

Gebelerde Sezaryen Operasyonu için Uygulanan Spinal Anestezinin Solunum Fonksiyon Testleri Üzerine Etkileri

Selda Şen¹, Bakiye Uğur¹, Mehmet Polatlı², Hasan Yüksel³, Mustafa Oğurlu¹, Erdal Gezer¹

¹Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

²Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

³Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

ÖZET

Gebelerde Sezaryen Operasyonu için Uygulanan Spinal Anestezinin Solunum Fonksiyon Testleri Üzerine Etkileri

Gebelerde hormonal değişikliklerin yanı sıra, uterusun büyüyerek diyafragmayı yukarı doğru itmesi ile oluşan anatomik değişiklikler, solunum fonksiyon testlerinde farklılıklara yol açabilir. Sağlıklı yetişkinlerde spinal anestezinin solunum fonksiyon testlerine etkisi minimaldir. Çalışmamızın amacı, spinal anestezi altında sezaryen operasyonuna alınan gebelerde, solunum fonksiyon testlerinde izlenen değişiklikleri araştırmaktır. Elektif sezaryen operasyonu planlanan 25 sağlıklı gebeye; EKG, noninvasif kan basıncı ve periferik O₂ satürasyonu monitörizasyonu yapıldıktan sonra, L3-4 intervertebral aralıktan % 0.5 hiperbarik bupivakain ile spinal anestezi uygulandı. Supin pozisyondaki hastalarda, spinal anestezi öncesi ve sonrası 10., 40. ve 100. dakikalarda, duyuşal blok seviyesi ile FVC (zorlu vital kapasite), FEV₁ (birinci saniye zorlu ekspiratuar volüm), PEF (tepe akım hızı), FET (zorlu ekspirasyon zamanı) ve FEF₂₅₋₇₅ (maksimum ekspirasyon ortası akım hızı) değerleri el tipi spirometre kullanılarak ölçüldü. İstatistiksel karşılaştırmada Wilcoxon paired two testi kullanıldı. Duyuşal blok seviyesi torakal 6'nın üstünde olan hastalarda FVC, FEV₁ ve FEF₂₅₋₇₅ değerleri bazal değerlere göre 40. dakikada anlamlı olarak azalma gösterirken, aynı dönemde PEF ve FET değerlerinde farklılık saptanmadı. Spinal anestezi seviyesi, torakal 6'nın altında olan hastalarda ise FVC, FEV₁ ve FEF₂₅₋₇₅ değerlerinde anlamlı fark izlenmedi. Ortalama kan basıncı ve kalp hızı değerleri de aynı dönemlerde bazal değerlere göre daha azdı. Gebelerde, spinal anestezi sonrasında torakal 6 seviyesinin üzerinde gelişen motor blokaja bağlı, yardımcı solunum kaslarında güç azalması ve bronşial innervasyon üzerinde vagal tonusun hâkimiyeti ile solunum fonksiyon testlerinde değişiklikler olabilmektedir.

Anahtar sözcükler: Solunum fonksiyon testleri, spinal anestezi, gebe, hemodinamik veriler

Geliş tarihi: 26.06.2006

Kabul tarihi: 21.09.2006

ABSTRACT

The Effects of Spinal Anesthesia on Pulmonary Function Tests in Pregnant Women Undergoing Cesarean Section

Anatomical alterations such as elevated diaphragm due to enlarged uterus and hormonal differences affect pulmonary function tests (PFT) during pregnancy. The effect of spinal anesthesia on PFT is minimal in healthy subjects. The aim of this study is to evaluate the effect of spinal anaesthesia during caesarean section on PFT. In 25 pregnant women, spinal anaesthesia was applied with % 0.5 hyperbaric bupivacaine from L3-4 intervertebral space after ECG, non-invasive blood pressure and peripheral O₂ saturation monitorization. Sensory block level, hemodynamics and PFT were performed before and after spinal anesthesia at 10th, 40th and 100th minutes in supine position using hand type spirometer. FVC, FEV₁, and FEF₂₅₋₇₅ were decreased while PEF and FET levels were unchanged in the patients whose levels of sensory block were above thoracic 6th segment at 40th minutes compared to basal measurements. No change in PFT parameters were noted among patients whose sensory block levels were lower than thoracic 6th segment. Mean arterial blood pressure levels were decreased at 40th minutes. The sensory block above thoracic 6th segment may alter PFT due to impairment of enervation of respiratory muscles and increased parasympathetic activity in pregnant women.

Keywords: Pulmonary function tests, spinal anaesthesia, pregnancy, hemodynamics.

Received: 26.06.2006

Accepted: 21.09.2006

GİRİŞ

Gebelikte solunum sisteminde meydana gelen değişikliklerden esas olarak gebelik hormonları ve özellikle düzeyi çok artan östrojen sorumludur. Östrojenin etkisiyle tüm solunum sisteminde hipersekresyon ve ödem gelişirken, düzeyi artmış progesteronun yanı sıra PGE₁, PGE₂ ve siklik AMP de bronş düz kaslarında dilatasyona neden olabilir [1-3].

Anatomik olarak uterusun büyümesine paralel biçimde diafragma 4 cm kadar yükselir ve total akciğer kapasitesi % 4-5 azalır. Gebelerde ekspiratuar rezerv % 8-40 ve rezidüel volümün % 7-22 arasında progressif olarak azalması sonucu, 5. ve 6. gebelik ayında fonksiyonel rezidüel kapasite % 10-25 arasında düşmektedir. Oksijen tüketiminde ise % 30-40 oranında artış izlenir [2]. Bu durumun solunum fonksiyonlarında bir azalmaya yol açabileceği düşünülse de, progesteron hormonunun artışı sonucu solunum hızı değişmeden tidal volümde % 35-50 artış sağlanır. Alt kos-

Yazışma Adresi: Yrd. Doç. Dr. Selda Şen, Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Aydın-Türkiye, Tel: +90 256 2147235, Faks: +90 256 2146495, e-posta: drseldasen@yahoo.com

Tablo I. Olguların demografik özellikleri (ortalama \pm SD)

	Olgular (n = 25)
Yaş (yıl)	25.43 \pm 6.82
Vücut kitle indeksi	28.64 (26-30)
Gebelik haftası	38.3 \pm 1.7
Önceki sezaryen sayısı (0/1/2 ve fazla)	10/12/3

tararın dışı doğru dönmesi, göğüs kafesinin genişlemesi, abdominal kasların zayıflaması, diğer yandan diafragmatik ve torasik kaslarda değişiklik olmaması nedeniyle, inspiratuar kapasite artar. Sonuç olarak, normal sağlıklı gebelerde vital kapasite ve total akciğer kapasitesi değişmez. Normal gebelik süreci vital kapasite, birinci saniye zorlu ekspiratuar volüm ve akım hızlarında belirgin değişikliğe yol açmaz, bu nedenle adı geçen parametreler nefes darlığı yakınması ile gelen bir gebede tanı ve/veya eşlik eden akciğer hastalığının takibinde kolay uygulanabilir yardımcı yöntemlerdir [4-7].

Spinal anestezi, subaraknoid aralığa lokal anestezi verilirken, medulla spinalisten çıkan sinir köklerinin bloke edilmesini sağlayan ve vücudun alt yarısında duyuşal blok oluşturan bir bölgesel anestezi yöntemidir. Duyuşal liflerin yanı sıra motor ve sempatik liflerde de blok gelişir [8,9]. Spinal anestezi, genel anesteziye göre hava yolu kontrolünün rahat sağlanması, kolay uygulanabilir bir yöntem olması ve operasyon sonrası dönemde solunum fonksiyonları üzerinde minimal etkisi nedeniyle gebelerde sezaryen operasyonu için tercih edilen bir yöntemdir [8-10].

Çalışmamızın amacı sezaryen operasyonu planlanan sağlıklı gebelerde, spinal anestezinin, operasyon sırasında ve sonrasında solunum fonksiyonları ve hemodinamik veriler üzerine etkisini araştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Elektif şartlarda, spinal anestezi altında sezaryen operasyonu planlanan 25 sağlıklı gebe yazılı onam alındıktan sonra çalışmaya alındı. Hastaların çalışmadan dışlanma kriterleri; çoğul gebelik, daha önceden mevcut olan sistemik bir hastalık veya kronik obstrüktif akciğer hastalığının varlığı, aşırı şişmanlık (vücut kitle indeksinin 30 kg/m² nin üzerinde olması), spinal anestezi yapılmasını engelleyecek kanama diyatezi, trombosit sayısının 100 000 mm³ den az olması gibi bulguların varlığı ve hastanın spinal anestezi uygulamasını reddetmesi olarak belirlendi. Ameliyathaneye alındıktan sonra hastaların kalp atım hızı (KAH), ortalama arteriyel kan basıncı (OAB), periferik arteriyel oksijen saturasyonu (SpO₂) monitörize edildi ve başlangıç değerleri olarak kayıt edildi. El sırtından 20-22 G intravenöz kateter ile damar yolu açılıp 10 ml/kg/saat hızda % 0,9'lük NaCl infüzyonuna başlandı. Spinal anestezi için hastalar supin pozisyonuna alındı ve oturtularak L 3-4 aralığından

Tablo II. Spinal anestezi öncesi ve sonrasında olguların ortalama kan basıncı (OAB), kalp hızı (KAH) ve periferik oksijen saturasyon (SpO₂) değerleri

	Bazal değerler	10.dk	40.dk	100.dk
OAB (mmHg)	104.7 \pm 16.9	96.7 \pm 18.07	82.84 \pm 12.1*	93.56 \pm 12.4
KAH (atım/dk)	91.4 \pm 12.3	94.9 \pm 15.8	86.38 \pm 13.8*	90.8 \pm 9.4
SpO ₂ (%)	98.7 \pm 0.1	98.8 \pm 0.7	98.6 \pm 1.1	98.6 \pm 1.0

* p < 0.001. Bazal değerlere göre 40. dakikada OAB ve KAH da anlamlı azalma saptandı.

25 G atravmatik (Hayat® spinal iğne, Hayat A.Ş. Çorum) spinal iğneyle orta hattan spinal ponksiyon yapılarak 12,5 mg (2,5ml) % 0.5 hiperbarik bupivakain (Marcaine® Spinal Heavy % 0,5, Astra Zeneca) (lokal anestezi solüsyonu) uygulandı.

Hastaların supin pozisyonda, OAB, KAH, SpO₂ değerleri ile el tipi spirometre kullanılarak FVC (zorlu vital kapasite), FEV₁ (birinci saniye zorlu ekspiratuar volüm), PEF (tepe akım hızı), FET (zorlu ekspirasyon zamanı) ve FEF₂₅₋₇₅ değerleri spinal anestezi öncesi ve spinal anestezi den 10., 40., 100. dakikalarda kaydedildi. Her ölçüm aynı kişi tarafından 3'er defa yapıldı ve içlerinden en iyi ölçüm kabul edildi. Hastaların sistolik kan basıncı 90 mmHg'nın altına düştüğü zaman intravenöz efedrin 10 mg, ve KAH'ı 45 atım/ dk'nın altına düştüğünde ise intravenöz 0,5 mg atropin yapıldı. Tüm hastalara ameliyat süresince nazal kanül ile 3 lt/dk oksijen verildi. Spinal anestezi yapıldıktan sonraki ilk 10 dakika içinde duyuşal blok seviyeleri ince bir iğne ucu ile kontrol edildi. Seviye torakal 6 (T6) düzeyine ulaştığında operasyonun başlamasına izin verildi ve her ölçüm döneminde tekrar takip edildi. Olguların; anestezi ve operasyon süresi, hipotansiyon, bradikardi, solunum depresyonu gibi gelişebilecek komplikasyonları kaydedildi.

Çalışmadaki istatistiksel analizler "SPSS 13.0 for Windows" (SPSS Inc., Chicago, Illinois) programı ile yapıldı. İstatistiksel karşılaştırmada, olguların bazal değere göre ölçüm zamanlarındaki değişimleri dikkate alınarak "Wilcoxon paired two test" kullanıldı.

BULGULAR

Çalışmaya alınan 25 hastanın demografik verileri Tablo I'de sunulmaktadır. Hastaların tümünde spinal anestezi tek seferde ve komplikasyonsuz olarak gerçekleştirildi. Gebelerin hepsinde ilk 10 dakika içinde duyuşal blok seviyesi torakal 6 düzeyine ulaştı. Hipotansiyon nedeniyle 15 hastada efedrin kullanıldı (14.2 \pm 1.4 mg). Olguların operasyon süreleri ise 54 \pm 5.7 dakika idi. Bazal değerlere göre (spinal anestezi öncesi), 40.dakika ölçümlerinde ortalama kan basıncı ve kalp hızı değerlerinde azalma izlendi (p < 0.001). Ortalama arteriyel kan basıncı, kalp hızı ve saturasyon değerleri Tablo II de sunulmuştur. Duyuşal blok seviyesi torakal 6 nin üzerinde olan 14 olguda spirometri ile ölçülen solunum fonksiyon testlerinden FVC, FEV₁ ve FEF₂₅₋₇₅

Tablo III. Duyusal blok seviyesi Torakal 6 (T6) üstünde olan olgularda (n:14) solunum fonksiyon testleri

	Bazal	10.dk	40.dk	100.dk
FVC (L)	3.41±0.89	3.24±0.81	2.80±0.63*	3.24±0.80
FEV ₁ (L)	2.65±0.54	2.49±0.61	2.09±0.44*	2.35±0.79
FEV ₁ /FVC	79.13±11.8	77.92±13.10	76.05±18.9	80.95±10.31
FEF ₂₅₋₇₅ (L/s)	2.72±0.91	2.66±0.85	1.91±0.64*	2.56±1.16
PEF (L/s)	4.01±1.28	3.80±1.15	3.94±0.89	3.75±1.19
FET (s)	3.92±1.8	3.60±1.72	3.7±1.55	3.85±1.24

* p<0.001. Bazal değere göre 40. dakikada anlamlı azalma saptandı.

Tablo IV. Duyusal blok seviyesi Torakal 6 (T6) altında olan olgularda (n:11) solunum fonksiyon testleri

	Bazal	10.dk	40.dk	100.dk
FVC (L)	3.35±0.24	3.24±0.76	3.10±0.6	3.27±0.67
FEV ₁ (L)	2.75±0.55	2.69±0.44	2.45±0.53	2.55±0.46
FEV ₁ /FVC	77.23±14.3	75.22±12.20	74.31±14.8	76.35±15.22
FEF ₂₅₋₇₅ (L/s)	2.68±0.8	2.62±0.77	2.59±0.34	2.61±0.64
PEF (L/s)	3.81±1.33	3.64±1.35	3.72±0.99	3.67±1.32
FET (s)	3.58±1.6	3.43±1.24	3.83±1.42	3.49±1.46

*Bazal değere göre değişim p>0.05

değerlerinde bazal değerlere göre 40.dakikada anlamlı azalma izlendi (p<0.001). Buna karşılık PEF ve FET düzeylerinde anlamlı bir değişiklik gözlenmedi. Duyusal blok seviyesi torakal 6 nin altında olan 11 olguda ise FEV₁, FVC ve FEF₂₅₋₇₅ değerlerinde azalma olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p>0.05). Ölçüm zamanlarına göre solunum fonksiyon testlerinin değerleri Tablo III ve IV'de özetlenmektedir.

TARTIŞMA

Gebelik süresince solunum sisteminde oluşan anatomik değişikliklerin yanı sıra, metabolik ve mukozal değişiklikler, daha önce solunum sistemi ile ilgili bir hastalık yok ise fetal oksijenasyonda patolojik anlamda bir bozukluğa yol açmamaktadır. Bununla birlikte doğum anında fetal oksijen basıncında azalmaya yol açan durumlar ortaya çıkabilir. Çalışmamızda, spinal anestezi altında sezaryen operasyonu uygulanan gebelerde, operasyon sırasında ve operasyonu takip eden süreçte solunum fonksiyonları ile hemodinamik değişiklikler değerlendirilmiş, duyuşal blok seviyesi torakal 6 (T6) nin üzerinde olan hastalarda, 40. dakikada, ortalama arteriyel kan basıncı, kalp hızı ve spirometrik olarak ölçülen FEV₁, FVC ve FEF₂₅₋₇₅ değerlerinde, bazal değerlere göre anlamlı olarak azalma gözlenmiştir.

Spinal anestezi, sağlıklı yetişkinlerde akciğer fonksiyonları üzerinde minimal değişikliklere neden olabilir [8,10]. Spinal anestezi sırasında gelişen diferansiyel blok nedeniyle, duyuşal blokajın 2 segment kadar yukarısında sempatik blok ve 2 segment aşağısında ise motor blok oluşur. Yüksek torakal seviyelerde bile tidal volümde fazla bir değişiklik izlenmezken, karın kaslarının zorlu ekspirasyona katkısının kaybolması ile vital kapasitede hafif azalma olabilir. Frenik sinirle (C3-C5 segmentlerinden köken alır) innerve olan diyafragma, en önemli solunum kasıdır ve yüksek spinal anestezi seviyelerinde bile solunumun devam etmesini sağlar. İnspirasyonun sağlanmasına katkıda bulunan diğer kaslar; interkostal kaslar (T1-T11 segmentleri), ön, orta ve arka skalen kaslar (C3-C8), sternokleidomastoid ve trapezius (C1-4 ve 11. kafa çifti) kasları olarak sayıla-

bilir [10-11]. Bu kasların ve diyafragmanın innervasyonu dikkate alındığında spinal anesteziye bağlı motor blokajın, inspirasyona önemli bir etkisi olmadığı görülebilir. Ekspirasyon oluşmasında rektus abdominis (T6-T12), transversus abdominis (T2-L1), internal ve eksternal oblik kaslar (T6-L1) ile pektoralis major (C5- T1) önemli rol oynar. Ekspirasyon kasları ise spinal anesteziye bağlı T6 düzeyinin üzerindeki motor blokajdan etkilenebilir. Ancak bu etkilenme sağlıklı erişkinlerde klinik olarak anlamlı olarak bulunmamıştır [8,10]. Diğer yandan obez olmayan gebelerde spinal anestezi sırasında yüksek blokaj seviyelerinin gelişmesi ile spirometrik fonksiyonlarda daha fazla bir azalma teorik olarak beklenmesine rağmen klinik olarak anlamlı bir farklılık saptanamamıştır [11]. Gebelerde en önemli solunum kası diyafragmadır ve interkostal kaslarla, karın kaslarının solunuma etkisi daha azdır [4]. Motor blokajın, spinal anestezi sırasında duyuşal blokun 2 segment daha altında gelişmesi ve zorlu ekspirasyona yardımcı olan karın kaslarının gebelik sırasında fonksiyonlarının azalması nedeniyle motor blokajdan fazla etkilenebilmesi, bu durumun gelişmesinde rol oynayabilir.

Obez olan ve olmayan gebelerde, spinal anestezinin solunum fonksiyonlarına etkisini araştıran çalışmalarda, obezitenin varlığında solunum fonksiyon testlerinde daha fazla azalma olabileceği bildirilmiştir [12,13]. Bizim çalışmamızda yer alan gebe hastaların vücut kitle indeksleri ise 30 kg/m² nin altında olup, sözü edilen çalışmalardaki obez olmayan gebe hastalarla benzerdi.

Çalışmamızda solunum kas gücünü dolaylı olarak gösterebilen PEF değişikliği anlamlı bulunmamıştır. PEF, FVC'nin başlangıcında ulaşılan en yüksek akım hızıdır ve saniye başına düşen litre cinsinden ifade edilir (L/s). Ekspiratuvar akım fazının ilk üçte biri, büyük hava yolları boyuncadır ve katılımcının ekspirasyon çabasına bağımlıdır. Ancak ekspiratuvar akımın son üçte ikisi (akım-volüm halkasının ekspirasyon fazının aşağı eğimi), küçük hava yollarının esas özelliklerine bağımlıdır. Kıkırdak yokluğu ve küçük hava yollarının azalmış elastikiyeti, zorlu ekspirasyon süresince, hastanın çabasına bakmaksızın kollabe

olmasına yatkınlık kazandırır. Azalmış PEF ile normal inspiratuvar hava akımı, ekspirasyon kaslarının zayıflığında, zayıf ekspiratuvar çabada ve çeşitli intratorasik hava yolu obstrüksiyonlarında [örn., kronik obstrüktif akciğer hastalığı (KOA), intratorasik malignite ve trakoemalazi] görülür. FVC, tam bir inspiratuvar (veya ekspiratuvar) manevra sonrası zamana karşı maksimum hızla ve tam olarak verilebilen (veya alınabilen) maksimum hava volümüdür. Bu nedenle, zorlu ekspirasyon süresinin (FET) zorlu vital kapasiteyi etkileyeceği açıktır [14]. Çalışmamızda FET değişikliği de anlamlı bulunmamıştır. Buna karşılık FVC, FEV₁, FEF₂₅₋₇₅ yüksek spinal anestezi uygulanan gebelerde, spinal anestezinin maksimum etkinliğinin gözlemlendiği 40. dakikada düşük bulunmuştur. Bu değerlerdeki azalmada ise, ekspirasyona yardımcı kaslardaki motor blokajın dışında başka mekanizmalar rol oynayabilir.

Kolarzyk ve arkadaşları [7], gebelik boyunca otonom sinir sistemindeki aktivasyonun, solunumsal dirençteki artışa bağlı FEV₁ ve FVC değişimlerini önlemede etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bronşial düz kasları innerve eden sempatik lifler medulla spinalisin ilk 6 torakal segmentinden kaynaklanır ve bronş kaslarında gevşemeyi sağlar. Diğer yandan sempatik aktivasyonda rol oynayan adrenal glandın innervasyonu da T10 ve T12'den olmaktadır. Vagus siniri tarafından kontrol edilen parasempatik aktivite ise bronkokonstriktör etki sağlar [15-18]. Torakal 7 segmentinin üzerinde ve altında spinal kord hasarı olan hastalarda solunum fonksiyon testlerini değerlendiren bir çalışmada, yüksek seviyede spinal kord hasarı gelişen hastalarda sempatik liflerin etkilenmesi sonucu FEV₁, FVC ve FEF₂₅₋₇₅ de daha fazla azalma olduğu saptanmış, yine aynı çalışmada yüksek seviyede spinal kord hasarı olan hastalarda sempatik sinir aktivasyonunu gösteren epinefrin ve norepinefrin düzeylerinde de azalma olduğu gösterilmiştir [15]. Çalışmamızda, spinal anestezi tarafından oluşturulan torakal 6 segmentinin üzerindeki sempatik blokaj, parasempatik aktivitenin daha fazla ön plana çıkmasını sağlayarak, FEV₁ ve FVC değerlerinde azalmaya neden olabilir. Spinal anestezinin 40. dakikasında ortalama arteriyel kan basıncı ve kalp hızında da bazal değerlere göre daha düşük değerler saptanmıştı. Çalışmamızda saptadığımız kan basıncı ve kalp hızındaki bu azalmalar da sempatik blokajın bir göstergesi olarak değerlendirilebilir.

Spinal anestezi sonrası gelişen hipotansiyonun tedavisinde, efedrin sık kullanılan bir ajandır ve semptomatik mekanizma ile solunum fonksiyonlarına olan etkisinden söz edilebilir. Çalışmamızda spinal anestezi seviyesi torakal 6'nın üzerinde olan ve hipotansiyon gelişmiş hastalarda efedrin kullanılmış olmakla birlikte, bu hastalarda FEV₁ ve FEF₂₅₋₇₅ düzeylerinde azalma gözlenmiştir. Bu nedenle, efedrinin net etkisini bu çalışmada değerlendirmek güçtür ve kontrollü çalışmalarla araştırılması uygun olur.

Sonuç olarak, gebelerde spinal anestezi sonrası, T6 segmentinin üzerindeki motor bloğa bağlı yardımcı solunum kaslarında güç azalması ve sempatik bloğa sekonder vagal tonus artışı solunum fonksiyon testlerinde azalmaya neden olabilmektedir. Bu durum özellikle obstrüktif veya restriktif akciğer hastalığı olan gebelerde anne ve bebek sağlığı açısından önem kazanmaktadır ve bu konuda yapılacak yeni çalışmaların akciğer fonksiyonları yönünden riskli gebelerde tedavi yaklaşımı konusunda yardımcı olabileceği düşünülmüştür.

KAYNAKLAR

1. Clerici C. Modifications of respiratory function during pregnancy. *Rev Pneumol Clin* 1999; 55: 307- 11.
2. Polatlı M, Odabaşı AR, Çildağ O, Onur E. Gebelik ve bronş astması. *Solunum Hastalıkları* 1998; 9: 541- 54.
3. Elkus R, Popovich J. Respiratory physiology in pregnancy. *Clin Chest Med* 1992; 13: 555- 65.
4. Conklin AK. Physiologic changes of pregnancy. In: Chestnut DH; ed. *Obstetric Anesthesia*. Missouri: Mosby Inc; 1999, 17-23.
5. Stiles GL, Caron MC, Lefkowitz RJ. Beta adrenergic receptors: Biochemical mechanism of physiological regulations. *Physiol Rev* 1984; 64: 661- 743.
6. Gönüllü U, Alper D. Gebelik ve akciğer hastalıkları. *Yeni Tıp Dergisi* 1990;7:195- 205.
7. Kolarzyk E, Szot WM, Lyszczarz J. Lung function and breathing regulation parameters during pregnancy. *Arch Gynecol Obstet* 2005;272: 53- 8.
8. Mikhail MS, Murray MJ, Larson CP. Regional Anesthesia&Pain Management. In Morgan GE; ed. *Clinical Anesthesiology*. Los Angeles: The McGraw-Hill Companies; 2002: 253-344.
9. Özyalçın NS. Spinal anestezi/Analjezi Uygulamaları. Erdine S; ed. *antral Sinir Blokları. Rejyonel Anestezi*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri 2005:159-84.
10. Kayhan Z. Lokal / bölgesel anestezi yöntemleri. In Kayhan Z; ed. *Klinik Anestezi*. İstanbul: Logos Yayıncılık; 2004: 524-89.
11. Terence M. Spinal, epidural and caudal anaesthesia. In: Miller RD; ed. *Anaesthesia*. London: Churchill Livingstone; 1986:1061-106.
12. Von Ungern-Sternberg B S, Regli A, Reber A, Schneider M C. Comparison of perioperative spirometric data following spinal or general anaesthesia in normal-weight and overweight gynaecological patients. *Acta Anaesthesiol Scand* 2005;49:940-8.
13. von Ungern-Sternberg BS, Regli A, Bucher E, Reber A, Schneider MC. Impact of spinal anaesthesia and obesity on maternal respiratory function during elective Caesarean section. *Anaesthesia* 2004;59:743-9.
14. Başyigit İ. Spirometrik inceleme. In: Ilgazlı A, Çağlar T, ed. *Solunum Fonksiyon Testleri ve Klinik Kullanımları*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri 2004: 31-51.
15. Winslow C, Rozovsky J. Effect of spinal cord injury on the respiratory system. *Am J Phys Med Rehabil* 2003;82: 803- 14.
16. Laitinen A, Partanen M, Hervonen A et al. Electron microscopic study on the innervation of the human lower respiratory tract: evidence of adrenergic nerves. *Eur J Respir Dis* 1985;67:209-15.
17. Laitinen LA, Laitinen A. Innervation of airway smooth muscle. *Am Rev Respir Dis* 1987;136: 38-41.
18. Partanen M, Laitinen A, Hervonen A et al. Catecholamine- and acetylcholinesterase-containing nerves in the human lower respiratory tract. *Histochemistry* 1982;76:175-88.