

Elektif sezaryenlerde spinal ve genel anestezinin yenidoğan üzerine kısa dönem etkisi

Ahmet KİREÇCİ*, Hilal BERBER**, S. Murat BAKACAK*, Salih KALAY***

ÖZET

SUMMARY

Amaç: Sezaryen doğumlarda yenidoğan açısından anestezi yöntemlerinin birbirlerine üstünlüğünü araştırmak.

The short-term effect of general and spinal anaesthesia on newborn in elective cesarean deliveries

Gereç ve Yöntem: Kahramanmaraş Necip Fazıl Şehir Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniğinde, Eylül 2013 tarihlerinde ≥ 37 haftalık tek gebeliği olan, elektif sezaryen uygulanan 156 anne ve yenidoğan kayıtları retrospektif incelendi. Demografik veriler, kan sayımı, cilt insizyonu- bebek çıkış zamanı, yenidoğan Apgar skorları, umbilikal kord kan gazı verileri, yenidoğanın yoğun bakım gereksinimi kaydedildi.

Aim: Investigating the short term effects of spinal and general anaesthesia on newborn in cesarean birth.

Material and Methods: Medical records of 156 term parturients at their ≥ 37 . gestational weeks scheduled for elective C/S under spinal and general anesthesia in the Clinics of Obstetrics, and Gynecology of Kahramanmaraş Necip Fazıl City Hospital, and their newborns were retrospectively examined. Their emographic data, whole başlamabaşlamaood counts, time interval between skin incision and delivery, Apgar scores, umbilical cord gas analyses, needs for intensive care unit were recorded.

Bulgular: Yüz elli altı olgunun % 25'ine (n: 39) genel anestezi; % 75'ine (n: 117) spinal anestezi uygulandığı görüldü. Demografik veriler, gebelik haftaları, preoperatif hemoglobin değerleri, 1. ve 5. dk. Apgar skoru açısından gruplar arasında fark saptanmadı. İnsizyon-bebek çıkış zamanı genel anestezi grubunda daha kısa bulundu. Genel anestezi grubunda umbilikal kord kan gazı pH anlamlı olarak düşük ve pCO_2 anlamlı olarak yüksek bulundu. Ancak, pH ve pCO_2 değerleri normal sınırlarda olduğu için klinik önemi yoktu. Yirmi dört saat içinde yenidoğan yoğun bakım gereksinimi açısından fark bulunmadı.

Results: Spinal (n=39; 25 %), and general anesthesia (n=117; 75 %) had been performed for a total of 156 cases. There were no differences between the groups according to the demographic data, preoperative hemoglobin concentrations, gestational weeks, 1 and 5 minute-Apgar scores. Time interval between skin incision and delivery was lower in general anesthesia group. Umbilical cord pH were significantly lower and umbilical cord PCO_2 were significantly higher in general anesthesia group, but there was no clinical importance because all participants values were in normal range. There was no significant difference between the groups according to the number of newborns necessitating neonatal intensive care unit. No newborns need balloon-valve mask and intubation in each group.

Sonuç: Elektif sezaryenlerde spinal anestezi ve genel anestezinin yenidoğan üzerine etkileri bakımından birbirlerine üstünlüğü saptanmamıştır.

Conclusion: For elective cesarean section, spinal and general anesthesia techniques had no superiority of each other in terms of the newborn.

Anahtar kelimeler: Genel anestezi, spinal anestezi, sezaryen, yenidoğan

Key words: Genel anesthesia, spinal anesthesia, cesarean, newborn

Türkiye'de sezaryen hızı her geçen gün artmaktadır (1). Doğumların yarıya yakınının sezaryen ile olması uygulanacak anestezi şeklinin önemini daha da

artırmaktadır. Anestezi tekniğinin seçiminde anestezinin deneyimi ve isteği, hastanın isteği, ameliyatın nedeni ve aciliyeti önemlidir (2,3).

Geliş tarihi: 19.12.2013

Kabul tarihi: 27.02.2014

* Necip Fazıl Şehir Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği

** Özel Caka Vatan Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği

*** Necip Fazıl Şehir Hastanesi, Yenidoğan Kliniği

e-mail: drakirecci@yahoo.com

Gebeler çoğunlukla genç ve sağlıklı bireyler olduklarından dolayı obstetrik anestezide anne ve fetüsün güvenliği büyük önem taşır. Sezaryende uygulanan anestezi yöntemlerinden biri olan genel anestezinin, hava yolu ve ventilasyonun kontrolü, acil durumlarda hızlı indüksiyon gibi avantajları olmasına karşın, gebelerde daha sık görülen entübasyon güçlüğü, mide içeriğinin aspirasyonu ve fetüste solunum depresyonu gibi dezavantajları vardır. Buna karşın rejyonel anestezi travmaya stres yanıtı önleme, fetüs üzerine minimal depresan etki, annenin uyanık olması ve bebeğini görebilmesi, erken dönemde emzirebilmesi gibi büyük avantajlar sağlar ^(4,5).

Yenidoğan açısından en az morbiditeye neden olan anestezi şekli tercih edilmek istenmektedir. Güncel obstetrik anestezi kılavuzları rejyonel anestezinin sezaryen doğumlarda genel anestezide tercih edilmesini önermektedir. Rejyonel anestezinin önerilmesinin en önemli nedeni gastrik içeriğin aspirasyonu ve başarısız entübasyon riskidir ⁽⁶⁾.

Yenidoğanın klinik durumunun değerlendirilmesinde 1. dk., 5. dk. ve 10. dk. Apgar skorları en sık kullanılan yöntem olmasına karşın, geçici intrapartum ve geç nörolojik hasarlarla korelasyon göstermemesi, çeşitli faktörlerden etkilenmesi (anne yaşı, prematürite, konjenital anomaliler, anestezi yöntemi vb.) nedeniyle umbilikal kord kan gazlarının daha güvenilir olduğu belirtilmektedir ⁽⁷⁻⁹⁾.

Anestezi şekli seçiminde; anne için güvenli ve rahat, yenidoğan için en az depresan ve operasyon için de uygun koşulları sağlayan anestezi yöntemi tercih edilmelidir. Çalışmamızda yenidoğan üzerindeki kısa dönem etkileri değerlendirmek için spinal anestezi ile genel anestezinin birbirlerine üstünlüğü araştırılmıştır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Kahramanmaraş Necip Fazıl Şehir Hastanesinde 1-30 Eylül 2013 tarihleri arasında elektif şartlarda sezaryen ile doğum yapmış hastaların dosyaları incelenerek değerlendirmeye alındı. Fetal stres bulgu-

ları, çoğul gebelikler, fetal anomali, annenin sistematik hastalıkları olanlar çalışmaya dâhil edilmedi. Otuz yedinci gebelik haftasını tamamlamamış hastalar çalışma dışında bırakıldı.

Demografik veriler, preoperatif kan sayımı, cilt insizyonu ile bebek çıkışı arasında geçen süre, yenidoğan Apgar skorları, umbilikal kord kan gazı, balon-valv-maske, entübasyon ve ilk 24 saat yenidoğan yoğun bakım gereksinimi kaydedildi.

Kliniğimizde genel anestezi uygulamalarında 0,6 mg/kg Roküronyum Bromür ve 200 mg Propofol; spinal anestezi uygulamalarında 10 mg Bupivacaine Hydrochloride % 5 solüsyon + 25 µg Fentanil (2.2±0.2 ml), kullanılmaktadır.

Yenidoğan Apgar skorlaması çocuk sağlığı ve hastalıkları uzmanı tarafından yapılmıştır. Bebek doğar doğmaz umbilikal korda 2 klemp konarak klemp arasından heparinle yıkanmış 5 nolu enjektörle kan alınmış, 10 dk. içinde kan gazı çalışılmıştır.

Çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirmesinde SPSS (statistical Package for Social Sciences for Windows) programı kullanıldı. Ortalamaların karşılaştırılmasında t testi ve tanımlayıcı istatistik karşılaştırmalarında ki-kare testi uygulandı. Veriler ortalama ± standart deviasyon (Ort ±SD) ve hasta sayısı (n) olarak sunuldu.

BULGULAR

Çalışmaya dâhil edilen 156 sezaryen olgusunun yapılan incelemesinde 117 (% 75.0) gebeye spinal anestezi ve 39 (% 25.0) gebeye genel anestezi uygulandığı belirlendi. Genel anestezide cilt insizyonu ile bebek çıkışı arasında geçen zaman daha kısaydı. Demografik özellikler, preoperatif hemoglobün değerleri, gebelik haftaları ve bebek doğum ağırlıkları açısından fark saptanmadı (Tablo 1).

Genel anestezi grubunda umbilikal kord pH değeri istatistiksel olarak düşük ($p < 0.001$) ve pCO_2 değeri yüksek ($p < 0.001$) bulunmuş olmasına rağmen, her

Tablo 1. Annenin demografik verileri, gebelik haftası, preoperatif hemogloblin değeri, insizyon-bebek çıkış süresi.

	Spinal anestezi	Genel anestezi	P değeri
Hasta sayısı (n,%)	117 (% 75)	39 (% 25)	
Yaş (yıl)	26.7±6.6	26.0±6.2	0.553
Kilo (kg)	73.8±11.5	71.1±10.8	0.196
Boy (cm)	160.7±5.8	161.2±6.1	0.644
Gebelik haftası	39.3±1.5	39.2±1.1	0.667
Bebek ağırlığı (g)	3313.5±424.8	3371.2±445.9	0.469
Preoperatif hemogloblin değeri	11.65±1.42	11.49±1.42	0.555
Cilt insizyonu-bebek çıkış süresi (dk.)	1.75±0.83	1.41±0.55	0.029

Tablo 2. Yenidoğan verileri.

	Spinal anestezi	Genel anestezi	P değeri
1. dk. Apgar	9.3±0.7	9.1±0.7	0.055
5. dk. Apgar	9.9±0.3	9.8±0.3	0.291
Umbilikal kord pH	7.40±0.04	7.37±0.04	< 0.001
Umbilikal kord pCO ₂	38.2±3.82	42.5±4.35	< 0.001
Umbilikal kord HCO ₃	23.6±1.84	24.2±1.12	0.052
Balon-valv-maske	0	0	
Entübasyon	0	0	
Yenidoğan geçici takipnesi	10	3	0.86

Tablo 3. Yenidoğan geçici takipnesi olan bebeklerin verileri.

	Spinal anestezi	Genel anestezi
Hasta sayısı (n)	10	3
1. dk. Apgar skoru	8.6±1.1	8.3±1.5
5. dk. Apgar skoru	9.5±0.7	9.3±0.6
Umbilikal kord pH	7.38±0.03	7.37±0.02
Umbilikal kord pCO ₂	39.3±3.8	43±3.6
Umbilikal kord HCO ₃	23.1±1.7	24.3±1.6
Cilt insizyonu - bebek çıkış süresi (dk.)	1.8±0.8	1
Yatış süresi (gün)	4.3±2.4	3.3±0.5

iki grup umbilikal kord pH ve pCO₂ değeri normal aralıkta olduğundan klinik olarak anlamlı bulunmamıştır. Gruplar arasında 1. ve 5. dk. Apgar skorları ve umbilikal kord HCO₃ düzeyleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Her iki gruptan hiçbir yenidoğanda balon valv maske ve entübasyon gereksinimi olmamıştır (Tablo 2).

Genel anestezi grubunda 3 (% 7.7) yenidoğanda yenidoğanın geçici takipnesi nedeniyle yoğun bakım gereksinimi oldu. Spinal anestezi grubunda 10 (% 8.54) yenidoğan geçici takipnesi oldu (Tablo 3).

TARTIŞMA

Sezaryen operasyonlarında kullanılan anestezi yön-

temlerinden biri olan genel anestezide, kullanılan ilaçların plasentayı geçerek fetusu etkilemesi sonucunda yenidoğanın Apgar skorları düşük bulunabilir. Buna karşın, rejyonel anestezinin neden olduğu maternal hipotansiyon ise, uteroplasental kan akımını etkileyerek fetal asidoz, asfiksi ve düşük Apgarskorlarına yol açabilir (10,11).

Yenidoğanın doğumdaki tıbbi durumunu değerlendirmek için Apgar skorları kullanılır (12). Kolat ve ark. (13) rejyonel ve genel anestezinin yenidoğan etkileri üzerine yaptıkları çalışmada, rejyonel anestezi ile doğan infantlarda Apgar skorlarının genel anestezi ile doğan infantlara göre daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Mueller ve ark. (14) 5806 gebe üzerinde rejyonel ve genel anestezinin yenidoğan Apgar skorları üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında, 5. dk. Apgar skorunun rejyonel anestezi alan grupta daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Fisher ve ark. (15) yenidoğan sonuçlarını değerlendirmek için yaptıkları çalışmada, Apgar skorlarıyla birlikte, fetal asid baz değerlerini de karşılaştırmışlar ve hem epidural hem de genel anestezi grubunda benzer sonuçlar elde etmişlerdir.

Kraus ve ark. ⁽¹⁶⁾ yaptıkları çalışmada, Apgar skorları açısından benzer sonuçlar gözlenmekle birlikte, pratikte bölgesel anestezinin genele üstün olmadığını belirtmişlerdir. Günüşen ve ark. ⁽¹⁷⁾ genel anestezide yenidoğanın 1. dk. Apgar skorlarının daha düşük olması nedeniyle fetal açıdan sıkıntısı olan gebelerde rejyonel yöntemlerin tercih edilmesinin daha uygun olacağını belirtmişlerdir. Mülayim ve ark. ⁽¹⁸⁾ rejyonel anestezi ile genel anestezi olgularını 1. ve 5. dk. Apgar skorları açısından karşılaştırdıklarında anlamlı fark bulmamışlardır.

Çalışmamızda yenidoğan 1. ve 5. dk. Apgar skorları açısından değerlendirildiğinde genel anestezi ve spinal anestezi grubunda anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Muller ve ark. ⁽¹⁹⁾, rejyonel anestezi uygulanan gebelerde uteroplental kan akımındaki azalmaya bağlı olarak fetal asidemi olduğunu göstermişlerdir. Bu nedenle gebelerde hipotansiyondan kaçınılması önerilir ⁽²⁰⁾. Crawford ve ark. ⁽²¹⁾, doğumda fetüsün oksijenizasyon ve asid-baz durumuna etkili olabilecek en önemli faktörün uterus insizyonu ile doğum arasında geçen sürenin olduğunu belirtmektedirler. Bu süre 3 dk.'yı aşarsa Apgar skorlarının ve umbilikal kord pH'nın düşük olma insidansında artış görülebilir. Mueller ve ark. ⁽¹⁴⁾ ise çalışmalarında rejyonel anestezi ve genel anestezi gruplarında umbilikal arter pH değerlerini karşılaştırıp, fetal asidemi prevalansını belirlemeye çalışmışlardır. Sonuçta, spinal anestezi grubunda fetal asidemi (pH <7.10) sıklığının genel anestezi grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı derecede fazla olduğu görülmüştür ⁽²²⁾.

Perinatal asfiksi ve yenidoğanın geçici takipnesinin değerlendirilmesinde umbilikal kord kan gazı analizi yapılır. Çalışmalar normal term yenidoğanlarda umbilikal kord kan gazı pH değerinin 7.25'ten büyük olması gerektiğini göstermiştir. Klasik olarak kord kan gazı pH 7.20'den az olması patolojik asidemi olarak değerlendirilir ⁽²³⁾. Günaydın ve ark. ⁽²⁴⁾ 2012 yılında yaptığı çalışmada elektif sezaryenlerde

spinal ve genel anestezi grubunda anlamlı fark bulunmamış ve her iki grupta da pH değeri 7.25 üstünde bulunmuştur.

Çalışmamızda da umbilikal kord pH değeri genel anestezi grubunda istatistiksel olarak anlamlı düşük bulunsada da her iki grup pH değeri normal aralıkta olduğundan klinik olarak anlamlı bulunmamıştır.

Otuz yedi-42 gebelik haftasında 33289 term doğumun değerlendirildiği çalışmada, yenidoğanın geçici takipnesi prevalansı 1000 doğumda 5.7 olarak bulunmuştur ⁽²⁵⁾.

Günaydın ve ark. ⁽²⁴⁾ 114 term sezaryen doğumda yaptıkları retrospektif çalışmada yenidoğan geçici takipnesinin spinal anestezi ile ilgili olabileceği belirtilmiştir. Ancak, Mülayim ve ark. ⁽¹⁸⁾ yaptıkları çalışmada anestezi şeklinin yenidoğan geçici takipnesi üzerine etkisinin olmadığını bulmuşlardır. Benzer şekilde çalışmamızda anestezi şeklinin yenidoğan geçici takipnesi üzerine etkisi olmadığı bulunmuştur. Çalışmamızda yenidoğan geçici takipnesi spinal grupta % 8.54, genel anestezi grubunda % 7.7 olarak bulunmuştur. Çalışma grubunun yalnızca sezaryen doğumlardan oluşması nedeniyle, yenidoğan geçici takipnesi oranımızın yüksek bulunduğu düşünceyiz.

Elektif sezaryenlerde spinal anestezi ve genel anestezinin yenidoğan üzerine kısa dönem etkileri bakımından birbirlerine üstünlüğü saptanmamıştır. Elektif sezaryenlerde anestezi tercihinde anestezistin deneyimi ve isteği, hastanın isteği, ameliyatın nedeni ve aciliyeti önemlidir.

KAYNAKLAR

1. Özyürek Efi, Ozan H, Özdil M, Cankılıç H, Gurbet A. Sezaryen doğumlara bağlı kanama miktarları üzerine spinal, kombine spinal-epidural ve genel anestezinin etkilerinin karşılaştırılması. *Türkiye Klinikleri J Gynecol Obstet* 2007;17:81-88.
2. Obstetrik anestezi. In: Morgan GE, Mikhail MS eds. *Klinik Anesteziyoloji Çeviri*: Doç. Dr. Nureddin Lüleci 2002, 711-713.
3. Toker K, Yılmaz A, Gürkan Y, Baykara N, Canatay H. Sezaryen ameliyatlarında anestezi uygulaması, 5 yıllık ret-

- rospektif değerlendirme. *Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği Dergisi* 2003;31:26-30.
4. **McDonnell NJ, Paech MJ, Clavisi OM et al.** Difficult and failed intubation in obstetric anaesthesia: an observational study of airway management and complications associated with general anaesthesia for caesarean section. *Int J Obstet Anesth* 2008;17:292-297.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijoa.2008.01.017>
 5. **Kocamanoğlu IS, Sarihasan B, Sener B, et al.** Methods and complications of Anesthesia in cesarean/section operations: Retrospective Evaluations of 3552 cases. *Türkiye Klinikleri J Med Sci* 2005;25:810-816.
 6. **Cyna AM, Dodd J.** Clinical update: obstetric anaesthesia. *Lancet* 2007;307:640-642.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)61320-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(07)61320-8)
 7. **Gilstrap LC, Leveno KJ, Burris J et al.** Diagnosis of birth asphyxia on the basis of fetal pH, Apgar score, and newborn cerebral dysfunction. *Am J Obstet Gynecol* 1989;161:825-830.
[http://dx.doi.org/10.1016/0002-9378\(89\)90410-9](http://dx.doi.org/10.1016/0002-9378(89)90410-9)
 8. **Thorp JA, Sampson JE, Parisi VM, Creasy RK.** Routine umbilical cord blood gas determinations. *Am J Obstet Gynecol* 1989;161:600-605.
[http://dx.doi.org/10.1016/0002-9378\(89\)90362-1](http://dx.doi.org/10.1016/0002-9378(89)90362-1)
 9. **Desalu I, Kushimo OT.** Is ephedrine infusion more effective at preventing hypotension than traditional prehydration during spinal anaesthesia for caesarean section in African parturients? *Int J Obstet Anesth* 2005;14:294-299.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijoa.2005.05.002>
 10. **Lee A, Ngan Kee WD, Gin T.** A quantitative, systematic review of randomized controlled trials of ephedrine versus phenylephrine for the management of hypotension during spinal anesthesia for cesarean delivery. *Anesth Analg* 2002;94:920-926.
<http://dx.doi.org/10.1097/00000539-200204000-00028>
 11. **Petropoulos G, Siristatidis C, Salamalekis E, Creatsas G.** Spinal and epidural versus general anesthesia for elective cesarean section at term: effect on the acid-base status of the mother and newborn. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2003;13:260-266.
 12. **Chen M, McNiff C, Madan J, Goodman E, Davis JM, Dammann O.** Maternal obesity and neonatal Apgar scores. *J Matern Fetal Neonatal Med* 2010;23(1):89-95.
<http://dx.doi.org/10.3109/14767050903168440>
 13. **Kolatat T, Somboonnanonda A, Lertakyamane J, Chinnachot T, Tritrakam T.** Effects of general and regional anesthesia on the neonate. *J Med Assoc Thai* 1999;82:40-45.
 14. **Mueller M, Brühwiler H, Schüpfer G, Lüscher K.** Higher rate of fetal acidemia after regional anesthesia for elective cesarean delivery. *Obstet Gynecol* 1997;90:131-134.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0029-7844\(97\)00210-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0029-7844(97)00210-X)
 15. **Fisher JT, Mortola JP, Smith B, Fox GS, Weeks SK.** Neonatal pattern of breathing following cesarean section: epidural versus general anesthesia. *Anesthesiology* 1983; 59:385-389.
 16. **Kraus H, Dick W, Traub E, Tollner U, Burghard R.** General anesthesia or peridural anesthesia in primary cesarean section; a comparative study. *Z Geburtshilfe Perinatol* 1983;187:194-199.
 17. **Günüşen I, Karaman S, Akercan F, Fırat V.** Elektif sezaryenlerde farklı anestezi yöntemlerinin yenidoğan üzerine etkileri: retrospektif çalışma. *Ege Tıp Dergisi* 2009; 48(3):189-194.
 18. **Mulayim B, Çelik NY, Çoban B, Çakmak M.** Elektif sezaryen doğumlarda anestezi tercihi, Yenidoğan üzerindeki kısa dönem etkileri açısından ne olmalı? *J Turk Soc Obstet Gynecol* 2011;8:175-180.
<http://dx.doi.org/10.5505/tjod.2011.22755>
 19. **Mueller MD, Brühwiler H, Schüpfer GK, Lüscher KP.** Higher rate of fetal acidemia after regional anesthesia for elective cesarean delivery. *Obstet Gynecol* 1997;90:131-134.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0029-7844\(97\)00210-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0029-7844(97)00210-X)
 20. **Blickstein I, Green T.** Umbilical cord blood gases. *Clin Perinatol* 2007;34:451-459.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.clp.2007.05.001>
 21. **Crawford JS, Burton M, Davies P.** Anaesthesia for section: Further refinements of a technique. *Br J Anaesth* 1973; 45:726-732.
<http://dx.doi.org/10.1093/bja/45.7.726>
 22. **Mueller MD, Brühwiler H, MBA Schüpfer GK, Lüscher KP.** Higher rate of fetal acidemia after regional anesthesia for elective cesarean delivery. *Obstetrics & Gynecology* 1997;90(1):131-134.
[http://dx.doi.org/10.1016/S0029-7844\(97\)00210-X](http://dx.doi.org/10.1016/S0029-7844(97)00210-X)
 23. **Su CF, Tsai HJ, Huang CC, Luo KH, Lin LY.** Fetal acidosis from obstetric interventions during the first vaginal delivery. *Taiwan J Obstet Gynecol* 2008;47(4):397-401.
[http://dx.doi.org/10.1016/S1028-4559\(09\)60005-X](http://dx.doi.org/10.1016/S1028-4559(09)60005-X)
 24. **Gunaydın B, Tas A, Aksakal N, Faydacı F, Hirfanoglu İM.** Yenidoğan gecici takipnesinin retrospektif analizi: sezaryende spinal anestezi ile ilişkili midir? *Gaziantep Tıp Dergisi* 2012;18(2):77-80.
 25. **Jain L.** Alveolar fluid clearance in developing lungs and its role in neonatal transition. *Clin Perinatol* 1999;26(3):585-599.