



T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

SKOLYOZ CERRAHİSİ SONRASI
POSTOPERATİF YOĞUN BAKIM GEREKSİNİMİNİN BELİRLENMESİNDE
PREOPERATİF VE İNTRAOPERATİF RİSK FAKTÖRLERİ:
RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRME

Dr. Sinan BORA

UZMANLIK TEZİ

BURSA - 2016



T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ ve REANİMASYON ANABİLİM DALI

SKOLYOZ CERRAHİSİ SONRASI
POSTOPERATİF YOĞUN BAKIM GEREKSİNİMİNİN BELİRLENMESİNDE
PREOPERATİF VE İNTRAOPERATİF RİSK FAKTÖRLERİ:
RETROSPEKTİF DEĞERLENDİRME

UZMANLIK TEZİ

Dr. Sinan BORA

Danışman:

Prof. Dr. Belgin YAVAŞCAOĞLU

BURSA-2016

İÇİNDEKİLER

Özet.....	i
İngilizce Özet	ii
Giriş	1
Gereç ve Yöntem	16
Bulgular	17
Tartışma ve Sonuç	26
Kaynaklar	34
Teşekkür	41
Özgeçmiş	42

ÖZET

Skolyoz bozukluklarında yapılan düzeltici cerrahiler çoklu vertebra tutulumu nedeniyle çoğunlukla cerrahi ve anestezi süreleri uzun olan cerrahilerdir. Uzamış cerrahi süre, füzyon yapılan vertebra sayısının çokluğu ve potansiyel kan kaybı nedeniyle, yüksek volümlerde sıvı ve kan ürünü uygulanmasını gerektirebilir.

Bu çalışmada Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde 2013 ve 2015 yılları arasında genel anestezi altında düzeltici skolyoz cerrahisi yapılan 155 hasta dosyası retrospektif olarak değerlendirildi.

Preoperatif ve intraoperatif veriler incelenerek yoğun bakım (YB) gereksinimini etkileyen risk faktörleri belirlenmeye çalışıldı. Tüm hastalara genel anestezi altında TİVA (Total İntravenöz Anestezi) uygulandığı, 122 hastada nöromusküler monitorizasyon yapıldığı saptandı. Skolyoz cerrahisi geçiren 25 hastada yoğun bakım gereksinimi olduğu belirlendi.

Yoğun bakım gereksinimi olan hastalarda ASA II (American Society of Anesthesiology), Cobb açısı $>60^\circ$ ve nöromusküler tipte skolyoz olmasının preoperatif risk faktörleri olduğu saptandı ($p=0.000$, $p=0.011$, $p=0.000$). Anestezi ve cerrahi sürelerinin uzamasının YB gereksinimini artırdığı belirlendi ($p=0.000$, $p=0.000$). Yoğun bakım gereksinimi olan hastalarda füzyon yapılan vertebra sayısındaki artışın neden olduğu cerrahi kanama ve transfüze edilen kan ürünü hacmindeki artışın, intraoperatif risk faktörleri olduğu saptandı. ($p=0.000$, $p=0.006$, $p=0.000$). Ek olarak uzayan cerrahi süre ve artan transfüzyon ihtiyacının beraberinde getirdiği hipotermi ve asidozun YB gereksinimini artırdığı saptandı ($p=0.001$, $p=0.000$).

Preoperatif ve intraoperatif risk faktörleri göz önünde bulundurularak YB gereksinimi olacak hastaları önceden belirleyerek YB kaynaklarının yönetimine katkı sağlayacağını düşünüyoruz.

Anahtar kelimeler: Skolyoz cerrahisi, anestezi, yoğun bakım, risk faktörleri

SUMMARY

Corrective surgeries for scoliosis are usually long surgeries due to the involvement of multiple vertebrae. Extended surgical time, increased number of vertebrae fused and potential blood loss may require infusion of high volumes of fluid and blood products.

This study retrospectively analyzed medical files of a total of 155 patients that had scoliosis correction surgery under general anesthesia at Uludağ University Health, Application and Research Center between 2013 and 2015.

Authors aimed to determine risk factors that affect the intensive care requirement by examining patients' preoperative and intraoperative data.

It was identified in the study that all patients received total intravenous anesthesia (TIVA) under general anesthesia, and 122 patients underwent neuromuscular monitoring. Among all, 25 patients needed intensive care after scoliosis surgery.

Considering the characteristics of the patients that required intensive care, ASA II (American Society of Anesthesiology-ASA), Cobb angle $>60^\circ$ and neuromuscular type scoliosis were identified as preoperative risk factors ($p=0.000$, $p=0.011$, $p=0.000$, respectively).

Prolonged anesthesia and surgery were found to increase the need for intensive care ($p=0.000$ and $p=0.000$, respectively).

Surgical blood loss and increased volume of blood product transfusion, which were caused by elevated number of vertebrae fused, were detected to be intraoperative risk factors in the patients requiring intensive care ($p=0.000$, $p=0.006$, and $p=0.000$ respectively).

It was also determined that hypothermia and acidosis induced by extended surgical duration and increased transfusion raised intensive care requirement ($p=0.001$ and $p=0.000$, respectively).

It may be possible to contribute to the management of intensive care resources if patients who may need intensive care can be predicted by taking preoperative and intraoperative risk factors into consideration.

Keywords: Scoliosis Surgery, Anesthesia, Intensive Care, Risk Factors





GİRİŞ

Skolyoz omurganın rotasyonu ve lateral eğriliği ile birlikte görülen ve zaman içerisinde göğüs kafesinde anatomik malformasyona neden olan ciddi bir yapısal bozukluktur. Skolyoz tedavi edilmediğinde hayatın dördüncü veya beşinci on yılında pulmoner hipertansiyon, sağ kalp ve solunum yetmezliklerine neden olabilir. Toplumda %4 oranında ve kadınlarda erkeklerden 4 kat fazla görülür (1,2).

Skolyoz, ilk kez Hipokrat tarafından omurgada şekil bozukluğu olarak tariflenmiştir. Kabaca Cobb açısının lomber bölgede 40°, torakal bölgede 50° den fazla olması operasyon endikasyonu olarak gösterilmektedir (3). Klinikte skolyoz vakalarının %70'ini konjenital veya idiyopatik skolyoz, %30'unu nöromusküler skolyoz oluşturur (4).

Skolyoz cerrahisinde amaç, vertebranın koronal planda düzeltilmesi, fizyolojik sınırlarda sagittal kontür sağlanması ve rotasyonun düzeltilerek ön, orta ve arka elemanların aksiyal planda tek bir hat üzerinde dizilmesidir. Cerrahide genelde posterior yaklaşım tercih edilirken, özellikle torakal seviyedeki bazı ameliyatlarda torakotomi ile anterior yaklaşım, bazen de kombine yaklaşımlar kullanılır (1).

Kan kaybının fazla miktarda görüldüğü major bir cerrahidir. En fazla kanama ise cerrahi işlemlerden spinal enstrümantasyon ve füzyon aşamasında, osteotomi sırasında dekortikasyon yapılırken görülür (1).

Bilinçli ve geri dönüşümlü olarak sistolik kan basıncının 80-90 mmHg'ye veya hipertansiyonu olmayan hastalarda ortalama arteryel basıncının (OAB) 50-60 mmHg'ye düşmesi, hipertansiyonu olan hastalarda bazal OAB'de %30'luk düşüş olması kontrollü hipotansiyon olarak tanımlanmıştır. Bu işlemin çeşitli yöntemlerle sağlanması ve kan basıncındaki bu düşüşün operasyon boyunca sürdürülmesi ise hipotansif anestezi olarak bilinmektedir (5,6).

Hipotansif anestezi, kanama miktarını azaltarak daha iyi bir cerrahi görüş sağlamak ve operasyon süresini kısaltmanın yanında, kanama kontrolü için yapılan işlemleri azalttığından dokulara olan travmayı azaltarak ve kan transfüzyonu gereksinimini en aza indirerek buna bağlı olası transfüzyon reaksiyonlarını önler (7-10).

Skolyoz cerrahisinde en çok korkulan komplikasyon ise sinir yaralanması ve buna bağlı gelişen paraplejidir. Skolyoz cerrahisi sırasında % 1,2 oranında sinir yaralanması meydana gelir; bu vakaların yarısı kısmi ya da tam parapleji ile sonuçlanır. Bu komplikasyon oranını en aza indirebilmek amacıyla vertebra cerrahisinde nörofizyolojik monitorizasyon uygulanır (1).

Skolyoz cerrahisinde anestezi hekiminin rolü tüm perioperatif dönem ve postoperatif rehabilitasyondan taburculuğa uzanan sürede oldukça önemlidir. Anestezi hekimi, cerrahi sırasında uygun anestezi yönetimini sağlamanın yanı sıra ameliyat sonrası dönemde de hastanın normal solunum ve kardiyovasküler fonksiyonlarının idamesini ve yeterli ağrı kontrolünü sağlamalıdır. Bunu sağlarken de cerrahi ve anestezi ekiplerinin uyumlu çalışması hayati önem taşımaktadır (1,2).

Skolyoz cerrahisi geçirecek hastalar bu deformiteye eşlik eden komplike nörolojik, kardiyovasküler ve solunum sistemi problemlerine sahip olabilirler. Operasyon süresinin uzun oluşu, prone pozisyon, cerrahi sahanın büyüklüğü, hipotermi, aşırı kan ve sıvı kaybı gibi pek çok sorun yaşanabilir. Anestezi hekiminin skolyoz cerrahisinde preoperatif dönemden başlayarak hasta taburcu olana kadar bu sorunları aşabilmesi için yaşanılacak muhtemel sorunları ve komplikasyonları iyi bilmesi, bunlara karşı hazırlıklı olması gerekmektedir. Bu sebeple skolyoz cerrahisi geçirecek hastalarda preoperatif değerlendirme, monitorizasyon, skolyoz sebebiyle gelişmiş olan solunum ve kardiyovasküler sistemler üzerindeki değişikliklerin iyi bilinmesi, kanama kontrolü, anestezi yöntemi, hipotermi, sıvı dengesi, nöromonitorizasyon, ağrı kontrolü, postoperatif bakım ve sorunlar önem kazanmaktadır.

Belirtilen konulara dikkat çekilerek skolyoz cerrahisi uygulanan hastaların değerlendirilmesi, sorunların bulunup çözülmesi amacıyla önemli veriler sunabilir ve bundan sonraki skolyoz cerrahilerinde izlenecek yöntemler ve dikkat edilecek hususlar konusunda yol gösterici olabilir. Bu amaçlar doğrultusunda çalışmamızda skolyoz cerrahisi geçirmiş hastalarda preoperatif değerlendirme ve hazırlık aşamasından başlayarak, intraoperatif ve postoperatif taburculuk dönemine kadar çeşitli parametreleri retrospektif olarak inceledik. Oluşabilecek sorunları önlemek ve sorunlara çözüm getirebilmek, mevcut yoğun bakım (YB) kaynak yönetimine katkı sağlamak için YB gereksinimini etkileyen risk faktörlerini belirlemeyi amaçladık.

GENEL BİLGİLER

Omurganın en sık görülen deformitesi Skolyoz (Scoliosis)'dur. Skolyoz terimi Yunancadan türetilmiş olup çarpık, eğri (creeped) anlamına gelmektedir. Tıbbi literatürde, omurganın laterale doğru olan eğriliklerini ifade etmektedir (11,12).

Omurganın bu deformitesini ilk kez tarif eden Hipokrat, tedavisi için de "scamnon" adını verdiği traksiyon cihazını kullanmıştır. Galen (MS 131-201) kifoz, lordoz ve skolyoz kelimelerini ilk olarak ortaya atmıştır. Gövdenin atellerle sarılması suretiyle deformitenin düzeltilmesi bir tedavi yöntemi olarak uygulanmıştır. 16. yüzyıla kadar skolyoz tedavisinde traksiyona dayalı tedavi yöntemleri kullanılmıştır. 16. yüzyılın başlarında skolyozun nedenleri araştırılmış ve postural nedenlerin skolyoza yol açabileceği belirtilmiştir. Konjenital skolyoz ve omurilik basısına bağlı parapleji tariflenerek çelik korseler deformiteyi düzeltmek için kullanılmıştır (11,12).

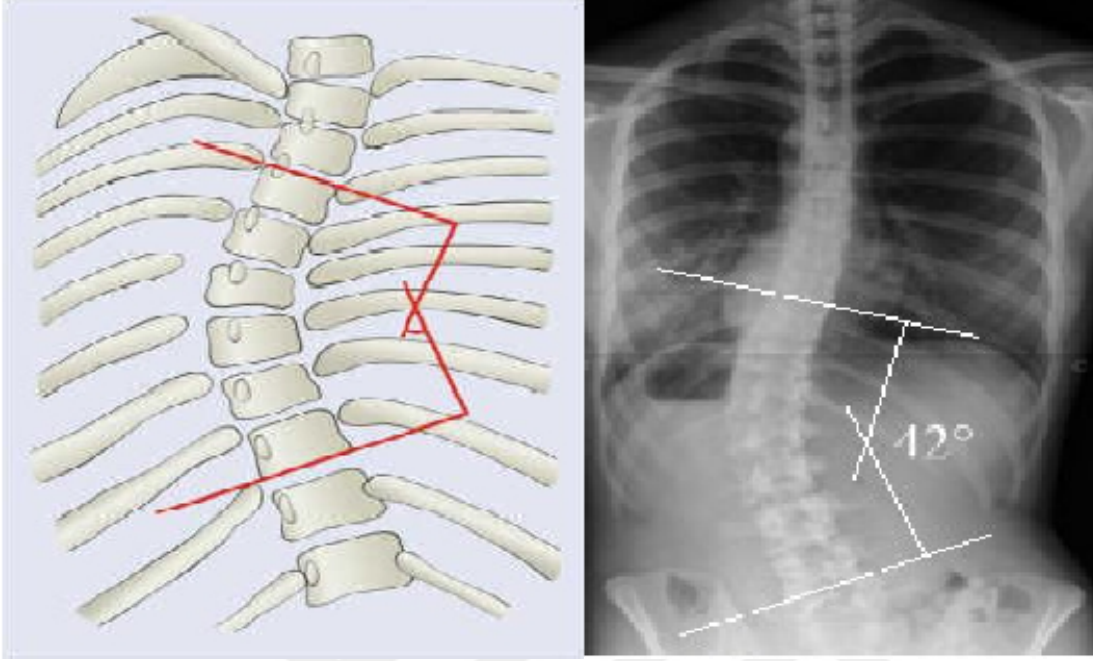
Kötü duruş ve oturma alışkanlıklarının önemine dikkat çekilerek bunların skolyoza yol açabileceği ve alınması gereken karşı önlemler belirtilmiştir. Skolyoz için korsenin yanında bazı egzersizler önerilmiştir (13,14).

Skolyozdaki deformitenin düzeltilmesine yönelik ilk cerrahi girişim olarak paraspinal kaslara myotomi operasyonu uygulanmıştır (13,14).

20. yüzyılın başlarında ise skolyozun cerrahi tedavisinde, ilk başarılı sonuçlar bildirilmiştir. 1911 yılında, vertebra tüberkülozuna bağlı deformiteleri düzeltmek için tarif edilen posterior füzyonla cerrahi tedavi yöntemi skolyoz tedavisinde de kullanılmaya başlanmış, 1929 senesinde 59 skolyoz vakasında uygulanan posterior füzyon sonuçları yayınlamıştır (13,14).

Skolyoz cerrahisinde tedavinin temelleri 1940 yılından sonra yapılan çalışmalarla oluşturulmuştur. Cobb tarafından deformitenin radyolojik ölçüm metodu tarif edilmiştir. Risser ise cerrahi öncesinde, deformiteyi olabildiğince düzeltmek amacı ile düzeltici-gerici alçı (turn-buckle cast) kullanımını tarif etmiştir (13,14).

Cobb metodu eğriliğin derecesinin belirlenmesinde standart ölçüm yöntemi olarak kabul edilir. Ölçüm uç vertebraların tespiti ile başlar. Sefalik uç vertebranın üst, kaudal uç vertebranın alt yüzeyleri, eğrilikte en fazla eğime sahip vertebralardır. Eğriliğin konkav kısmında intervertebral aralık, sefalik uç vertebranın üstünde geniş, altında ise dardır. Kaudal uç vertebrada ise bunun tersi geçerlidir. Uç vertebralar tespit edildikten sonra, üst uç vertebranın üst uç plağına ve alt uç vertebranın alt uç plağına dik hatlar çizilir. Bu çizgilerin arasında oluşan açı Cobb açısıdır (11,15-17) (Şekil 1).



Şekil.1 Cobb metodu ile eğriliğin ölçümü

A- Şematik çizimi

B- Radyografi üzerinden (18)

Standart ölçüm tekniği olan Cobb açısının hem ölçüm yapanlar kişiler arasında hem de aynı kişinin değişik zamanlardaki ölçümleri arasında farklılıkları çeşitli yayınlarda bildirilmiştir (11,18).

Skolyozun Kardiyovasküler Sistem Üzerine Etkileri

Skolyoz hastalarında yapılan otopsilerde pulmoner damarsal değişiklikler ve sağ ventrikül hipertrofisi izlenmiştir. Mitral valv prolapsusu, koarktasyon ve siyanotik kalp hastalığı gibi konjenital kalp hastalıklarıyla skolyozun birlikte görülmesi ortak embriyolojik oluşum hatası veya kollajen defektini düşündürür (1).

Torakal kavitenin skolyoz tarafından distorsiyonu akciğerlerin, büyük

havayollarının, kalbin ve büyük damarların pozisyonunu ve birbirleriyle ilişkilerini etkileyebilir. Ayrıca idiyopatik skolyozun valvüler kalp anomalileriyle birlikte görülme riskinden dolayı preoperatif değerlendirmede EKG (elektrokardiyografi) ve ekokardiografi incelemesi yapılmalıdır (19).

Skolyozun Solunum Sistemi Üzerine Etkileri

Skolyozda kardiyovasküler sistem ve solunum sistemi en fazla etkilenen sistemlerdir. Bu hastalarda solunum rezervini göstermede vital kapasite en önemli parametredir. Vital kapasitesi (VK) beklenenden %40 daha az olan hastalarda postoperatif dönemde mekanik ventilasyon gereksinimi yüksektir. Her ne kadar cerrahinin amacı uzun dönemde solunum fonksiyonlarını düzeltmek ise de postoperatif ilk 7-10 gün solunum fonksiyonları akut bir şekilde bozulur (1).

Gaz değişiminde ana sorun ventilasyon-perfüzyon bozukluğudur ve bu da hipoksiye neden olur. Buna ek olarak yaş ilerledikçe kompensasyon mekanizmaları bozulduğundan hiperkapni de gelişir. Uzun süren hipoksi, hiperkapni ve pulmoner vazokonstriksiyona bağlı pulmoner hipertansiyon ortaya çıkar (1).

Genellikle nöromusküler skolyozun prognozu idiyopatik skolyozdan daha kötüdür. Bu hastalarda sıklıkla postoperatif dönemde mekanik ventilasyon desteği gerekmektedir (1).

İdiyopatik adelozan skolyozlularda solunumsal semptomlar genellikle sık görülmez. Yapılan çalışmalara göre kardiyopulmoner yetmezliğin görülebilmesi için; eğriliğin büyüklüğü 100° ve üzerine çıkmış, vital kapasite %45'in altına inmiş ve göğüs ön-arka çapı ileri derecede daralmış olmalıdır (15,16).

Eğriliğin ilerlemesiyle beraber, esas eğrilik alanında bulunan omur gövdeleri eğriliğin konveks tarafına doğru dönerken, spinöz çıkıntılar konkav tarafa doğru döner. Eğrinin konveks tarafında, kaburgaların arkaya doğru yer değiştirmesi göğüs boşluğunu daraltır. Konkav tarafta ise aynı rotasyon kaburgaları yana doğru iter. Göğüs kafesindeki bu bozulma, akciğer hacminde

azalma ve fonksiyonunda kısıtlanmaya neden olur (20). Sonuçta, skolyozlu hastalarda karşılaştığımız klinik tablo restriktif akciğer hastalığıdır. Vital kapasite, fonksiyonel rezidüel kapasite (FRK) ve total akciğer kapasitesi (TLK=Total Akciğer Kapasitesi) düşüktür (21). Akciğer volümündeki azalma multifaktöriyeldir; primer olarak skolyoz açısıyla (>70) belirlenmekle birlikte etkilenen vertebra sayısı, normal torakal kifozun kaybı, hastanın yaşı da katkıda bulunmaktadır (22). Akciğerlerin hızlı büyüme ve gelişme periyodundaki toraks deformitesi nedeniyle akciğer hipoplazisi gelişme riski infantil skolyozda (daha az olasılıkla juvenile skolyoz) daha yüksektir (23).

Skolyoz, solunum kaslarını doğrudan etkilememesine rağmen, kasların işlevlerini (interkostal kaslar aşırı gerilebilir veya interkostal aralıktaki değişikliğe bağlı gerilmeleri yetersiz olabilir) ve etkinliklerini sınırlayabilir. Göğüs boşluğundaki bu bozulma göğüs duvarını etkiler; sonuçta akciğerler tamamen sağlıklı olsa bile soluma işi artar. Bu nedenle hastaların ameliyat öncesi değerlendirilmesinde beslenme durumlarının da göz ardı edilmemesi önemlidir (24).

Gaz değişimindeki anormallik, ventilasyon-perfüzyon dağılımının orantısız olmasına bağlıdır. Hem alveoler-arteriyel oksijen basıncı farkı ($P[A-a]O_2$) hem de ölü boşluk/tidal volüm oranı (VD/VT) artmaktadır. Arter kan gazlarında karbondioksit parsiyel basıncının ($PaCO_2$) normal olmasına karşın arter oksijen parsiyel basıncında (PaO_2) düşme gözlenir. Ventilasyon/perfüzyon uyumsuzluğunun artması soluma işini arttırır (20). Pulmoner damar direnci artışına bağlı pulmoner hipertansiyon da tabloya eklenebilir (21,25).

Nöromüsküler hastalığın eşlik ettiği skolyozda, omurga şekil bozukluğu, solunumun santral kontrolündeki ve solunum kaslarının motor nöronlarının innervasyonundaki bozukluklar ve motor fonksiyon kaybı nedenleri ile solunum sistemi işlevleri bozulur. Öksürük gibi koruma mekanizmalarının bozulması ile solunum sistemi enfeksiyonları tabloya eklenebilir. İspirasyon kas gücünün kaybı sonucunda vital kapasite azalır. Morris (26) 1997 yılında yaptığı çalışmada, 20 yılda toplam 250 Duchenne tipi müsküler distrofi hastasında

skolyoz cerrahisi uyguladıklarını ve hiçbir hastada postoperatif komplikasyon görmediklerini bildirmiştir. Bu yazıda ameliyat öncesi FVK değeri %25'ten, ejeksiyon fraksiyonu (EF) %50'den ve zirve ekspirasyon akım hızı (Zirve Akım Hızı=Peak Expiratuar Flow=PEF) %30'dan aşağı olan hastalarda cerrahi uygulamadıkları da bildirilmiştir.

Cerrahi Yaklaşım

Skolyoz cerrahisi endikasyonu konusunda Cobb açısı önem kazanmaktadır. Omurgadaki eğrilik Cobb açısı ile ölçülür ve 10°den daha büyük açılı olan eğrilikler skolyoz olarak kabul edilir. Cerrahi endikasyon Cobb açısı 40-50°'yi aştığında konur. Cerrahi tedavinin temel amacı eğriliği düzeltmek, progresyonunu kontrol altına almak ve komplikasyonları engellemeye çalışmaktır. Cerrahi düzeltme genellikle etkilenmiş vertebral gövdelerin füzyonunu içerir. Cerrahide genel yaklaşım posterior füzyondur. Anterior yaklaşım genellikle torakal seviyelerdeki lezyonlarda ve bazen ileri derecede eğriliği olan vakalarda posterior füzyonla kombine şekilde tercih edilmektedir. Anterior yaklaşımda torakotomi ve tek akciğer ventilasyonu gerekli olabilir (27).

Preoperatif Değerlendirme

Omurga cerrahisi geçirecek hastalarda solunum, kardiyovasküler ve nörolojik sistemlerin detaylı bir şekilde değerlendirilmesi gerekir. Havayolunun değerlendirilmesi özellikle üst torakal veya servikal omurga cerrahisi geçirecek hastalarda daha özelliğlidir. Amerikan Anestezistleri Derneği'nin önerdiği genel havayolu değerlendirmesi dışında, özellikle boyun hareket kısıtlılığı ve servikal omurganın sabitliği sorgulanmalıdır. Zor havayolu hikayesi, glossal hipertrofiye sebep olan Duchenne tipi müküler distrofi gibi kalıtsal hastalıklar, geçirilmiş radyoterapi ve cerrahi anamnezi, doğrudan laringoskopide zorluk yaşanabileceğine işaret eder. Havayolu değerlendirmesinde entübasyonun

uyanık ya da genel anestezi indüksiyonu sonrası olup olmayacağı planlanmalıdır. Pediatrik hastalarda zor entübasyon, çoğu kez sendromlara eşlik eder. Videolaringoskopi, fiberoptik entübasyon ve gerektiğinde ventilasyon aracı olarak laringeal maske (LM) gibi supraglottik havayolu araçları, zor havayolu beklenen hastalarda önceden hazır bulundurulmalıdır. Skolyoz cerrahisi geçirecek hastalarda önemli kalp sorunları ve doğumsal patolojiler gözlenebilir. Bu sorunların ve ciddiyetinin tespitinde EKG ile birlikte ekokardiografi incelemesi de yapılmalıdır. Bir çalışmada bu hastalarda en sık rastlanan yapısal bozukluğun atriyum septum defekti, işlevsel bozukluğun ise triküspid regürjitasyonu olduğu bildirilmiştir (28). Pediatrik spinal deformite; konjenital anomaliler, nöromüsküler bozukluklar, iskelet sistemine ait displaziler ve gelişimsel bozuklukların sonucu olabilir. Skolyoz omurganın en sık görülen anomalisidir ve hızlı fiziksel büyüme periyodlarında ortaya çıkmaya meyillidir (19).

Vertebra cerrahisi, hasta ve yakınları açısından pre-operatif, intraoperatif ve post-operatif dönemlerde zorlu bir süreçtir. Operasyona nasıl hazırlanılması gerektiği, uygulanacak olan anestezi, anestezi sırasında yapılması planlanan 'wake up' testi, operasyon sonrasındaki YB süreci hakkında hasta ve ailesinin bilgilendirilmesi, varsa sorularının cevaplanması ve bu konuda yazılı onamlarının alınması hem hasta-doktor ilişkisini sağlamlaştıracak hem de oluşabilecek problemlerde objektif bir dayanak sağlayacaktır (2).

Premedikasyon

Operasyondan iki saat önce alınan oral 600 mg gabapentinin ameliyat sonrası ağrı puanlarını düşürdüğü, opioid kullanımını ve buna bağlı yan etkileri azalttığı gösterilmiştir (29). Ayrıca, ameliyat öncesi anksiyete için operasyondan bir gece önce alınacak oral 0,5 mg alprazolam ya da 5 mg diazepam (0,05- 0,2 mg/kg) oldukça etkilidir (2,30,31) Midazolamın baskın olan anterograd amnezik etkilerinden dolayı kullanımı sadece operasyondan hemen önce intravenöz (iv) yolla sınırlıdır (2).

Monitorizasyon

Skolyoz cerrahisi hastaların klinik özellikleri, uzun süren ve kanamalı bir operasyon olması nedeniyle birçok parametrenin monitörizasyonunu gerektirir. Elektrokardiyografi, noninvaziv kan basıncı takibi, arteriyel oksijen saturasyonu, soluk sonu karbondioksit değeri (EtCO₂=End-tidal Karbondioksit) ve vücut sıcaklığı standart parametreler olup arter kanülasyonu, santral ven kateterizasyonu ve mesane sondası gibi invaziv girişimler de hemen her zaman uygulanmaktadır (32).

Merkezi sinir sistemi ve vücudun diğer bölümleri arasındaki bağlantıyı sağlayan medulla spinalis 20 milyon sinir lifi içerir. Bu nedenle medulla spinalis saran kemik yapılarda gerçekleştirilecek cerrahi girişimlerin nöromonitörizasyonu ve bu cerrahi girişimlerdeki anestezik yaklaşımın önemi büyüktür (33). İyatrojenik spinal kord zedelenmesi skolyoz cerrahisinin en korkulan komplikasyonudur. Cerrahi sonrası nörolojik komplikasyon insidansının %1 olduğu düşünülmektedir (34).

Skolyoz cerrahisinde nörolojik komplikasyon gelişiminde rol oynayabilecek olası risk faktörleri konjenital skolyoz, skolyozla birlikte olan hiperkifoz, Cobb açısı>90° olması, kombine cerrahi yaklaşım, revizyon cerrahisi, intraoperatif hipotansiyon ve hemorajiye bağlı spinal kord perfüzyonunda azalma olarak belirtilmektedir. Cerrahi risk kriterleri ise kifoz cerrahisi ve vertebral osteotomilerdir (34,35).

İntraoperatif Uyandırma Testi

Cerrahi işlem sırasında nörolojik komplikasyonlardan korunmak amacıyla spinal kord fonksiyonlarının monitörizasyonu gerekmektedir. Vazuella ve ark. (36) 1973'te ilk defa spinal kord monitörizasyonu amacıyla intraoperatif uyandırma testini (İOU) başarıyla uygulamışlardır. İOU testi spinal cerrahi sırasında üst ve alt ekstremitelerin motor fonksiyonlarını değerlendiren bir testtir. Operasyon sırasında spinal tespit cihazları yerleştirildikten sonra

hastanın sözlü emirlere cevap verecek kadar uyandırılıp el ve ayaklarını hareket ettirebilmesiyle spinal kord motor fonksiyonları değerlendirilir ve sadece o an için motor defisit olup olmadığına karar verilir (37). Yapılan çalışmalar İOU testi yapılacak spinal cerrahi anestezisinde TİVA yönteminin önerildiğine dikkat çekmektedir. İnhalasyon anesteziğiyle karşılaştırıldığında intravenöz anesteziğiyle uyanma süresinin anlamlı oranda kısa olduğu gözlenmiştir (38,39). Ayrıca TİVA yöntemi kullanılan hastalarda somatik ve otonom sinir sisteminin uyarılması önlenerek cerrahi stresin azaldığı görülmüştür (33). Otuzdört çocuk ve ergen hastanın dahil edildiği bir çalışmada, kontrollü hipotansiyon altında anesteziye hemodinamik yanıtın baskılandığı bir durumda anestezi derinliğinin değerlendirilmesi için en güvenilir yöntemin bispektral indeks (BİS) olduğu gösterilmiştir (40). Ancak İOU testi koopere olmayan hastalarda, mental retarde hastalarda ve işitme engelli olanlarda başarısızdır. Ayrıca istenmeyen postoperatif hatırlamalara neden olabilmektedir. Sadece testin yapıldığı andaki nörolojik tabloyu gösterdiğinden güvenilirliği de sınırlıdır. Özgencil ve ark (41) nın yaptıkları bir olgu sunumunda 14 yaşında skolyoz cerrahisi geçiren bir hasta intraoperatif 2 kez motor muayene için uyandırılmış ve motor defisit bulunmamıştır. Ancak postoperatif 12 saat sonra sağ alt ekstremitede, 24 saat sonra sol alt ekstremitede motor defisit görülmüştür. Dolayısıyla günümüzde birçok merkezde İOU testi yerini sürekli monitörizasyonun yapıldığı motor uyarılmış potansiyel (Motor Evoked Potential= MEP) ve somatosensoryel uyarılmış potansiyel (Somatosensoryel Evoked Potential=SSEP) yöntemlerine bırakmıştır.

Somatosensoryel Uyarılmış Potansiyel (Somatosensoryel Evoked Potential= SSEP)

Somatosensoryel uyarılmış potansiyel, periferik sinir uyarılarına santral sinir sisteminin elektrofizyolojik yanıtlarıdır. Sensorinöral yollar medulla spinaliste motor yollara yakındır ve motor yollarda oluşan hasarlanmalar indirekt olarak sensorinöral yolları da etkiler ve SSEP verilerinde değişikliğe neden olur.

Dolayısıyla bu veri değişiklikleri anestezi altındaki hastada nöral yolların bütünlüğünü değerlendirmede kullanılabilir (42). İntraoperatif kaydedilen SSEP verilerinin vertebra cerrahisi sırasında oluşabilecek hipoksi ve iskemiye çok duyarlı olduğu gösterilmiştir. İntraoperatif normal SSEP verilerine rağmen postoperatif kalıcı nörolojik defisit bildirilen vakalar vardır (43). SSEP'in başarısızlık nedenleri; primer olarak duyuşal yolların fonksiyonunu göstermesi anterior yol gibi monitörize edilemeyen yolaklarda yanlış negatif sonuçlar olabilmesi ve farkedilemeyen suboptimal kayıtların olabilmesidir. Ayrıca SSEP; hipotansiyon, aritmi, anemi, hipoksi, arteryel PCO₂ değişiklikleri ve anestezi derinliği gibi fizyolojik değişikliklerden de etkilenmektedir. Bu nedenle sözkonusu risklerin mevcut olduğu dönemlerde inhale edilen gaz konsantrasyonu veya hipnotik ajanların bolus enjeksiyonundan kaçınılmalıdır (43,44).

Motor Uyarılmış Potansiyeller (Motor Evoked Potential=MEP)

Motor uyarılmış potansiyeller kortikal veya spinal uyarılar sonrası periferik sinirler ve kaslarda ölçülen elektriksel aktivite olup, motor yolların fonksiyonel ölçümünü sağlar. SSEP ile birlikte kullanıldığında anestezi altındaki hastada hem duyuşal hem motor yolakların monitörizasyonuna olanak sağlar ve nöral devamlılık hakkında bilgi verir. Uyarıcı elektrodun lokalizasyonuna göre transkranyal veya spinal olarak kategorize edilir. Uyarı şekli elektriksel veya magnetik olabilir, MEP anestezi ajanlarına daha duyarlıdır (43,44). İnhalasyon ajanları dalga boyunu azaltır ve latens süresini uzatır; intravenöz (i.v.) anestezi ajanları de, daha az oranda olmakla birlikte aynı etkiye sahiptir. Skolyoz hastalarında, inhaler anestezi ajanları 0,5 minimum alveoler konsantrasyon (MAK) değerinde kullanıldığında intraoperatif nöromonitörizasyonu (İONM) etkilememektedir; hatta bu değer 1 MAK'a kadar yükseltilebilmektedir. Dolayısıyla i.v. anestezi ajanlarının inhaler ajanların dozunu azaltmak amacıyla veya TİVA şeklinde kullanılması gerekmektedir. İONM için en önemli anestezi riski, cerrahi açıdan kritik olabilecek bir anda anestezi ajanlarının bolus şeklinde uygulanmasıdır. Bolus uygulama, nöromonitörizasyon sinyallerinin akut bir

şekilde kaybolmasına neden olabilir. Anestezik ajan olarak propofol, fentanil, ketamin ve etomidatin iyi seçimler olduğu düşünülmektedir (45).

Skolyoz cerrahisinde SSEP'lerin primer olarak motor yolları göstermemesi nedeniyle MEP ile birlikte kullanılması gerektiği birçok çalışmada gösterilmiştir (46,47). Sonuç olarak skolyoz cerrahisinde oluşabilecek sinir hasarının erken tanısında SSEP ve MEP monitörizasyonunun tercih edilmesi, İOU testinin de bu yöntemleri destekleyebileceği Skolyoz Araştırmaları Derneği tarafından bildirilmektedir (48).

Kanama Kontrolü

Skolyoz, birden çok omurga seviyesinde cerrahi düzeltme gerektiren ve beraberinde ciddi kan kaybı ile sonuçlanabilen bir patolojidir. Rekonstrüktif omurga cerrahisi sırasında intraoperatif ve postoperatif artan kan kaybı, artan komplikasyon oranıyla beraberdir. Kan kaybı, operasyon zamanının uzamasına neden olur. Ayrıca masif sıvı ve kan replasmanına sekonder gelişen vücuttaki sıvıların yer değişikliği serebral ve pulmoner ödeme sonuçlanabilir (49). Dolayısıyla bu ameliyatlarda kan transfüzyonu sıklıkla gerekir, ancak transfüzyon enfeksiyöz ajanların transferi, transfüzyonla ilişkili akut akciğer hasarını içeren immünolojik duyarlılık reaksiyonları gibi beraberinde bazı riskler getirir (49,50). Transfüzyonla ilgili komplikasyonları azaltmak için otolog kan transfüzyonu, cell-saver yöntemi ya da eritropoietin kullanımı gibi önlemler alınabilir. Son zamanlarda kanamayı azaltmak için antifibrinolitik ajanlar sıklıkla kullanılmaktadır (51,52).

Postoperatif Problemler

Spinal füzyon postoperatif komplikasyon riski yüksek olan invaziv bir operasyondur. En önemli komplikasyonu kalıcı paraliziyle sonuçlanabilen cerrahi travma veya omurganın intraoperatif iskemisidir (53). Skolyoz cerrahisi geçiren hastaların %40'ında vital kapasitede azalma meydana gelmektedir (54). Cerrahi süresinde uzama, hasta pozisyonuna bağlı olarak toraks duvarı

mekaniklerinin değişmesi, solunum kaslarının cerrahi travmaya bağlı fonksiyon bozukluğu (özellikle torakotomi yapılan hastalar başta olmak üzere) bu azalmanın sebepleri arasında sayılabilir. Ek olarak nöromüsküler skolyozda mevcut kas güçsüzlüğü ekstübasyon sonrası atelettazi riskini artırır (55).

Postoperatif mekanik ventilasyon gereksinimi ve pulmoner morbidite insidansı, ameliyat öncesi dönemde FVK'si %35'ten düşük, Pimax ve Pemax (maximum inspiratory pressure, maximum respiratory pressure) değerleri 40 cmH₂O'nun altında, eşlik eden nöromüsküler hastalığı olanlar, mental retarde ve kalıtsal kalp anomalisi olanlarda daha yüksek bulunmuştur. Buna karşın, ameliyat öncesinde FVK değeri %35'in üstü olan hastalarda cerrahi girişim genelde iyi tolere edilir ve hastalar sıklıkla aynı gün ekstübe edilir (56).

İdyopatik skolyoz hastanın iskelet maturasyonu tamamlandığında stabilize olmaya, en azından progresyonu yavaşlamaya başlarken, nöromüsküler skolyoz kas güçsüzlüğünün progresyonu nedeniyle ilerlemeye devam eder. Nöromüsküler bozuklukların çoğu erken infantil dönemde tanı alır ve bu safhada göğüs duvarı kompliyansı son derece iyiye kadar ciddi toraks distorsiyonu gelişir. Akciğerlerin hızlı büyüme ve gelişme döneminde ciddi akciğer disfonksiyonu meydana gelir. Komplikasyon gelişme riski nöromusküler skolyozda daha yüksektir. Çünkü hava yollarındaki sekresyonların atılamamasına sekonder gelişen kronik rekürren aspirasyonlar ve pnömoniler sık görülmektedir. Ayrıca ilerleyici kas güçsüzlüğü nedeniyle erken dönemde atelettaziler meydana gelir (57,58).

Skolyoz cerrahisi, cerrahi alanın zengin vasküler yapısı nedeniyle önemli kan kaybına neden olabilir. Kan kaybı komplike olmayan vakalarda bile total vücut volümünün 1/3'ü kadar olabilir. Sonuç olarak hastalar kısa bir zaman içinde kristalloid, kolloid ve kan ürünlerini içeren masif bir sıvı replasmanı alabilirler. Bu durum vücuttaki hidrostatik ve ozmotik basınç değişikliklerine bağlı plevral effüzyon ve akciğer ödemine neden olabilir (53).

Postoperatif dönemde hastalar genellikle yoğun bakım ünitesine entübe olarak çıkarılır. Hemodinamik olarak stabil duruma geldikten ve asidoz, hipotermi

durumları düzeltilip ağrı kontrolü sağlandıktan sonra ekstübe edilirler. Ekstübasyonun zamanlamasında cerrahinin türü, ameliyat süresi, yandaş hastalıklar, preoperatif solunum fonksiyonları, kalp yetersizliği, hipovolemi, hipotermi, kan kaybı ve transfüzyon miktarı, zor havayolu mutlaka değerlendirilmelidir. Operasyon sırasında hipotermi engellenmelidir. Hipotermimin yara yeri enfeksiyonu, koagülopati, geç uyanma, miyokard infarktüsü ve aritmi riskini arttırdığı unutulmamalıdır (32).

Ağrı Yönetimi

Skolyoz cerrahisi sonrası hastaların duydukları ağrı, efektif solumalarını engeller ve atelektazi ve pulmoner kollaps riskini artırır. Narkotik ajanların da yüksek dozlarda kullanılması aynı etkiye neden olabilir. Bu sebeble skolyoz cerrahisinde postoperatif ağrı tedavisi çok önemlidir. Postoperatif 48 saatlik dönemde intravenöz hasta kontrollü opioid analjezisinin kullanılması sıklıkla ağrı kontrolünü sağlamada yeterlidir (53). Postoperatif solunum yetmezliği nedeniyle mekanik ventilatör tedavisi alan hastalarda sedasyon gereksinimi de olmaktadır. Bir çalışmada Aydoğan ve ark (59) skolyoz cerrahisi geçiren ve postoperatif mekanik ventilatör tedavisi alan hastalarda deksmedetomidin ve midazolamın sedatif etkinliğini ve analjezik olarak kullanılan fentanilin tüketimini değerlendirdikleri çalışmalarında, deksmedetomidin grubunda daha az fentanil tüketimi ve daha az deliryum insidansı saptamışlardır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde, Uludağ Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu'nun 11.11.2015 tarih ve 2015-11/9 sayılı onayı alınarak yapıldı.

Bu çalışmada kurumumuzda genel anestezi altında düzeltici skolyoz cerrahisi yapılan 1 Ocak 2013 ve 22 Ekim 2015 tarihleri arasındaki 155 hasta alındı. Çok seviyeli posterior skolyoz cerrahisi geçiren (herhangi bir vertebra seviyesinde dekompresyonlar ve/veya füzyonlar) hastaların dosyaları taranarak dahil edilmiştir. Halihazırda entübe olan hastalar, trakeostomili hastalar, iki basamaklı bir işlem planlandığında, birinci ameliyat sonrası bilerek entübe olarak bırakılması planlanmış hastalar dahil edilmemiştir.

Hastaların preoperatif değerlendirmesinde yaş, cinsiyet, ASA sınıfı, vücut kitle indeksi (VKİ), geçirilmiş omurga cerrahisi, Cobb açısı, skolyoz tipi, sistemik hastalıklar (hipertansiyon, aterosklerotik kalp hastalığı, aritmi, konjestif kalp yetmezliği, astım, KOAH (Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı), serebral palsi, epilepsi, musküler distrofi), taranacaktır. İntraoperatif özelliklerden de anestezi tipi (inhalasyon anestezisi, TİVA) operasyon süresi (anestezi süresi, cerrahi süre ve ekstübasyon süreleri), operasyonun başlangıç ve bitiş zamanı, cerrahinin boyutu (füzyon yapılan vertebra sayısı, T5 üstü, T5-T8 arası, T8 altı, lomber), kan kaybı hacmi, verilen kristalloid hacmi, verilen kolloid hacmi, uygulanan kan hacmi, nöromusküler monitörizasyon yapılıp yapılmadığı, vücut ısı, antifibrinolitik kullanımı, idrar miktarı (ml/sa), AKG (arteryel kan gazı) anormallikleri incelenmiştir. Postoperatif değerlendirmede de yoğun bakım gereksinimi olan hastaların havayolu idamesi, yoğun bakıma transportu, yoğun bakıma transport nedeni (hipotansiyon, asidoz, komorbidite, monitörizasyon, hipotermi, diğer nedenler), yoğun bakımda ekstübasyon zamanı, postoperatif ağrı kontrolü, postoperatif erken ya da geç dönem komplikasyon, yoğun bakımda kalış süresi, operasyon sonrası hastanede kalış süresi dosyalardan

değerlendirilmiştir. Ekstübasyon süresi, hastanın ekstübe edildiği postanestetik bitiş süresinin saat olarak hesaplanmasıyla elde edilmiştir. Cerrahi vaka sonunda ekstübe edilen hastalar 0. saat ekstübasyon süresine sahiptir.

Elde edilen veriler ışığında skolyoz cerrahisi geçiren hastalarda, postoperatif yoğun bakım gereksinimi olanlar ile olmayanları karşılaştırarak, yoğun bakım gereksinimini etkileyen preoperatif ve intraoperatif risk faktörlerini belirlemeyi amaçladık.

İSTATİSTİKSEL YÖNTEM

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan en düşük, en yüksek, frekans ve oran değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı Kolmogorov Simirnov test ile ölçüldü. Nicel verilerin analizinde Mann-Whitney u test ve bağımsız örneklem t test kullanıldı. Nitel verilerin analizinde ki-kare test, ki-kare test koşulları sağlanmadığında Fischer test kullanıldı. Analizlerde SPSS 22.0 programı kullanıldı ve $p < 0,05$ anlamlı değer olarak kabul edildi.

BULGULAR

Yoğun bakım gereksinimi olan ve olmayan gruptaki hastaların demografik verileri (yaş, cinsiyet, ASA değerleri ve VKİ) Tablo-1'de sunulmuştur. Yoğun bakım gereksinimi olan ve olmayan her iki gruptaki yaş ve cinsiyet dağılımı benzer bulundu. Yoğun bakım gereksinimi olan grupta ASA II olan hasta oranı, YB gereksinimi olmayan gruptan anlamlı olarak daha yüksek bulundu (%60, %17,7),($p=0,000$).

Tablo-1: Hastaların demografik verileri (n,%)

		Yoğun Bakım Gereksinimi						
		Yok (130)			Var (25)			
Yaş (yıl)		20,2	±	12,5	16,3	±	4,0	0,634
Cinsiyet	Kadın	94		72,3	17		68,0	0,466
(n,%)	Erkek	36		27,7	8		32,0	0,662
ASA (n,%)	I	107		82,3	10		40,0	0,237
	II	23		17,7	15		60,0	0.000*
VKI (kg/m ²)	Ort ± SS	20,0	±	4,3	17,4	±	4,7	0,752

ASA: American Society of Anesthesiology

VKI: Vücut kitle indeksi

* $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı

Yoğun bakım gereksinimi olan ve olmayan hastaların preoperatif değerlendirmesinde geçirilmiş omurga cerrahisi, Cobb açısı ve skolyoz tipi Tablo-2’de sunulmuştur. Her iki grupta, geçirilmiş omurga cerrahisi oranı benzer bulundu. Yoğun bakım gereksinimi olan grupta $>60^\circ$ üzeri olan Cobb açısı olan hasta oranı YB gereksinimi olmayan gruptan anlamlı olarak daha yüksek bulundu (%44, %12,3) ($p=0.011$). Nöromusküler skolyozu olan hastalarda YB gereksiniminin daha fazla olduğu saptandı(%56,%13,1) ($p=0.000$).

Tablo-2: Geçirilmiş omurga cerrahisi, Cobb açısı ve skolyoz tiplerinin gruplara göre değişimi (n,%)

		Yoğun Bakım Gereksinimi				p
		Yok (130)		Var (25)		
		n	%	n	%	
Geçirilmiş Omurga Cerrahisi	Yok	117	90	20	80	0,153
	Var	13	10	5	20	
Cobb Açısı	40-50 °	20	15,4	1	4	0,543
	50-60 °	94	72,3	13	52	0,505
	> 60 °	16	12,3	11	44	0,011*
Skolyoz Tipi	Konjenital	12	9,2	1	4	0,72
	İdiyopatik	101	77,7	10	40	0,88
	Noromusküler	17	13,1	14	56	0,000*

* $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı

Yoğun bakım gereksinimi olan ve olmayan hastalarda preoperatif değerlendirmede sistemik hastalıklar (kardiyovasküler sistem hastalığı, solunum sistemi hastalığı, nörolojik sistem hastalığı, kas iskelet sistemi hastalığı, diğer sistem hastalığı) Tablo-3'de sunulmuştur. Her iki grupta kardiyovasküler sistem hastalık oranı, solunum sistemi hastalığı oranı, diğer sistem hastalığı oranları benzer bulundu. Nörolojik sistem hastalığı ve kas-iskelet sistemi hastalığı olanlarda YB gereksiniminin daha fazla olduğu saptandı ($p = 0.000$, $p = 0,038$).

Tablo-3: Sistemik hastalıkların gruplar arasındaki değişimi (n,%)

		Yoğun Bakım Gereksinimi				p
		Yok		Var		
		n=130	%	n=25	%	
	Yok	125	96,2	22	88	
Kardiyovasküler Sistem Hastalığı	ASKH	2	1,5	0	0	0.120
	Aritmi	2	1,5	1	4	
	Diğer	1	0,8	2	8	
Solunum Sistemi Hastalığı	Yok	130	100	24	96	0.161
	Astım+Kistik Fibrosis.	0	0	1	4	
Nörolojik Sistem Hastalığı	Yok	118	90,8	16	64	0.000 *
	Serebral Palsi	5	3,8	4	16	
	Epilepsi	5	3,8	4	16	
	Diğer	2	2,4	1	4	
Kas-İskelet Sistemi Hastalığı	Yok	125	96,2	21	84	0.038*
	Muskuler Distrofi	4	3,1	3	12	
	Diğer	1	0,8	1	4	
Diğer Sistem Hastalığı	Yok	128	98,4	22	88	0.122
	Guatr	1	0,8	0	0	
	Diabet	1	0,8	0	0	
	Down sendromu	0	0	1	4	
	Anemi	0	0	1	4	
	Sklerozan kolanjit	0	0	1	4	

* $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı

Yoğun bakım gereksinimi olan ve olmayan hastalar arasındaki intraoperatif değerler Tablo-4'de sunulmuştur. Yoğun bakım gereksinimi olan hastalarda anestezi süresi, cerrahi süre, entübasyon süresi anlamlı olarak daha uzun bulundu ($p = 0.000$, $p = 0.000$, $p = 0.000$). Her iki grupta cerrahi boyut benzer bulundu. Yoğun bakım gereksinimi olan ve YB gereksinimi olmayan hastalar arasında nöromusküler monitorizasyon oranı benzerdi. Yoğun bakım gereksinimi olan grupta füzyon yapılan vertebra sayısının anlamlı olarak daha yüksek olduğu saptanmıştır ($p = 0.000$), (Tablo-4). Yoğun bakım gereksinimi olan

grupta kanama ve verilen eritrosit süspansiyonu (ES) miktarı, YB gereksinimi olmayan gruba göre anlamlı olarak daha yüksekti ($p = 0.006$, $p=0.000$). Her iki grupta verilen kolloid ve kristaloid miktarının benzer olduğu gözlemlendi.

Tablo-4: Gruplar arasındaki intraoperatif değerlerin değişimi (n,%,Ort ± SS)

		Yoğun Bakım Gereksinimi						
		Yok			Var			
		Ort.±SS/n-%		Ort.±SS/n-%		p		
Anestezi Tipi (n,%)	TİVA	130		100	25		100	
Anestezi süresi (Dak)	(Ort±SS)	304	±	97	409	±	127	0,000*
Cerrahi Süre(Dak)	(Ort±SS)	289	±	95	393	±	125	0,000*
Entübasyon Süresi(Dak)	(Ort±SS)	317	±	98	427	±	131	0,000*
# Cerrahinin Boyutu (n,%)								
T5 üstü		68		52,3	0		0	0,680
T5-T8 arası		92		70,8	18		72	0,907
T8 altı		95		73,2	24		96	0,125
Lomber		73		56,2	16		64	0,500
Nöromusküler monitorizasyon	Var	109		83,81	13		52	0.137
	Yok	21		6,2	12		48	
Füzyon Yapılan Vertebra	(Ort±SS)							
Sayısı		8,4	±	2,7	11,4	±	2,6	0,000*
Kanama miktarı	(Ort±SS)	656	±	431	922	±	559	0,006*
Verilen ES miktarı	(Ort±SS)	341	±	448	612	±	401	0,000*
Verilen Kristaloid miktarı	(Ort±SS)	2661	±	800	2900	±	1090	0,517
Verilen Kolloid Miktarı	(Ort±SS)	361	±	224	440	±	220	0,119

ES: Eritrosit süspansiyonu

#: Hastaların bir kısmına çoklu cerrahi uygulanmıştır.

* $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı

Yoğun bakım gereksinimi olan ve olmayan gruplar arasındaki vücut ısısı ve kan gazı değerleri Tablo-5'te sunulmuştur. Preoperatif vücut ısıları her iki grupta benzer iken, YB gereksinimi olanlarda postoperatif vücut ısısının anlamlı olarak düşük olduğu saptandı ($p = 0.001$). Yoğun bakım gereksinimi olanlarda en düşük pH değerleri YB gereksinimi olmayanlardan anlamlı olarak daha

düşük bulundu ($p= 0.000$). Yoğun bakım gereksinimi olanlarda en düşük baz açığı (BE) değerinin YB gereksinimi olmayanlardan daha düşük olduğu saptandı ($p=0.001$) (Tablo-5). Her iki grup hastalarda PO_2 , PCO_2 ve laktat değerlerinin normal sınırlarda olduğu ve gruplar arası fark olmadığı gözlemlendi.

Tablo-5: Vücut ısısı ve kan gazı değerlerinin gruplar arasındaki değişimi (Ort±SS)

	Yoğun Bakım Gereksinimi		p
	Yok (n = 130)	Var (n = 25)	
	Ort±SS	Ort±SS	
Preop Vücut Isısı (°C)	36,6 ± 0,3	36,4 ± 0,2	0.058
Postop Vücut Isısı(°C)	35,8 ± 0,3	35,0 ± 0,9	0.001*
En Düşük pH	7,37 ± 0,04	7,29 ± 0,5	0.000*
En Düşük BE	-3,5 ± 2,3	-5,5 ± 2,7	0.001*

pH: Hidrojen kuvveti (Power of Hydrogen)

BE: Baz açığı (Base Excess)

Preop=Preoperatif

Postop=Postoperatif

* $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı

Tablo-6'da görüldüğü gibi her iki grup arasında postoperatif komplikasyon oranı benzer bulundu. Yoğun bakım gereksinimi olan grupta hasta kontrollü analjezi (HKA) kullanım oranı YB gereksinimi olmayan gruptan anlamlı olarak daha düşük olduğu saptandı ($p = 0.000$). Yoğun bakım gereksinimi olanlarda opioid, non-steroidal antiinflamatuvar ilaç (NSAİ) ve parasetamol kullanım oranı YB gereksinimi olmayanlardan anlamlı olarak yüksek bulundu ($p=0.000$, $p=0.037$, $p=0.000$) (Tablo-6).

Tablo-6: Gruplar arasındaki postoperatif komplikasyon oranı ve postoperatif analjezi yönetimi (n,%)

		Yoğun Bakım Gereksinimi				p
		Yok (n = 130)		Var (n = 25)		
		n	%	n	%	
YB transport sırasında	Entübe			13	52	
	Ekstübe			12	48	
Postop Komplikasyon	Yok	119	91,5	21	84	
	Erken dönem	9	6,9	3	12	0,243
	Geç dönem	2	1,6	1	4	
Postop Ağrı Kontrolü	HKA	130	100	10	20	0,000*
	#Opioid	0	0	15	60	0,000*
	#NSAİD	0	0	3	12	0,037
	#Parasetamol	6	4,6	14	56	0,000*

HKA: Hasta kontrollü analjezi
HKA'ya ek olarak kullanılan ilaçlar
NSAİD: Non-steroidal antiinflatuar ilaç
** $p < 0.05$ istatistiksel olarak anlamlı

Yoğun bakım gereksinimi olmayan 9 hastada, yara yeri enfeksiyonunun erken dönem komplikasyonu olarak, 2 hastada ise geç dönem komplikasyonu olarak meydana geldiği gözlemlendi. Yoğun bakım gereksinimi olan hastalarda erken dönemde 3 hastada pnömoni görülürken, 1 hastada geç dönem komplikasyonu olarak yara yeri enfeksiyonu ortaya çıkmıştır. Yoğun bakıma yatışı olmayan hastalarda postoperatif analjezi sağlamada yüksek oranda HKA kullanımının olduğu saptanırken, bunlardan 6 hastada parasetamolun ek analjezik olarak uygulandığı saptandı. Yoğun bakım gereksinimi olan hastalardan ekstübe olanlardan 10'unda HKA, diğer hastalarda iv opioid, parasetamol ve NSAİ ilaç kombinasyonlarıyla multimodal analjezi yapıldığı saptandı (Tablo-6).

Yoğun bakım gereksinimi olan hastalarda, etiolojide 16 hastada %64 oranla en sık asidoz ve 14 hastada %56 oranıyla hipotermi rol oynadığı %44 hastanın oksijen tedavisine gereksinim duyduğu saptandı (Tablo-7).

Tablo-7: Postoperatif yoğun bakım gereksinim endikasyonları (n,%)

	n	%
Asidoz	16	64,0
Hipotermi	14	56,0
Oksijen tedavisi	11	44,0
Komorbidite	9	36,0
Monitorizasyon	4	16,0
Hipotansiyon	3	12,0
İnotrop ihtiyacı	3	12,0

Yoğun bakım gereksinimi olan hastalarda, 12 hasta operasyon odasında ekstübe edilirken, 3 hasta yoğun bakımda ilk 8 saatte, 2 hasta 8. saatten sonra, ekstübe edilmiştir. Yoğun bakımda 5 hasta 24. saatten sonra, 3 hasta 48. saatten sonra ekstübe edilmiştir (Tablo-8).

Tablo-8: Yoğun bakım gereksinimi olan hastalarda ekstübasyon zamanları (n,%)

	n	%	
Ekstübasyon zamanı	0.saat	12	48,0
	İlk 8 saat	3	12,0
	8-24 saat	2	8,0
	24 saat sonrası	5	20,0
	48 saat sonrası	3	12,0

18 hastanın 1 gün, pnömoni tedavisi alan 1 hastanın 4 gün süreyle yoğun bakımda izlendiği saptanmıştır (Tablo-9). Hastanede kalış süresinin 129 hastada 3-5 gün arası, 23 hastada 5-7 gün arası, 1 hastada 7-9 gün arası ve 2 hastada 9 gün üzerinde olduğu saptandı (Tablo-9).

Tablo-9: Yoğun bakım ve hastane taburculuk süreleri (n,%)

		n	%
YB kalış süresi (gün)	1 Gün	18	72,0
	2 Gün	4	16,0
	3 Gün	2	8,0
	4 gün	1	4,0
Hastanede kalış süresi (gün) (Tüm hastalar)	3-5 Gün	129	83,2
	5-7 gün	23	14,8
	7-9 Gün	1	0,8
	> 9 Gün	2	1,2

TARTIŞMA ve SONUÇ

Skolyoz değişik etyolojilerle olmakla birlikte %70-90'ı idyopatik tip olup genel popülasyonda %0,3-15,3 arasında görüldüğü bildirilmektedir. Ülkemizde Lök ve ark. (60) tarafından yapılan taramada skolyoz prevalansı %1.3 olarak tespit edilmiştir. Alıcı (12) tarafından yapılan başka bir araştırmada bu oran %1.5 olarak bulunmuştur. Her yaşta olabilmesine rağmen en çok hızlı somatik büyüme sırasında olmaktadır. İdyopatik skolyoz ve cinsiyet arasında kesin bir ilişki vardır. Bu ilişki özellikle eğriliğin derecesi arttıkça daha belirgin hale gelir. Kızlarda ilerlemenin daha çok görüldüğü kanıtlanmıştır. Literatürde bu konuda çeşitli sonuçlar bulunsa da, özellikle cerrahi tedavi gerektiren eğriliklerin kızlarda görülme oranı erkeklere göre anlamlı derecede yüksektir (11,15). Bizim çalışmamızda hastaların 111'inin idiyopatik skolyozlu, 31'inin nöromuskuler skolyozlu 13'ünün konjenital skolyozlu olduğu ve kız/erkek oranınının 111/44 olduğu saptandı.

Skolyoz cerrahisinden sonra oluşabilecek nöral hasarı önlemek için uygulanan nöromonitörizasyon yöntemleri olan SSEP ve MEP %100 başarı ile kullanılmaktadır. Çalışmamızda kayıtlardan 155 hastanın 132'sinde nöromonitorizasyon yapıldığı saptandı. Hastaların tamamında MEP ölçümlerini en az etkileyen total intravenöz anestezi uygulanmış olduğu görüldü.

Adölesan idyopatik skolyozunun cerrahi tedavisi sonrasında en çok korkulan komplikasyonu nörolojik defisit gelişmesidir. Nadir görülmekle beraber hasta ve cerrah için büyük sıkıntı oluşturmaktadır. En sık nedeni fark edilmemiş spinal kord sıkışmasıdır. Ayrıca transpediküler vidaların kanal içine olan malpozisyonu, çengel ve rotların spinal kanala deplasmanı, aşırı düzeltmeye bağlı olarak spinal kord dolaşımının bozulması da nörolojik hasara neden olabilmektedir (11).

Çalışmamızda preoperatif faktörlerden ASA II olan hastaların YB gereksinimi oranınının daha yüksek olduğu görülmüştür. Zirka ve ark. (61) çalışmasında çok seviyeli omurga cerrahisi sonrasında ekstübasyonun

geciktirilmesiyle korele olan faktörler araştırılmış ve 2006 - 2012 yılları arasında prone pozisyonda >8 saat süren çok seviyeli omurga cerrahisi geçiren 289 hasta kayıtlardan taranmıştır. Cerrahi sonunda anesteziistin ekstübasyon süresini uzatma kararını etkilediği öngörülen değişkenler arasında yaş, cinsiyet, ASA sınıfı, VKİ ve geçirilmiş omurga cerrahisi incelenmiş cerrahi sonrasında ekstübasyonun geciktirilmesinde yaş ve ASA düzeyini anlamlı buldukları bildirilmiştir.

Çalışmamızda skolyoz cerrahisi geçiren hastalarda Cobb açısının, 60 ° üzerinde olduğunda YB yatış oranında artış olduğu belirlenmiştir. Koumburlis (53) yaptığı bir çalışmada Cobb açısı>100° olan ciddi skolyoz olgularında kronik solunum yetmezliği ve pulmoner hipertansiyon gelişme riskinin arttığını belirtmiştir. Eğriliğin derecesi ve nöromusküler hastalık, skolyozlu hastalarda solunum işlevlerini etkileyen iki asıl faktördür. Eğrilik arttıkça, rotasyon ilerler ve göğüs boşluğu daralır. Eğriliği sefalde olan, 8 ve daha fazla torakal vertebrayı içeren veya torakal hipokifozu olan çocuklarda orta ve ciddi pulmoner bozulma riski yüksektir. Solunum işlevlerindeki belirgin değişiklik idiyopatik skolyozda 65° den az eğriliği olanlarda nadiren meydana gelir (62).

Araştırmamızda, nöromusküler skolyozlu hastaların YB gereksiniminin daha fazla olduğu saptanmıştır. Nörolojik sistem ve kas iskelet sistemi hastalıkları içerisinde epilepsi, serebral palsi ve musküler distrofi yer almıştır. Nöromusküler skolyozlu olan bu hastalarda, eğriliğin derecesinin yanında, solunumun santral kontrolündeki ve solunum kaslarının motor nöronlarının innervasyonundaki bozukluklar ve motor fonksiyon kaybı nedenleri ile solunum sistemi işlevleri bozulur. Öksürük gibi koruma mekanizmalarının bozulması ile solunum sistemi enfeksiyonları tabloya eklenebilir. İspirasyon kas gücünün kaybı sonucunda vital kapasite azalır. Serebral palsi ve idiyopatik skolyozlu çocuklarda pre-postoperatif parametreleri karşılaştırarak erken postoperatif komplikasyon insidansı arasındaki ilişkinin araştırıldığı bir çalışmada, 1998-2007 arasında skolyoz cerrahisi geçiren tüm çocukların kayıtları retrospektif olarak incelenmiş, serebral palsi olan çocuklarda özellikle pulmoner ve nörolojik

komplasyonlar açısından major komplasyon oranının yüksek ve ekstasyon sürelerinin daha uzun olduğu bildirilmiştir. Serebral palsili çocukların cerrahiye giriş sırasındaki fiziksel durumları ve postoperatif prognozlarının, idyopatik skolyozlu çocuklara oranla daha kötü olduğu belirtilmiştir (63).

Murphy ve ark. (64) tarafından yapılan bir araştırmada nöromuskular skolyozu olan hastaların %25 inin postoperatif olarak mekanik ventilasyon ihtiyaı olduğu bildirilmesine rağmen, bu çalışmanın aksine Udink ve ark. (65) nın yaptığı bir çalışmada skolyoz etiyolojisi ile ekstasyon arasında bir ilişki bulunamamıştır. Morris (26) 1997 yılında yaptığı çalışmada, 20 yılda toplam 250 Duchenne tipi musküler distrofi hastasında skolyoz cerrahisi uyguladıklarını ve hiçbir hastada postoperatif komplasyon gözlenmediğini bildirmiştir. Ancak ameliyat ncesi FVK değeri %25'ten, ejeksiyon fraksiyonu (EF) %50'den aşağı olan hastalarda cerrahi uygulamadıklarını da açıklamıştır.

Almenrader ve ark. (66) yaptığı bir başka çalışmada, nonidyopatik skolyozu olan toplam 52 pediatrik hastayı incelediğinde; 19 hastada ameliyat sonrası solunum desteği gerekirken, 32 hastada gerekmediğini saptamışlardır. Bu hastaların 3'ünde preoperatif FVK değerinin <%30 olduğunu, postoperatif noninvazif pozitif basınçlı ventilasyon (NIPPV) uyguladıklarını ve endotrakeal entübasyona ihtiyaç olmadığını bildirmişlerdir. Bizim alışmamızda toplam 25 YB gereksinimi olan hastanın 13' solunum desteğine ihtiyaç duymuştur.

Çalışmamızda skolyoz cerrahisi geçiren, ortalama cerrahi, anestezi ve entübasyon sürelerinin uzun olduğu hastalarda YB gereksiniminde anlamlı artış olduğu saptandı. Uzun süren prone pozisyonunda çok seviyeli omurga cerrahisi uygulanmış 289 hastayı retrospektif değerlendiren bir çalışmada, 126 hastanın (%44) cerrahi sonrasında ekstasyonunun geciktiği ve ortalama 509 dakika üzerinde vaka süresi olmasının ekstasyonunun geciktirilmesiyle korelasyon gösterdiği belirtilmiştir (61). Ayrıca postoperatif pnömoni insidansının, cerrahi sonrası uzamış ekstasyon süresi olan hastalarda daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Vakanın bitiş süresinin de bağımsız bir değişken olarak uzun süren

çok seviyeli omurga cerrahisi sonunda ekstübasyon kararını ertelemeye korele olduğu gösterilmiştir. Bizim çalışmamızda cerrahi süresi 393 dakika ve entübasyon süresi ortalama 427 dakika üzerindeki 13 hastada ekstübasyon geciktirilme kararının alındığı ve YB gereksiniminin olduğu saptanmıştır.

Çalışmamız, cerrahinin boyutları değerlendirildiğinde opere edilen vertebra seviyesinin YB gereksinimini etkileyen bir risk faktörü olmadığını göstermiştir. Eğriliği proksimal yerleşimi olanlarda akciğer fonksiyonlarının daha kötü olduğu bilinmektedir (67). Çalışmamızda skolyoz cerrahisi geçiren hastalarda füzyon yapılan vertebra sayısının 11'in üzerinde olmasının YB bakım gereksinimini etkileyen bir faktör olduğu saptanmıştır. Hod-Feins ve ark. (63) hem idyopatik hem de nöromuskular skolyozda, daha uzun füzyonların daha düşük pulmoner komplikasyonlarla korele olduğunu bildirmişlerdir. Gurajala ve ark. (68) nın aksine 8 vertebradan daha uzun füzyon uzunluklarının, erken postoperatif mekanik ventilasyon için kesin bir risk faktörü olduğunu belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada 9 vertebradan daha uzun füzyonların ekstübasyonun gecikmesiyle korelasyon gösterdiği saptanmıştır (61).

Yoğun bakım gereksinimini etkileyen faktörlerden birisi de füzyon yapılan vertebra sayısı arttıkça gelişen kan kaybıdır. İleri derecede kan kaybı hem hemodinamik bozulmaya hem de sıvı, kan ve kan ürünü transfüzyonu gereksinimde artışa neden olabilir. Bu durum tranfüzyonla ilişkili sorunları beraberinde getirebilir. Alerjik reaksiyonlar yanında pulmoner komplikasyonlar (transfüzyon ilişkili akut akciğer hasarı, ventilator ilişkili pnömoni) ekstübasyonu geciktirebilir. Bizim çalışmamızda da artan kanama hacmi ve verilen kan miktarı ile ilişkili olarak YB gereksiniminde artış olduğu gözlemlendi. Guralaja ve ark. (68) yaptığı araştırmada artan kanama hacmi ve verilen kan ürünü miktarının yanında, verilen kristalloid miktarının da postoperatif erken mekanik ventilasyon ihtiyacını etkilediğini belirtmişlerdir. Başka bir çalışmada da verilen kristalloid ve kan ürünü miktarını ekstübasyon süresinin gecikmesiyle ilişkilendirmişlerdir (61).

Hipotermi anestezi altındaki hastalarda siktir ve anestezi tekniğinden bağımsızdır. Perioperatif hipotermi, anestezi ve cerrahinin ciddi bir komplikasyonudur ve birçok kötü perioperatif sonucu da beraberinde getirmektedir. Nöromuskuler ilaçların etki süresini artırdığı gibi inhale ve intravenöz anestetiklerin de etkilerini uzatır. Sonuç olarak post-anestetik derlenmeyi uzatır. Santral (kor) sıcaklık, anestezi ile indüklenen santral termoregölasyon bozukluğu ve ısının santralden periferik yeniden dağıtılmasındaki dengesizlikten kaynaklanır. Isı kaybı sadece deriden olmaz ayrıca soğuk intravenöz sıvı verilmesi ve cerrahi yara yüzeyinden kayıpla da ortaya çıkar. Her ne kadar hafif hipotermi hem elektrofizyolojik aktiviteyi hem de bazal metabolik hızı azaltarak organ (spinal kord) koruması sağlasa da birçok diğer dezavantaja sahiptir (69). Koagölasyonun bozulması nedeniyle artan kanamaya yol açar (70). Çoğu ilacın dağılımı ve metabolizması iyileşmedeki uzama nedeniyle bozulur (71). Bu nedenle, hipotermiyi engellemeye yönelik tedbirler, kanama riskinde azalmaya ve hastanın ekstübasyonunun kolaylaşmasına yardımcı olabilir. Hipotermi ısıtılmış intravenöz sıvı verilmesi, derinin örtülmesi ve aktif kutanöz ısıtma yoluyla önlenabilir. Sıcak üfleli hava sistemleri derinin pasif izolasyonundan daha etkindir ve normotermi idamesinde sıvı ısıtıcılarına üstündür (68). Araştırmamızda sıvı ısıtıcıları ve sıcak hava üfleli ısı battaniyelerinin bazı hastalarda hipotermi gelişimini önlemek amacıyla kullanıldığı, buna rağmen hipotermi geliştiği, yoğun bakıma yatışı olan hastalarda postoperatif vücut ısılarının daha düşük olduğu saptandı. Ragapolan ve ark. (72) yaptıkları çalışmada normotermik ve hipotermik hastalar arasındaki kan kaybı ve transfüzyon oranlarını değerlendirmişlerdir. Hafif hipotermi bile ($<1^{\circ}\text{C}$) kan kaybını tahmini %16 (%4-26) ve transfüzyon rölative riskini tahmini %22 (%3-37) artırdığını belirtmişler, perioperatif normotermi sürdürülmesinin kan kaybı ve transfüzyon ihtiyacını klinik olarak önemli miktarlarda azalttığını saptamışlardır. Guralaja ve ark. (68) yaptıkları çalışmada skolyoz cerrahisinde postoperatif

erken ekstübasyonda perioperatif hipoterminin önlenmesinin önemini vurgulamışlardır.

Sajid ve ark. (73) yaptıkları çalışmada cerrahi hastalarının perioperatif ısıtılması postoperatif yara yeri ağrısını, yara yeri enfeksiyonunu ve titremeyi azalttığını, ayrıca hipotermi ilişkili koagülopatiyi önleyerek perioperatif kan kaybını da azalttığını saptamışlardır. Yazarlar perioperatif ısıtmanın, hipoterminin sonuçlarından kaçınılması için çeşitli cerrahi disiplinlerdeki tüm hastalara rutin olarak uygulanması gerektiğini belirtmişlerdir.

Reynolds ve ark. (74) çalışmalarında 1,9°C'lik hipoterminin, kolon cerrahisi sonrası cerrahi yara yeri enfeksiyonu insidansını üç kat artırdığını, hastane yatış süresini %20 uzattığını aynı zamanda periferik yara dokusunda oksijen konsantrasyonunu düşürdüğünü belirtmişlerdir.

Guest ve ark. (75) elektif spinal cerrahide hafif hipoterminin kan kaybı ve komplikasyonlarla ilişkisini araştırmışlar, operatif kan kaybının hastanın sıcaklığıyla ilişkisi bulunmadığını belirtmişlerdir. Daha uzun anestezi sürelerinin daha fazla kan kaybı ve komplikasyonla ilişkili olduğunu, hafif hipotermi için de ne ortalama, ne de en düşük hipotermik derecelerin komplikasyonlarla ilişkili olmadığını saptamışlardır. Hafif hipotermiye uzun süre maruziyet, yara yeri enfeksiyonlarıyla da ilişkilidir. Hafif hipoterminin spinal cerrahi sırasında nöroprotektif etki sağlamak amaçlı kullanılması güvenli gözükmeyle beraber komplikasyonlardan kaçınılabilmesi için hipotermiye maruziyetin en aza edilmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Leslie ve ark. (76) çalışmasında, perioperatif hipotermiyi engellemede en etkili yöntemin preoperatif ısıtma olduğunu, yüksek çevre sıcaklığı, ısıtılmış sıvı infüzyonu ve deri aracılıklı ısıtmanın yüksek riskli cerrahi hastada sonuçları iyileştirebileceğini belirtmişlerdir.

Kwon ve ark. (77) operasyon süresi, kristalloid hacmi, kan kaybı ve replasmanı gibi intraoperatif faktörlerin gecikmiş ekstübasyon açısından hasta karakteristiklerine kıyasla daha büyük risk faktörleri olduğunu tespit etmiştir. Anestezi ekibi ile iyi iletişim ve postoperatif hava yolunun dikkatli yönetiminin,

tek seans çok seviyeli anterior servikal dekompresyon ve posterior füzyonda önemini belirtmişlerdir.

Li ve ark. (78) çalışmalarında uzamış cerrahi süresi, anlamlı kan kaybı, geniş miktarda kristaloid-kolloid infüzyonu ve kan transfüzyonu gibi intraoperatif faktörlerin torasik ve lomber omurga cerrahisi sonrası gecikmiş ekstübasyon açısından risk faktörü olabileceğini göstermiştir. Yazarlar erken kan transfüzyonunun da gecikmiş ekstübasyona neden olabileceğini, hasta ile ilgili faktörlerin ekstübasyon süresini etkilemediğini belirtmişlerdir.

Araştırmamızın ana kısıtlayıcısı olarak skolyoz cerrahisi geçiren 155 hastanın tamamında, akciğer kapasitelerini ve operasyon gerekliliğini belirlemede solunum fonksiyon testinin (SFT) yapılmayıdır. Bu muhtemelen, hastaların kardiyorespiratuar bozukluk gelişmeden hastalıklarının erken evresinde hekime başvurmasından kaynaklanmaktadır. Zhang ve ark. (79) nın çalışmasında 298 skolyoz hastası, preoperatif solunum fonksiyon testleri yapıldıktan sonra cerrahi girişim de göz önüne alınarak postoperatif pulmoner komplikasyonlar açısından değerlendirilmiştir. Atelektazi, hidrotoraks, pnömotoraks, pnömoni, hipoksemi, mekanik ventilasyon ihtiyacı gibi postoperatif komplikasyonların SFT değerleri normal olmayanlarda daha fazla görüldüğü bulunmuştur.

Bu araştırmayı kısıtlayan diğer bir durum ise kanama hacmini ve transfüzyon ihtiyacını azaltmada antifibrinolitik kullanılmamasıdır. Neilipovitz ve ark. (80) yaptığı çalışmada, hem traneksamik asit hem de epsilon amino kaproik asitin skolyozda perioperatif kan kaybı ve transfüzyon gereksinimlerini azalttığı belirtilmiştir. Kan kaybındaki azalmanın cerrahiyi hızlandırması ve erken ekstübasyonu kolaylaştırması beklenmektedir. Ancak Guralaja ve ark. (68) yaptığı çalışmada skolyoz cerrahisinde traneksamik asit kullanımı ile postoperatif erken ekstübasyon arasında anlamlı ilişki saptamamışlardır.

Yapılan bir çalışmada traneksamik asit kullanımıyla spinal cerrahi sırasında kan kaybı, transfüze edilen kan hacmi, transfüzyon oranının azaldığı, bununla birlikte, güvenlik nedeniyle, eldeki verilerle bir sonuca varılamayacağı,

spinal cerrahide traneksamik asit kullanımına dair daha çok sayıda yüksek kaliteli randomize kontrollü çalışmaya ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir (81).

Postoperatif dönemde ağrının değerlendirilmesinde Saklıyan ve ark. (82) VAS (Visuel Analog Skala) skorlarını kullanmış olup, değerler TİVA grubunda inhalasyon grubuna göre daha yüksek, ilk analjezik gereksinim süresi de inhalasyon grubunda daha uzun bulunmuştur. Bizim çalışmamızda tüm hastalara TİVA uygulandığı saptanmıştır.

Sonuç olarak araştırmamız, skolyoz cerrahisi geçiren hastalarda nöromusküler skolyozun, Cobb açısı $>60^\circ$ olmasının ve komorbidite varlığının yoğun bakım gereksiniminde preoperatif risk faktörü oluşturduğunu göstermiştir. Yoğun bakım gereksinimine neden olan intraoperatif risk faktörleri arasında füzyon yapılan vertebra sayısının 11'den fazla oluşu, cerrahinin ve anestezi sürelerinin uzamasıyla birlikte artan kanama ve verilen kan ürünü hacmi ile bu durumun beraberinde getirdiği hipotermi ve asidoz sorunları yaşayan hastalarda yoğun bakım gereksiniminin arttığı saptanmıştır.

Preoperatif ve intraoperatif risk faktörleri göz önünde bulundurularak yoğun bakım gereksinimi olacak hastaları önceden belirleyip yoğun bakım kaynaklarının yönetimine katkı sağlayacağını düşünüyoruz.

KAYNAKLAR

- 1 Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, Cahalan MK, Stock MC, Klinik Anestezi. 5.baskı: Nobel Tıp; İstanbul 2012, 1112-28.
- 2 Artukoğlu F, Asenjo JF. Lomber Dejeneratif Disk Hastalığı ve Dinamik Stabilizasyon. 1.baskı: Amerikan Hastanesi Yayınları; 2011, 197-203.
- 3 Borgeat A, Blumenthal S. Postoperative pain management following scoliosis surgery. Curr Opin Anaesthesiol 2008; 21: 313-6.
- 4 Taenzer AH, Clark C. Efficacy of postoperative epidural analgesia in adolescent scoliosis surgery. Paediatr Anaesth 2010; 20: 135-43.
- 5 Turhan SÇ. Kontrollü Hipotansiyon, Türkiye Klinikleri J Anest Reanim-Special Topics 2008; 1: 44-53.
- 6 Van Haken H, Miller ED. Delibrate Hypotension. In: Anesthesia Ed. Miller RD. Vol.1, 5th. Edition.New York: Churchill Livingstone; 2000, 1470-90.
- 7 Thompson GE, Miller RD, Stevens WC, et al. Hypotensive anesthesia for total hip arthroplasty: A study of blood loss and organ function (brain, heart, liver and kidney). Anesthesiology 1978; 48: 91-6.
- 8 Koçyiğit Ö, Yılmazlar A, Bilgen O. Total kalça protezi cerrahisinde hipotansif anestezinin sistemlere olan etkileri. Turk J Anaesth Reanim 2004; 32: 279-88.
- 9 Degoute CS. Controlled hypotension: a guide to drug choice. Drugs 2007; 67: 1053- 76.
- 10 Ülger MH, Demirbilek S, Köroğlu A, et al. Orta kulak cerrahisinde dexmedetomidin ile kontrollü hipotansiyon. J Turgut Ozal Med Cent 2004; 11: 237-41.
- 11 Herring JA. Tachdjian's Pediatric Orthopaedics. 3rd Edition. New York: W.B. Saunders Company, 2002: 213-99.
- 12 Alıcı E. Omurga Hastalıkları ve Deformiteleri. Dokuz Eylül Üniversitesi Yayınları. İzmir, 1991: 271-384.
- 13 Ogilvie JW. Historical Aspect of Scoliosis. Winter RB, Bredford DS, Lonstein JH, Ogilvie JW. MOE'S Textbook of Scoliosis and Other Spinal Deformities. 3rd Edition. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1995: 1-5.

- 14 Mehlman CT. Idiopathic Scoliosis, Emedicine from WebMD, 2000.
- 15 Freeman BL. Scoliosis and Kyphosis. Canale S.T. Campbell's Operative Orthopaedics. 10th Edition: Philadelphia, 2003. Volume 2, 1751-837.
- 16 Lonstein JE. Patient Evaluation. MOE'S Textbook of Scoliosis and Other Spinal Deformities. Winter RB, Bredford DS, Lonstein JE et al. 3rd Edition. Philadelphia: W.B Saunders Company, 1995; 45-85.
- 17 Dormans JP. Pediatric Orthopaedics: Core Knowledge in Orthopaedics. 1st Edition: Elsevier Mosby, Philadelphia, 2005. 265-78.
- 18 Bono CM, Garfin SR. Spine: Orthopaedic Surgery Essentials, Lippincott Williams &Wilkins: Philadelphia, 2004. 163-74.
- 19 Ölmez D, Babayiğit A, Kir M, et al. Retrospective evaluation of 113 children with scoliosis. Tuberk Toraks 2009;57: 56-61.
- 20 Salem MR, Klowden AJ, Anaesthesia for orthopedic surgery. In: Gregory GA (ed). Pediatric Anesthesia. 4th edition. Philadelphia: Churchill Livingstone; 2002, 617-61.
- 21 Kafer ER, Respiratory and cardiovascular functions in scoliosis and the principles of anesthetic management. Anesthesiology 1980; 52: 339-51.
- 22 Kearon C, Viviani GR, Kirkley A, Killian KJ. Factors determining pulmonary function in adolescent idiopathic thoracic scoliosis. Am Rev Respir Dis 1993;148:288-94.
- 23 Day GA, Upadhyay SS, Ho EK, et al. Pulmoner function in congenital scoliosis. Spine. 1994;19: 1027-31
- 24 Wazeka AN, DiMaio MF, Boachie-Adjei O. Outcome of pediatric patients with severe restrictive lung disease following reconstructive spine surgery. Spine 2004; 29: 528-34.
- 25 Shannon DC, Riseborough EJ, Valenca LM, et al. The distribution of abnormal lung function in kyphoscoliosis. J Bone Joint Surg Am 1970; 52: 131-44.
- 26 Morris P. Duchenne muscular dystrophy: a challenge for the anaesthetist. Paediatr Anaesth 1997; 7: 1-4.

- 27 Maruyama T, Takeshita K. Surgical treatment of scoliosis: a review of surgical techniques. *Scoliosis Journal* 2008; 3: 1-6.
- 28 Liu L, Xiu P, Li Q, Song Y, et al. Prevalence of cardiac dysfunction and abnormalities in patients with adolescent idiopathic scoliosis requiring surgery. *Orthopedics* 2010; 1: 21-8.
- 29 Pandey CK, Navkar DV, Giri PJ, et al. Evaluation of the optimal preemptive dose of gabapentin for postoperative pain relief after lumbar discectomy: A randomized, double-blind, placebo controlled study. *J Neurosurg Anesthesiol* 2005; 17: 65-8.
- 30 De Witte JL, Alegret C, Sessler DI, et al. Preoperative alprazolam reduces anxiety in ambulatory surgery patients: a comparison with oral midazolam. *Anesth Analg* 2002; 95: 1601-6.
- 31 Pekcan M, Celebioglu B, Demir B, et al. The effect of premedication on preoperative anxiety. *Middle East J Anesthesiol* 2005; 18: 421-33.
- 32 Gürkan Y, Eroğlu A, Kelsaka E, et al. Skolyoz cerrahisinde anestezi. *Turk J Anaesth Reanim* 2013;41: 88-97.
- 33 Scharrock NE, Savarese JJ. Anesthesia for orthopaedic surgery. In: *Anesthesia Vol 2, Fifth edition* (Ed RD Miller): Philadelphia, Churchill, Livingstone, 2000. 2126-27.
- 34 Diab M, Smith AR, Kuklo TR. Neural complications in the surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2007;32: 2759–63.
- 35 Qiu Y, Wang S, Wang B, et al. Incidence, risk factors of neurological deficits of surgical correction for scoliosis. analysis of 1373 cases at one Chinese institution. *Spine(Phila Pa 1976)*, 2008;33: 519–26.
- 36 Vauzelle C, Stagnara P, Jouvroux P. Functional monitoring of spinal cord activity during spinal surgery. *Clin Orthop Relat Res* 1973:173-8.
- 37 Esener Z. *Klinik Anestezi*. Ankara, Logos Yayıncılık, 1997: 813-817
- 38 Onaka M, Yamamoto H, Akatsuka M, et al. Continuous total intravenous anesthesia is recommended for wake-up test: *Masui* 1999;48: 897-9.
- 39 Yamaguchi K, Sumitomo M. Anesthetic management with total intravenous anesthesia for intraoperative wake-up test in pediatric scoliosis surgery: *Masui* 2010;59: 1522-5.

- 40 McCann ME, Brustowicz RM, Bacsik J, et al. The bispectral index and explicit recall during the intraoperative wake-up test for scoliosis surgery. *Anesth Analg* 2002;94: 1474-8.
- 41 Özgencil E, Can ÖS, Turhan S, et al. Spinal kord nörolojik monitörizasyon yöntemleri. *Turk J Anaesth Reanim* 2008;36: 187-93.
- 42 Tamaki T, Noguchi T, Takano H, et al. Spinal cord monitoring as a clinical utilization of the spinal evoked potential. *Clin Orthop Relat Res* 1984;184: 58-64.
- 43 Ben-David B, Taylor PD, Haller GS. Posterior spinal fusion complicated by posterior column injury. A case report of a false-negative wake-up test. *Spine (Phila Pa 1976)* 1987;12: 540-3.
- 44 Laureau E, Marciniak B, Hebrard A, et al. Comparative study of propofol and midazolam or effects on somatosensory evoked potentials during surgical treatment of scoliosis. *Neurosurgery* 1999;45: 69-75.
- 45 Stacie D. Highlights of anesthetic considerations for intraoperative neuromonitoring. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth* 2010;14: 51-3.
- 46 Pelosi L, Lamb J, Grevitt M, et al. Combined monitoring of motor and somatosensory evoked potentials in orthopaedic spinal surgery. *Clin Neurophysiol* 2002;113:1082-91.
- 47 MacDonald DB, Streletz LJ, Al-Zayed Z, et al. Intraoperative neurophysiologic discovery of uncrossed sensory and motor pathways in a patient with horizontal gaze palsy and scoliosis. *Clin Neurophysiol* 2004;115:576-82.
- 48 Scoliosis Research Society. SRS Information Statement. 2009. http://www.srs.org/professionals/advocacy_and_public_policy/neuromonitoring_information.htm.
- 49 Tzortzopoulou A, Cepeda MS, Schumann R, et al. Antifibrinolytic agents for reducing blood loss in scoliosis surgery in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2008;16: 68-83.
- 50 Shapiro F, Zurakowski D, Sethna NF. Tranexamic acid diminishes intraoperative blood loss and transfusion in spinal fusions for duchenne muscular dystrophy scoliosis. *Spine* 2007;32: 2278-83.

- 51 Carless PA, Henry DA, Moxey AJ, et al. Cell salvage for minimising perioperative allogeneic blood transfusion. *Cochrane Database Syst Rev* 2003;4: 18-88.
- 52 Laupacis A, Fergusson D. Erythropoietin to minimize perioperative blood transfusion: A systematic review of randomized trials. the International Study of Peri-operative Transfusion (ISPOT) Investigators. *Transfus Med* 1998;8: 309–17.
- 53 Koumbourlis AC. Scoliosis and the respiratory system. *Paediatr Respir Rev* 2006;7: 152-60.
- 54 Vedantam R, Lenke LG, Bridwell KH, et al. A prospective evaluation of pulmonary function in patients with adolescent idiopathic scoliosis relative to the surgical approach used for spinal arthrodesis. *Spine (Phila Pa 1976)* 2000;25: 82-90.
- 55 Karacaer F. Arşiv Kaynak Tarama Dergisi. *Archives Medical Review Journal* 2014;23: 519-33.
- 56 Jenkins JG, Bohn DJ, Edmonds JF, et al. Evaluation of pulmonary function in muscular dystrophy patients requiring spinal surgery. *Crit Care Med* 1982; 10: 645-9.
- 57 Edwards BT, Zura R, Bertrand S, et al. Treatment of neuromuscular scoliosis with posterior spinal fusion using the Galveston technique: a retrospective review and results of 62 patients. *J Long Term Eff Med Implants* 2003;13: 437-44.
- 58 Benson ER, Thomson JD, Smith BG, et al. Results and morbidity in a consecutive series of patients undergoing spinal fusion for neuromuscular scoliosis. *Spine (Phila Pa 1976)* 1998;23: 2308-17.
- 59 Aydoğan MS, Korkmaz MF, Özgül U, et al. Pain, fentanyl consumption and delirium in adolescents after scoliosis surgery: dexmedetomidine vs midazolam. *Paediatr Anaesth* 2013;23: 446-52.
- 60 Lök V, Önçağ H, Alıcı E, et al. Türkiye hakkındaki skolyoz insidensi. VI. Milli Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongre Kitabı, İzmir, 1980; 86-90.
- 61 Zirka H, Gaudet JG, Lewitt LC, et al. Factors that correlate with the decision to delay extubation after multilevel prone spine surgery. *J Neurosurg Anesthesiol* 2014;26: 167–71.

- 62 In: Cote CJ, Lerman J, Todres ID (eds). Practice of anesthesia in infants and children. 4th edition. Philadelphia: Wilton N, Anderson B. Orthopedic and spine surgery Elsevier; 2009: 633.
- 63 Hod-Feins R, Abu-Kishk I, Eshel G, et al. Risk factors affecting the immediate postoperative course in pediatric scoliosis surgery. Spine (Phila Pa 1976) 2007;32: 2355-60.
- 64 Murphy NA, Firth S, Jorgensen T, et al. Spinal surgery in children with idiopathic and neuromuscular scoliosis. What's the difference? J Pediatr Orthop 2006; 26: 216–20.
- 65 Udink ten Cate FE, van Royen BJ, van Heerde M, et al. Incidence and risk factors of prolonged mechanical ventilation in neuromuscular scoliosis surgery. J Pediatr Orthop 2008, 17: 203–206.
- 66 Almenrader N, Patel D. Spinal fusion surgery in children with non- idiopathic scoliosis: is there a need for routine postoperative ventilation? Br J Anaesth 2006; 97: 851-7.
- 67 Johari J, Sharifudin MA, Ab Rahman A, et al. Relationship between pulmonary function and degree of spinal deformity, location of apical vertebrae and age among adolescent idiopathic scoliosis patients. Singapore Med J 2016;57: 33-8.
- 68 Gurajala I, Ramachandran G, Iyengar R, et al. The preoperative and intraoperative risk factors for early postoperative mechanical ventilation after scoliosis surgery: A retrospective study. Indian J Anaesth 2013;57: 14-8.
- 69 Sessler DI. Deliberate mild hypothermia. J Neurosurg Anesthesiol 1995;7: 38-46.
- 70 Schmied H, Kurz A, Sessler DI, et al. Mild hypothermia increases blood loss and transfusion requirements during total hip arthroplasty. Lancet 1996;347:289-92.
- 71 Leslie K, Sessler DI, Leslie K, et al. Mild hypothermia alters propofol pharmacokinetics and increases the duration of action of atracurium. Anesth Analg 1995;80: 1007-14.
- 72 Ragapolan S, Mascha E, Na J, et al. The effects of mild perioperative hypothermia on blood loss and transfusion requirement. Anesthesiology 2008;108: 71-7.

- 73 Sajid MS, Shakir AJ, Khatri K, et al. The role of perioperative warming in surgery: a systematic review. Sao Paulo Med J 2009;127:231-7
- 74 Reynolds L, Beckmann L, Kurz A. Perioperative complications of hypothermia. Best Pract Clin Anaesthesiol 2008;22: 645-57.
- 75 Guest JD, Vanni S, Silbert L. Mild hipotermia, blood loss and complications in elective spinal surgery. Spine J 2004;4: 130-76
- 76 Leslie K, Sessler DI. Perioperative hypothermia in the high-risk surgical patient. Best Pract Res Clin Anaesthesiol 2003;17: 485-98.
- 77 Kwon B, Yoo JU, Furey CG, et al. Risk factors for delayed extubation after single-stage, multi-level anterior cervical decompression and posterior fusion. J Spinal Disord Tech 2006;19: 389-93.
- 78 Li F, Gorji R, Tallarico R, et al. Risk factors for delayed extubation in thoracic and lumbar spine surgery: a retrospective analysis of 135 patients. J Anesth 2014;28: 161-6.
- 79 Zhang JG, Wang W, Qiu GX, et al. The role of preoperative pulmonary function tests in the surgical treatment of scoliosis. Spine (Phila Pa 1976) 2005;30: 218-21.
- 80 Neilipovitz DT, Murto K, Hall L, et al. A randomized trial of tranexamic acid to reduce blood transfusion for scoliosis surgery. Anesth Analg 2001;93: 82-7.
- 81 Zhang F, Wang K, Li FN. Effectiveness of tranexamic acid in reducing blood loss in spinal surgery: a meta-analysis. BMC Musculoskelet Disord 2014 22;15: 448
- 82 Saklıyan M, Erhan E, Alper I, et al. Günübirlık hastalarda remifentanil, sevofluran ve propofol. Anestezi Dergisi 2003;11: 184-8.

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince daima ilgi ve desteklerini gördüğüm, bu mesleği bana sevdiren, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan başta Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Suna Gören olmak üzere, yanlarında yetişmiş olmaktan her zaman gurur duyduğum tüm değerli hocalarıma, uzmanlık tezimin hazırlanması aşamasında büyük bir anlayışla her zaman yardımlarını ve desteğini yanımda bulduğum deneyimleriyle yolumu aydınlatan tez danışmanım değerli hocam Prof.Dr. Belgin Yavaşcaoğlu'na, tezimin hazırlanmasındaki katkılarından dolayı ayrıca Doç. Dr. Nermin Kelebek Girgin ve Uzm. Dr. Selcan Bayraktar'a, asistanlığım süresince acı, tatlı birçok anı paylaştığım asistan arkadaşlarıma, birlikte çalıştığım tüm anestezi teknikerlerimize, ameliyathane, yoğun bakım hemşire ve personellerine teşekkür ederim.

Samimiyetiyle ve manevi desteğiyle her zaman yanımda olan, hayat arkadaşım, eşim Dr. Mine Bora ve anlayışlarından ötürü kızlarım Zeynep, Defne ve Doğa'ya eğitimimde ve yetişmemde maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen bugüne ulaşmamı sağlayan, aileme minnetle teşekkürlerimi iletmeyi borç bilirim.

Sonsuz teşekkürler...

ÖZGEÇMİŞ

1973 yılında Kastamonu'da doğdum. İlk, orta ve lise eğitimimi Kastamonu'da tamamladım. Tıp eğitimime 1990 yılında Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde başlayıp 1997 yılında mezun oldum. 1997-1998 yılları arasında Kastamonu Bozkurt İlçe Devlet Hastanesi'nde, 1998-2007 yılları arasında Kastamonu İl Ambulans Servisi Başhekimliği'nde ve 2007-2011 yılları arasında Manisa İl Ambulans Servisi Merkez 1 No'lu İstasyonu'nda pratisyen hekim olarak çalıştım. 27 Şubat 2012 tarihinden bu yana Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalışmaktayım. Evli ve 3 çocuk babasıyım.

