on Practice Bulletins—Obstetrics. Practice Bulletin No 178: Shoulder Dystocia. *Obstet Gynecol*. 2017;129(5).
38. Gonik B, Stringer CA, Held B. An alternate maneuver for management of shoulder dystocia. *Am J Obstet Gynecol*. 1983;145(7):882. .



39. Gherman RB, Tramont J, Muffley P, Goodwin TM. Analysis of McRoberts' maneuver by x-ray pelvimetry. *Obstet Gynecol.* 2000;95(1):43.
40. Hoffman MK, Bailit JL, Branch DW, et al. A comparison of obstetric maneuvers for the acute management of shoulder dystocia. *Obstet Gynecol.* 2011;117(6):1272.
41. Menticoglou SM. A modified technique to deliver the posterior arm in severe shoulder dystocia. *Obstet Gynecol.* 2006 Sep;108(3 Pt 2):755-7.
42. Gurewitsch ED, Kim EJ, Yang JH, Outland KE, McDonald MK, Allen RH. Comparing McRoberts' and Rubin's maneuvers for initial management of shoulder dystocia: an objective evaluation. *Am J Obstet Gynecol.* 2005;192(1):153. .
43. Woods, C . A principle of physics as applicable to shoulder dystocia. *Am J Obstet Gynecol.* 1943; 145:882.
44. Sandberg EC. The Zavanelli maneuver: a potentially revolutionary method for the resolution of shoulder dystocia. *Am J Obstet Gynecol.* 1985;152(4):479. .
45. Ersdal HL, Verkuyl DA, Björklund K, Bergström S. Symphysiotomy in Zimbabwe; postoperative outcome, width of the symphysis joint, and knowledge, attitudes and practice among doctors and midwives. *PLoS One.* 2008;3(10):e3317. Epub 2008 Oct 10.

