

Vertebra cerrahisi uygulanan olguların anestezi özellikleri bakımından geriye dönük incelenmesi

Retrospective investigation of the anaesthesia in spinal surgery patients

G. Ulufer SİVRİKAYA*, Mehmet TEZER**, Ayşe HANCI*, İrfan ÖZTÜRK***,
Melahat KARATMANLI EROL*, Leyla TÜRKÖĞLU KILINÇ*

* Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Anesteziyoloji ve Reanimasyon Kliniği

** Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 1. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

*** Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2. Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği

Özet

Amaç: Bu geriye dönük çalışmada; Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesinde Ocak.1990–Haziran.2001 tarihleri arasında genel anesteziyle vertebra cerrahisi uygulanan 111 olguya ait 133 girişimdeki anestezi kayıtlarının incelenmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve yöntem: Olguların demografik özellikleri, cerrahi girişim endikasyonu-yönü, preanestezik vize ve premedikasyondaki uygulamalar saptanmıştır. Anestezi-cerrahi süreleri, anestezi özellikleri, vital parametrelerin takibinde, kan kaybı miktarının tespitinde kullanılan yöntemler, kan ve sıvı replasmanını sağlamak amacıyla verilen ürünler, komplikasyonlar, postoperatif analjezi yöntemleri belirlenmiştir.

Bulgular: En genci 1,5 en yaşlısı 78 yaşında olan olguların 54'ü kadın 57'si erkekti. En sık cerrahi endikasyon 73 olguda (%66) vertebra kırığı iken, 7 olguda anterior (%6), 71 olguda posterior (%64) ve 33 olguda anterior-posterior kombine girişim (%30) uygulanmıştır. Anestezi ve cerrahi süreleri ortalama 305.71 ve 256.65 dakikadır. 80 girişimde (%60) yöntem olarak dengeli anestezi seçilmiştir. 25 girişimde (%19) peroperatuar kontrollü hipotansiyon uygulanmış, 10 girişimde (%8) wake-up testi yapılmıştır. İnvaziv monitorizasyon 108 girişimde (%81) sağlanmıştır. 111 girişimde (%83) homolog kan transfüzyonu, 10 girişimde (%8) ototransfüzyon yapılmıştır. Sıvı replasmanında kristaloid solüsyonlar 85 girişimde (%64) yalnız başına, 48 girişimde (%36) kolloid kombine kullanılmıştır. Postoperatif dönemde 20 girişim sonrasında (%15) olgular yoğun bakım ünitesine alınmıştır. Analjezi 100 girişimi takiben (%75) geleneksel yöntemlerle sağlanmıştır.

Sonuç: Vertebra ameliyatı yapılacak olgularda preanestezik muayene nörolojik muayeneyi de içermelidir. Uygulanacak anestezi tekniği peroperatuar kanamayı en aza indirgeyebilmeli, nörofizyolojik testlerin güvenle yapılmasına olanak sağlayabilmelidir. Olgulara invaziv monitorizasyon uygulanmalı, postoperatif dönemde yeterli analjezi sağlanmalıdır. Ayrıca solunum desteği gereken olguların 24-48 saat yoğun bakım ünitesinde takibi ve destek tedavisi yapılmalıdır.

Anahtar kelimeler: Vertebra cerrahisi, anestezi

Summary

Objective: The aim of this retrospective trial is to investigate the anaesthetic records of the 133 operations of 111 patients undergoing spinal surgery with general anaesthesia from January.1990 to June.2001 at Şişli Etfal Research and Education Hospital.

Study design: The demographic data of the patients, indications, preanaesthetic assessment and premedication, duration of anaesthesia-operation, anaesthetic techniques were investigated. Methods which was used for observation of vital parameters and amount of blood loss, products used for blood transfusion and fluid replacement, complications, the postoperative analgesic methods were searched.

Results: 54 female, 57 male patients aged between 1.5-78 years were investigated. The most frequent indication for surgery was fractures (in 73 patients-66%). In 7 cases (6%) anterior, 71 cases (64%) posterior, and 33 cases (30%) combined anterior-posterior approaches were preferred. Mean duration of anaesthesia and operation were 305.71 and 256.65 minutes respectively. Balanced anaesthetic technique was used in 80 procedures (60%). Induced hypotension in 25 procedures (19%) and wake-up test in 10 procedures (8%) were used. In 108 procedures (81%) patients were monitored invasively. Homologous blood transfusion in 111 procedures (83%), ototransfusion technique in 10 procedures (8%) were used. Crystalloid solutions alone in 85 procedures (64%) and combined with colloid solutions in 48 procedures (36%) were infused. In 20 procedures (15%) patients were transferred to the intensive care unit. The postoperative analgesia was provided with classical methods in 100 procedures (75%).

Conclusion: The preanaesthetic assessment should include neurological examination in patients undergoing spinal surgery. The anaesthetic technique should minimize the perioperative bleeding and allow the neurophysiological tests to be done safely. Also invasive monitorization should be performed, adequate postoperative analgesia should be provided. The patients should be interned in intensive care unit for 24-48 hours to follow up and apply supportive treatment.

Keywords: Spinal surgery, anaesthesia

Yazışma Adresi:

G.Ulufer SİVRİKAYA

Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, 2.Anestezi Kliniği

Tel: 0.212.231 22 09 – 1400 veya 1777 e.mail: hskaya@superonline.com

GİRİŞ

Vertebraya yönelik cerrahi girişimler, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniklerinin major ameliyatlarından olup, anestezi açısından da birtakım önemli özelliklere sahiptir. Bunlar arasında; cerrahi süresinin uzunluğu, beklenen kan kaybı miktarının fazlalığı, olgu pozisyonunun özellikli olması, peroperatuar özel monitorizasyon ile nörolojik bir takım testlerin yapılma ve kontrollü hipotansiyon uygulama gerekliliği sayılabilir(1-4).

Geriyeye dönük olarak yapılan bu çalışmada Ocak.1990 ile Haziran.2001 tarihleri arasında Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniklerinde vertebra cerrahisine yönelik girişim uygulanan olguların anestezi özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Şişli Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Ortopedi ve Travmatoloji Kliniklerinde Ocak.1990–Haziran.2001 tarihleri arasında opere olan olguların anestezi kayıtları incelenmiştir. Olguların demografik özellikleri, cerrahi girişim endikasyonu ve yönü kaydedilmiş, preanestezik vizit ve premedikasyondaki uygulamalar saptanmıştır. Anestezi ve cerrahinin süresi, anestezinin tipi, indüksiyon ve idamede kullanılan ajanlar, olguların pozisyonları belirlenmiş, kontrollü hipotansiyon ve wake-up testi uygulanan olgular tespit edilmiştir. Vital parametrelerin takibinde, kan kaybı miktarının tespitinde kullanılan yöntemler, kan ve sıvı replasmanını sağlamak amacıyla verilen ürünler, peroperatuar ve erken postoperatuar dönemdeki komplikasyonlar, olguların postoperatuar transfer edildiği birim ve analjezinin nasıl sağlandığı belirlenmiştir.

BULGULAR

İncelenmenin yapıldığı süre içinde 111 olguya vertebra cerrahisine yönelik 133 girişim nedeniyle genel anestezi uygulanmıştır. Olguların demografik özellikleri, anestezi ve cerrahi süreleri Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 1 Olguların demografik özellikleri, anestezi ve cerrahi süreleri

Yaş (yıl)*	32.27 ± 15.69
Cinsiyet (K/E)	54 / 57
Ağırlık (kg)*	63.62 ± 14.68
Anestezi süresi (dk)*	305.71 ± 100.04
Cerrahi süresi (dk)*	256.65 ± 88.33

*Değerler ortalama ± standart deviasyon olarak verilmiştir.

Olgulardaki cerrahi girişim endikasyonları ve yönü Tablo 2 ve 3’ de görülmektedir.

Tablo 2 Cerrahi girişim endikasyonları

Endikasyon		Olgu sayısı (n)
Vertebra kırıkları	Kompresyon kırığı	30
	Burst kırığı	36
	Kırıklı çıkak	7
Pott hastalığı		27
Skolyoz		3
Kronik osteomyelit		2
Kifoz		1
Posttravmatik geç kifoz ve siringomyeli		1
Opere kist hidatik		1
Tümör	Plasmasitom	1
	Hemangiom	1
	Osteoma	1
Toplam		111

Tablo 3 Cerrahi girişim yönü

Girişim yönü	Olgu sayısı(n)	Girişim sayısı(n)
Anterior girişim	7	7
Posterior girişim	71	72
Anterior ve posterior girişim (Ayrı seans)	20	41
Anterior ve posterior girişim (Aynı seans)	13	13
Toplam	111	133

Preanestezik vizitte 80 olgunun (%72) ilk defa anestezi alacağı tespit edilmiştir. Nörolojik muayenede, 8 olguda his ve/veya motor kusur bulunmuştur. Fizik muayene sırasında 4 olguda aritmi tespit edilmiş, dahiliye kliniği tarafından değerlendirildikten sonra 1 olguda antiaritmik tedaviye başlanmış, diğerlerinde tedaviye gerek duyulmamıştır. Anemi saptanan 3 olguya preoperatif kan transfüzyonu yapılmıştır. Servikal kırığı olan 2 olguda entübasyon güçlüğü olabileceği not düşülmüştür. 70 olguda preanestezik vizitte özellik saptanmamıştır.

Girişimlerin 56'sında (%42) premedikasyon uygulanırken, 77'sinde (%58) hiçbir premedikasyon yapılmamıştır. Girişimlerde uygulanan anestezi tipleri Tablo 4' de görülmektedir.

Tablo 4 Anestezi tipleri

	Olgu sayısı(n)	%
Dengeli anestezi	80	58
Total intravenöz anestezi (TIVA)	44	34
Nörolept anestezi	6	5
Dissosiyatif anestezi	3	3
Toplam	133	100

Anestezi induksiyonu 127 girişimde (%95) intravenöz yoldan, 6 girişimde (%5) inhalasyon ajanları ile sağlanmıştır. Supin pozisyonunda induksiyonu takiben posterior girişimler pron, anterior girişimler lateral dekübit pozisyonda gerçekleştirilmiştir. Aynı seansta anterior ve posterior girişim uygulanan olgularda lateral dekübit pozisyonu takiben pron pozisyona geçilmiştir.

Girişimlerin 25'inde (%19) anestezi süresince kontrollü hipotansiyon uygulanmış, 10' unda (%8) wake-up testi yapılmıştır.

Monitorizasyon noninvasif olarak kan basıncı, kalp atım hızı, periferik O₂ satürasyonu takibi şeklinde uygulanmıştır. İnvaziv monitorizasyon radial arter kanülasyonu ile arterial kan basıncı takibi 78 girişimde (%59), subklavian ven kanülasyonu ile santral venöz basınç takibi 69 girişimde (%52), idrar sondası ile idrar çıkışının takibi 108 girişimde (%81) olacak şekilde

gerçekleştirilmiştir.

Kan kaybı, aspiratördeki kan miktarının tespiti ve kare gaz ile kompreslerin sayımıyla hesaplanmıştır. Replasman tedavisinde girişimlerin 93'ünde (%70) tam kan, 18'inde (%14) tam kan ve kan ürünleri (taze donmuş plazma, eritrosit süspansiyonu) kullanılmış, 10'unda (%8) ototransfüzyon uygulanmıştır. 17 girişimde (%13) kan replasmanına gerek görülmemiştir. Peroperatuar sıvı replasmanı 85 girişimde (%64) yalnızca kristaloid solüsyonlarla sağlanırken, 48 girişimde (%36) kristaloid ve kolloid kombinasyonu kullanılmıştır.

Girişimlerin 9'unda (%7) komplikasyon gelişmiştir. İndüksiyonu takiben 1 olguda gelişen derin hipotansiyon tedavi gerektirmeden düzelirken, 5 olguda gelişen alerjik reaksiyon 3'ünde antihistaminik tedavi ile düzelmiştir. 2 olguda ek olarak kortikosteroid kullanılmıştır. Peroperatuar dönemde daha ciddi komplikasyonlar olarak gözlemediğimiz 2 olgudaki kan transfüzyon reaksiyonları, transfüzyonun durdurulması, antihistaminik ve kortikosteroid tedavisi gerektirmiştir. 1 olguda ventriküler taşikardi atağı ve ani hipotansiyon olmuş, tedavisinde sempatomimetik, antiaritmik ve kortikosteroid ajanlar kullanılmıştır. Postoperatif dönemde girişimlerin 11'i (%8) sonrasında olgularda bulantı ve bu olguların 3/4' ünde aynı zamanda kusma tespit edilmiştir.

Girişimlerin 20' si (%15) sonrasında olgular (7'sinde antagonizasyon yapılmadan, entübe olarak, 13' ünde ekstübe edilerek) postoperatif takip amacıyla yoğun bakım ünitesine transfer edilmiştir. Postoperatif analjezi girişimlerin büyük bölümünde (100 girişim-%75) geleneksel yöntemlerle, serviste düzenlenmiştir.

TARTIŞMA

Cerrahi ve anestezi açısından özellik gösteren vertebraya yönelik girişimlerle, son yıllarda daha fazla karşılaşmamız nedeniyle, şimdiye kadar hastanemizde bu nedenle anestezi verdiğimiz olguların kayıtlarını inceledik.

Preanestezik vizitte olguların nörolojik olarak değerlendirilmesi, peroperatuar oluşabilecek bir takım komplikasyonların ayırt edilmesi açısından

önemlidir (1,5). Ayrıca skolyoz nedeniyle opere olacak olguların restriktif bir akciğer hastalığının ekarte edilmesi için, pulmoner fonksiyonlar açısından değerlendirilmesi uygundur (2,3). Olgularımızın 91'i(%82) preanestezik vizitte nörolojik açıdan değerlendirilmiştir. Skolyoz operasyonu geçirecek olan 3 olgunun solunum fonksiyon testleri yapılmış ve bir patoloji saptanmamıştır.

Premedikasyonda bir özellik olmamakla birlikte, ağırlı olgularda opioid bir ajanın kullanımı, aksine solunum problemi olan olgularda premedikasyondan kaçınılması önerilmektedir (1). Çalışmamızda olgularımızın büyük bölümüne (girişimlerin 77'si-%58) premedikasyon uygulamadığımızı saptadık. Opioid kullandığımız 15 olguda bu ajanların antikolinergikle kombine edildiğini gördük. 19 olguda sedasyon amacıyla, 11 olguda ise medikal özellikleri (alerji, iskemi, gastrit) nedeniyle premedikasyon uygulanmıştır. Majör spinal cerrahilerde süre yaklaşık olarak 3 - 8 saat arasında beklenmektedir (2). Çalışmamızda cerrahi süresi benzer bulunmuştur.

Vertebra cerrahisinde özel bir anestezi tekniği uygulama gerekliliği olmamakla birlikte; peroperatuar nörolojik değerlendirme yapılması gerektiğinde, önemli olan olgunun erken uyandırılabilmesi ve güvenli bir şekilde testlerin gerçekleştirilmesidir (3,4).

Arkan ve ark.(5) ASA I - III grubundan Alıcı spinal enstrümantasyonu uygulanacak 20 olguda yaptıkları çalışma sonrası, propofol - fentanil ile TİVA uygulamasını; postoperatif erken uyanma, kanamada azalma ve intraoperatif testlerin güvenli olarak yapılmasına olanak sağlaması nedeniyle, spinal cerrahi uygulanacak yüksek riskli olgularda uygun bir teknik olarak değerlendirmişlerdir. Çalışmamızda TİVA oranı %33 olarak belirlenmiştir. Ayrıca peroperatuar nörolojik değerlendirme yaptığımız 10 girişimde (%8) anestezi yöntemi olarak TİVA'nın kullanıldığı görülmüştür.

Kontrollü hipotansiyon; major ortopedik cerrahide tercih edilen bir yöntemdir (6,7,8). Spinal cerrahide de, intraoperatif kan kaybını ve böylece kan transfüzyon ihtiyacını azalttığı, operatöre kansız, rahat bir ameliyat sahası sağladığı için anestezi tekniğinin önemli bir parçasıdır (6,9).

Öngün ve ark.(9) TİVA tekniği ile birlikte hipotansif anestezinin peroperatuar kanamayı azalttığını göstermişlerdir. Bu uygulama ile ayrıca wake-up döneminde kan kaybında %25'e yakın azalma saptamışlardır.

Benli ve ark.nın(6) skolyoz cerrahisinde kontrollü hipotansiyon uyguladıkları çalışmalarında, ortalama kan kaybı 300 cc ve bu kaybın karşılanmasında kullanılan ortalama kan miktarı 280 cc olarak hesaplanmıştır. Bu olgularda en düşük sistolik kan basıncı ortalaması 60 mmHg (40-110 mmHg) olarak tutulmuş, renal fonksiyonlarda bir gerileme görmemişlerdir (8). Kontrollü hipotansiyon uyguladığımız 25 girişimde (%19) en düşük sistolik kan basıncı ortalamamız 80 mmHg olup, ortalama kan kaybı miktarı yaklaşık 2 ünite ve replasmanda kullanılan ortalama kan miktarı 1.75 ünite olarak bulunmuştur.

Sodyum nitroprüssid (SNP) kontrollü hipotansiyon uygulamada sıklıkla kullanılan ajan olarak karşımıza çıkmaktadır (6,9,10). Hipotansiyonun başlama zamanı hızlı olmakta ve basınç kararlı bir şekilde 1-2 dk'da azalmaktadır. Olgularımızda kontrollü hipotansiyon uygulamak amacıyla 7 girişimde SNP, 6 girişimde gliserol trinitrat kullandığımızı saptadık. 12 girişimde ise inhalasyon anesteziklerinin konsantrasyonlarının ayarı kontrollü hipotansiyon için yeterli olmuştur.

Vertebra cerrahisi sırasında gelişebilecek nörolojik komplikasyonlardan peroperatif erken gözlemlerle kaçınılabilir. Bu gözlemler klinik olarak olgunun girişim sırasında uyandırılarak (wake-up testi) ekstremite hareketlerinin görülmesi, somatosensorial uyarılmış yanıtın (SSEP) veya motor uyarılmış yanıtın (MEP) gözlenmesidir (1-3,5,11).

Wake up testi uygulanan girişimlerde sürekli narkotik infüzyonu (12,13), inhalasyon ajanları uygulanımı (14), hipnotik (15) veya hipnotik+opioid kombinasyonu (16,17) kullanımı ile ilgili çalışmalar mevcuttur. Çalışmamızda wake-up testi uygulanan 10 girişimde, anestezi yöntemi olarak TİVA uygulanmış, test sırasında herhangi bir sorun yaşanmamış ve testin bitiminde anestezi yeniden derinleştirilerek operasyona devam edilmiştir.

Monitorizasyon, spinal cerrahi uygulanacak

olgularda özellikle önemli olup, invaziv olarak arterial kan basıncı, santral venöz basınç ve idrar sondası ile idrar çıkışının takibini içermelidir (1,2). Girişimlerimizin 108'inde (%81) invaziv monitorizasyon koşullarının sağlandığını tespit ettik.

Spinal cerrahide gerek kemiğin ortaya çıkarılması, gerekse dekortikasyonu sırasında peroperatuar kan kaybı anlamlı olarak yüksek miktarda olmaktadır (2,3,9). Major kan kaybının beklendiği bu operasyonlarda preoperatif kan temini, kontrollü hipotansiyon gibi peroperatuar kanamayı azaltıcı yöntemler, ototransfüzyon, hemodilüsyon gibi homolog kan transfüzyonunu minimuma indirmeye yarayacak metodlar gözönünde bulundurulmalıdır (2,3,8,18). Ototolog kan transfüzyonu (ototransfüzyon) kardiovasküler, vasküler, ortopedik ve transplantasyon cerrahilerinde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntemle homolog kan transfüzyonunun taşıdığı enfeksiyon, izoimmünizasyon ve graft versus host reaksiyonunun eliminasyonu mümkün olmaktadır (18,19). Ortopedik cerrahi girişimlerden; spinal füzyon, total kalça ve total diz replasmanları, pelvik veya femoral kırıkların internal fiksasyonu gibi ameliyatlarda ototransfüzyon tercih edilmektedir (19). Ancak bu yöntemle olguya gereken kan miktarının tamamı sağlanamamakta, bir miktar homolog kan transfüzyonuna da ihtiyaç olmaktadır. Ayrıca bu yöntem özel olarak yetişmiş eleman ve alet gerektirmekte, böylece maliyet de bir miktar artmaktadır.

Özbarlas ve ark.(19) yaptıkları 60 olguyu içeren çalışmalarında, otolog kan transfüzyonunun major spinal cerrahilerde faydalı bir teknik olduğu sonucuna varmışlardır. Tek başına homolog kan transfüzyonu yaptıkları olgularda, intraoperatif olarak ortalama 2.77 ünite homolog kan transfüzyonuna ihtiyaç duyarlarken, ototransfüzyon uygulanan olgularda bu miktarın 0.82 ünite olduğunu göstermişlerdir. Çalışmamızda, homolog kan transfüzyonu yaptığımız olgularda 3.13 ünite kan ihtiyacımız olurken, ototransfüzyon uygulanan olgularda bu miktarın 1.63 üniteye düştüğünü gördük.

Arkan ve ark.'nın(5) propofol ile TİVA uyguladıkları 20 olguyu içeren bir çalışmada komplikasyon olarak 2 olguda üriner retansiyon,

1 olguda şüpheli amnezi, 2 olguda bulantı ve 1 olguda kusma saptanmıştır. Bizim çalışmamızda postoperatuar dönemde en sık rastladığımız komplikasyon bulantı-kusma olarak tespit edilmiştir. Gözlemlediğimiz diğer komplikasyonlar girişimlerin 5'inde indüksiyonu takiben, 3'ünde peroperatuar dönemde oluşmuştur.

Postoperatif dönemde yoğun bakım ünitesinde bakım, hatta ventilasyon desteği daha çok skolyoz nedeniyle opere olan olgularda gerekli olmaktadır. Bu olgularda beraberindeki restriktif akciğer hastalığı, nöromusküler distrofi, konjenital kalp hastalığı, sağ kalp yetmezliği gibi ek patolojiler yoğun bakım ünitesinde takip ve tedaviyi gerektirmektedir (2). Bizim yoğun bakım ünitesine transfer ettiğimiz olgulardan 8 tanesi Pott hastalığı, 11 tanesi vertebra kırığı nedeniyle opere olan ve 1 tanesi de peroperatuar kan transfüzyon reaksiyonu gelişen olgularımızdır.

Postoperatif ağrı, bu olgularda giderilmesi gereken bir diğer faktör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu amaçla farklı analjezik yöntem ve ajanlar kullanılmaktadır (2,4,20-22). Çalışmamızdaki olgularımızın önemli bölümünde (100 girişim sonrası-%75) analjezi geleneksel yöntemlerle sağlanırken (belirli aralıklarla opioid ve nonsteroid antiinflamatuvar ajanların intramusküler uygulanımı), 9 olguya intraplevral kateter, 1 olguya epidural kateter yerleştirilerek lokal anestezi ve opioid kombinasyonu kullanılmış, 14 olguda cilt - ciltaltı dokulara lokal anestezi verilmiş, 9 olguda da hasta kontrollü analjezi yöntemi uygulanmıştır.

SONUÇ

Ortopedi ve anestezi açısından özellikli olan vertebra cerrahisi gerçekleştirilecek olgularda amaç; nörolojik muayeneyi içeren preanestezi viziti takiben, peroperatuar kanamayı minimuma indirgeyecek, gerektiğinde nörofizyolojik durumu belirleyici testlerin güvenli şekilde yapılmasına olanak sağlayacak bir anestezi tekniğinin kullanılması, invaziv monitorizasyonun gerçekleştirilmesi ve postoperatuar dönemde yeterli analjezi sağlanması olmalıdır. Ayrıca solunum desteği gereken olguların bir süre yoğun bakım ünitesinde takibi ve destek tedavisi

yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Morgan GA, Mikhail MS: Anesthesia for orthopedic surgery. *Clinical Anesthesiology*, Appleton and Lange, U.S.A, 1996, 674 - 682.
2. Sharrock NE, Savarese JJ: Anesthesia for orthopaedic surgery. In: Miller RD(ed), *Anesthesia*, U.S.A, Churchill Livingstone Inc., 1994: 2125 - 2141.
3. Esener Z: Klinik Anestezi, Logos Yayıncılık, İstanbul, 1991, 571 - 576.
4. Atkinson RS, Rushman GB, Davies NJH: Orthopaedic operations. Lee's synopsis of anaesthesia, Butterworth-Heinemann Ltd, England, 1993, 551 - 555.
5. Arkan A, Gökel E, Karcı A ve ark: Total intravenous anesthesia with propofol in orthopaedic spine surgery and wake-up test. *Journal of Turkish Spinal Surgery* 1990; 1: 40 - 43.
6. Benli T, Çeliker Ö, Tüzüner M, Özgün G: The effect of induced hypotension on tissue trauma on renal function in scoliosis surgery with Cotrel - Dubousset instrumentation. *Journal of Turkish Spinal Surgery* 1990; 1(4): 33 - 36.
7. Barbier-Bohm G, Desmonts JM, Cauderc E, et al: Comparative effects on induced hypotension and normovolemic haemodynamic on blood loss in total hip arthroplasty. *Br J Anaesth* 1980; 52: 1039 - 43.
8. Van Aken H, Miller ED: Deliberate hypotension In: Miller RD(ed), *Anesthesia*, fourth edition, U.S.A., Churchill Livingstone Inc., 1994, 1481 - 1503.
9. Öngün S, Doğu H, Özay K ve ark: Effect of induced hypotension and total intravenous anesthesia (TIVA) on blood loss during wake-up test in spinal surgery. *Journal of Turkish Spinal Surgery* 1993; 4: 149 - 151.
10. Omoigui S: The anesthesia drugs handbook, Mosby Year-Book Inc., St.Louis, 1995, 327-329.
11. Ben-David B: Spinal cord monitoring. *Orthop Clin North Am.* 1988;19(2): 427-448.
12. Pathak KS, Brown RH, Nash CL Jr, Cascorbi HF: Continuous opioid infusion for scoliosis fusion surgery. *Anesth Analg* 1983; 62(9): 841-845.
13. van Beem H, Koopman-van Gemert A, Kruls H, Notermas SL: Spinal monitoring during vertebral column surgery under continuous alfentanil infusion. *Eur J Anaesthesiol* 1992; 9(4): 287-291.
14. Büyükyıldız GK, Kandemir A, Akra S, Bilsel N: Skolyoz ameliyatı sırasında medulla spinalis fonksiyonunun araştırılması. *Türk Anest Rean Cem Mecmuası* 1990; 18: 267.
15. Koscielniak-Nielsen ZJ, Stens-Pedersen HL, Hesselbjerg L: Midazolam-flumazenil versus propofol anaesthesia for scoliosis surgery with wake-up tests. *Acta Anaesthesiol Scand* 1998; 42: 111-116.
16. Gökel E, Arkan A, Sağıroğlu E ve ark: Omurga cerrahisinde fentanil-propofol ile alfentanil-propofol anestezi yöntemlerinin karşılaştırılması ve wake up testi. *Ege Tıp Dergisi* 1990; 29(4): 1008.
17. Eroğlu A, Solak M, Uzunlar H, Özen E: "Wake-up" testi yapılan hastalarda propofol ve midazolam anestezisinin karşılaştırılması. *Türk Anest Rean Cem Mecmuası* 1999; 27: 417-422.
18. McShane AJ, Power C, Jackson JF et al: Autotransfusion: Quality of blood prepared with a red cell processing device. *Br J Anaesth* 1987; 59: 1035 - 1039.
19. Özbarlas S, Gülşen M, Sarpel Y, Baytok GÇ: Intraoperative autologous blood transfusion in spinal surgery. *Journal of Turkish Spinal Surgery* 1992; 3(3): 25 -27.
20. Amaranath L, Andrish J, Gurd AR, et al: Efficacy of intermittent epidural morphine following posterior fusion in children and adolescents. *Clin Orthop* 1989; 249: 223-226.
21. Gökmen N, Küçükçüçlü S, Arkan A ve ark: Omurga cerrahisi sonrasında kaudal opioid uygulaması ile ağrı tedavisi. *Türk Anest Rean Cem Mecmuası* 1999; 27: 302-305.
22. Memiş D, Muhittin M, Alagöl A, Pamukçu Z. Vertebra cerrahisinde epidural klonidin-bupivakain ve tramadol-bupivakain kombinasyonunun postoperatif analjezi ve hemodinami üzerine etkisi. *Türk Anest Rean Cem Mecmuası* 2000; 28: 88-92.