

T.C.
İSTANBUL BİLİM ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

SKOLYOZ CERRAHİSİ
GEÇİREN HASTALARIN RETROSPEKTİF
İNCELENMESİ

Uzmanlık Tezi
Dr. Mehmet Serdar ŞENCAN

Tez Danışmanı
Prof.Dr. Ercüment YENTÜR

İSTANBUL-2013

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince iyi yetişebilmem için bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, hekimlik bilgi ve yeteneklerimi geliştirebilmem için yeni olanaklar sunan, yakın zamanda kaybettiğimiz ve tüm tıp camiası ve sevenleri olarak derin üzüntüye boğduğumuz değerli hocam Prof. Dr. Kutay AKPİR'e Allah'tan rahmet diliyorum ve sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum,

Uzmanlık tezimin hazırlanması aşamasında her zaman yardımlarını ve desteğini yanımda bulduğum Prof. Dr. Ercüment YENTÜR'e,

Eğitimimde emeği geçen Yrd. Doç. Dr. Sibel ŞENER, Yrd. Doç. Dr. Türker ŞENGÜL ve Uzm. Dr. Aslıhan Sanem ÖZATA başta olmak üzere Prof. Dr. Levent KILIÇKAN, Uzm. Dr. Cemal KARAYAZI, Doç. Dr. Yusuf TUNALI, Uzm. Dr. Tuğhan UTKU, tüm uzmanlarım ve hocalarıma,

Uzmanlık tezimin hazırlanmasındaki yardım ve anlayışından ötürü Doç. Dr. Fisun YÜZER'e,

Asistanlığım süresince acı, tatlı birçok anı paylaştığım asistan arkadaşlarıma,

Birlikte çalıştığım anestezi teknisyenleri sorumlusu Meltem EMEK başta olmak üzere tüm anestezi teknisyenlerimize, ameliyathane hemşire ve personellerine,

Bu mesleği bana sevdiren, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, mesleğimi icra etmeye çalışırken zor zamanlarımda her daim yanımda olan ve hayata gülerek bakmamı sağlayan Dr. Egemen EKEN'e,

Sonsuz teşekkürler...

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ VE AMAÇ 4

GENEL BİLGİLER 6

GEREÇ VE YÖNTEM 28

BULGULAR 31

TARTIŞMA 55

SONUÇ 65

ÖZET 66

KAYNAKLAR 68

ABSTRACT

61 patients between 12 – 26 years old, ASA I-II, treated scoliosis surgery between january 2012 – february 2013 were retrospectively analyzed.(Table A-B-C).

Nitrogliserin in the dosage range between 15-150 mcg/kg/dk, had been started to a group of patients which were unstable hemodynamically, about one hour later after the surgery starts.The group of nitroglycerin had been started is called “ group II “ and the other group is called “ group I “.

There were no differences between the groups significantly about demographic characteristics and surgery duration.

The target of blood pressure (MAP: 60-65 mmHg) had been reached.The amount of bleeding was respectively 1047 ml. and 1037 ml.

The urine output was 0,5 mg/kg/h at least.

11 patients of the group I and the only 1 patient of group II had been applied transfusion.The average amount of transfusion during the operations respectively 2,3 U and 2,1U.

There were no differences significantly between the groups about the preoperative and postoperative values of Hb,Hct, PT, aPTT, INR,AST, ALT, total protein, albumin,BUN, creatinine, rebound hypertension after the hypotensive agent stops, the rate of patients had been extubated at intensive care unit and the amount of postoperative analgesia .

GİRİŞ VE AMAC

Skolyoz omurganın lateral eğriliği ve rotasyonu ile birlikte görülen ve zaman içerisinde göğüs kafesinde anatomik malformasyona neden olan ciddi bir yapısal bozukluktur. Toplumda %4 oranında ve kadınlarda erkeklerden 4 kat fazla görülür. Skolyoz tedavi edilmediğinde hızlı ilerler ve genellikle hayatın dördüncü veya beşinci on yılında pulmoner hipertansiyon, sağ kalp yetersizliği ve solunum yetersizliği nedeni ile ölümle sonuçlanabilir.

Skolyoz cerrahisinde anestezinin ve anesteziistin rolü sadece intraoperatif dönemde değil tüm perioperatif dönem ve postoperatif rehabilitasyondan taburculuğa uzanan süre zarfında oldukça önemlidir. Anesteziyolog, cerrahi sırasında uygun cerrahi anesteziyi sağlamanın yanı sıra ameliyat sonrası dönemde de hastanın normal respiratuar ve

kardiyovasküler fonksiyonlarının idamesi ve yeterli ağrı kontrolünün sağlanmasıyla da yükümlüdür. Bu yükümlülüğün uygun biçimde yerine getirilmesinde cerrahi ve anestezi ekiplerinin uyumlu çalışması hayati önem taşımaktadır. (1,2)

Skolyoz cerrahisinde genel olarak vertebranın koronal planda düzeltilmesi, fizyolojik sınırlarda sagittal kontür sağlanması ve rotasyonun düzeltilerek ön, orta ve arka elemanların aksiyal planda tek bir hat üzerinde dizilmesi amaçlanır. Cerrahi girişim genellikle posterior yaklaşımla gerçekleştirilirken, özellikle torakal seviyedeki bazı ameliyatlarda torakotomi ve anterior yaklaşım, bazen de kombine yaklaşımlar kullanılır. (1)

Kan kaybının oldukça fazla miktarda görüldüğü major bir cerrahidir. En fazla kanama ise yukarıda bahsedilen cerrahi işlemlerden spinal enstrumantasyon ve füzyon aşamasında, osteotomi sırasında dekortikasyon yapılırken görülür. Fazla miktardaki kanamayı ve dolayısıyla gereken kan transfüzyon miktarını ve sekonder gelişen komplikasyonlarını en aza indirmek için sıklıkla kullanılan yöntemlerden biri kontrollü hipotansiyon uygulamasıdır. (1)

Bilinçli ve geri dönüşümlü olarak sistolik kan basıncının 80-90 mmHg'ye ve/veya hipertansiyonu olmayan hastalarda ortalama arteriyel basıncının (OAB) 50-60 mmHg'ye düşmesi ve/veya hipertansiyonu olan hastalarda bazal OAB'de %30'luk düşüş olması kontrollü hipotansiyon olarak tanımlanır. Bu işlemin çeşitli yöntemlerle sağlanması ve kan basıncındaki bu düşüşün operasyon boyunca sürdürülmesi ise hipotansif anestezi olarak bilinmektedir. (3,4)

Kanama miktarını azaltarak daha iyi bir cerrahi görüş sağlamak, operasyon süresini kısaltmak, kanama kontrolü için yapılan işlemler azaldığından dokulara olan travmayı azaltmak ve kan transfüzyonunu en aza indirerek buna bağlı olası transfüzyon reaksiyonlarını önlemek hipotansif anestezinin hedeflerindedir. (5-8) Bu major cerrahilerde en çok korkulan komplikasyon ise sinir yaralanması ve buna sekonder gelişen paraplejidir. Skolyoz cerrahisi sırasında % 1,2 oranında sinir yaralanması meydana gelir; bu vakaların yarısı kısmi ya da tam parapleji ile sonuçlanır. Bu korkulan komplikasyon oranını en aza indirebilmek amacıyla vertebra cerrahisinde “wake up“ testi ve nörofizyolojik monitorizasyon uygulanır. (1)

Kanama miktarını azaltmak ve sinir yaralanmasını önlemek amacıyla anestezi yönetiminde en çok zorluk çekilen konulardan biri ilaç seçimidir. Kullanılacak ideal ilaçların yönetimi kolay olmalıdır. Nöromusküler kavşağı, sinir iletimini ve nörofizyolojik monitorizasyonu en az etkilemeli, hızlı etki göstermeli, eliminasyonu hızlı olmalı, toksik metabolitleri oluşmamalı ve vital organlara olan kan akımını minimal etkilemelidir. (9,10)

İlaç seçiminin çok önemli olduğu bu major cerrahide kliniğimizde kan basıncı kontrolünün sağlanabilmesi amacıyla bazı hastalarda nitrogliserin kullanımı tercih edilmiştir. Çalışmamızda nitrogliserin kullanımının peroperatif dönemdeki etkileri de retrospektif olarak değerlendirilmiştir.

Cerrahi sahanın büyüklüğü, operasyon süresinin uzun oluşu, 'prone' pozisyon, hipotermi, aşırı kan ve sıvı kaybı düşünüldüğünde skolyoz cerrahisinde preoperatif dönemden başlayarak hasta taburcu olana kadar birçok aşamada çeşitli sorunlarla karşılaşan anestezi hekiminin, bu sorunları aşabilmesi için yaşanılacak muhtemel sorunları ve komplikasyonları iyi bilmesi, bunlara karşı hazırlıklı ve planlı olması gerekmektedir. Bu sebeple preoperatif değerlendirme, monitorizasyon, skolyoz sebebiyle gelişmiş olan solunum ve kardiyovasküler sistemler üzerindeki değişikliklerin iyi bilinmesi, kanama kontrolü, anestezi yöntemi, hastalara doğru pozisyon verilmesi, hipotermi, sıvı dengesi, nöromonitorizasyon, ağrı kontrolü, postoperatif bakım ve sorunlar önem kazanmaktadır.

Bu başlıklar altında geçmişte skolyoz cerrahisi uygulanan hastaların değerlendirilmesi, sorunların bulunup çözülmesi amacıyla hedeflerin belirlenmesi aşamasında önemli veriler sunabilir ve bundan sonraki olgularda izlenecek yöntemler konusunda yol gösterici olabilir. Bu amaçla çalışmamızda skolyoz cerrahisi geçirmiş hastalarda preoperatif değerlendirme ve hazırlık aşamasından başlayarak postoperatif taburculuk dönemine kadar çeşitli parametreleri incelemek, oluşabilecek sorunları önlemek ve sorunlara çözüm getirebilmek için uygulanan yöntemlerin etkinliğini değerlendirmek ve hedeflere ulaşıp ulaşılamadığını görmeyi amaçladık.

GENEL BİLGİLER

Skolyozun insidansı özellikle idiyopatik skolyozu yansıtır. Bu da olguların % 75 – 90'ını kapsar. Kalan % 10 – 25'inde ise nöromuskuler hastalıklar, konjenital kalp hastalıkları, travma ve mezenkimal bozuklukları içeren konjenital anomaliler mevcuttur. (1)

SKOLYOZ CERRAHİSİ

Tarihçe

İlk kez Hipokrat tarafından tanımlanmış, Galen tarafından ise omurga eğriliğinin tanımında kullanılmıştır. Bu tarihlerde skolyoz tedavisinde harici traksiyon cihazları, demir korseler kullanılırken, ilk cerrahi yaklaşım Jules Guerin tarafından miyotomiler şeklinde yapılmıştır. (11) Cerrahi tedavideki en önemli gelişme, 1955'te poliyomyelit sekeline bağlı omurga eğriliklerinde distraksiyon çubuklarının kullanılmasıdır. Bu uygulamayı takiben cerrahi yöntemlerde önemli gelişmeler yaşanmış olmasına rağmen, tedavide hala birden çok seviyede enstrümantasyon uygulanarak ve metal çubuklar kullanılarak omurga eğriliğinin düzeltilmesi hedeflenmiştir.

Skolyozun Solunum Sistemi Üzerine Etkileri

Skolyozun en fazla etkilediği sistemler kardiyovasküler sistem ve solunum sistemidir. Vital kapasite bu hastalarda perioperatif solunum rezervini gösteren en önemli parametredir. Vital kapasitesi 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.

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.

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

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. (27) Sonuçta, skolyozlu hastalarda karşılaştığımız klinik tablo restriktif akciğer hastalığıdır. Vital kapasite (VC), fonksiyonel rezidüel kapasite (FRC) ve total akciğer kapasitesi (TLC) düşüktür. (28)

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. (29)

Eğriliğin derecesi ve nöromusküler hastalık, skolyozlu hastalarda soluma işlevlerini etkileyen iki asıl faktördür. Soluma işlevlerindeki belirgin değişiklikler idiyopatik skolyozda 65 dereceden az eğriliği olanlarda nadirdir. Eğrilik arttıkça, rotasyon ilerler ve göğüs boşluğu daralır. (30) Eğriliği sefalde olan, 8 ve daha fazla torakal vertebrayı içeren veya torakal hipokifozu olan çocuklarda orta ve ciddi pulmoner bozulma riski yüksektir. (31) 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. (27) Pulmoner damar direnci artışına bağlı pulmoner hipertansiyon da tabloya eklenebilir. (28,32)

Nöromusküler hastalığın eşlik ettiği skolyozda, omurga şekil bozukluğu, solunumun santral kontrolündeki ve solunum kaslarının motor nöronlarının inervasyonundaki bozukluklar ve motor fonksiyon kaybı nedenleri ile solunum sistemi işlevleri bozulur. Öksürük gibi koruma mekanizmalarının bozulması ile solunum sistemi enfeksiyonları tabloya eklenebilir. İnspirasyon kas gücünün kaybı sonucunda vital kapasite azalır.

Morris (33) 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 FVC değeri %25'ten, ejeksiyon fraksiyonu (EF) %50'den ve zirve ekspirasyon akım hızı (PEFR) %30'dan aşağı olan hastalarda cerrahi uygulamadıkları da bildirmiştir.

Bir başka çalışmada nonidiyopatik skolyozu olan toplam 42 pediatrik hasta incelenmiş; 19 hastada ameliyat sonrası solunum desteği gerekirken, 32 hastada gerekmediğini bildirilmiştir. (34) Bu hastaların 3'ünde preoperatif FVC değerinin <%30 olduğunu, postoperatif noninvazif pozitif basınçlı ventilasyon (NIPPV) uygulandığını ve endotrakeal entübasyona ihtiyaç olmadığı bildirilmiştir. Noninvazif pozitif basınçlı ventilasyon skolyozda kullanıldığında; hastanede kalış süresinin kısaldığı, kan gazları değerlerinin düzeldiği, yaşam kalitesinin arttığı gösterilmiştir. Hastaların %80'inde NIPPV başladıktan sonra 5 yıllık yaşam süreleri bildirilmiştir. (35) Hastaların NIPPV'ye özellikle gece ihtiyacı olur. Bu uygulamaya karar verirken, öncelikle ameliyat öncesi noktürnal hipoventilasyon sorgulanmalıdır. Eğer hastada sabah bifrontal baş ağrısı, gece sık uyanma, uykuda anormal soluma şekli, gündüz uyuklama hali varsa, gece pulse oksimetre monitörizasyonu yapılmalıdır. İlerleyici nöromüsküler hastalığı olanlarda SaO₂ <%88 ve gündüz PaCO₂ >45 mmHg ise NIPPV uygulanabilir. Postoperatif gerekli olacağı düşünülen vakalarda da ameliyat öncesi dönemde NIPPV kullanımına başlanabilir.

Postoperatif dönemde destek tedavisinde öksürük destekleyici cihazlar ile yüksek frekanslı göğüs duvarı osilasyonu kullanılabilir. (36) İdiyopatik skolyozda uzun dönem etkinliği ile ilgili bilgiler eksiktir ama ciddi nöromüsküler skolyozlu olgularda etkili olduğu bilinmektedir.

Kardiyovasküler Sistem Üzerine Etkileri

Otopsielerde bu hastalarda sağ ventrikül hipertrofisi ve hipertansif pulmoner damarsal değişiklikler izlenmiştir. Skolyozun mitral valv prolapsusu, koarktasyon ve siyanotik kalp hastalığı gibi konjenital kalp hastalıklarıyla birlikte görülmesi ortak embriyolojik oluşum hatası veya kollajen defektini düşündürür. (1)

Cerrahi Yaklaşım

Skolyoz cerrahisi endikasyonu konusunda Cobb açısı önem kazanmaktadır; eğriliğin üst ucundaki omurganın üst kenarına yatay bir çizgi, alt uçtaki omurganın alt kenarına da ikinci bir yatay çizgi çekilir ve yatay çizgilerin her birinden çıkan dik çizgilerin kesişmesiyle oluşan açıdır. 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. (12)

Bunun sebepleri:

- 1) 50° üstündeki eğrilikler iskelet sistemi olgunlaştıktan sonra da devam eder.
- 2) Eğrilik arttıkça solunum işlevleri bozulur ve solunum yetersizliği gelişir.
- 3) Eğrilik arttıkça cerrahi tedavi zorlaşır.

Genel olarak cerrahide koronal planda düzeltme, fizyolojik sınırlarda sagittal kontür sağlanması ve rotasyonun düzeltilerek ön, orta ve arka elemanların aksiyal planda tek bir hat üzerinde dizilmesi amaçlanır. Cerrahi girişim genellikle posterior yaklaşımla gerçekleştirilirken, özellikle torakal seviyedeki bazı ameliyatlarda torakotomi ve anterior yaklaşım, bazen de kombine yaklaşımlar kullanılır. Torakotomi içeren yaklaşımlarda tek akciğer ventilasyonu gerekebilir. Hem yandaş hastalıklar, hem de skolyozun neden olduğu kalp ve solunum sistemi değişiklikleri ve uygulanan karmaşık cerrahi nedeniyle skolyoz cerrahisi, anestezi için özellikli ve komplike bir uygulama olmuştur.

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 özelliklidir. Amerikan Anestezistleri Derneği'nin (ASA) önerdiği genel havayolu değerlendirmesi dışında, özellikle boyun hareket kısıtlılığı ve servikal omurganın sabitliği sorgulanmalıdır. Zor havayolu hikayesi, glossal hipertrofiye sebep olan Duchenne tipi müsküler distrofi gibi kalıtsal hastalıklar, geçirilmiş radyoterapi ve cerrahi anamnezi, doğrudan laringoskopide zorluk yaşanabileceğine işaret eder. Havayolu değerlendirmesinde entübasyonun uyanık ya da genel anestezi induksiyonu sonrası olup olmayacağı planlanmalıdır. Pediatrik hastalarda zor entübasyon, çoğu kez sendromlara eşlik eder. Videolarinoskopi, fiberoptik entübasyon ve gerektiğinde ventilasyon aracı olarak LMA gibi supraglottik havayolu araçları, zor havayolu beklenen hastalarda önceden hazır bulundurulmalıdır. Skolyoz cerrahisi geçirecek hastalarda önemli kalp sorunları ve doğumsal patolojiler gözlenir. 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. (13)

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 yoğun bakım süreci hakkında hasta ve ailesinin bilgilendirilmesi, varsa sorularının cevaplanması ve bu konuda yazılı onamlarının alınması hem hasta-doktor ilişkisini sağlamlaştıracak hem de oluşabilecek medikolegal 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. (43)

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. (2,103,104) Midazolamın baskın olan anterograd amnezik etkilerinden dolayı kullanımı sadece operasyondan hemen önce intravenöz (iv) yolla sınırlıdır. (2)

Monitorizasyon

Uzun sürmesi ve ciddi kanama problemlerinin yaşanabilme ihtimali vertebra cerrahisi sırasında pek çok değişkenin monitörize edilmesini gerektirir. Genel olarak EKG(elektrokardiyografi), NIBP(noninvaziv kan basıncı), nabız oksimetresi, EtCO₂(end tidal karbondioksit), sıcaklık, radial arter kanülü, santral ven kateterizasyonu, mesane sondası, anestezi derinliği (bispektral indek: BIS) ve omurilik işlevlerinin (wake up, SSEP, MEP) monitorizasyonu sıklıkla gerekmektedir. Ayrıca kan gazı incelemeleri hem kanama, hem asit baz dengesi başta olmak üzere pek çok önemli parametrenin aynı anda takip edilebilmesini sağlar.

Nöromonitorizasyondan güvenli ve tartışmasız sonuçlar alınabilmesi açısından BIS monitörü ile anestezi derinliğinin izlenmesi çok önemlidir. BIS monitörü uzayan cerrahide anestezi ihtiyacının daha doğru değerlendirilmesi ve eğer ‘wake up’ testi uygulanacaksa anestezi derinliğinin daha iyi ve kolay belirlenmesine olanak sağlayacaktır.

Hipotermi uzayan skolyoz cerrahisinde önemli bir sorundur. Hipotermi girişimin süresi, kanama miktarı, verilen kan ve sıvıların miktar ve sıcaklıkları, ortamın sıcaklığı ve uygulanan ısıtma yöntemi (sıvıların ısıtılması, sıcak hava battaniyeleri vb.) ile ilişkilidir.

Yüzüstü pozisyon, özellikle uzun süreli olduğu zaman hemodinamik, solunum ve yumuşak dokular üzerine etkileri nedeni ile çeşitli komplikasyonlara neden olabilir. (1)

Nöromonitörizasyon

Cerrahi ve anestezi uygulamasındaki optimal şartlara rağmen skolyoz ameliyatlarında cerrahi enstrümantasyon sırasında nörolojik hasar meydana gelebilmektedir. Olası nörolojik hasarı ortadan kaldırmak veya en aza indirmek için intraoperatif nörolojik monitörizasyon gereklidir. İntraoperatif nörolojik monitörizasyonun esas amacı oluşan problemi mümkün olduğu kadar erken yakalamak ve derhal müdahale etmektir. Rijit spinal cerrahi implantların kullanıma girmesi cerrahlara karmaşık omurga yapı bozukluklarını düzeltme olanağı vermiştir. Bununla birlikte, spinal deformitelere aşırı düzeltici güçler uygulanması alt ekstremitelerde motor fonksiyon kaybı dahil çok sayıda nörolojik hasara yol açabilmektedir.

Diab ve arkadaşları (21) idiopatik skolyoz tanısıyla ameliyat olan 1301 adolesan olguyu gözden geçirdikleri çalışmada, nörolojik komplikasyon oranını %0,69 olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmada kifoza, kalıtsal skolyozu, önceden nörolojik bozukluğu olan veya girişim öncesinde traksiyonda olan olgularda komplikasyon oranının daha yüksek olduğu da bildirilmiştir.

İlk olarak 1973'de Vauzelle ve arkadaşları (22) skolyoz cerrahisinde nörolojik monitörizasyon için 'wake up' testi'ni tanımlamıştır. 1980'lı yıllarda Somatosensoryel Uyarılmış Potansiyel (Somatosensory Evoked Potentials, SSEP, SEP) uygulamaları yapılmıştır. Skolyoz Araştırma Derneği (The Scoliosis Research Society, SRS) 1992 yılında skolyoz cerrahisinde SSEP uygulamasının standart olduğunu bildirmiştir. (23). Daha sonra da Motor Uyarılmış Potansiyeller (Motor Evoked Potentials, MEP) kullanımı yaygınlaşmıştır. Elektromiyografi (EMG) de bu amaçla kullanılmaktadır.

Skolyoz ameliyatları sırasında intraoperatif nörofizyolojik monitörizasyon, komplikasyonların erkenden belirlenmesinde ve olası postoperatif nörolojik kusurun önlenmesinde yardımcı olmaktadır.

Pozisyon Verilmesi ve Prone Pozisyon

Spinal cerrahinin anestezi yaklaşım açısından bir diğer dikkat edilmesi gereken yönü de, hastanın yüzüstü pozisyonda olmasıdır. Rutin uygulamada, sedye üzerinde anestezi induksiyonu ve trakea entübasyonunu takiben hasta yüzüstü pozisyona döndürülmektedir. Hasta döndürülürken, anestezisinin yeterince derin olması, herhangi bir öksürme refleksine veya sempatik cevaba neden olmayıp kardiyovasküler açıdan stabil bir seyir izlenmesi önemlidir. Anstabil servikal ya da torasik spinal hasarı olan hastalar ile entübasyona bağlı boyun ekstansiyonunun ve anestezi altında pozisyon verilmesinin yeni bir nörolojik hasar geliştirme riski olan hastalar, uyanık entübasyonu takiben uyanık olarak yüzüstü pozisyona döndürülmekte ve nörolojik değerlendirmeyi takiben anestezi induksiyonu yapılmaktadır.

Yüzüstü pozisyonda ameliyat edilmesi gereken tüm hastalarda vücuttaki basınç noktalarının yumuşak şekilde desteklenmesi gerekmektedir. Göğüs ve batını serbestleştirmek için Jackson masası veya Wilson frame kullanılmaktadır. Boyun ve ekstremiteler nötral pozisyondayken gözler, burun ve genital organlar baskı altında olmamalıdır. Özellikle dikkat edilmesi gereken bölgeler ve periferik sinirler; dirsek ve ulnar sinir, pelvis ve lateral femoral kutanöz sinir, dizin alt lateral bölgesi ve komon peroneal sinirlerdir. Ayrıca karotis, femoral ve aksiler arterler ile jugular venlerin de basıya maruz bırakılmamaları gerekmektedir.

Yüzüstü pozisyonun en belirgin kardiyovasküler etkisi, kardiyak indekste düşüştür. Inferior vena kava obstrüksiyonu da, kardiyak debiyi düşürerek bu durumu ortaya çıkarmaktadır. Bu durum, cerrahi kanamada artışını da beraberinde getirmektedir. Venöz dönüşün obstrüksiyonu, kanın kalbe dönüşünün vertebral kolon venöz pleksusu ile olmasına yol açmaktadır. Bu venlerin distansiyonu da kanama artışı ile cerrahi saha görüşünün kapanmasına neden olmaktadır. (1,15)

Pulmoner fonksiyonlar açısından en belirgin değişiklik ise fonksiyonel rezidüel kapasitedeki (FRC) artıştır. (16) Bunun nedeni, ağırlığın dizler ve destekler üzerinde olup karnın ve alt göğüsün düşük basınç altında rahat bir şekilde genişleyebilmesidir.

Yüzüstü pozisyonda farklı sistemlerde çeşitli komplikasyonların görülme olasılığı söz konusu olup, bu komplikasyonları şu şekilde sıralamak yerinde olacaktır: Hava yolunda endotrakeal tüpün yerinden çıkması, üst hava yolu ödemi, boyunda hiperekstansiyon veya hiperfleksiyon, servikal rotasyona bağlı olarak beyin perfüzyonunda azalma, gözlerde orbital basınç artışına bağlı iskemik optik nöropati veya santral retinal arter oklüzyonuna bağlı körlük, supraorbital sinir hasarı, korneal abrazyon, üst ekstremitelerde kolların gerilmesine bağlı brakial pleksus hasarı, basıya bağlı ulnar sinir hasarı, alt ekstremitelerde kalçanın

fleksiyonuna bağlı olarak femoral ven oklüzyonu ve derin ven trombozu, vasküler greft kinkleşmesi, fibulanın lateraline basınç uygulanmasına bağlı peroneal sinir hasarı, iliak krete basınç uygulanmasına bağlı lateral femoral kutanoz sinir hasarı. Ayrıca, direkt basıya bağlı lokal doku hasarları, vücudun temas ettiği yastıklara karşı gelişen kontakt dermatit de dikkat edilmesi gereken diğer potansiyel komplikasyonlardır. İntraoküler basınç artışına bağlı iskemik optik nöropati ve körlük, spinal cerrahide yüzüstü pozisyon ile ilişkilendirilmiştir. (2,17) Spinal cerrahi sonrası görme kaybının en sık rastlanan nedeni, anterior ya da posterior iskemik optik nöropatidir (ION). Daha az rastlanan nedenler ise, santral retinal arter ya da ven oklüzyonu ve oksipital lob enfarktıdır. ION için risk faktörleri; diabetes mellitus, hipertansiyon, sigara kullanımı ve intraoperatif anemi ile hipotansiyon birlikteliğidir. (18)

Anterior yaklaşım, eğriliğın konveksliği üste gelecek şekilde hastanın lateral pozisyonda olduğu durumda gerçekleştirilir. Cerrahi sahaya rahat ulaşım açısından bazı kaburgaların kesilmesi gerekebilir. Ayrıca T8 seviyesinin üstündeki girişimlerde çift lümenli tüp kullanıp operasyon tarafındaki akciğeri söndürmek gerekebilir. Akciğer ve diyafragmanın manipulasyonu nedeniyle anterior yaklaşımda posteriora göre postoperatif solunum yetersizliği daha sık gözlenir. (1)

Her ne kadar tek veya iki aşamalı cerrahide düzeltme ve füzyon oranları benzer olsa da kan kaybı, transfüzyon gereksinimi, enfeksiyon riski, beslenme parametrelerinin düşmesi ve hastanede kalış süresinin uzaması gibi komplikasyonların sayısı ve morbidite oranı evreli girişimlerde daha fazladır. (19) Buna rağmen bu sonuçlar çok açık değildir ve çalışmalarda farklı sonuçlar alınmaktadır. (20)

Kanama Kontrolü

Skolyoz cerrahisinde pek çok anesteziste göre en önemli sorun ciddi kan kaybı, büyük miktarda kan transfüzyonu ve bununla beraber ortaya çıkan komplikasyonlardır. Çeşitli nedenlerle hipovolemi, hipotermi ve metabolik asidoz üçlemesinin gelişmesi mortalite ile de sonuçlanabilecek ciddi bir durumdur. Omurga cerrahisinde kanamayı arttıran en önemli etkenler füzyon yapılan omur sayısı, tümör cerrahisi, cerrahi yöntem, osteotomi ve intraabdominal basınç artışıdır. Kanamanın nadir bir sebebi de aorta, vena kava ve iliak damar travmasıdır. (1)

Ameliyat sırasında kanamayı azaltmak amacıyla çeşitli stratejiler kullanılabilir. Antifibrinolitik ajanlar içerisinde yan etkiler açısından en güvenilir ajan traneksamik asit olarak görülmektedir. Traneksamik asit kan kaybında anlamlı miktarda azalmaya neden olur.

Ancak kanamadaki azalma her hasta veya cerrahi girişimde değişken olabilir. İki farklı doz rejimi vardır:

Yüksek doz rejimi: Genel anestezi uygulamasının ilk 15-30 dakikasında 100 mg/kg iv olarak uygulanır. İnfüzyon 10 mg/kg/st hızında devam ettirilir.

Düşük doz rejimi: Traneksamik asit, indüksiyonu takiben 10 mg/kg bolus ve 1 mg/kg/st hızında infüzyon şeklinde uygulanır. (37,38)

Ameliyat sırasında “cell-saver” kullanımı özellikle kanamanın, vücuttaki toplam kan hacminin %30’unu geçtiği durumlarda gereklidir. (38)

Ayrıca kanamayı azaltmak için; doğru hasta pozisyonu (karın serbest, bacaklar hafif aşağıda), dikkatli cerrahi teknik, kontrollü hipotansiyon, preoperatif otolog kan donasyonu, akut normovolemik hemodilüzyon, preoperatif eritropoetin kullanımı tercih edilebilir.

Anestezi İdamesi

Spinal cerrahide, nasıl bir anestezi idamesinin uygulanacağına dair sınırları kesin olarak belirlenmiş bir yaklaşım olmasa da, total intravenöz anestezi (TIVA) ve inhalasyon anestezisi olmak üzere iki yöntem esastır.

Çok farklı ilaç ya da yöntemler kullanılarak anestezi uygulaması gerçekleştirilebilir. Hastanın genel durumu, yandaş hastalıkları ve cerrahinin özellikleri dikkate alınarak anestezi yöntemi (inhalasyon/total intravenöz anestezi (TIVA)/rejyonel yöntemler) seçilebilir. (46,47) Cerrahi sırasında nöromonitörizasyon uygulaması anestezi yöntemi açısından belirleyici olabilir. İnhalasyon anestetikleri genellikle tercih edilmez. (48)

Genellikle TIVA’nın özellikle hemodinamik açıdan daha stabil bir anestezi ve kolay titrasyon sağladığı kabul edilmektedir. Ayrıca SSEP ve MEP kullanımını, inhalasyon anestezisine göre daha az etkilediğini gösteren çalışmalar da yayımlanmıştır. (44) Bunun yanında, özellikle maliyetinin daha yüksek olması, her hastada inhalasyon ajanlarının MAC değeri gibi, mutlak sayısal bir etkin doz göstergesinin olmaması, uyanma (“wake-up”) testini yavaşlatması, güvenilir bir venöz giriş olmaması (pozisyon verilmesi sırasında damar yolunun çıkması, 3 yollu musluğun kapalı olarak unutulması vb.) durumunda yetersiz anestezi uygulanması ve hastanın operasyon sırasında farkındalık yaşaması gibi dezavantajları vardır.

İnhalasyon anestezisinde ise, volatil anesteziklerden isofluran, sevofluran ve desfluran en sık kullanılan ajanlardır. Bu ajanların intraoperatif bir opioid infüzyonuyla kombinasyonu ise ideal bir anestezi sağlamaktadır.

İntraoperatif sıvı replasmanı, hem kullanılan mayilerin cinsi hem de miktarı açısından kesin bir fikir birliğine varılamamış bir konudur. Hastaya yetersiz sıvı replasmanı yapılması durumunda hipotansiyon, hemodinamik instabilite ve böbrek yetersizliği gelişimi; aşırı sıvı replasmanında ise pulmoner ödem ve konjestif kalp yetersizliği gelişimi, doku ödemi, kötü yara iyileşmesi, dilusyonel anemi, koagülopati, gastrointestinal motilitenin geç kazanılması gibi komplikasyonlar ortaya çıkmaktadır. (45) Klasik yaklaşımda hastanın ameliyat öncesi açlığı 3 saat içinde giderilmekte ve saatlik bazal ihtiyacı ile birlikte kanama ve idrar ile hesaplanan kayba, cerrahinin şekline göre 2-10 ml/kg/st'ye varan bir üçüncü boşluk kaybı hesaplanarak eklenmekte ve özellikle uzun süren ameliyatlarda ciddi miktarda iv mayi kullanılmaktadır. Daha güncel olarak, 4 ml/kg/st'lik bir bazal infüzyonla beraber kan kaybı ve idrar çıkışına göre ayarlanan 250 ml'lik kristalloid mayi yüklemeleri ve daha erken başlanan kolloid, özellikle dengeli tuz solüsyonu içindeki % 6 hetastarch, şeklindeki bir yaklaşım yaygınlaşmaktadır. Yüksek hacimde kolloid kullanımının özellikle koagülopati gelişmesine neden olması şeklinde bir kaygının varlığı da dikkate alınmalıdır. (2)

Kontrollü Hipotansiyon

Omurilik kan akımının otheregölasyonu, beynin kan akımının otheregölasyonuna benzemekte ve ortalama arteriyel basınç (MAP) 50-100 mm Hg arasındayken stabil bir plato izlemektedir. 15-90 mm Hg arasında CO₂ ile lineer bir ilişkisi bulunmakta ve 50 mm Hg üzerindeki PaO₂ değerlerinde değişiklik göstermemektedir. Spinal cerrahide 60-65 mm Hg'lik bir değer, kontrollü hipotansif anestezi (KHA) için hedef aralık kabul edilmektedir. Kontrollü hipotansif anestezi sırasında end tidal CO₂ değerlerini normal/yüksek seviyelerde tutmak beyin ve omurilik perfüzyonunun sağlanması için önemlidir. Çeşitli yöntemlerle (hasta pozisyonu, pozitif basınçlı ventilasyon, hipotansif ajanların uygulanması, vs.) yukarıda belirtilen hedef değerlerin sağlanması hipotansif anestezi olarak adlandırılır. Amaç hastanın genel durumuna zarar vermeden kanama miktarını azaltarak daha iyi bir cerrahi görüş sağlamak, operasyon süresini kısaltmak, kanama kontrolü için yapılan işlemler azaldığından dokulara olan travmayı azaltmak ve kan transfüzyonunu en aza indirerek buna bağlı olası transfüzyon reaksiyonlarını önlemek olmalıdır. (1)

Kontrollü hipotansiyonun tarihçesi, 1917'de Cushing tarafından intrakraniyal cerrahi girişimler için önerilmesiyle başlamaktadır. İlk klinik uygulama 1946'da Gardner tarafından hemorajik hipotansiyon tekniği ile gerçekleştirilmiştir. (105) Anestezinin eter, kloroform, siklopropan ve trikloretilen ile sağlandığı bu dönemlerde, Griffiths ve Gillies'in ileri

sürdükleri arteriel flebotomiye alternatif olarak yüksek spinal anestezi ile sempatik blokaj tekniği 1948'de oldukça popülarite kazanmıştır. Aynı yıl Enderby arteriyel kan basıncını azaltmak için bir ganglion blokeri olan pentametonyum'u başarıyla kullanmıştır. 1960 ve 1970'li yıllarda ganglion blokerleri ve direkt etkili vazodilatatorlerin sürekli infüzyonu popüler olmuştur. Günümüze kadar yeni volatil anestezikler ve antihipertansiflerin uygulamaya girmesiyle hipotansif anestezi yöntemleri hızla gelişen komplike cerrahi tekniklere uyum sağlamaktadır. (49)

Kontrollü hipotansiyon yönteminin önemi, kan transfüzyonu gereksinimi olan ve operasyon sahasının temiz olmasının gerektiği major maksillofasiyal cerrahi, vasküler tümör cerrahisi ve özellikle spinal cerrahide belirtilmiştir. Ayrıca nöroanesteziye transsfenoidal hipofizektomi olgularında cerrahi sahaya ulaşma sürecinde kolaylık sağladığı, radikal boyun disseksiyonu, orta kulak cerrahisi ve endoskopik sinüs cerrahisi gibi kulak burun boğaz cerrahisinde, intraoküler tümör cerrahisinde faydalı olduğunu gösteren çalışmalar vardır. (6,50)

KHA'nın skolyoz cerrahisinde kanamayı %55, transfüzyon ihtiyacını %53 oranında azalttığı ve operasyon süresini de kısalttığı gösterilmiştir. Prone pozisyonda özellikle alt ekstremitelerde sıvı sekestrasyonu olacağı için normal kardiyak debi ve organ perfüzyonunun sağlanacağı kadar mayi replasmanı yapılması gerekmektedir. (51)

Arteriyel kan basıncını etkileyen faktörler

- a.Primer: Kardiyak debi, sistemik vasküler rezistans, kan volümü, kanın viskozitesi
- b.Sekonder: Otonom sinir sistemi, medüller ve kortikal kardiyak alanlar, kardiyak reseptörler
- c.Tersiyer: Stres hormonları, vücut postürü. (53)

Damarlardaki akım ve direnç ile orantılı olarak kan basıncı değişkenlik gösterir. Sistolik basınç da kardiyak pompalama ve periferik damarlardaki direncin bir sonucudur. Herhangi birinde veya her ikisindeki azalma arteriyel tansiyonun düşmesiyle sonuçlanacaktır. (52)

Kardiyak pompalamayı hastanın postürü, total kan hacmi, venlerin tonusu, intratorasik basınç gibi etkenler değiştirirler. Operasyon sırasındaki hasta vücut konumunun (örneğin baş seviyesinin kalp seviyesinden yukarıda tutulması, ters Trandelenburg pozisyonu) değiştirilmesi ve yerçekiminin etkisiyle operasyon alanına uzak bölgelerde (bacaklar gibi), baş-boyun bölgesinde hipotansiyon sağlar ve kanlanmayı azaltır. Sadece postür ve adrenalın

içeren lokal anestezi ilaçları ile hastaların bir kısmında yeteri kadar uygun bir cerrahi ortam sağlanabilir.

Hipotansiyona pozitif basınçlı ventilasyon ve periferik direncin azalması da katkıda bulunabilir. Bunu intratorasik basıncı artırarak ve kalbe olan venöz dönüşü engelleyerek sağlar. Periferik direncin azalması ise otonom sinir sistemi ve lokal dokudaki etkenlere bağlı olarak değişir. (46)

Kontrollü hipotansiyonun ne seviyeye kadar sürdürülebileceği konusunda ise klinik deneyimler anestezide yol gösterir. Sağlıklı ve genç insanlarda OAB, 50-60 mmHg'ya kadar düşürülebilir. Kronik hipertansiyonlu hastalarda ise %25-30'dan fazla düşürülmemelidir. (46,54) Arteriyel basıncın bu değerlerden daha düşük tutulması kalp, böbrek ve beyin kan akımının azalması ile sonuçlanabilir. Kontrollü hipotansiyonda başta bu organlar olmak üzere tüm dokuların oksijen alımının bozulmaması, asidoz ve hipoventilasyon gelişmemesi gerekir. (55-57)

Postür değişikliğinin yanında inhalasyon anestezisinin derinleştirilmesi ile kardiyak pompalama gücünü ve periferik direnci azaltmak mümkünse de günümüzde bu yöntem eskisi kadar sık kullanılmamaktadır; daha çok periferik direnci azaltan nitrogliserin, sodyum nitroprussid, beta blokerler tercih edilmektedir. (50,52,56,58)

Refleks olarak gelişen taşikardi ve kan basıncı yüksekliğinin kontrollü hipotansiyonda ortaya çıkmaması istenir. Bu durum otonom ve hormonal refleksleri içeren fizyolojik bir yanıttır. Ancak çocuklar ve genç erişkinlerde metabolizma hızı yüksek olduğundan taşikardi oldukça belirgindir. Baroreseptörlerin inhibisyonu sonucu refleks yanıt olarak sempatik nöronal aktivite artmaya başlar. Bu yanıt inhalasyon anesteziği ile hafifçe baskılanabilir. Bu anlamda en etkili ajan da izoflurandır. Renin-anjiyotensin sistemi ve katekolaminler ile de kardiyak güç artmaya çalışır. Sodyum nitroprussid kullanılan hastalarda plazma renin seviyesinin 5 kat arttığı gösterilmiştir. (57,59)

Kontrollü hipotansiyonda refleks adrenerejik mekanizmalarla plazma renin aktivitesinin arttığı Keeton ve Pettinger (60) tarafından ratlarda yapılan araştırmayla gösterildikten sonra, hipotansiyona sekonder stres yanıt bir çok klinik araştırma (61-62) ile desteklenmiştir. Hipotansiyonun karotis baroreseptörlerce algılanmasıyla başlayan regülatuar mekanizmalar, sempatik sinir uçlarından ve adrenal medulladan katekolaminlerin aşırı miktarda salınımını içeren global sempatoadrenerejik yanıtı neden olur. (63)

Hipotansiyon oluşumuyla dakikalar içinde renin anjiyotensin aldosteron sistemi aktive olur, arjinin vazopressin sekresyonu artar. Hem anjiyotensin II hem arjinin vazopressin, potent arterioller vazokonstriktördürler. Sistemik vasküler direnci düzenleyerek kan basıncının orta

vadede kontrolünü sağlarlar. (52,64,65) Arjinin vazopressin aynı zamanda potent fibrinolitik etkiye sahiptir. Anjiotensin II ise trombosit agregasyonunu inhibe etmektedir.

Newton ve arkadaşları (66), orta kulak cerrahisinde gerçekleştirdikleri çalışmalarında, stres yanıtın hipotansif anestezi tekniklerinden bağımsız olarak oluştuğunu ve induksiyonda uygulanan propranololun bu yanıtın süresi ve şiddetini renin inhibisyonu yaparak azalttığını göstermişlerdir.

Normalde organizmayı korumaya yönelik gelişen ve cerrahi travmanın şiddetine paralel olan stres yanıt aşırı düzeylerde birçok istenmeyen sonuçlar doğurabilir. Örneğin rezervler aşırı şekilde mobilize olur, metabolizma katabolik duruma kayar, oksijen tüketimi artar, negatif azot dengesi ve tuz-su retansiyonu oluşur. Hatta yanıtın uzaması ve şiddetinin artması durumunda tromboembolizm, stres ülserleri, kalbin artan oksijen ihtiyacı ve yükü sonucu kalp yetersizliği, infarkt ve pulmoner yetersizlik gibi bir takım komplikasyonlar gelişebilmektedir. Oluşan bu yanıtta cerrahi prosedürün büyüklüğü ile beraber kullanılan anestezik ajanların direkt farmakolojik etkisi, anestezi uygulamasının şekil, süre ve derinliği gibi faktörler de etkili olmaktadır.

Hipotansiyonun Organ ve Sistemler Üzerine Etkileri

Hipotansif etki kullanılan ilaç veya yöntemin etki mekanizması, hipotansiyonun derece ve süresi ile hastaya ait özelliklere göre değişik nitelik ve derecede olabilir.

Santral Sinir Sistemi

Serebral kan akımı ortalama kan basıncı 60-130 mmHg değerleri arasında olduğunda otoregüle edilir; 60 mmHg altında otoregülasyon bozulur. Kan basıncındaki değişiklikler serebral kan akımına aynen yansır. Enerji maddelerinde azalma, glikolitik maddelerde artma olur.

Intrakranial basıncın yüksek olabileceği hastalarda sodyum nitroprussid ve nitrogliserin ile intrakranial basınç daha çok artar. Bu nedenle, kemik kaldırılmadan bu ilaçlara başlanmamalıdır. (4,24,49)

Kardiyovasküler Sistem

Hipotansiyon sırasında miyokardiyal iskemi gelişip gelişmemesi miyokardın metabolik ihtiyacındaki eşzamanlı değişikliklere de bağlıdır. Metabolik ihtiyacı azaltan ilaçlar (anestezikler ve β 1-blokerler gibi) kalbi iskemiden koruyabilir. Nitrogliserin iskemik alanlarda perfüzyonu arttırdığından avantajlıdır.

Genel bir kural olarak, iskemik kalp hastalığı olan veya olduğu düşünülen hastalarda uygun monitorizasyon sağlanmadıkça kontrollü hipotansiyon uygulanmamalıdır. (25,26)

Kontrollü hipotansiyon sırasında koroner kan akımı iyi regüle edilir ve iskemi nadirdir. Ancak diastolik basınç düşüklüğü taşikardi ile birlikte ise veya koroner arter hastalığı varsa iskemi gelişebilir. (24)

Solunum Sistemi

Kardiyak output korunduğu sürece fizyolojik ölü boşluk artmaz: ancak pozisyon veya yüksek havayolu basıncı etkisi ile kardiyak outputta düşme olduğunda ölü boşluk ve şant oranı artarak PaCO₂ yükselmesi, PaO₂ düşmesi olabilir. Bu nedenle solunumun kontrolü gerekir. (24,25)

Renal Sistem

Thompson ve arkadaşları, hipotansif anestezi sırasında böbrek kan akımında kısa sürelerle görülen düşmenin böbrek fonksiyonları üzerinde etkisi olmadığını göstermişlerdir. (5)

Hipotansif ilaçlarla renal arteriollerin istirahat tonusu zaten düşük olduğu için, belirgin bir genişleme olmaz ve böbrek kan akımı korunur. Hipotansiyon sonrası gelişen böbrek yetersizliği, şiddetli refleks arterioller spazma bağlı olup daha çok hipovolemik hipotansiyona bağlıdır. Sistolik kan basıncının 50-60 mmHg altına düşmesine neden olan hipotansiyon glomerüler filtrasyonu azaltır, atılımı böbreklere bağımlı ilaçların etkisinde uzamaya neden olabilir. (24)

Karaciğer

Basınç-akım otoregülasyonunun hepatic arteriyel alanda kısıtlı olması ve portal venöz sistemde olmaması nedeni ile hipotansif anestezi sırasında karaciğer perfüzyonunda değişiklikler oluşabilir. Karaciğer kan akımının ekstrensek yolla kontrolü α -1 vazokonstriksiyon ile olmaktadır. Baroreseptor aktivite, cerrahi stres, vazopressörler karaciğer kan akımını azaltır. (5,49)

Göz

Kardiyak cerrahi ve prone pozisyonda uygulanan spinal cerrahi girişimlerde, hipotansif anestezi sonrası postoperatif tek ya da çift taraflı tam görme kaybı oluşabileceği literatürde yer almaktadır. (49) Suçlanan mekanizma hipoksiye bağlı optik sinirin aksonal bütünlüğünün bozulmasıyla iskemik optik noropati oluşumudur. (57) OAB'deki düşmeye paralel olarak göze giden kan akımı ve göz içi basıncı düşer. Bunun sonucunda postoperatif dönemde görme bulanıklığı gelişebilir. (24)

Kontrollü Hipotansiyonun Uygulama Yerleri

- * Nöroanestezide; anevrizma, arteriovenöz malformasyon ve tümör cerrahisi, laminektomi girişimleri
- * Plastik cerrahide; rekonstruktif baş-boyun cerrahisi, nazoplasti, mikrovasküler cerrahi
- * KBB'de; orta kulak cerrahisi, larenjektomi, parotidektomi girişimleri
- * Damar cerrahisinde; periferik vasküler cerrahi, aort koarktasyonu
- * Ortopedide; kalça protezi, skolyoz cerrahisi
- * Genel cerrahide; hepatobilier, pankreatik, aortik ve kolorektal girişimlerde
- * Kardiyak cerrahide; anostomoz hatlarını zorlayan ve iskemiye neden olan sistemik hipertansiyonun ve pulmoner ödeme neden olabilen pulmoner hipertansiyonun kontrolünde
- * Feokromasitoma cerrahisi sırasında
- * Uygun kan bulunmasında güçlük olan veya transfüzyon istenmeyen hastalardaki girişimlerde (24,49)

Kontrollü Hipotansiyonun Kontrendikasyonları

Kontrolü daha kolay ilaçların varlığı ve izlem yöntemlerinin gelişmesiyle kontrollü hipotansiyon kontrendikasyonları giderek azalmaktadır.

a) Hasta İle İlgili Durumlar: Ciddi kardiyak hastalıklar, miyokardiyal iskemi, akciğer, böbrek, karaciğerin parankimal hastalıkları, santral sinir sisteminin dejeneratif hastalıkları, addison hastalığı, gebelik, kontrolsüz hipertansiyon, hipovolemi ve ağır anemi sayılabilir. Kontrollü hipotansiyon sırasında gelişen ventilasyon/perfüzyon uyumsuzluğu ve fizyolojik ölü boşluk artışı, kronik solunum sistemi hastalığı olanlarda gaz değişimini önemli ölçüde bozabilir. İnsuline bağımlı diyabette ganglion bloke ediciler, strese hiperglisemik yanıtı bloke ederek hipoglisemiye neden olabilir. Beta blokerler de bu etkiyi arttırabilir. Bu şekilde gelişen hipoglisemi, hipotansiyonla birleştiğinde, özellikle serebral metabolizma üzerinde olmak üzere sakıncalı etkiler oluşturabilir. (24)

b) Teknik Nedenler: Ekipile ilgili yetersizlik ve uyumsuzluk, yetersiz kan ve sıvı replasmanı olanakları gibi.

REMİFENTANİL

Farmakokinetik Özellikleri:

Remifentanilin kan-beyin dengelenme süresi bir dakika olduğundan, etkisi hızlı başlar. 60 saniyede uygulanan intravasküler doz sonrasında remifentanilin farmakokinetiği diğer opioidler gibi uç kompartman modeline benzer. Yani hızlı dağılım yarılanması (1 dakika), yavaş dağılım yarılanması (6 dakika), eliminasyon yarılanması (10-20 dakika). Hızlı dağılım ve eliminasyon nedeniyle, ilaç kan seviyesinde uygulanma süresinden bağımsız olarak hızla düşüş gözlenir. Uzun dönem infüzyon veya bolus uygulanımından yaklaşık 3-6 dakika sonra konsantrasyonda %50 azalma olur. Remifentanil anestezisinden sonra uyanma yaklaşık 5-10 dakikadır. İnfüzyon uygulanımında, infüzyon hızı değiştirilirse 5-10 dakika içinde yeni dengelenme söz konusu olur. Hızlı titre edilebildiğinden intraoperatif strese artma olduğunda, remifentanilin infüzyon dozunu arttırarak veya i.v. bolus uygulama ile analjezi ve anestezi düzeyi korunur. (67,68)

Metabolizma:

Spesifik olmayan esterazlar remifentanilin ester bağını parçalar. Hidroliz sonucunda karboksilik asit ortaya çıkar. Karboksilik asit inaktiftir. (remifentanilin 1/4600'u kadar güce sahiptir) ve renal yolla atılır. Eliminasyon yarılanma süresi 90 dakikadır. (67,68)

Farmakodinamik Özellikleri:

İdeal olarak opioidlerin gücü, analjezi sağlama özellikleriyle tanımlanabilir. Analjezi subjektif bir kavram olduğundan, relatif güç tanımlamasında EEG bulguları, bilinç kaybı, cerrahi uyarıya rağmen olan hareketsizlik, bu hareketsizlik esnasında kullanılan inhalasyon anestezisinin konsantrasyonu (MAK değeri) ve solunum depresyonu gibi parametreler kullanılır. Remifentanilin ve diğer opioidlerin farmakodinamik etkileri, ölçülen kan seviyeleri ile direkt bağlantılıdır.

Hemodinamik Özellikleri:

Remifentanil vagus kaynaklı bradikardi yapar. Sempatik reflekste azalma nedeniyle venodilatasyon ve kan basıncında düşme gözlenir. Premedikasyonu yapılmış, anestezi uygulanacak hastalara bir dakika içinde 2 mcg/kg'dan fazla remifentanil uygulanımı hipotansiyon ve bradikardi görülmesine sebep olur. Tek doz remifentanil kullanımından sonra hemodinamik etkiler 3-5 dakika içinde sonlanır. (70)

Solunumsal Etkileri:

Remifentanil, doza bağlı olarak solunumu baskılar. Dozun yanı sıra genel tıbbi durum, yaş, ağrının varlığı solunum depresyon derecesini belirler. Remifentanil, solunum depresyonu açısından alfentanilden 10 kat daha potenttir. Alfentanil ve remifentanille yapılan bir çalışmada, her iki ilacın üç saat infüzyon kullanımı sonrası solunum eforunun kazanılmasının remifentanil grubunda daha hızlı olduğu gözlenmiştir. Spontan solunum remifentanilin 4-5 ng/ml kan konsantrasyonunda başlar. Örneğin 0,25 mcg/kg/dk infüzyon kullanımı sonrası, bu kan konsantrasyonuna 2-4 dakika içinde ulaşılır. Remifentanil kullanılan hastalarda solunumun geri dönüş zamanı kullanılan ek anestezik ajana da bağlıdır ve solunum depresyonu yapıcı etkisi naloksanla geriye döner. (67-69)

Serebral Etkileri:

Remifentanil EEG'de doza bağılı bir baskılanmaya neden olur. Bilinç kaybı oluşturmaları için yüksek doz uygulanması gerekir. Yüksek doz fentanil sonrası konvülsiyon görülebilirken remifentanil kullanımı sonrası böyle bir olgu bildirimini hiç yoktur. Remifentanil ve diğer opioidler amnezi yapmazlar.

Kas Rijiditesi:

Remifentanilin uygulanış hızı ve dozuna bağılı olarak kas rijiditesi gelişebilir. Santral bir mekanizma ile ventilasyona engel olacak derecede göğüs duvarında rijidite, glottisin kapanması, ekstremitelerde tonik-klonik kasılmalar görülebilir. Sıklıkla indüksiyon esnasında gözlenir. Bir dakikada uygulanan 2 mcg/kg/dk'dan az dozlarda rijidite bildirilmemiştir.

Analjezi:

Opioidlerin intravasküler ve intratekal kullanımları etkin analjezi sağlamaktadır. Remifentanilin analjezik özelliği doza bağılıdır. 0.05-0,1 mcg/kg/dk infüzyon dozunda kullanımı 1-3 ng/ml kan düzeyi oluşturmakta ve hafif solunum depresyonu yaparak analjezi sağlamaktadır. Gönüllülerde yapılan karşılaştırmalı bir çalışmada remifentanilin ve alfentanilin tek doz bolus uygulanımı sonrası, analjezi yönünden remifentanilin alfentanilden 20-30 kat daha potent olduğu gösterilmiştir.

Remifentanilin artan intraoperatif dozlarda kullanımı, postoperatif dönemde ağrının artmasına ve daha fazla analjezik ihtiyacına neden olmaktadır. Remifentanil diğer opioidlerden farklı olarak intratekal olarak kullanılamaz. (68)

Gastrointestinal Etkileri:

Opioidler peristaltik hareketleri azaltarak, gastrik boşalmayı yavaşlatırlar. Bu durum, postoperatif dönemde ileus ve aspirasyon gelişme riskini artırır. Oddi sfinkterini kasarak, bilier kolik yaparlar. Uzun dönem opioid kullanımı sonucu konstipasyon hariç bütün yan etkilere tolerans gelişir.

Endokrin Sisteme Etkileri:

Stres uyarısına yanıt olarak salgılanan kortizol, antidiüretik hormon, büyüme hormonu, renin, prolaktin, glukagon, katekolaminler gibi hormonların hemodinamik instabiliteye ve intraoperatif, postoperatif dönemde metabolizmada artmaya neden oldukları bilinmektedir. Bu stres cevabı baskılamak amacıyla kullanılan anestezi teknikleri mortalite ve morbiditeyi azaltmaktadır. Opioid anestezisi de bu teknikler arasında en önemlisidir.

Renal Yetersizlikte Remifentanil Kullanımı:

Son fazdaki renal yetersizlikte dahi remifentanilin farmakokinetiği etkilenmez. Böbreği olmayan hastalarda karboksilik asit metabolitinin etkisi 30 saate kadar uzar. Hemodializ ile bu metabolit uzaklaştırılır.

Hepatik Yetmezlikte Remifentanil Kullanımı:

Remifentanil dışında diğer opioidlerin metabolizmaları karaciğerde gerçekleştiğinden, etki süreleri karaciğer yetmezliğinde uzar. Ciddi hepatik yetersizliğindeki hastalarda bile remifentanilin farmakokinetiği değişmez.

NİTROGLİSERİN

Etki Mekanizması:

Hücre içinde nitrit iyonlarına ardından da nitrik okside dönüşerek guanilat siklazı aktive etmek suretiyle hücre içi cGMP düzeyini artırarak damar düz kaslarını genişletir. Artan cGMP miyozin hafif zincirinin defosforilasyonuna ve damar düz kaslarının gevşemesine neden olmaktadır.

Nitrogliserinin bronş, GİS, safra, üriner sistem ve myometriuma ait düz kaslar üzerinde de kısmen de olsa gevşeme yaptığı gösterilmiştir. (71)

Farmakokinetik Özellikler:

Metabolizma :

Karaciğerde gerçekleşir. Hızlı gerçekleşir ve metabolitlerinin vazodilatör etkisi çok azdır veya hiç yoktur. Gliserol trinitrat sırasıyla dinitrat, mononitrat ve son olarak gliserole dönüşür. Bu tepkimeler glutatyon-s transferaz enzimiyle gerçekleşir. Gliserol trinitrat'ın plazma proteinlerine bağlanma oranı yaklaşık %60'dır. Gliserol dinitrat ve mononitrat glukuronize olarak idrarla ve çok az miktarda safra ile uzaklaştırılırken gliserol ara metabolizmalara girer ve kısmen okside olup CO₂'ye dönüşerek solunumla atılır. Gliserol trinitrat ve metabolitlerinin birikmesi söz konusu değildir. (71)

Eliminasyon:

Eliminasyon yarı ömrü 2-4 dakikadır ve esasen renal yol ile olur.

Endikasyonlar:

Ameliyat öncesi, sırası ve sonrası hipertansiyonda; cerrahi işlemlerle beraber giden hipertansiyonda (özellikle kardiovasküler işlemlerde, entübasyon sırasında ortaya çıkan hipertansiyonlarda, osteotomide, kardiyak "by-pass" ta ve ameliyat sonrası dönemde, deri insizyonunda); akut miyokart infarktüsü ile birlikte olan konjestif kalp yetmezliğinde; organik nitratlar veya beta-blokerler ile önerilen dozlarda bir yanıt alınmayan angina pektorisli hastaların tedavisinde kullanılır. (71)

Kontrendikasyonlar:

Organik nitratlara karşı idiosenkratik reaksiyonu veya gliserol trinitrat'a karşı aşırı duyarlılığı olduğu bilinen kişilerde veya düzeltilmeyen hipovolemide (bu durumda kullanılması ciddi hipotansiyona veya şoka neden olabilir.), KIBAS olduğu durumlarda (kafa travması veya serebral hemorajide), yetersiz serebral dolaşımda, konstrüktif perikarditte kullanılmamalıdır. (71)

Dikkat Edilmesi Gereken Durumlar:

Gliserol trinitrat çoğu plastik maddelerle etkileşip yer değiştirir. Gliserol trinitratın plastikten yapılmış parenteral çözelti kaplarındaki emilimini engellemek için seyreltme işlemi ancak camdan yapılmış parenteral çözelti kapları içinde yapılmalı, plastik kap kullanılmamalıdır.

Gebelerde: Hayvanların doğurganlık özellikleri incelenmemiştir. Gebe kadınlara verildiğinde, fetus üzerinde bir zarar yapıp yapmadığı ve doğurganlık yeteneğine etki edip etmediği bilinmediğinden gebe bir kadına ancak belirgin bir gereksinim bulunduğu zaman verilmelidir.

Emzikli Annelerde: Süt ile salgılandığı bilinmediğinden, emzikli annelere uygulandığında dikkat edilmelidir.

Yaşlılarda ve Peditride: Uygun dozlarda verilmesinde bir sakınca yoktur. Yaşlı ve çocuklar nitratlara karşı daha duyarlı olmaları sebebiyle uygulanacak doz dikkatlice titreltilmelidir.

Yan Etkiler:

En sık rastlanan yan etki baş ağrısıdır. Hastaların yaklaşık %2 sinde ortaya çıkar. Daha az karşılaşılan yan etkiler şunlardır: taşikardi, bulantı, kusma, korku, huzursuzluk, kaslarda seyirme, retrosternal rahatsızlık, baş dönmesi, palpasyon, karın bölgesinde ağrı. Paradoksal taşikardi ve artmış olan bir angina pectoris gliserol trinitratın oluşturduğu hipotansiyona eşlik edebilir. (71)

Doz:

Damarların düz kaslarında ve bronş kaslarında tonus azalması sağlar. Bu tonus azaltıcı etki venöz damar direncine göre daha fazladır. Bu nedenle hafif arteriyel basınç düşüklüğü ve kalbe venöz dönüş azalması ile artan diyastol sonu basıncı düşer. Sonuçta kalbin işi ve yükü, dolayısıyla miyokardın oksijen gereksinimi de azalır ve bunu kalbin daha iyi kanlanması izler. Dozaj infüzyonda kullanılan setin tipine göre değişir. Gliserol trinitrat için belirlenmiş optimum bir doz yoktur. İlaça karşı cevap hastadan hastaya değişiklik gösterdiği için hastanın hemodinamik fonksiyonları yakından izlenerek uygun doz bulunmalıdır. Bu nedenle fizyolojik parametrelerin sürekli izlenmesi (kan basıncı, kalp hızı, pulmoner kapiller wedge basıncı) ve yeterli sistemik arter kan basıncı ile koroner perfüzyon basıncının idame

ettirilmesi gerekir. Dozajın bireysel klinik cevaba göre ayarlanması gerekirse de, bu konuda aşağıdaki dozlar yol göstericidir. (71)

Konjestif kalp yetmezliği: Normal doz sınırları 10-100mcg/dk'dır. İnfüzyona düşük hızla başlayarak yeterli cevap elde edilene kadar hız yavaş yavaş dikkatle arttırılmalıdır.

Refrakter Anstabil Angina Pectoris: Başlangıç infüzyon hızı 10-15mcg/dakika'dır.

Cerrahide: Başlangıç infüzyon hızı 25 mcg/dakika olarak tavsiye edilir. Arzu edilen sistolik arteriyel kan basıncı oluşturulana kadar aşamalı olarak 200 mcg/dakikaya kadar arttırılabilir.

PROPOFOL

Başlangıç ve yavaş dağılım yarı-ömür değerleri sırasıyla 1-8 dk ve 30-70 dakikadır. Propofol santral kompartmandan hepatik metabolizma ile hızla temizlenir ve 8 saatin üzerindeki propofol infüzyonları için bağlama-duyarlı yarı ömrü 40 dakikadan azdır. Propofol hızla böbreklerden elimine edilen inaktif suda çözünen sülfat ve glukuronik asit metabolitlerine metabolize olur. Ancak hepatik veya renal hastalıkta propofol farmakokinetiğinde çok az değişiklik bildirilmiştir.

İndüksiyon dozu 1,5-2,5 mg/kg olup kan düzeyi 2-6 mcg/ml'dir. Önerilen idame infüzyon hızı hipnoz için 100-200 mcg/kg/dk, sedasyon için 25-75 mcg/kg/dk arasında değişmektedir. Plazma konsantrasyonu 1-1,5 mcg/ml iken görülür.

Santral dağılım volümü ve klirens hızındaki değişimler düşünüldüğünde mg/kg bazında çocuklar daha yüksek; yaşlılar ise daha düşük dozlara ihtiyaç duyarlar.

Serebral metabolizma hızını, serebral kan akımını ve kafa içi basıncını düşürür. Serebrovasküler oteoregülasyon propofol ile etkilenmez. Derin antikonvulzan özelliklere sahip olduğu görülmektedir. SSEP ve MEP'in erken komponentlerinde minimal azalma sağlar ancak işitsel uyarılmış potansiyellerin erken komponentlerini etkilemez.

Doza bağlı solunum depresyonu yapar. İdame infüzyonu tidal volümü azaltırken frekansı arttırır. Hiperkarbi ve hipoksiye ventilatuar yanıtı baskılar. Hipoksik pulmoner vazokonstriksiyonu etkilemezken KOAH hastalarında bronkodilatör etkinliği gösterilmiştir.

Hem direkt myokardial depresan hem de sistemik vasküler rezistansı düşürerek doz ve konsantrasyon bağımlı kardiovasküler depresan etkilidir.

Antidopaminerjik, antiemetik ve opioid sonrası gelişen kaşıntıya antipruritik özelliği mevcuttur.

Yağ emülsiyonları mikroorganizmaların büyümesini desteklediğinden dilüsyon veya fraksiyone kullanımlarında kontaminasyon görülebilir. Küçük el venlerine enjekte edildiğinde lidokain ve potent opioid uygulaması ile azaltılabilen ağrı görülür.

Yumurta alerjisi daha çok yumurtanın beyazında bulunan albumine karşı gelişir. Propofol yumurtanın sarısında bulunan lesitin içeriği dolayısıyla yumurta alerjisi olan hastalarda kesin kontrendikasyon oluşturmaz.

GEREC VE YÖNTEM

Ocak 2012 – Şubat 2013 tarihleri arasında T.C. İstanbul Bilim Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Merkezi Avrupa Hastanesi Ortopedi Kliniği'nde skolyoz tanısıyla cerrahi uygulanmış, yaşları 12 ile 26 arasında değişen, ASA risk sınıflamasına göre ASA I-II olan, 47'si kadın, 14'ü erkek 61 hasta retrospektif olarak incelendi. (Tablo A, Tablo B, Tablo C).

Bütün hastalara idamede propofol ve remifentanil infüzyonları kullanılarak TİVA uygulanmıştı. TİVA ile doz titrasyonu yapılarak operasyon sırasında arteriyel kan basıncı değerinin yüksekliğine sekonder gelişebilecek kanama ve kan transfüzyon miktarının artışı gibi muhtemel komplikasyonları önlemek amacıyla, adolesan ve erişkin hastalarda ortalama arter basıncı 60-65 mmHg değer aralığında hedeflenmiş olduğu görüldü. Operasyonunun başlangıcından yaklaşık 1 saat sonra, yeterli dozlarda hipnotik ve analjezik kullanımına rağmen yeterli hemodinamik stabilite sağlanamamış olan bir grup hastaya, 15-150 mcg/dk doz aralığında Nitrogliserin perfüzyon başlanmıştır.

Çalışmaya dahil edilen hastalar; nitrogliserin kullanımı, SAB(sistolik arter basıncı), DAB(diastolik arter basıncı), OAB(ortalama arter basıncı), KTA(kalp tepe atımı), SpO2(oksijen saturasyonu), ETCO2(end tidal karbondioksit), preoperatif ve postoperatif laboratuvar değerleri, kanama miktarı, transfüzyon miktarı, postoperatif analjezi gereksinimi, rebound hipertansiyon, diürez miktarı, CVP ölçümleri, yoğun bakım ünitesinde ekstubasyon ve demografik açıdan değerlendirildiler.

Çalışmamızda nitrogliserin kullanılan ve kullanılmayan hastalar sırası ile "Grup II" ve "Grup I" olarak adlandırıldılar ve karşılaştırıldılar.

Hastalara operasyondan 1 hafta önce anestezi polikliniğinde preoperatif ziyaret yapılmış ve her hastanın nörolojik, kardiyovasküler ve solunum sistemi başta olmak üzere anestezi muayeneleri yapıldığı belirlendi. Her hastanın solunum fonksiyon testleri, akciğer grafisi,

ameliyat öncesi laboratuvar sonuçları değerlendirilmişti. Klinik muayenede şüphelenilmesi durumunda ve/veya anamnezinde kalp hastalığı bulunanlarda ekokardiyografi yapıldığı anlaşıldı. Çalışmaya dahil edilen hastaların 4'ü erkek 9'u kadın olmak üzere 13 tanesi ASA II olarak değerlendirilmişti. Bu hastalardan 5 tanesinde atriyal septal defekt (ASD), 3 tanesinde skolyoz hastalığının yarattığı restriktif solunum paternine ek olarak hafif obstruktif paternde akciğer hastalığı, 1 tanesinde ise talasemi minor olduğu belirlendi. Bir hastanın konjenital özofagus atrezisi ve anal atrezi tanılarıyla opere olduğu, bir hastada doğum sonrası uzayan sarılık ve havale anamnezi olduğu, bir hastada geçirilmiş akut romatizmal ateş sonrası hafif mitral ve hafif triküspid yetersizliği olduğu ve 1 hastanın da melnick needles sendromu tanısı ile takip edildiği öğrenildi.

ASD tanılı hastalara kardiyoloji konsültanının önerisiyle operasyondan 30 dakika önce endokardit profilaksisi amacıyla 50 mg/kg amoksisilin verilmişti. Obstruktif akciğer hastalığı tespit edilen hastalara ise operasyondan bir hafta önce bronkodilatör tedavi başlanmıştı. Melnick needles sendromu anamnezi olan hastada küçük çene dışında ek bir olumsuz muayene bulgusuna rastlanmadığı, video laringoskopi kullanılarak entübasyon yapıldığı ve entübasyon ile ilgili bir sorun yaşanmadığı görüldü.

Premedikasyon amacıyla hastalara operasyona alınmadan 15 dakika önce 100 ml. izotonik NaCl içinde 0,04-0,06 mg/kg doz aralığında midazolam i.v.(intravenöz) olarak verilmişti. Operasyon masasına alınan hastalara 20 G kanül ile bir adet daha damar yolu açılmış ve hasta için uygun olarak seçilmiş olan sıvı perfüzyonuna başlanılmıştı. Kalp atım hızı (KAH), sistolik arter basıncı (SAB), diastolik arter basıncı (DAB), oksijen saturasyonu (SpO2) kaydedilmiş ve elektrokardiyogram (EKG) monitorizasyonu uygulanmıştı.

Hastalara indüksiyonda 1.5 mcg/kg Fentanil, 2 mg/kg Propofol ve 0.6 mg/kg rokuronyum uygulanmış ve yeterli kas gevşemesi sağlandıktan sonra entübe edilmişlerdi.

Hastalar entübe edildikten sonra sağ juguler ven kateteri takılmış, radyal arter kanüle edilerek invaziv arteryel monitörizasyonu ve endtidal CO2 (EtCO2) monitorizasyonu yapılmıştı. Mesane sondası takılmış, saatlik idrar çıkışı ve CVP(santral venöz basınç) takibi yapılmıştı. (ilk CVP hasta prone pozisyona alındıktan sonra ölçülmüş).

Solunum frekansı hasta yaşı ile uyumlu, EtCO2 30-35 mmHg arasında ve tidal volümün 6-8 ml/kg olarak ayarlandığı belirlendi.

Operasyon süresince sıvı replasmanı :

ilk saat (kg+40)mL + (açlık süresi x (kg+40))/ 2 + saatlik idrar çıkışı + kanama;

ikinci ve üçüncü saatler (kg+40)mL + (açlık süresi x (kg+40))/ 4 + saatlik idrar çıkışı + kanama;

kalın sürelerde ise (kg+40)mL/saat + saatlik idrar çıkışı + kanama hesaplanarak kristalloid ve kolloidlerle yapılmıştı.

Ayrıca perioperatif hemogram kontrolleri yapılarak ek sistemik hastalık varlığında Hb değeri 10 mg/dL altında ise; ek sistemik rahatsızlığı yok ise Hb değeri 9 mg/dL altında ise eritrosit süspansiyonu ile replasman yapılmıştı.

Operasyon süresince kanama miktarının doğru tespiti amacıyla 'cell-saver' cihazı kullanılmış olan vakalar çalışmaya alındı.

Cell-saver cihazından da hastalara replasman yapılmış olup uzun süren, fazla miktarlardaki kan kaybeden ve massif transfüzyon gerekesinimi olduğu düşünülen hastalara TDP (taze donmuş plazma) verilmiş olduğu belirlendi.

En az saatte bir olmak üzere arter kan gazı kontrolleri ile ventilasyon parametreleri, metabolik parametreler (glukoz, laktat, bikarbonat) ve elektrolitler takip edilerek gerekli değişiklikler ve replasmanlar yapılmıştı.

Hastaların EKG takiplerindeki iskemik değişiklikler, taşikardi ve bradikardi kaydedilmişti.

Operasyon sonunda kanama miktarı, cell-saver cihazındaki kan miktarı esas alınarak tespit edildi.

Nitrogliserin, remifentanil ve propofol infüzyonu cilt sütürleri bitmeye yakın sonlandırılmıştı.

Olguların preoperatif dönem ve postoperatif 1. günde hematolojik, böbrek ve karaciğer fonksiyonları için alınan kan örneklerindeki laboratuvar sonuçları değerlendirmelerimize dahil edildi.

Yine preoperatif ve postoperatif 1. günde hemoglobin (Hb), hematokrit (Hct), trombosit sayısı (Plt), protrombin zamanı (PT), aktive parsiyel tromboplastin zamanı (APTT) ve INR olmak üzere hematolojik parametrelere bakılmıştı. Bu parametreler de çalışmamıza dahil edildi.

Hastaların hepsine aynı postoperatif analjezi protokolü uygulanmış olduğu belirlendi. Cilt sütürleri atılmaya başlandığında Parasetamol 15 mg/kg (i.v.), 0,5 mg/kg Pethidin (i.m.) ve Deksketoprofen 50 mg (i.v.) uygulanmasını takiben Pethidin ile hazırlanan hasta kontrollü (HKA) başlanmıştı. Hastanın klinik durumuna göre (VAS(visuel analog skala) > 4) gereksinim olduğunda bolus dozlar şeklinde pethidin aralıklı olarak maksimum doz 1mg/kg olacak şekilde verileceği protokole kaydedilmişti. Bu protokole rağmen yeterli analjezi sağlanamadığında (VAS > 4) Tramadol 1mg/kg doza kadar i.v. infüzyon şeklinde tedaviye eklenmişti.

Genellikle hastaların ameliyathanede ekstübasyonu sonrası veya nadiren de entübe halde yoğun bakım ünitesine alındıkları ve ameliyat süresinin uzun, kanama miktarı fazla olan bir cerrahi olması ve dolayısıyla hastaların hipotermik olmaları sebebiyle en az bir gün burada takip edildikleri öğrenildi.

İSTATİSTİKSEL YÖNTEM

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, oran ve frekans değerleri kullanılmıştır. Değişkenlerin dağılımı kolmogorov simirnov testi ile kontrol edildi. Niceliksel verilerin analizinde bağımsız örneklem t test mann-whitney u test kullanılmıştır. Niteliksel verilerin analizinde ki-kare test, ki-kare koşulları sağlanamadığında fischer test kullanıldı. Tekrarlayan ölçümlerde eşleştirilmiş örneklem t test ve wilcoxon test kullanılmıştır. Analizlerde SPSS 21,0 programı kullanılmıştır.

BULGULAR

Hastaların demografik özellikleri Tablo A, Tablo B ve Tablo C de gösterilmiştir.

Tablo A: Tüm Hastaların Demografik Özellikleri

<u>İsim</u>	<u>Cinsiyet</u>	<u>Yaş</u>	<u>kilo</u>	<u>ASA</u>
S.B.	K	13	32	I
S.K.	K	15	53	I
M.Ö.	E	15	64	I
C.K.	K	13	30	I
C.Y.	K	16	47	I
A.K	K	17	55	I
İ.B.	K	17	50	I
B.Y.	K	15	41	I
S.G.	K	19	60	II
N.T.Ş.	K	15	57	I
K.Y.	E	12	30	I
G.Z.	K	19	47	I

A.A.	E	12	56	II
L.Ç.	K	14	50	II
İ.E.	K	14	42	II
R.S.K.	K	13	56	I
M.B.	E	14	64	I
I.T.	K	16	45	I
H.A.	K	23	65	I
R.Y.	K	14	42	II
A.Ş.	K	12	60	I
E.Ş.	K	12	60	I
N.A.	K	21	66	I
A.Ö.	K	12	48	I
Ş.G.	K	13	50	I
H.K.K.	K	13	35	II
M.A.	E	15	50	I
Z.C.V.	K	14	40	I
E.Ö.	K	17	45	I
Z.Y.	K	15	55	I
E.A.	E	16	60	I
İ.Ç.	K	13	56	I
B.D.	K	17	43	II
S.K.	E	25	63	II
Z.B.E.	K	13	38	II
Ö.S.	K	15	50	I
Y.A.	K	14	59	I
E.S.	K	14	49	I
Z.Ö.	K	18	54	I
E.Ş.	K	21	54	I
S.Ç.	E	26	69	II
B.Ç.	K	14	53	I
M.A.	E	14	50	I
F.A.	K	15	48	I
M.S.	K	13	34	I

A.S.U.	E	14	62	I
Z.K.	K	13	70	I
M.K.	E	12	32	I
B.P.	K	13	40	I
S.S.	K	14	45	I
E.K.	K	13	48	II
S.Ç.	K	15	41	I
I.N.D.	K	16	58	I
C.Y.	K	14	49	I
S.Ç.	K	18	67	I
T.T.Y.	E	14	53	II
H.S.A.	E	12	57	I
E.V.	K	16	74	I
Ö.E.	E	16	55	I
S.P.	K	12	51	I
M.S.C.	K	18	60	II

Tablo B: Nitrogliserin Kullanılmamış Hastaların (Grup I) Demografik Özellikleri

<u>İsim</u>	<u>Cinsiyet</u>	<u>Yas</u>	<u>kilo</u>	<u>ASA</u>
S.B.	K	13	32	I
S.K.	K	15	53	I
M.Ö.	E	15	64	I
C.K.	K	13	30	I
C.Y.	K	16	47	I
A.K	K	17	55	I
İ.B.	K	17	50	I
B.Y.	K	15	41	I
S.G.	K	19	60	II
N.T.Ş.	K	15	57	I
K.Y.	E	12	30	I
G.Z.	K	19	47	I
A.A.	E	12	56	II
L.Ç.	K	14	50	II

İ.E.	K	14	42	II
R.S.K.	K	13	56	I
M.B.	E	14	64	I
I.T.	K	16	45	I
H.A.	K	23	65	I
R.Y.	K	14	42	II
A.Ş.	K	12	60	I
E.Ş.	K	12	60	I
N.A.	K	21	66	I
A.Ö.	K	12	48	I
Ş.G.	K	13	50	I
H.K.K.	K	13	35	II
S.Ç.	E	26	69	II
B.Ç.	K	14	53	I
M.A.	E	14	50	I
F.A.	K	15	48	I
M.S.	K	13	34	I
A.S.U.	E	14	62	I
Z.K.	K	13	70	I
M.K.	E	12	32	I
B.P.	K	13	40	I
S.S.	K	14	45	I
E.K.	K	13	48	II
S.Ç.	K	15	41	I
İ.N.D.	K	16	58	I
C.Y.	K	14	49	I
S.Ç.	K	18	67	I
T.T.Y.	E	14	53	II
H.S.A.	E	12	57	I
E.V.	K	16	74	I
Ö.E.	E	16	55	I
S.P.	K	12	51	I
M.S.C.	K	18	60	II

Tablo C: Nitrogliserin Kullanılmış Hastaların (Grup II) Demografik Özellikleri

<u>İsim</u>	<u>cinsiyet</u>	<u>Yaş</u>	<u>kilo</u>	<u>ASA</u>
M.A.	E	15	50	I
Z.C.V.	K	14	40	I
E.Ö.	K	17	45	I
Z.Y.	K	15	55	I
E.A.	E	16	60	I
İ.Ç.	K	13	56	I
B.D.	K	17	43	II
S.K.	E	25	63	II
Z.B.E.	K	13	38	II
Ö.S.	K	15	50	I
Y.A.	K	14	59	I
E.S.	K	14	49	I
Z.Ö.	K	18	54	I
E.Ş.	K	21	54	I

Nitrogliserin kullanılmayan Grup I ve kullanılan Grup II arasında cinsiyet dağılımı, yaş, ağırlık değeri, ASA dağılımı anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 1)

Tablo-1. Nitrogliserin kullanılmayan (Grup I) ve Nitrogliserin kullanılan (Grup II) hastaların Demografik Özelliklere Göre Karşılaştırılması (Ort±SS)

		Grup I		Grup II		p
		Ort.±s.s. / n-%		Ort.±s.s. / n-%		
Cinsiyet	Kadın	36	76,6%	11	78,6%	0,877
	Erkek	11	23,4%	3	21,4%	
Yaş		14,9 ± 3,0		16,2 ± 3,3		0,166
Ağırlık		51,5 ± 11,1		51,1 ± 7,6		0,908
Operasyon Süresi (dk)		409,8 ± 82,4		398,6 ± 89,8		0,663
ASA	I	37	78,7%	11	78,6%	0,99
	II	10	21,3%	3	21,4%	

Ki-kare test / t test

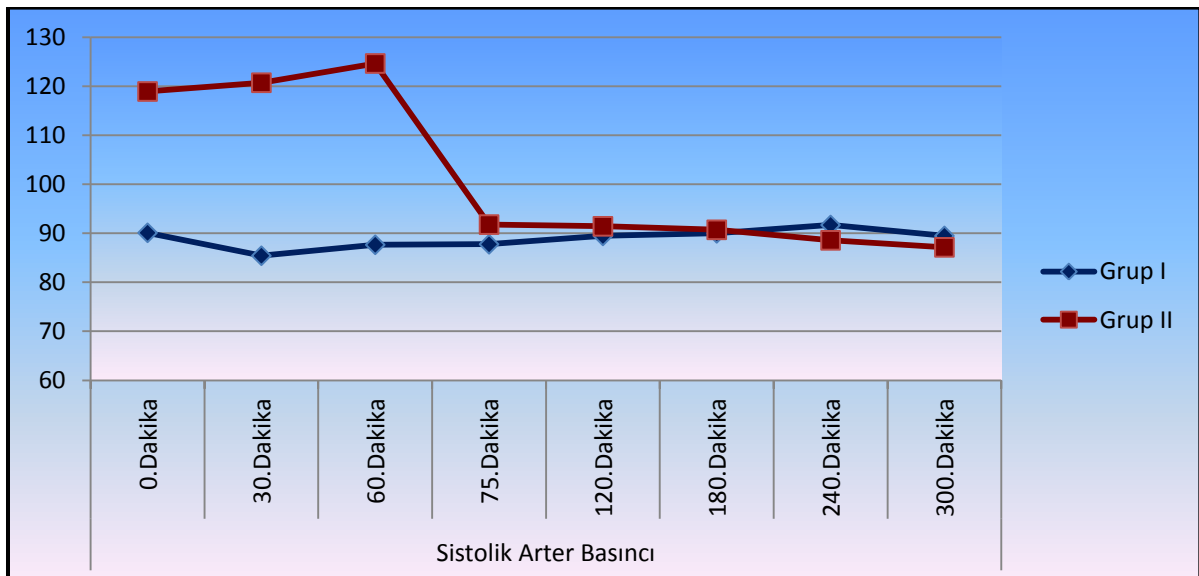
SAB

Grup I de 0.-30.-60.75. Dakikada sistolik arter basıncı grup II den anlamlı ($p < 0,05$) olarak daha düşüktü. (Tablo 2)

Tablo-2 Grup içi ve Gruplararası SAB Karşılaştırması (Ort±SS) (mmHg)

		Grup I		Grup II		p
		Ort.±s.s.		Ort.±s.s.		
Sistolik Arter Basıncı	0.Dakika	90,1 ± 6,9	118,9 ± 6,3	0,000		
	30.Dakika	85,4 ± 7,6	120,7 ± 10,4	0,000		
	60.Dakika	87,7 ± 6,2	124,6 ± 14,5	0,000		
	75.Dakika	87,8 ± 7,2	91,8 ± 2,5	0,020		
	120.Dakika	89,5 ± 7,5	91,4 ± 7,7	0,154		
	180.Dakika	90,0 ± 8,8	90,7 ± 3,3	0,489		
	240.Dakika	91,7 ± 8,2	88,6 ± 5,7	0,162		
	300.Dakika	89,5 ± 7,8	87,1 ± 6,7	0,474		

Mann-whitney u test



Grup I de 30. dakikada sistolik arter basıncı başlangıca göre anlamlı ($p < 0,05$) düşüş göstermiştir. (Tablo 3)

Grup II de 75.-120.-180.-240. dakikada sistolik arter basıncı başlangıca göre anlamlı ($p < 0,05$) düşüş göstermiştir. (Tablo 3)

Grup I ve grup II de 60. dakikada sistolik arter basıncında başlangıca göre değişim miktarı anlamlı ($p < 0,05$) olarak daha farklıydı. Grup II de -75.-120.-180.-240.-300.dakikada sistolik arter basıncında başlangıca göre düşüş miktarı grup I den anlamlı ($p < 0,05$) olarak daha yüksekti. (Tablo 3)

Tablo-3 Grupiçi ve Gruplararası SAB Karşılaştırması (devam) (Ort±SS) (mmHg)

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
Sistolik Arter Basıncı Başlangıca Göre Değişim	30.Dakika	-4,7 ± 10,4	1,8 ± 8,9	0,057
	Değişim p	0,003	0,577	
	60.Dakika	-2,4 ± 9,2	5,7 ± 15,3	0,039
	Değişim p	0,077	0,187	
	75.Dakika	-2,3 ± 9,7	-27,1 ± 7,0	0,000
	Değişim p	0,163	0,001	
	120.Dakika	-0,6 ± 8,8	-27,5 ± 6,7	0,000
	Değişim p	0,522	0,001	
	180.Dakika	-0,1 ± 11,0	-28,2 ± 7,0	0,000
	Değişim p	0,741	0,001	
	240.Dakika	1,6 ± 8,1	-30,4 ± 5,7	0,000
	Değişim p	0,134	0,001	
	300.Dakika	-0,6 ± 10,8	-31,8 ± 7,2	0,000
	Değişim p	0,569	0,001	

Mann-whitney u test / Wilcoxon test

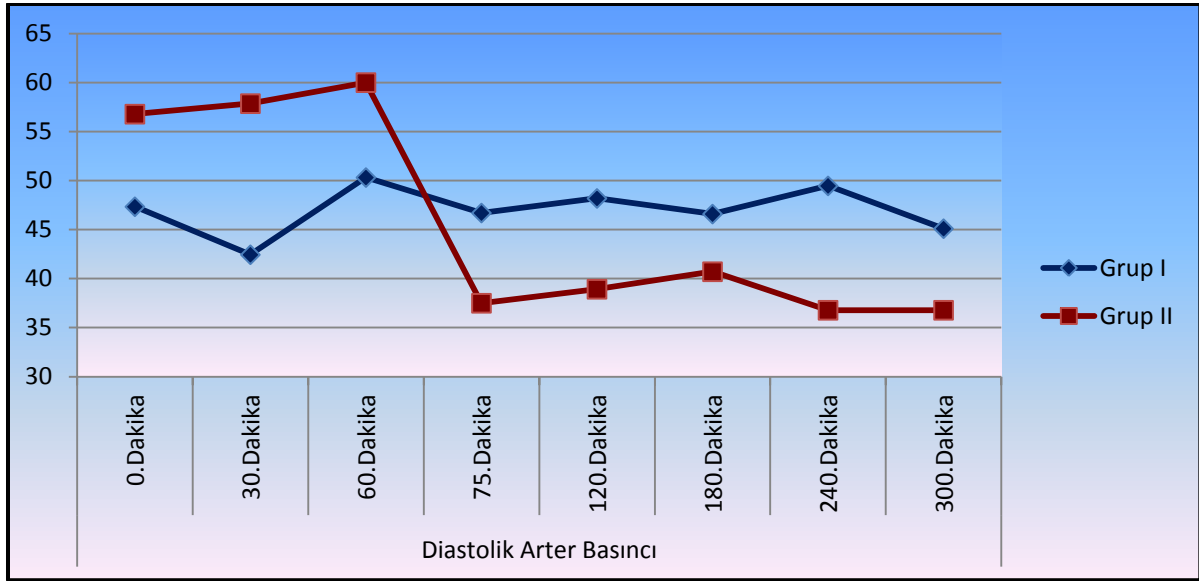
DAB

Grup I de 0.-30.-60. dakikada diastolik arter basıncı grup II den anlamlı ($p < 0,05$) olarak daha düşüktü. Grup I de 75.-120.-180.-240.-300. dakikada diastolik arter basıncı grup I den anlamlı ($p < 0,05$) olarak daha yüksekti. (Tablo 4)

Tablo-4 Grupiçi ve Gruplararası DAB Karşılaştırması (Ort±SS) (mmHg)

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
Diastolik Arter Basıncı	0.Dakika	47,3 ± 6,0	56,8 ± 5,8	0,000
	30.Dakika	42,4 ± 5,4	57,9 ± 6,4	0,000
	60.Dakika	50,3 ± 4,8	60,0 ± 5,2	0,000
	75.Dakika	46,7 ± 4,6	37,5 ± 2,6	0,000
	120.Dakika	48,2 ± 5,8	38,9 ± 3,5	0,000
	180.Dakika	46,6 ± 6,4	40,7 ± 5,1	0,008
	240.Dakika	49,5 ± 6,6	36,8 ± 3,2	0,000
	300.Dakika	45,1 ± 5,2	36,8 ± 3,2	0,000

Mann-whitney u test



Grup I de 30. ve 300. dakikada diastolik arter basıncı başlangıca göre anlamlı ($p < 0,05$) düşüş göstermiştir. Grup I de 60.-240. dakikada diastolik arter basıncı başlangıca göre anlamlı ($p < 0,05$) artış göstermiştir. (Tablo 5)

Grup II de 75, 120, 180, 240 ve 300. dakikada diastolik arter basıncı başlangıca göre anlamlı ($p < 0,05$) düşüş göstermiştir. (Tablo 5)

Grup I ve grup II de 30. dakikada diastolik arter basıncında başlangıca göre değişim miktarı anlamlı ($p < 0,05$) olarak daha farklıydı. Grup II de 75, 120, 180, 240 ve 300. dakikada diastolik arter basıncında başlangıca göre düşüş miktarı grup I den anlamlı ($p < 0,05$) olarak daha yüksekti. (Tablo 5)

Tablo-5 Grup içi ve Gruplararası DAB Karşılaştırması (devam) (Ort±SS) (mmHg)

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
Diastolik Arter Basıncı Başlangıca Göre Değişim	30.Dakika	-4,9 ± 9,4	1,1 ± 6,3	0,030
	Değişim p	0,003	0,584	
	60.Dakika	3,0 ± 9,4	3,2 ± 6,4	0,557
	Değişim p	0,013	0,063	
	75.Dakika	-0,6 ± 9,5	-19,3 ± 6,2	0,000
	Değişim p	0,597	0,001	
	120.Dakika	0,9 ± 9,5	-17,9 ± 7,0	0,000
	Değişim p	0,545	0,001	
	180.Dakika	-0,7 ± 8,4	-16,1 ± 7,6	0,000
	Değişim p	0,670	0,001	
	240.Dakika	2,1 ± 6,0	-20,0 ± 6,5	0,000
	Değişim p	0,021	0,001	
	300.Dakika	-2,2 ± 6,8	-20,0 ± 6,5	0,000
	Değişim p	0,026	0,001	

Mann-whitney u test / Wilcoxon test

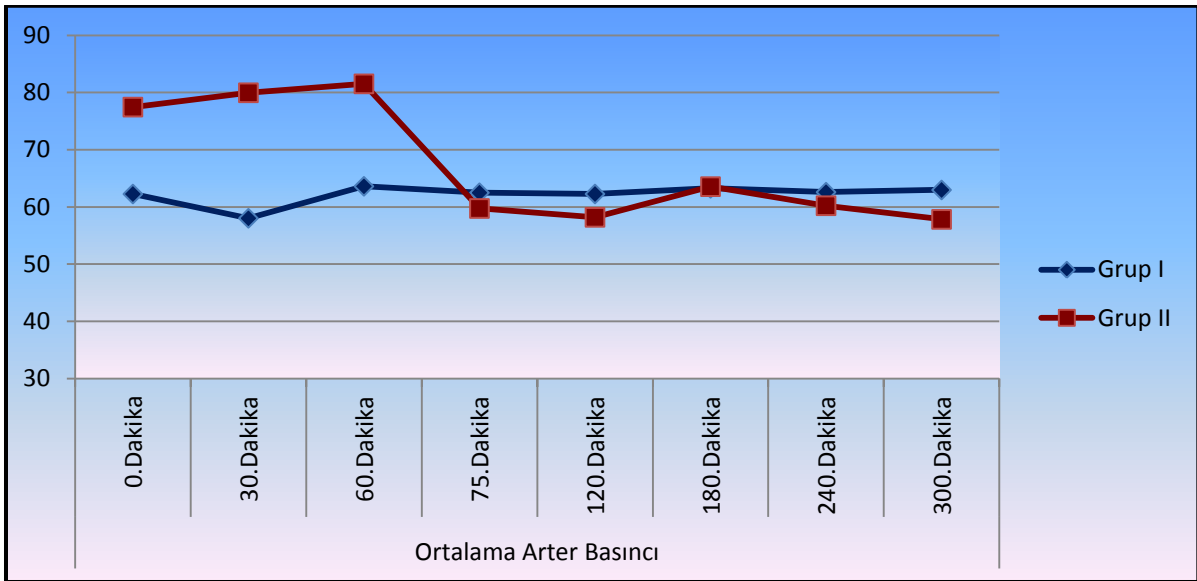
OAB

Grup II de 0, 30 ve 60. Dakikada ortalama arter basıncı grup I den anlamlı ($p < 0,05$) olarak daha yüksekti. Grup I de 75, 120, 240 ve 300. Dakikada ortalama arter basıncı grup II den anlamlı ($p < 0,05$) olarak daha yüksekti. (Tablo 6)

Tablo-6 *Grup içi ve gruplararası OAB karşılaştırması (Ort±SS) (mmHg)*

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
Ortalama Arter Basıncı	0.Dakika	62,3 ± 3,9	77,5 ± 5,5	0,000
	30.Dakika	58,0 ± 4,0	80,0 ± 7,9	0,000
	60.Dakika	63,6 ± 3,4	81,5 ± 7,7	0,000
	75.Dakika	62,5 ± 3,4	59,7 ± 3,5	0,016
	120.Dakika	62,3 ± 4,4	58,2 ± 2,5	0,001
	180.Dakika	63,3 ± 4,5	63,6 ± 4,7	0,883
	240.Dakika	62,6 ± 3,4	60,2 ± 2,8	0,026
	300.Dakika	63,0 ± 4,6	57,8 ± 3,8	0,001

Mann-whitney u test



Grup I de 30. dakikada OAB başlangıca göre anlamlı ($p < 0,05$) düşüş göstermiştir. (Tablo 7)

Grup II de 75, 180, 240 ve 300. dakikada OAB başlangıca göre anlamlı ($p < 0,05$) düşüş göstermiştir. (Tablo 7)

Grup I de 30. dakikada OAB de başlangıca göre düşüş miktarı grup II den anlamlı ($p < 0,05$) olarak daha yüksekti. Grup II de 75, 120, 180, 240 ve 300.dakikada OAB de başlangıca göre düşüş miktarı grup I den anlamlı ($p < 0,05$) olarak daha yüksekti. (Tablo 7)

Tablo-7 *Grupiçi ve gruplararası OAB karşılaştırması (devam) (Ort±SS) (mmHg)*

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
Ortalama Arter Basıncı Başlangıca Göre Değişim	30.Dakika	-4,2 ± 6,3	2,5 ± 8,4	0,006
	Değişim p	0,000	0,194	
	60.Dakika	1,3 ± 5,5	4,1 ± 8,6	0,289
	Değişim p	0,107	0,085	
	75.Dakika	0,2 ± 5,1	-17,7 ± 7,0	0,000
	Değişim p	0,736	0,001	
	120.Dakika	0,0 ± 5,6	-19,3 ± 5,4	0,000
	Değişim p	0,861	0,001	
	180.Dakika	1,0 ± 6,5	-13,9 ± 8,0	0,000
	Değişim p	0,265	0,001	
	240.Dakika	0,3 ± 5,1	-17,2 ± 6,3	0,000
	Değişim p	0,824	0,001	
300.Dakika	0,7 ± 5,8	-19,6 ± 6,9	0,000	
Değişim p	0,438	0,001		

Mann-whitney u test / Wilcoxon test

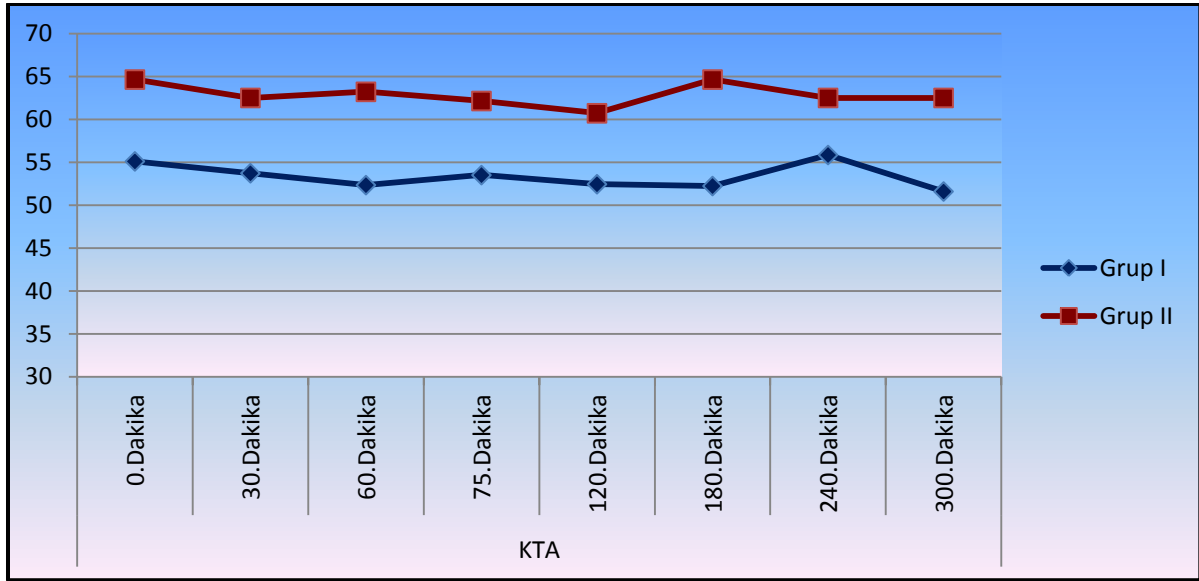
KTA

Grup II de 0, 30, 60, 75, 120, 180, 240 ve 300. dakikada KTA değeri grup I den anlamlı ($p < 0,05$) olarak daha yüksekti. (Tablo 8)

Tablo-8 *Grupiçi ve Gruplararası KTA Karşılaştırması (atım/dk) (Ort±SS)*

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
KTA	0.Dakika	55,1 ± 5,1	64,6 ± 9,1	0,000
	30.Dakika	53,7 ± 9,1	62,5 ± 7,8	0,002
	60.Dakika	52,3 ± 7,6	63,2 ± 6,4	0,000
	75.Dakika	53,5 ± 6,4	62,1 ± 4,7	0,000
	120.Dakika	52,4 ± 4,4	60,7 ± 5,1	0,000
	180.Dakika	52,2 ± 6,2	64,6 ± 9,1	0,000
	240.Dakika	55,9 ± 9,7	62,5 ± 7,8	0,017
	300.Dakika	51,6 ± 7,2	62,5 ± 2,6	0,000

Mann-whitney u test



Grup I de 180 ve 300. dakikada KTA değeri başlangıca göre anlamlı ($p < 0,05$) düşüş göstermiştir. (Tablo 9)

Grup II de 120. dakikada KTA değeri başlangıca göre anlamlı ($p < 0,05$) düşüş göstermiştir. (Tablo 9)

Grup I de 120. dakikada KTA değerinde başlangıca göre düşüş miktarı grup II den anlamlı ($p < 0,05$) olarak daha yüksekti. (Tablo 9)

Tablo-9 *Grup içi ve Gruplararası KTA Karşılaştırması (devam) (Ort±SS)*

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
KTA Başlangıca Göre Değişim	30.Dakika	-1,4 ± 6,6	-2,1 ± 6,7	0,711
	Değişim p	0,094	0,200	
	60.Dakika	-2,8 ± 9,0	-1,4 ± 11,0	0,777
	Değişim p	0,052	0,633	
	75.Dakika	-1,6 ± 10,2	-2,5 ± 10,3	0,727
	Değişim p	0,797	0,780	
	120.Dakika	-2,7 ± 8,4	-3,9 ± 6,6	0,444
	Değişim p	0,094	0,022	
	180.Dakika	-2,9 ± 4,1	0,0 ± 0,0	0,000
	Değişim p	0,000	1,000	
	240.Dakika	0,7 ± 7,7	-2,1 ± 6,7	0,255
	Değişim p	0,761	0,200	
	300.Dakika	-3,5 ± 8,0	-2,1 ± 7,5	0,722
	Değişim p	0,012	0,408	

Mann-whitney u test / Wilcoxon test

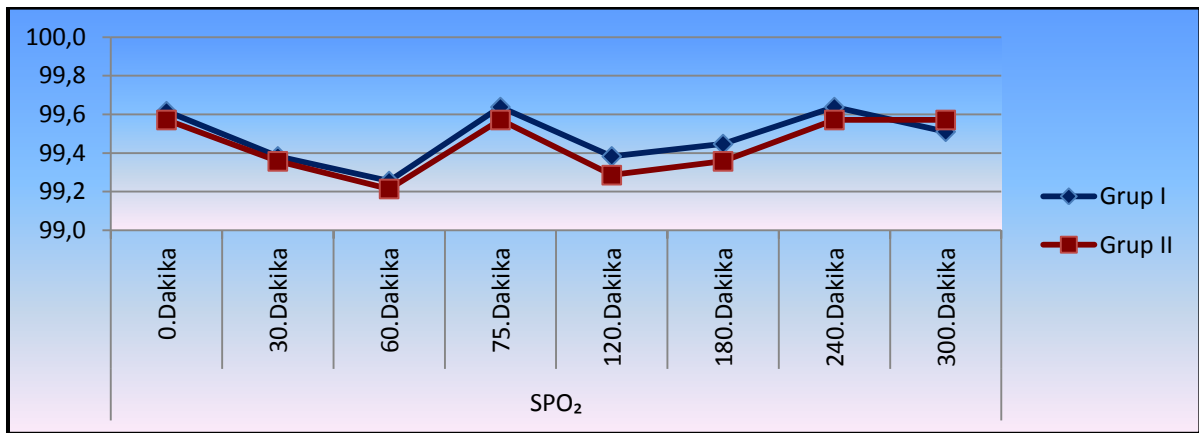
SpO₂

Grup I ve grup II de 0, 30, 60, 75, 120, 180, 240 ve 300. dakikada SpO₂ değeri anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 10)

Tablo-10 Grupiçi ve gruplararası SpO₂ karşılaştırması(%) (Ort±SS)

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
SPO ₂	0.Dakika	99,6 ± 0,5	99,6 ± 0,5	0,761
	30.Dakika	99,4 ± 0,6	99,4 ± 0,6	0,893
	60.Dakika	99,3 ± 0,8	99,2 ± 0,8	0,868
	75.Dakika	99,6 ± 0,6	99,6 ± 0,6	0,688
	120.Dakika	99,4 ± 0,8	99,3 ± 0,8	0,660
	180.Dakika	99,4 ± 0,6	99,4 ± 0,6	0,610
	240.Dakika	99,6 ± 0,6	99,6 ± 0,6	0,688
	300.Dakika	99,5 ± 0,7	99,6 ± 0,6	0,872

Mann-whitney u test



Grup I de 60, 120 ve 180. dakikada SpO₂ değeri başlangıca göre anlamlı (p < 0,05) düşüş göstermiştir. (Tablo 11)

Grup II de 60. dakikada SpO₂ değeri başlangıca göre anlamlı (p < 0,05) düşüş göstermiştir. (Tablo 11)

Tablo-11 *Grupiçi ve gruplararası SpO2 karşılaştırması(devam)(%) (Ort±SS)*

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
SPO ₂ Başlangıca Göre Değişim	30.Dakika	-0,2 ± 0,8	-0,2 ± 0,9	0,927
	Değişim p	0,061	0,366	
	60.Dakika	-0,4 ± 0,5	-0,4 ± 0,5	0,975
	Değişim p	0,000	0,025	
	75.Dakika	0,0 ± 0,7	0,0 ± 0,8	0,958
	Değişim p	0,920	1,000	
	120.Dakika	-0,2 ± 1,0	-0,3 ± 1,1	0,902
	Değişim p	0,050	0,260	
	180.Dakika	-0,2 ± 0,5	-0,2 ± 0,6	0,721
	Değişim p	0,038	0,180	
	240.Dakika	0,0 ± 0,7	0,0 ± 0,8	0,958
	Değişim p	0,920	1,000	
	300.Dakika	-0,1 ± 0,9	0,0 ± 0,8	0,756
	Değişim p	0,269	1,000	

Mann-whitney u test / Wilcoxon test

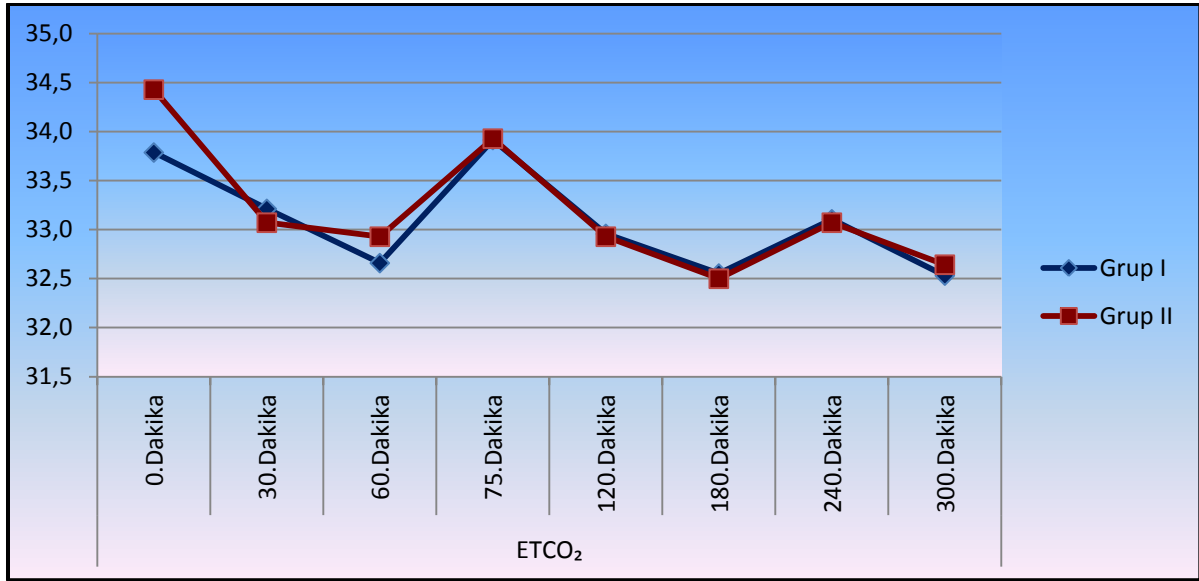
ETCO₂

Grup I ve grup II de ETCO₂ değerleri arasında anlamlı (p > 0,05) farklılık bulunmamıştır. (Tablo 12)

Tablo-12 *Grupiçi ve Gruplararası ETCO2 Karşılaştırması (Ort±SS)*

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
ETCO ₂	0.Dakika	33,8 ± 2,2	34,4 ± 2,1	0,245
	30.Dakika	33,2 ± 0,7	33,1 ± 0,8	0,568
	60.Dakika	32,7 ± 1,1	32,9 ± 1,2	0,451
	75.Dakika	33,9 ± 0,7	33,9 ± 0,7	0,941
	120.Dakika	33,0 ± 0,7	32,9 ± 0,7	0,756
	180.Dakika	32,6 ± 0,8	32,5 ± 0,9	0,737
	240.Dakika	33,1 ± 1,5	33,1 ± 1,4	0,951
	300.Dakika	32,5 ± 1,0	32,6 ± 1,0	0,788

Mann-whitney u test



Grup I de 60, 180, 240 ve 300.dakikada ETCO₂ değeri başlangıca göre anlamlı (p < 0,05) düşüş göstermiştir. (Tablo 13)

Grup II de 60, 180, 240 ve 300.dakikada ETCO₂ değeri başlangıca göre anlamlı (p < 0,05) düşüş göstermiştir. (Tablo 13)

Tablo-13 *Grup içi ve Gruplararası ETCO2 Karşılaştırması (devam) (Ort±SS)*

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
ETCO ₂ Başlangıca Göre Değişim	30.Dakika	-0,6 ± 2,6	-1,4 ± 2,6	0,198
	Değişim p	0,362	0,233	
	60.Dakika	-1,1 ± 1,5	-1,5 ± 1,4	0,528
	Değişim p	0,000	0,004	
	75.Dakika	0,1 ± 1,8	-0,5 ± 1,8	0,149
	Değişim p	0,559	0,275	
	120.Dakika	-0,8 ± 2,2	-1,5 ± 2,0	0,274
	Değişim p	0,066	0,058	
	180.Dakika	-1,2 ± 2,0	-1,9 ± 1,8	0,173
	Değişim p	0,000	0,005	
	240.Dakika	-0,7 ± 1,6	-1,4 ± 1,6	0,152
	Değişim p	0,004	0,014	
	300.Dakika	-1,3 ± 1,5	-1,8 ± 1,4	0,249
	Değişim p	0,000	0,002	

Mann-whitney u test / Wilcoxon test

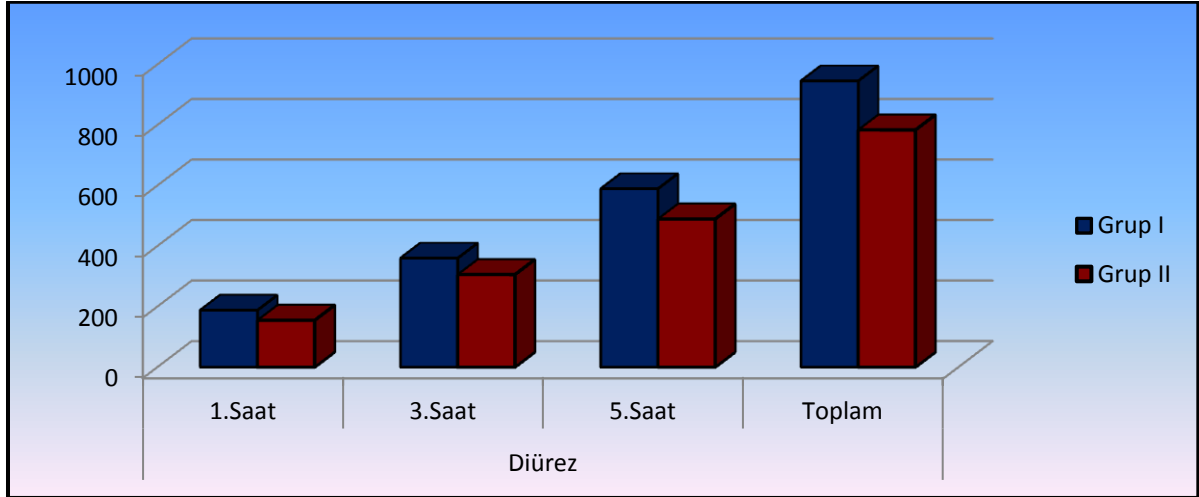
İdrar Çıkışı

Grup I ve grup II de 1, 3 ve 5. saat ve toplam diürez miktarı anlamlı (p > 0,05) farklılık göstermemiştir. (Tablo 14)

Tablo-14 İdrar Çıkışına Göre Grupların Karşılaştırılması (Ort±SS) (ml)

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
Diürez	1.Saat	188,1 ± 59,4	154,6 ± 44,4	0,056
	3.Saat	360,0 ± 119,6	305,7 ± 113,7	0,137
	5.Saat	589,4 ± 230,2	489,3 ± 196,8	0,146
	Toplam	945,5 ± 351,3	783,6 ± 304,3	0,125

Bağımsız örneklem t test



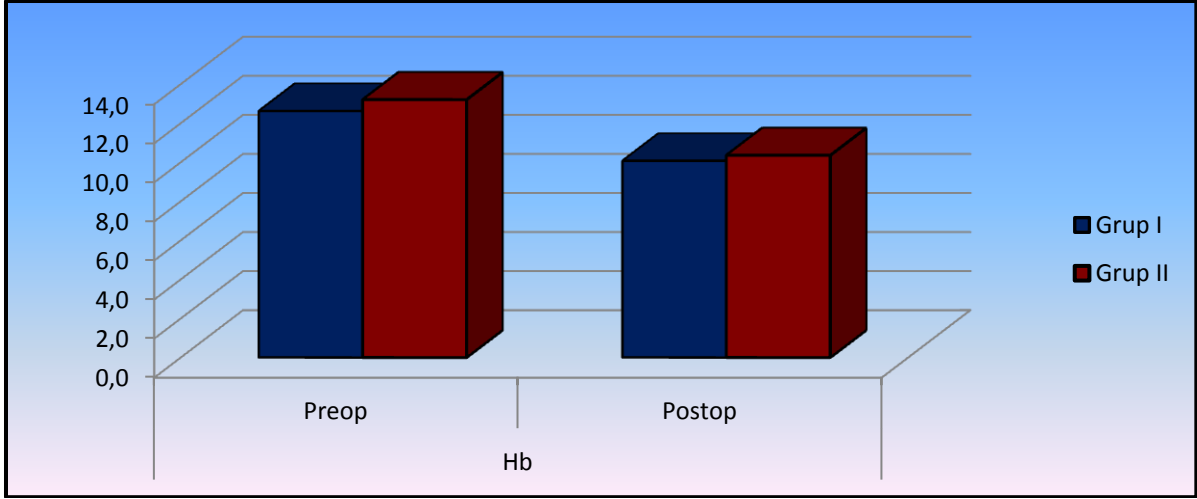
CVP

Grup I ve grup II de 1, 3 ve 5.saat CVP değeri anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 15)

Tablo-15 CVP'ye Göre Grupların Karşılaştırılması (Ort±SS) (mmHg)

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
CVP	1.Saat	9,4 ± 2,5	8,9 ± 2,8	0,504
	3.Saat	8,8 ± 2,5	8,6 ± 2,7	0,761
	5.Saat	8,7 ± 2,9	7,9 ± 2,2	0,313

Bağımsız örneklem t test



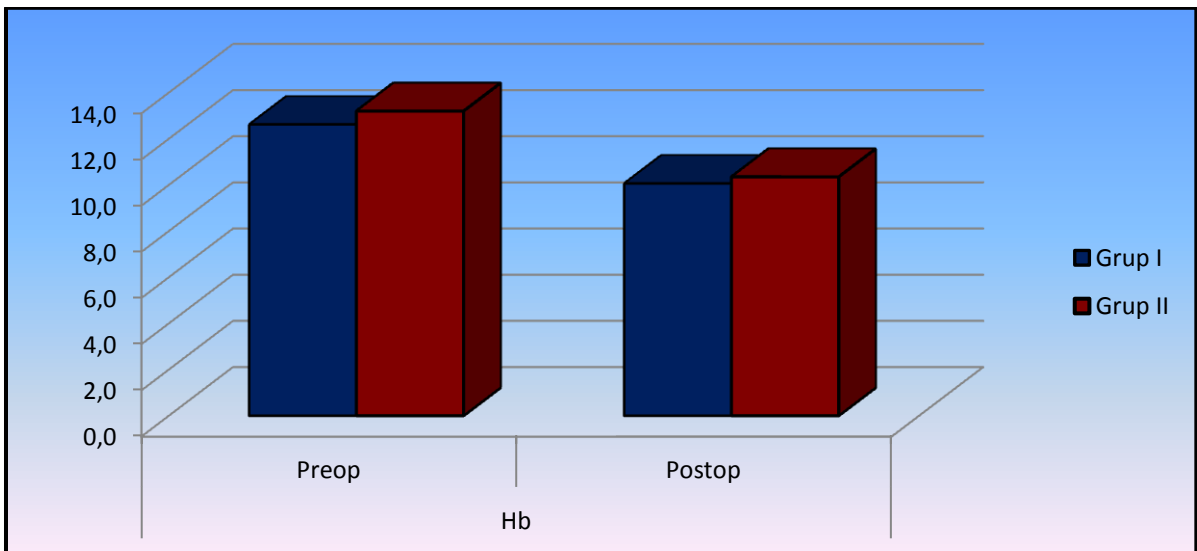
Hemoglobin (Hb)

Grup I ve grup II de preop(preoperatif)-postop(postoperatif) Hb değeri anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. Grup I de postop Hb değeri preop döneme göre anlamlı ($p < 0,05$) düşüş göstermiştir. Grup II de postop Hb değeri preop döneme göre anlamlı ($p < 0,05$) düşüş göstermiştir. Postop dönemde preop döneme göre Hb deki değişim miktarı iki grup arasında anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 16)

Tablo-16 *Laboratuvar Değerlerinin Karşılaştırılması – Hb (mg/dl) (Ort±SS)*

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
Hb	Preop	12,6 ± 1,4	13,2 ± 1,1	0,166
	Postop	10,1 ± 0,8	10,4 ± 0,8	0,274
	Postop/Preop Değişim	-2,6 ± 1,4	-2,9 ± 1,2	0,466
	Değişim p	0,000	0,000	

Bağımsız örneklem t test / Eşleştirilmiş örneklem t test



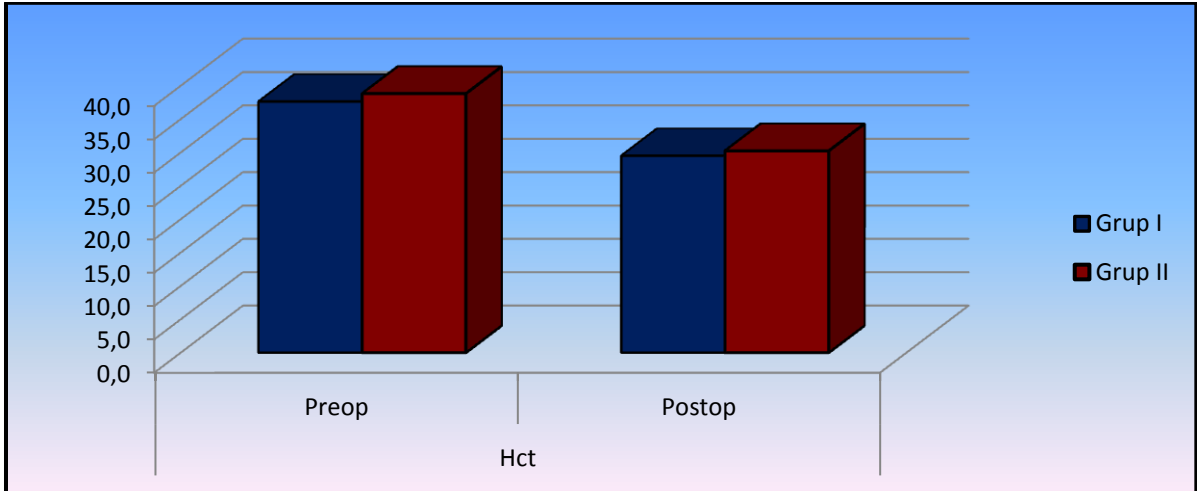
Hematokrit (Hct)

Grup I ve grup II de preop-postop Hct değeri anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. Grup I de postop Hct değeri preop döneme göre anlamlı ($p < 0,05$) düşüş göstermiştir. Grup II de postop Hct değeri preop döneme göre anlamlı ($p < 0,05$) düşüş göstermiştir. Postop dönemde preop döneme göre Hct deki değişim miktarı iki grup arasında anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 17)

Tablo-17 *Laboratuvar Değerlerinin Karşılaştırılması – Hct (%) (Ort±SS)*

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
Hct	Preop	37,6 ± 3,6	38,8 ± 3,4	0,285
	Postop	29,5 ± 2,6	30,2 ± 2,6	0,362
	Postop/Preop Değişim	-8,1 ± 4,2	-8,6 ± 4,1	0,717
	Değişim p	0,000	0,000	

Bağımsız örneklem t test / Eşleştirilmiş örneklem t test



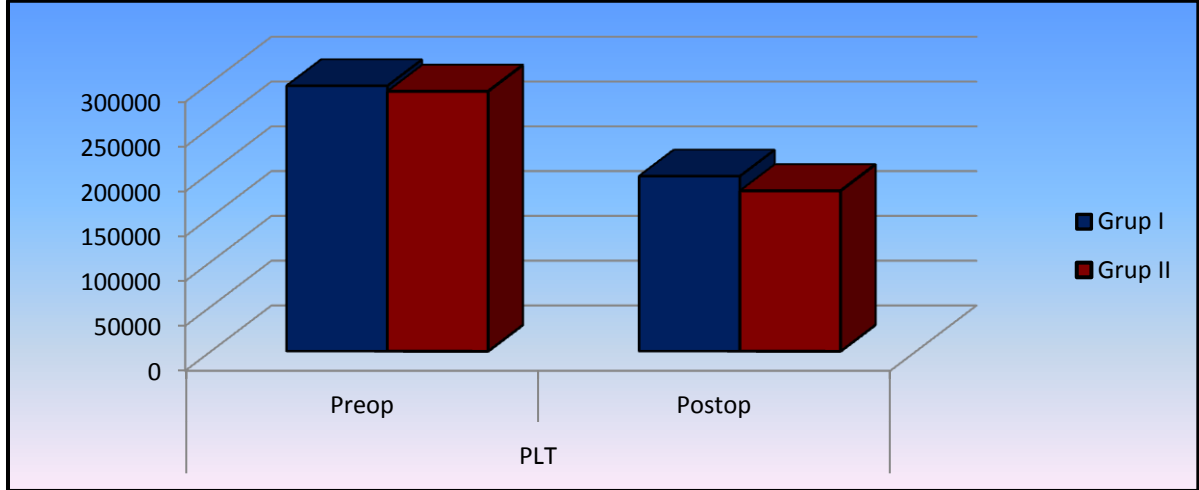
Trombosit (PLT)

Grup I ve grup II de preop-postop PLT değeri anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. Grup I de postop PLT değeri preop döneme göre anlamlı ($p < 0,05$) düşüş göstermiştir. Grup II de postop PLT değeri preop döneme göre anlamlı ($p < 0,05$) düşüş göstermiştir. Postop dönemde preop döneme göre PLT deki değişim miktarı iki grup arasında anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 18)

Tablo-18 *Laboratuvar Değerlerinin Karşılaştırılması – PLT (Ort±SS)*

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
PLT	Preop	296106 ± 78290	290000 ± 71214	0,938
	Postop	195319 ± 81901	179000 ± 37769	0,823
	Postop/Preop Değişim	-100787 ± 47420	-111000 ± 55992	0,631
	Değişim p	0,000	0,001	

Mann-whitney u test / Wilcoxon test



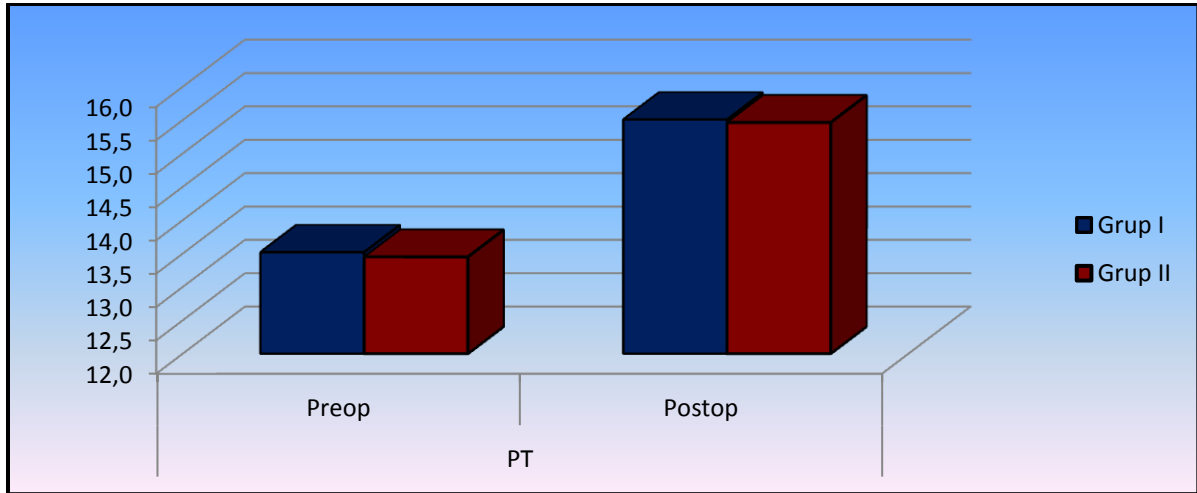
Protrombin Zamanı (PT)

Grup I ve grup II de preop-postop PT değeri anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. Grup I de postop PT değeri preop döneme göre anlamlı ($p < 0,05$) artış göstermiştir. Grup II de postop PT değeri preop döneme göre anlamlı ($p < 0,05$) artış göstermiştir. Postop dönemde preop döneme göre PT deki değişim miktarı iki grup arasında anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 19)

Tablo-19 *Laboratuvar Değerlerinin Karşılaştırılması – PT (Ort±SS)*

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
PT	Preop	13,5 ± 1,4	13,5 ± 1,8	0,878
	Postop	15,5 ± 0,9	15,5 ± 1,0	0,876
	Postop/Preop Değişim	2,0 ± 1,6	2,0 ± 1,9	0,957
	Değişim p	0,000	0,001	

Bağımsız örneklem t test / Eşleştirilmiş örneklem t test



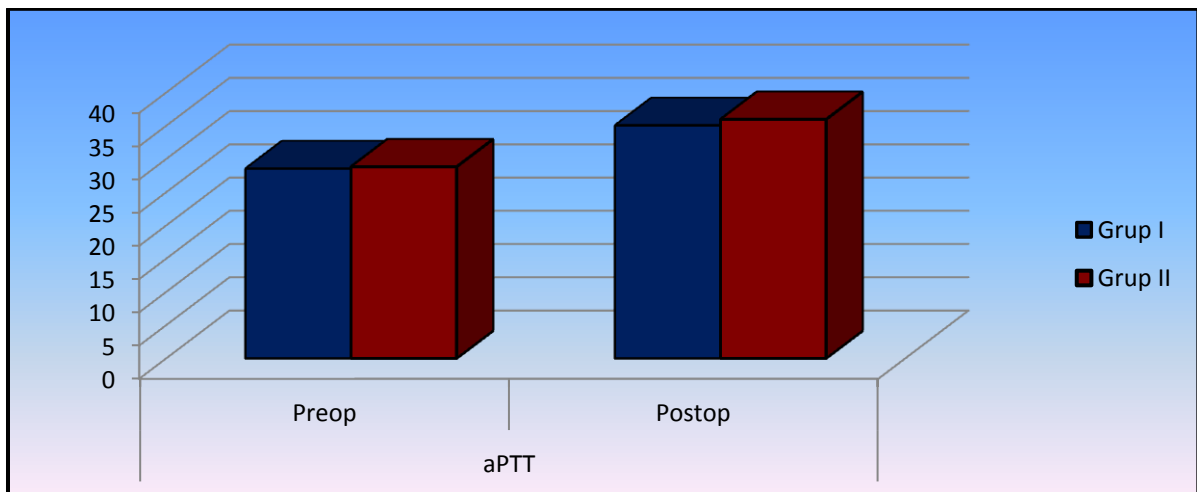
aPTT

Grup I ve grup II de preop-postop aPTT değeri anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. Grup I de postop aPTT değeri preop döneme göre anlamlı ($p < 0,05$) artış göstermiştir. Grup II de postop aPTT değeri preop döneme göre anlamlı ($p < 0,05$) artış göstermiştir. Postop dönemde preop döneme göre aPTT deki değişim miktarı iki grup arasında anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 20)

Tablo-20 Laboratuvar Değerlerinin Karşılaştırılması – aPTT (Ort±SS)

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
aPTT	Preop	28,5 ± 2,4	28,8 ± 3,0	0,720
	Postop	35,1 ± 4,6	36,0 ± 5,6	0,547
	Postop/Preop Değişim	6,5 ± 6,0	7,1 ± 7,7	0,751
	Değişim p	0,000	0,004	

Bağımsız örneklem t test / Eşleştirilmiş örneklem t test



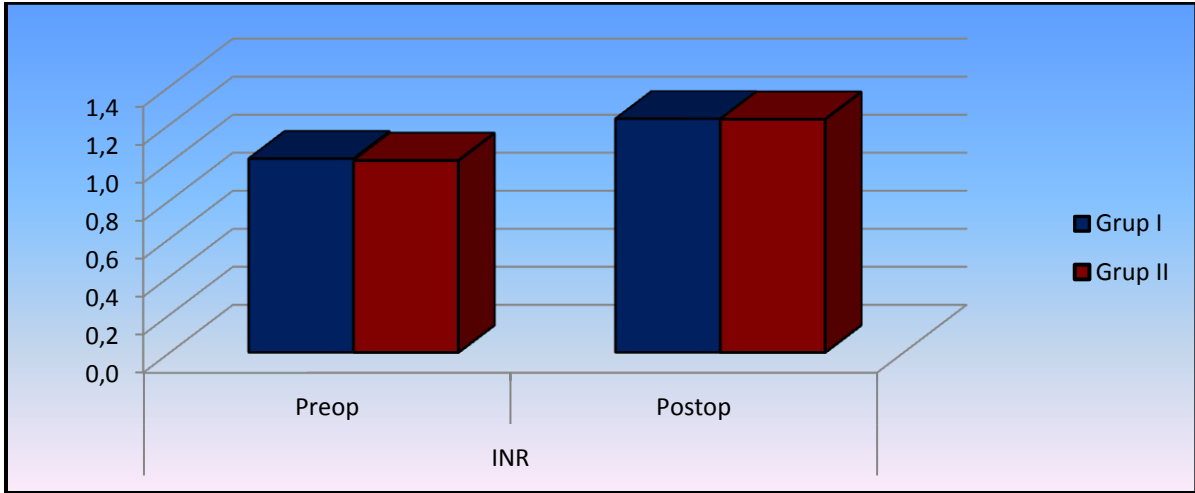
INR

Grup I ve grup II de preop-postop INR değeri anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. Grup I de postop INR değeri preop döneme göre anlamlı ($p < 0,05$) artış göstermiştir. Grup II de postop INR değeri preop döneme göre anlamlı ($p < 0,05$) artış göstermiştir. Postop dönemde preop döneme göre INR deki değişim miktarı iki grup arasında anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 21)

Tablo-21 *Laboratuvar Değerlerinin Karşılaştırılması – INR (Ort±SS)*

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
INR	Preop	1,02 ± 0,07	1,01 ± 0,09	0,673
	Postop	1,23 ± 0,09	1,23 ± 0,10	0,921
	Postop/Preop Değişim	0,21 ± 0,08	0,22 ± 0,08	0,776
	Değişim p	0,000	0,000	

Bağımsız örneklem t test / Eşleştirilmiş örneklem t test



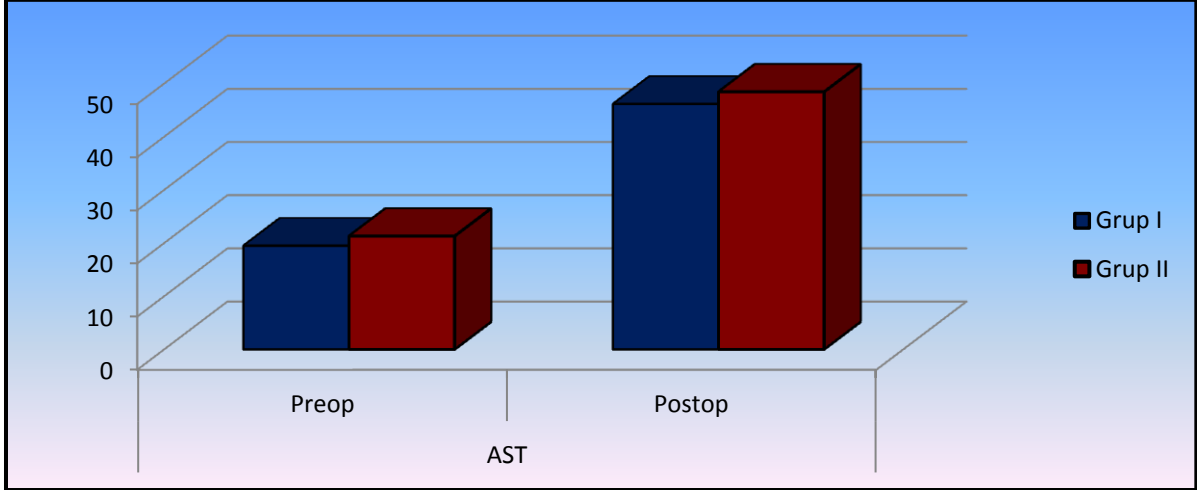
AST

Grup I ve grup II de preop-postop AST değeri anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. Grup I de postop AST değeri preop döneme göre anlamlı ($p < 0,05$) artış göstermiştir. Grup II de postop AST değeri preop döneme göre anlamlı ($p < 0,05$) artış göstermiştir. Postop dönemde preop döneme göre AST deki değişim miktarı iki grup arasında anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 22)

Tablo-22 *Laboratuvar Değerlerinin Karşılaştırılması – AST (Ort±SS)*

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
AST	Preop	19,5 ± 6,0	21,3 ± 6,7	0,344
	Postop	46,1 ± 13,2	48,4 ± 15,5	0,588
	Postop/Preop Değişim	26,7 ± 13,9	27,1 ± 16,2	0,913
	Değişim p	0,000	0,000	

Bağımsız örneklem t test / Eşleştirilmiş örneklem t test



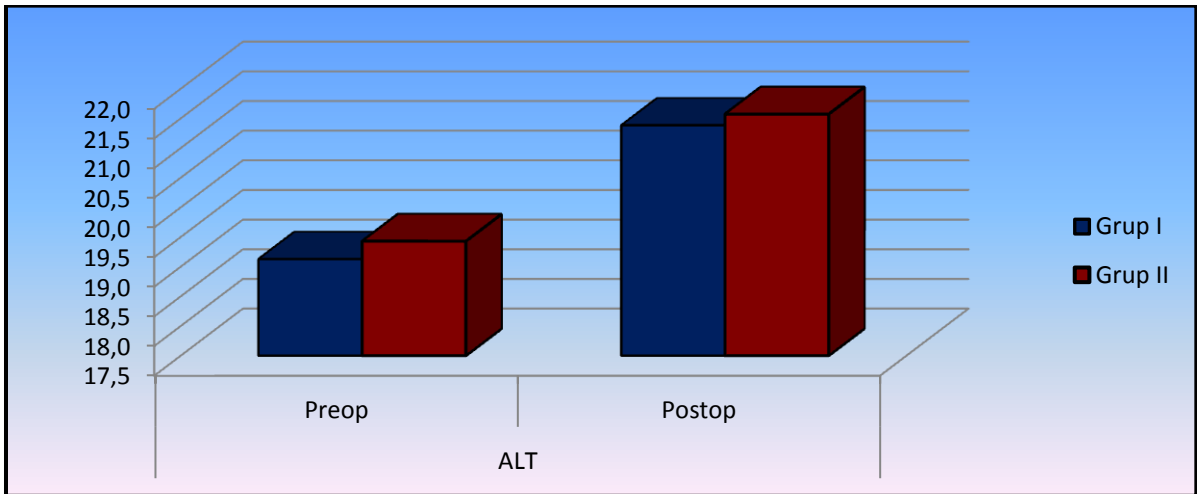
ALT

Grup I ve grup II de preop-postop ALT değeri anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. Grup I de postop ALT değeri preop döneme göre anlamlı ($p > 0,05$) değişim göstermemiştir Grup II de postop ALT değeri preop döneme göre anlamlı ($p > 0,05$) değişim göstermemiştir. Postop dönemde preop döneme göre ALT deki değişim miktarı iki grup arasında anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 23)

Tablo-23 *Laboratuvar Değerlerinin Karşılaştırılması – ALT (Ort±SS)*

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
ALT	Preop	19,1 ± 9,3	19,4 ± 10,6	0,979
	Postop	21,4 ± 12,5	21,6 ± 11,7	0,750
	Postop/Preop Değişim	2,3 ± 12,4	2,1 ± 15,3	0,904
	Değişim p	0,224	0,593	

Mann-whitney u test / Wilcoxon test



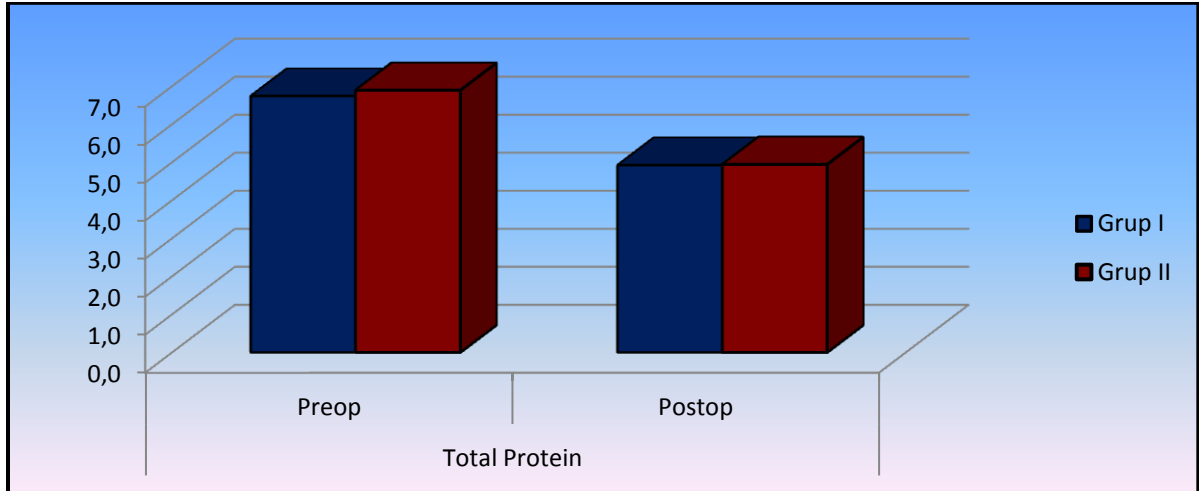
Total Protein

Grup I ve grup II de preop-postop total protein değeri anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. Grup I de postop total protein değeri preop döneme göre anlamlı ($p < 0,05$) düşüş göstermiştir. Grup II de postop total protein değeri preop döneme göre anlamlı ($p < 0,05$) düşüş göstermiştir. Postop dönemde preop döneme göre total protein deki değişim miktarı iki grup arasında anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 24)

Tablo-24 *Laboratuvar Değerlerinin Karşılaştırılması – Total Protein (Ort±SS)*

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
Total Protein	Preop	6,7 ± 0,5	6,9 ± 0,4	0,334
	Postop	4,9 ± 0,6	4,9 ± 0,7	0,919
	Postop/Preop Değişim	-1,8 ± 0,8	-2,0 ± 0,6	0,551
	Değişim p	0,000	0,000	

Bağımsız örneklem t test / Eşleştirilmiş örneklem t test



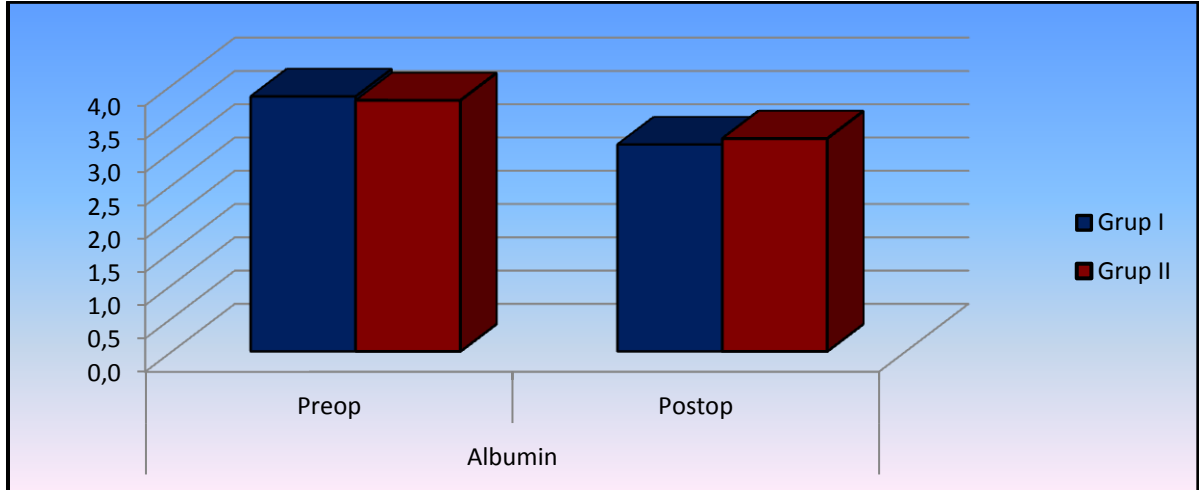
Albumin

Grup I ve grup II de preop-postop albumin değeri anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. Grup I de postop albumin değeri preop döneme göre anlamlı ($p < 0,05$) düşüş göstermiştir. Grup II de postop albumin değeri preop döneme göre anlamlı ($p < 0,05$) düşüş göstermiştir. Postop dönemde preop döneme göre albumin deki değişim miktarı iki grup arasında anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 25)

Tablo-25 *Laboratuvar Değerlerinin Karşılaştırılması – Albumin (Ort±SS)*

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
Albumin	Preop	3,8 ± 0,4	3,8 ± 0,4	0,670
	Postop	3,1 ± 0,4	3,2 ± 0,4	0,612
	Postop/Preop Değişim	-0,7 ± 0,6	-0,6 ± 0,4	0,525
	Değişim p	0,000	0,001	

Mann-whitney u test / Wilcoxon test



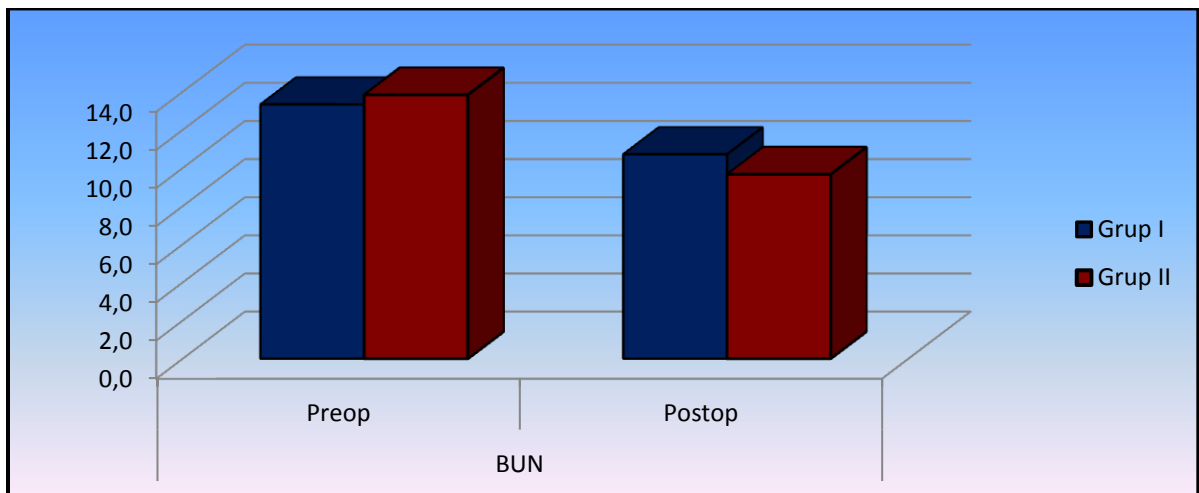
BUN

Grup I ve grup II de preop-postop BUN değeri anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. Grup I de postop BUN değeri preop döneme göre anlamlı ($p < 0,05$) düşüş göstermiştir. Grup II de postop BUN değeri preop döneme göre anlamlı ($p < 0,05$) düşüş göstermiştir. Postop dönemde preop döneme göre BUN deki değişim miktarı iki grup arasında anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 26)

Tablo-26 *Laboratuvar Değerlerinin Karşılaştırılması – BUN (Ort±SS)*

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
BUN	Preop	13,3 ± 3,4	13,8 ± 3,6	0,634
	Postop	10,7 ± 3,6	9,7 ± 3,5	0,343
	Postop/Preop Değişim	-2,6 ± 3,8	-4,2 ± 3,7	0,180
	Değişim p	0,000	0,001	

Bağımsız örneklem t test / Eşleştirilmiş örneklem t test



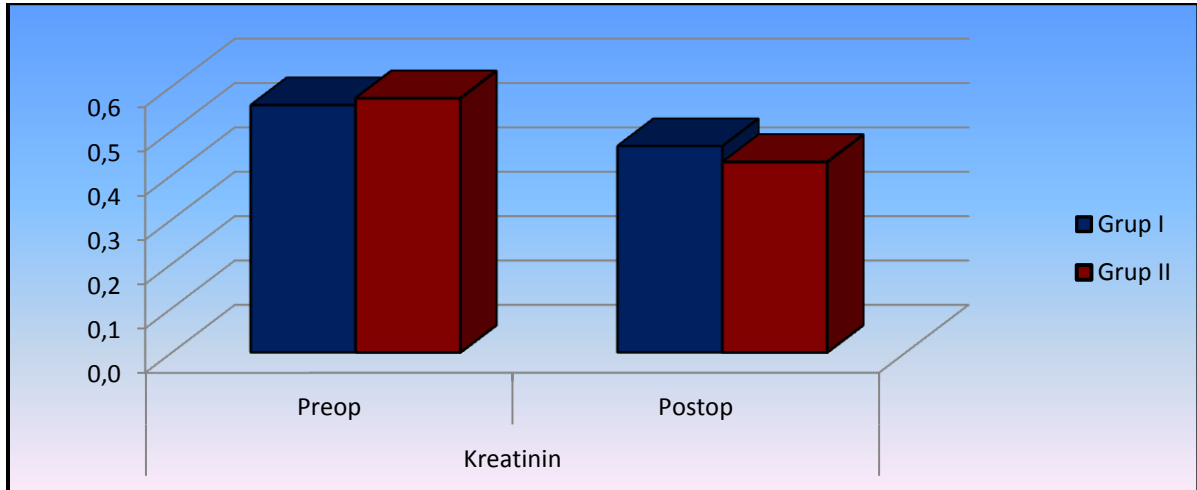
Kreatinin

Grup I ve grup II de preop-postop kreatinin değeri anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. Grup I de postop kreatinin değeri preop döneme göre anlamlı ($p < 0,05$) düşüş göstermiştir. Grup II de postop kreatinin değeri preop döneme göre anlamlı ($p < 0,05$) düşüş göstermiştir. Postop dönemde preop döneme göre kreatinin deki değişim miktarı iki grup arasında anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 27)

Tablo-27 *Laboratuvar Değerlerinin Karşılaştırılması – Kreatinin (Ort±SS)*

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s.	Ort.±s.s.	
Kreatinin	Preop	0,6 ± 0,2	0,6 ± 0,2	0,800
	Postop	0,5 ± 0,2	0,4 ± 0,2	0,580
	Postop/Preop Değişim	-0,09 ± 0,24	-0,14 ± 0,27	0,493
	Değişim p	0,010	0,019	

Bağımsız örneklem t test / Eşleştirilmiş örneklem t test



Kanama ve Kan Transfüzyonu İhtiyacı

Grup I ve grup II de kanama miktarı, perop total kan transfüzyonu miktarı ve postop kan transfüzyon ihtiyacı anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 28)

Tablo-28 *Kanama Miktarları ve Kan Transfüzyon İhtiyacı Varlığına Göre Grupların Karşılaştırılması*

		Grup I	Grup II	p
		Ort.±s.s. / n-%	Ort.±s.s. / n-%	
Kanama Miktarı (ml)		1047,4 ± 262,3	1037,1 ± 275,1	0,588
Perop total ünite		2,3 ± 0,7	2,1 ± 0,6	0,381
Postop Kan transfüzyon ihtiyacı	Yok	36 76,6%	13 92,9%	0,179
	Var	11 23,4%	1 7,1%	

Ki-kare test / Mann-whitney u test

Postoperatif Analjezi

Grup I ve grup II de ek postoperatif analjezi ihtiyacı, rebound Ht(hipertansiyon), YBÜ de ekstübasyon oranı anlamlı ($p > 0,05$) farklılık göstermemiştir. (Tablo 29)

Tablo-29 *Ek Post-op Analjezi İhtiyacı , Rebound HT ve YBÜ'de Ekstübasyon Bakımından Hasta sayılarının Karşılaştırılması*

	Grup I		Grup II		p
	Ort.±s.s. / n-%		Ort.±s.s. / n-%		
Ek post-op analjezi ihtiyacı	4	8,5%	1	7,1%	1,000
Rebound Ht	7	14,9%	2	14,3%	0,955
YBÜ'de ekstübasyon	16	34,0%	4	28,6%	0,702
Ki-kare test (Fischer test)					

TARTIŞMA

Çalışmaya dahil edilen; 12 - 26 yaş aralığında, yaş ortalaması 15,2 yıl, vücut ağırlığı ortalaması ise 51,4 kg olarak tespit edilen 14'ü (%22,9) erkek, 47'si kadın 61 hastanın 13'ü (%21,3) ASA II olarak tespit edildi.

ASD tanılı hastalara kardiyoloji konsültasyonu önerisiyle endokardit profilaksisi amacıyla operasyondan 30 dakika önce 50 mg/kg amoksisilin verilmiş. Obstruktif akciğer hastalığı tespit edilen hastalara ise operasyondan 1 hafta önce bronkodilatör tedavi başlanmış. Talassemi minor tespit edilen ve Hb:11,6 olan hasta; doğumda uzayan sarılık, havale anamnezli, dizartrik konuşma dışında nörolojik muayenesi doğal ve mental değerlendirmesi yeterli olan hasta; konjenital GİS malformasyonu sebebiyle operasyon anamnezi olan hasta ve geçirilmiş ARA (akut romatizmal ateş) sonucu hafif TY (triküspid yetmezliği) ve hafif MY (mitral yetmezlik) tespit edilen hasta hakkında preoperatif hazırlık aşamasında diğer hastalardan farklı olarak ek bir tedavi gereksinimi duyulmamıştı. Melnick needles sendromu anamnezi olan hastada küçük çene dışında ek bir olumsuz muayene bulgusuna rastlanmamış. Muhtemel zor entübasyona hazırlıklı olarak girilen operasyonda, video laringoskopi kullanılarak yapılan entübasyonda bir sorun yaşanmadığı not edilmiş.

Liu ve arkadaşları retrospektif bir çalışma yaparak 01/2007 ile 04/2009 tarihleri arasında opere olan 80 idiyopatik skolyoz hastasında kardiyak patoloji insidansını araştırmışlar ve 14'ü yapısal, 11'i fonksiyonel olmak üzere 25 hasta tanımlamışlardır. Bu hastalarda en sık fonksiyonel patoloji triküspit yetersizliği (9 hasta; % 11,3); en sık yapısal bozukluk olarak da atrial septal defekt (7 hasta; % 8,7) tespit edilmiştir. (86)

Hiçbir hastada skolyoz cerrahisinden sonra riskin artmış olduğu gerek solunum sistemi gerekse de diğer sistemlerle ilgili problemler ile karşılaşılma; ekstübasyon sonrası mekanik ventilatör desteği olmaması; bütün hastalar en geç postoperatif 24 saat içerisinde ortopedi servisine transfer edilmiş ve postoperatif 6 ay içerisinde tekrar yoğun bakım ünitesinde takip ve tedavi gerektirecek bir durumla karşılaşılma. Bu sonuç; hastaların preoperatif detaylı muayene edilmesi, sorunların ve muhtemel sebeplerinin önceden belirlenerek yeterli hazırlık yapılmasının sonuca katkısı olduğu şeklinde değerlendirilmiştir.

Öncelikle kliniğimizdeki skolyoz operasyonlarında, operasyon sırasında arteriyel kan basıncı değerinin yüksekliğine sekonder gelişebilecek kanama miktarı ve kan transfüzyon miktarının artışı gibi muhtemel komplikasyonları önlemek amacıyla, adolesan ve erişkin hastalarda belirlemiş olduğu ortalama arter basıncının 60-65 mmHg aralığında tutma hedefini değerlendirecek olursak; bu kan basıncı değerlerinin çalışma dahilindeki hastaların yaşları göz önüne alındığında normal kan basıncı aralığının altında değerler olduğu söylenebilir. (100) Ayrıca benzer kan basıncı hedef aralığını benzer yaş grubu hastalarda “kontrollü hipotansiyon” olarak tanımlayan ve değerlendiren çalışmaların da mevcut olduğu görülmektedir. (56,101,102)

61 hastanın 14'ünde (%22,9) hedeflenmiş arteriyel basınç değerlerine ulaşılabilmesi amacıyla nitrogliserin infüzyonu kullanımına ihtiyaç duyulmuş olduğunu gördük. TİVA uygulamasında remifentanil ve propofol ikilisinin kan basıncı kontrolü sağlanmasında yeterli olabildiği birçok çalışmada gösterilmiştir. (72,73) Ancak nitrogliserin kullanımı ihtiyacı duyulan bu hastalarda operasyonun ilk 1 saati içerisinde propofol dozunun 100-150 mcg/kg/dk aralığında kalırken remifentanil için maksimum 0,4 mcg/kg/dk dozuna kadar çıkmış olduğunu, daha yüksek dozlara anesteziist tercihi sebebiyle çıkmadığını ve nitrogliserin infüzyonunun tedaviye eklendiğini gördük. Çeşitli çalışmalarda bu dozlarda remifentanilin analjezi sağlaması aşamasında yeterli olduğunu ancak 0,5 mcg/kg/dk dozuna kadar dozun yükseltilmesinin gerekebileceğini ve propofol infüzyonunun 200 mcg/kg/dk dozuna kadar çıkılabildiği gösterilmiştir. (74-78) Bu süreçte anesteziistin tercihini etkileyen faktör olarak bradikardi gelişimi düşünülebilir. Ancak nitrogliserin infüzyonunun başladığı süreçte KTA düzeyleri 55-75 vuru/dk aralığında kalarak ortalama 59,8 vuru/dk düzeyinde seyretmiş ve ciddi bir bradikardi gelişimi görülmemiştir. Anesteziistin hedef kan basıncı değerlerine ulaşılabilmesi amacıyla seçimini nitrogliserin infüzyonunu başlama yönünde kullanmasının muhtemel bir diğer ve en önemli sebebi nöromonitorizasyonu olumsuz etkilememek düşüncesi olduğunu söylenebilir. Nitrogliserin infüzyonuna gerek duyulmamış olan hastalara baktığımızda ise nitrogliserin kullanılmış hastalarla benzer dozlarda; propofol

infüzyon dozunun 75-150 mcg/kg/dk; remifentanil infüzyonunun ise 0,15-0,4 mcg/kg/dk doz aralığında kalındığını ve daha yüksek dozlara ihtiyaç duyulmadığını gördük. Bu durumda cerrahi ekiplerin ve tekniklerin farklı olmuş olabileceği, ağırlı uyaran düzeyindeki farklılıklar ve hastaların benzer ağrı düzeylerine farklı yanıtlar vermiş olabileceği akla gelmektedir. Bu aşamada BIS monitorizasyonu kullanılmış olsaydı bu konuda bize fikir verebilirdi, ancak hiçbir operasyonda BIS monitorizasyonu yapılmamıştır. Tek ilacın yüksek doz kullanılması yerine birden fazla hipotansif etkili ilacın kullanılarak, ilaçların yüksek doz kullanımının ortaya çıkarabileceği yan etkilerden kaçınmak isteği anestezistin tercihinde etkili olmuş diğer bir faktör olabilir.

Bütün hastalara aynı şekilde uygulanmış olduğu tespit edilen postoperatif analjezi protokolüne ek olarak tramadol kullanımı ihtiyacı gösteren yaş ortalamaları 15,6 yıl olan hepsi kadın 5 hasta (%8,19) olduğunu ve bu hastaların hepsinde rebound hipertansiyon gelişmiş olduğunu gözlemledik. Bu durum yeterli analjezi sağlamanın, ağrının başta kardiyovasküler sisteme etkileri düşünülürse, ne kadar önemli olduğunu vurgulamıştır. Ancak postoperatif dönemde yeterli analjezi sağlanamayıp ek analjezi gerektiren, dolayısıyla rebound hipertansiyon gelişen hastalardan sadece 1 tanesinde postoperatif dönemde transfüzyon gereksinimi olmuştur. Rebound hipertansiyon gelişimine rağmen tespit edilen bu durum postoperatif ağrının patofizyolojisi düşünüldüğünde ağrıya sekonder gelişen stres yanıtına bağlı olarak platelet yapışkanlığında artış, fibrinolizin bozulması ve pıhtı oluşumuna meyil kazanılması ile açıklanabilir. (80,81).

Nitrogliserin kullanımı olan grupta ek analjezi gereksinimi oranının % 7,14 iken, nitrogliserin kullanılmayan grupta bu oranın % 8,51 olduğu ve anlamlı fark olmadığı görüldü. Postoperatif analjezi aşamasında yetersiz kalınan hasta oranının çok düşük olması dolayısıyla, ek analjezi gereksiniminin muhtemel sebebi olarak postoperatif analjezi dozuna etki eden sitokrom CYP450 sistemini etkileyen ilaç kullanımı, alkol kullanımı ve genetik polimorfizm gösterilebilir. Ancak ameliyat olmuş hastalarda aralıklı ya da istekleri üzerine opioid analjezikler uygulanmış olanların orta ya da şiddetli düzeyde ağrı hissettikleri iyi bilinmektedir. Etkin uygulanan postoperatif analjezi sadece insani nedenlerden değil aynı zamanda belirli organ sistemlerine zararlı etkileri olması ve postoperatif derlenmeyi olumsuz etkilemesi sebebiyle önemlidir. Ağrı; artmış iskelet kası gerilimi ile hipoksemi, azalmış total akciğer kompliyansı ile hiperkapni, ventilasyon/perfüzyon dengesizliği, atektazi ve dolayısıyla pnomoni gelişimine risk oluşturmaktadır. Skolyoz cerrahisi gibi solunumsal problemler açısından riskin zaten yüksek olduğu bir cerrahi sonrasında ağrı konforunun sağlanması bir kat daha önem kazanmaktadır. (84) Ek analjezi ihtiyacı gösteren 5 hastanın

ortalama operasyon süreleri 477 dakika olmakla birlikte diğer hastaların operasyon süreleri ile kıyaslandığında aralarında anlamlı bir fark görülmemektedir.

Poe-Kochert C. ve arkadaşları skolyoz cerrahisinden sonra yaygın karşılaşılan sorunlardan biri olan analjezi sağlama ile ilgili olarak 1992-2006 yılları arasında idiyopatik skolyoz tanısıyla cerrahi geçirmiş 339 hastayı retrospektif olarak incelemişlerdir. Hastalara postoperatif vital bulgulara ve VAS skorlarına göre 0,02 – 0,04 mg/kg/saat aralığında değişen dozlarda morfin infüzyonu başlanmış ve oral analjeziye geçinceye kadar sürdürülmüştür. Ortalama VAS ağrı skorları 5 ve altında seyretmiştir. Ayrıca bulantı/kusma % 13,3, kaşıntı ise % 4,1 oranında görülmüştür. Bu sonuçlarla morfinin infüzyon olarak skolyoz cerrahisinde postoperatif kullanımının güvenli ve etkili bir yöntem olduğu gösterilmiştir. Bizim çalışmamızdaki hastalarda kullanılmış olduğu görülen meperidinin analjezik potensinin morfinin onda biri olduğu düşünülürse bu çalışma ile benzer dozlarda analjezik kullanımı olduğu görülmektedir. Bu dozlarda VAS ağrı skorlamasında 5 ve yukarı olan ve ek analjezi gereksinimi duyulan hasta sayısı % 8,19 ile sınırlı sayıda kalmıştır. (79)

Postoperatif dönemde ağrının değerlendirilmesinde Saklıyan ve arkadaşları VAS skorlarını kullanmış olup, değerler TİVA grubunda inhalasyon grubuna göre daha yüksek seyretmiş, ilk analjezik gereksinim süresi inhalasyon grubunda daha uzun bulunmuştur. (94)

Çalışmamız dahilindeki 41 hasta ameliyathanede ekstübe edilmek suretiyle yoğun bakım ünitesine transfer edilirken; 20 hasta (% 32,78) entübe şekilde yoğun bakım ünitesine çıkartılarak en geç 4 saat içerisinde ekstübe edilmişlerdir. Ekstübasyon sonrası tekrar mekanik ventilator desteği gerekmemiş ve solunum problemi yaşanmamış bu hastaların operasyon sürelerine baktığımızda hepsinin 7 saati geçen operasyonlar olduğunu gördük. Bu sonuç propofol infüzyonunun farmakokinetiğinde santral kompartmana yeniden dağılımın etkili olabileceğini düşündürmüştür. (82) Ayrıca hepatik klirensin karaciğer kan akımı ve ilacın ekstraksiyonunun çarpımına eşit olduğu düşünülürse; operasyon süresince kan basıncı değerleri normal sınırların altında seyretmiş olan bu hastalarda operasyon süresinin uzaması hepatik kan akımının azalmasına sekonder propofolün hepatik klirensinin yavaşlamasına sebep olmuş olabilir.

Shafer ve arkadaşları genel anestezide propofol infüzyonunun farmakokinetik ve farmakodinamiği üzerinde yaptıkları çalışmada 8 saatin üzerindeki propofol infüzyonları için bağlama-duyarlı yarı ömrü yaklaşık 40 dakika olarak tespit etmişler. (83)

Ekstübasyon süreci yoğun bakım ünitesinde gerçekleştirilen hastaların uzun operasyon sürelerini dikkate aldığımızda hipoterminin bu duruma katkısının büyük olduğunu ve ilaç metabolizmasının yavaşlamış olabileceğini düşünebiliriz. Operasyon süresince sıcak hava

üfleleyen ısıtıcılar dışında başka bir ısıtma yöntemi kullanılmamış olan hastalarımızın ateşi postoperatif dönemde yoğun bakım ünitesinde kulaktan ateş ölçen ve 34 derecenin altında ölçüm yapamayan cihazlar ile ölçülmüş ve bütün hastaların hipotermik olmaları dolayısıyla ölçüm yapılamamıştır. Hipotermi uzayan skolyoz cerrahisinde önemli bir sorundur. Hipotermi girişimin süresi, kanama miktarı, verilen kan ve sıvıların miktar ve sıcaklıkları, ortamın sıcaklığı ve uygulanan ısıtma yöntemi (sıvıların ısıtılması, sıcak hava battaniyeleri vb.) ile ilişkilidir. (1) Perioperatif dönemde hipotermi mutlaka engellenmelidir. Çünkü hipotermi; yara yeri enfeksiyonunu, koagülopatiyi, uyanmanın gecikmesini, miyokard infarktüsü ve aritmi riskini tetikler. (14)

Yukarıda bahsettiğimiz başlıklar olan ek postoperatif analjezi kullanımı, rebound hipertansiyon gelişimi, yoğun bakım ünitesinde ekstübasyon, operasyon süreleri, yaş, cinsiyet, vücut ağırlığı ve ASA değerlendirmesi bakımından nitrogliserin kullanılmış ve kullanılmamış hasta grupları arasında anlamlı fark bulunmamıştır.

Grup II'de nitrogliserin kullanımı başlayana kadar sistolik kan basıncının grup I'e oranla anlamlı derecede yüksek seyretmiş olduğu görülmektedir. Sistolik arter basıncında nitrogliserin infüzyonunun başlanmasıyla; maksimum % 37,93, minimum % 9,52 oranında anlamlı düşüş dikkat çekicidir. Grup II'de minimum SAB 75 mmHg olarak ölçülmüştür. DAB'de değişim ise maksimum % 32,81, minimum % 5,47 ile sınırlı kalmış ve minimum 35 mmHg ölçülmüştür. Bu sonuçla nitrogliserin kullanımının diastolik arter basıncına oranla sistolik arter basıncına daha çok etki ettiğini söyleyebiliriz. Bu sonuç nitrogliserinin rezistans damarlardan çok kapasitans venlere daha çok etki etmesine bağlanabilir. (64,85)

Ortalama arter basınçlarına baktığımızda grup I'de ortalama OAB 62,2 mmHg, grup II'de nitrogliserin başlangıcından itibaren 60,01 mmHg olduğunu ve iki grupta da klinik olarak hedef belirlenmiş kan basıncı düzeyine ulaşılmış olduğunu görüyoruz. Grup II'de nitrogliserin öncesi OAB 79,66 mmHg iken infüzyonun başlamasıyla ortalama % 24,8 oranında düşüş gözlenmiştir. Maksimum düşüş % 37,11, minimum düşüş % 13,96 düzeyinde kalmıştır. Operasyonlar süresince en düşük OAB 50 mmHg olarak ölçülmüş ve hedef kan basıncı değerleri bütün operasyonlarda operasyon boyunca sürdürülmüştür. SAB, DAB ve OAB değerlerindeki değişim oranları infüzyon başlangıcından 15 dakika sonra alınan değerlere göre hesaplanmış olup; nitrogliserin ile kısa sürede istenilen etkiye ulaşılabildiğini göstermiştir. İnfüzyon başlangıcından operasyonun sonuna kadar grup II'de basınç düzeylerinde hedef değerlerde kalınarak minimal oynamaların görülmüş olması nitrogliserinin titrasyonunun kolay ve hızlı etkili hipotansif bir ajan olduğunun göstergesi olduğu; nitrogliserinin eliminasyon hızının 2-4 dakika arasında değiştiği; kan basıncı kontrolü

amacıyla kullanılacak ideal ilacın yönetiminin kolay olması, hızlı etki göstermesi ve eliminasyonunun hızlı olması gerektiği düşünülürse nitrogliserin, kan basıncı kontrolünün efektif sağlanması amacıyla kullanılabilir bir ajan olduğunu göstermiştir. (9)

KTA düzeyleri ele alındığında grup II'de grup I'e oranla anlamlı yüksek seyrettiği görülmüştür. Ancak infüzyon öncesi ve sonrası KTA ortalamalarına bakıldığında sırasıyla 63,4 ve 62,48 vuru/dakika olduğu ve anlamlı değişim olmadığı görülmektedir.

Amr ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada spinal cerrahide sodyum nitroprussid ile kontrollü hipotansiyon sağlanması amaçlanmış ve bir gruba preop 50 mg atenolol 2x1 başlanırken diğer gruba plasebo verilerek ameliyat süresince hemodinamik parametreler, kullanılan sodyum nitroprussid miktarları, kanama miktarları ve transfüzyon miktarları karşılaştırılmıştır. Atenolol kullanılan grupta KTA, kanama miktarı ve transfüzyon miktarlarında anlamlı derecede düşüş gözlenmiştir. Bizim çalışmamızda nitrogliserin kullanılan grupta kanama miktarı ve transfüzyon ihtiyacında, nitrogliserin kullanılmamış gruba karşılaştırıldığında anlamlı fark olmasa da; KTA anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Refleks taşikardi kan basıncı kontrolünü zorlaştıran bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. Nitrogliserinin vazodilatasyon etkisine sekonder gelişebilen bu durum bir dezavantaj olarak görülebilir. Ancak grup II'de infüzyon öncesi ve sonrası KTA düzeylerinde anlamlı bir değişim görülmemiştir. Dolayısıyla Grup II'de KTA düzeylerinin yüksek seyretmesinden nitrogliserin suçlanmamalıdır. (99)

Grup I ve II arasında SpO₂, EtCO₂, diürez, CVP, preoperatif ve postoperatif laboratuvar değerleri açısından anlamlı fark görülmemiştir. Pre-op ve post-op laboratuvar değerleri arasındaki kabul edilebilir değişim ve normal sınırlarda kalan değerler dışında bu parametreler için grup içi de anlamlı fark görülmemiş olup bütün değerler normal sınırlarda seyretmiştir. Dolayısıyla skolyoz cerrahisindeki hedeflerden biri olan kan basıncının normal sınırların altında tutulmasının sistemlere etkisinin minimal olması aşamasında başarılı olduğu söylenebilir.

İki grup arasında kanama miktarı, ameliyat sırasında ve sonrasında yapılan transfüzyon miktarı açısından da anlamlı farklılık görülmemiştir.

Sum ve arkadaşları kontrollü hipotansif anestezinin kanama miktarına, transfüzyon miktarına ve operasyon süresine etkilerini görmek amacıyla bir grup skolyoz hastasının intraoperatif kan basıncı değerlerini preoperatif düzeyde tutmayı; diğer gruba ise labetalol ile kontrollü hipotansiyon uygulayarak OAB'yi 50 mmHg olarak hedeflemişlerdir. Kontrollü hipotansif anestezi ile kan kaybının %55, transfüzyon ihtiyacının %53 ve operasyon süresinin ortalama 1 saat azaldığını göstermişlerdir ve bu düzeyde hipotansif anestezi ile skolyoz gibi

major bir cerrahide sistemik bir komplikasyon ile karşılaşmamışlardır. (51) Bu düzeyde hipotansiyon, vital organların perfüzyonu ve otheregulasyonu düşünöldüğünde kabul edilebilir ve sınırda bir değeri olmakla birlikte; skolyoz cerrahisinde çok miktarda ve aniden masif bir kanama olabileceği, hastanın prone pozisyonda ve cerrahi sahanın büyüklüğü düşünöülürse riskli bir durum olduğunu söyleyebiliriz.

Tobias ve arkadaşlarının adolesan hastalarda spinal cerrahide kontrollü hipotansiyon amacıyla clevidipine kullandıkları çalışmada 20 hastada hedeflenen OAB'ye çok kısa sürede ulaşılmış ancak KTA'da 20'den fazla artış gösteren 4 hastada clevidipine kesilerek beta-bloker ile ritm kontrolü sağlanmaya çalışılmıştır. Bizim çalışmamızda nitrogliserin kullanılan hasta grubunda müdahale edilecek derecede KTA artış yaşanmamıştır. Müdahale gereksiniminde beta-bloker ile medikasyon yerine hızlı sıvı resüsitasyonu ile damar yatağını doldurarak vazodilatasyona sekonder gelişen taşikardiye kırmak da düşünöülebilirdi. (87)

Ngwenyama ve arkadaşlarının 12-21 yaş aralığında skolyoz tanısıyla opere edilen hastalarda; bir gruba propofol-remifentanil, diğer gruba ise ek olarak alfa-2 agonist olan dexmedetomidine ile kontrollü hipotansiyon amaçladıkları çalışmada dexmedetomidine dozunu 0,5 mcg/kg/h dozunda sabit tutarak ilaç dozlarını BIS değeri 40-50 arasında hedefleyerek ayarlayıp, OAB'yi 50-65 mmHg aralığında tutmayı amaçlamışlar. Hemodinamik parametrelerde ve demografik olarak fark bulunmayan iki grupta propofol infüzyon gereksiniminde dexmedetomidine kullanılan grupta anlamlı olarak düşüş gözlemlenmişlerdir. Bizim çalışmamızda kullanılmış olan nitrogliserinin sedatif ve hipnotik etkinliği olmaması dolayısıyla dexmedetomidin ile karşılaştırılması doğru olmamakla birlikte operasyonlarda BIS kullanımı efektif ve yeterli ilaç dozunu belirlemede tartışılmaz öneme sahiptir. Bu şekilde gereksiz ve fazla dozda hipnotik kullanımı engellenecek; özellikle vertebra cerrahisinde hasta pozisyonu dikkate alındığında hasta güvenliği açısından da anestezi ve cerraha rahatlık sağlayacaktır. (88)

Albertin ve arkadaşlarının spinal cerrahi sırasında lomber paraspinal kaslarda bölgesel kan akımını lazer doppler ile ölçerek propofol ve sevofluran ile kontrollü hipotansiyon amaçladıkları ve kanama miktarlarını karşılaştırdıkları çalışmada propofol kullanılan hasta grubunda daha yüksek miktarda kan akımına rağmen daha az miktarda kanama olduğu görölmüşür. Bu durum ise propofolün postkapiller venleri dilate ederken sevofluranın prekapiller arteriolar vazodilatasyon oluşturmaya bağlanmıştır. Bizim çalışmamızda kullanılmış olan nitrogliserin venlerde arterlere oranla daha çok dilatasyon oluşturarak esasen SAB'de düşüş oluşturur ve DAB'yi fazla değiştirmez. Bu özelliği ile koroner damarların beslenmesini en az olumsuz etkilemesi bir avantaj olarak görölebilir. Kanama miktarındaki

değişimi en fazla etkileyen parametre ise OAB'dir. Vazodilatasyon yapan ilaçların kanama miktarında azalmaya sebep olmasının mantığını da bu durum oluşturmaktadır. (89)

Cincikas ve arkadaşları operasyon sırasında kanamanın büyük bir sorun teşkil ettiği endoskopik sinus cerrahisinde, nitrogliserin ve kaptopril ile kontrollü hipotansiyon sağlamayı amaçlamışlar ve kontrol grubu ile kanama miktarları karşılaştırmışlar. Bu amaçla ASA I-II olan 52 hasta çalışmaya alınmıştır. Hipotansif gruba operasyon sabahı 6,25 mg kaptopril verilmiş ve operasyon boyunca nitrogliserin infüzyonu ile kontrollü hipotansiyon hedeflenmiştir. Operasyon süresince gerçekleşen kanama miktarı normotansif grupta ortalama 349,2 ml iken hipotansif grupta 208 ml ile anlamlı olarak az kanama görülmüştür. Ayrıca cerrahinin görüşüne de yer verilerek kanamanın az olmasının cerrahi saha görüşünün daha iyi olmasını sağladığı belirtilmiştir. Kontrollü hipotansiyonun uygun vakalara uygun koşullar sağlanarak uygulandığında sağladığı az kanama, daha iyi cerrahi görüş, kısa operasyon süresi, daha az doku travması, daha az transfüzyon ve buna bağlı olarak da daha az komplikasyon gibi yararlar göz ardı edilmemelidir. (90)

Kadam ve arkadaşları da benzer şekilde nitrogliserini kontrollü hipotansiyon hedefiyle kullanmışlardır. Bu amaçla spinal cerrahi planlanan 30 hasta seçilmiş ve hipotansif gruba operasyon süresince 1-2 mcg/kg/dk dozunda nitrogliserin infüzyon şeklinde uygulanmıştır. Normotansif grup ile kan basıncı, kanama miktarı ve operasyon süreleri karşılaştırılmıştır. Her iki grupta da sistolik basınç 80-100 mmHg arası hedeflenmiştir. Hipotansif grup her üç parametrede de üstünlüğünü anlamlı derecede göstermiştir. (91)

Lim ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada spinal cerrahi uygulanacak 30 hasta iki gruba ayrılarak bir grupta sadece esmolol vererek hipotansiyon oluşturulurken diğer grupta esmololle birlikte akut normovolemik hemodilüzyon (ANH) oluşturulmuştur. Esmolol 500 mcg/kg bolus ve devamında 0-300 mcg/kg/dk perfüzyon şeklinde uygulanmıştır. İntraoperatif kanama esmolol grubunda 1500 ml, esmolol+ANH grubunda 1600 ml olarak tespit edilmiştir. İki grup arasındaki fark anlamlı bulunmamıştır. Bizim çalışmamızda nitrogliserin uygulanmış olan grupta ortalama 1037 ml kanama olurken Grup I'de ise ortalama 1047 ml kanama olduğunu gördük. Bizim çalışmamızdaki tespit edilen kanama miktarlarındaki azlığın sebebi cell-saver kullanılmış operasyonların çalışmaya alınarak aspiratör dışı kanamanın çalışmamıza dahil edilmemesi, belki daha efektif kan basıncı kontrolü sağlanmış olması, cerrahi ekibin farklılığı, operasyon sürelerinin farklılığı, cerrahi tekniğin farklılığı veya hasta özelliklerindeki farklılıklar olabilir. Lim ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada perioperatif homolog kan transfüzyonu esmolol+ANH grubunda 2,2 ünite iken esmolol grubunda 4,3 ünite olarak tespit edilmiştir. Replase edilen total kan volümü açısından

(otolog+homolog) anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Esmolol grubunda 1387 ml, esmolol+ANH grubunda 1419 ml). Bizim çalışmamızda Grup I ve grup II' ye sırasıyla ortalama 2,3 ünite ve 2,1 ünite kan transfüzyonu yapılmış olduğu tespit edilmiştir. (92).

Ornstein ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada arteriyovenoz malformasyon operasyonlarında, kontrollü hipotansiyon sağlamak için uygulanan esmolol ile sodyum nitroprussidin etkileri kontrol grubuyla karşılaştırılmıştır. Sodyum nitroprussid 0,25-8 mcg/kg/dk, esmolol ise 100-300 mcg/kg/dk doz aralıklarında uygulanmıştır. Tüm hastalara ameliyat boyunca isofluran ve N2O uygulanmıştır. OAB'nin 60-65 mmHg arasında tutulması hedeflenmiş, bu amaçla isofluran dozu % 4'e kadar arttırılmıştır. Çalışmanın sonucunda hipotansif ajanların birlikte kullanılmasının, tek başına kullanılmasına göre daha iyi kan basıncı kontrolü sağladığı tespit edilmiştir. Çalışmamızda TIVA ve TIVA'ya ek olarak nitrogliserin kullanılmış olan hastalar arasında efektif kan basıncı kontrolü sağlanması aşamasında anlamlı farklılık görmedik. (93)

Michael K. ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada spinal cerrahi uygulanacak hastalarda nikardipin ile nitroprussid karşılaştırılmıştır. İndüksiyonda 5 mcg/kg fentanil, 5 mg midazolam, 100 mg propofol, 0,1 mg/kg vekuronyum; idamede ise %70 nitroz oksit, %0,3 izofluran, 1-2 mcg/kg/st fentanil ve vekuronyum kullanılmıştır. Sodyum nitroprussid ve nikardipin ortalama arter basıncı 50-60 mmHg olacak şekilde titre edilmiştir. Kalp tepe atımı 80 üzerinde olduğunda esmolol veya metoprolol ile araya girilmiştir. Operasyon sodyum nitroprussid grubunda 277, nikardipin grubunda 268 dakika sürerken, kanama miktarı sodyum nitroprussid grubunda 1692 ml, nikardipin grubunda 1108 ml tespit edilmiş ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. (95).

Özgen ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışmada primer total kalça protezi uygulanacak hastalarda hipotansif anestezinin sistemlere olan etkileri incelenmiştir. ASA I-II, yaşları 22-76 yıl arasında 37 olgu rastgele iki gruba ayrılmış ve tüm hastalara epidural anestezi uygulanmıştır. Epidural anestezi sonrası hipotansif gruba nitrogliserin perfüzyonu başlanmıştır. Kontrol grubuna ise sadece epidural normotansif anestezi uygulanmıştır. Hipotansif grupta 350 ml eritrosit suspansiyonu transfüzyonu yapılmışken, kontrol grubunda 600 ml transfüzyon yapılmıştır. Sonuçlar anlamlı derecede farklı bulunmuştur. Transfüzyon gereksinimi olan olgu sayısı değerlendirildiğinde de hipotansif grupta 8 olguya (%44,4) kan transfüzyonu yapılırken kontrol grubunda 17 olguya (%89,5) transfüzyon yapılmış olup, aradaki fark anlamlı olarak tespit edilmiştir. Hem hipotansif grupta hem de kontrol grubunda postoperatif Hb, Hct, Plt değerlerinde preoperatif döneme göre istatistiksel olarak anlamlı düşüşler görülmüştür; ancak gruplar arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Sonuçta

da hipotansif anestezinin bu hematolojik parametreler üzerine olumsuz etkisi olmadığı kanısına varılmıştır. Hipotansif grupta APTT değeri anlamlı derecede uzarken, PT süresinde anlamlı bir farklılık oluşmamıştır. Kontrol grubunda ise her iki değerinde de anlamlı derecede bir uzama tespit edilmiştir. Böylece hipotansif anestezinin bu parametreler üzerine olumsuz etkileri olmadığı görülmüştür. Biz de çalışmamızda APTT, PT ve INR değerlerinin her iki grupta da preoperatif değerlerine göre postoperatif dönemde anlamlı derecede uzamış olduğunu gördük. Fazla miktarda kanama olan ve fazla miktarda kan transfüzyonu yapılan operasyonların sonucunda bu değerlerde meydana gelen uzamanın her zaman görülebilecek bir sonuç olduğu söylenebilir. Bu çalışmada hipotansif grupta postoperatif dönemde albumin, total protein, alkalen fosfataz düzeyleri preoperatif döneme göre anlamlı olarak azalmıştır. Kontrol grubunun postoperatif karaciğer fonksiyon değerlendirmesinde albumin, total protein düzeylerinin preoperatif döneme göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düştüğü, AST düzeyinin ise anlamlı derecede arttığı görülmüş; her iki grubun postoperatif karaciğer fonksiyonlarının değerlendirilmesinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Yine her iki grubun preoperatif ve postoperatif total bilirubin ve direkt bilirubin değerlerinde herhangi bir değişiklik kaydedilmemiştir. Burada daha çok kan kaybı olan kontrol grubunda AST değerlerinde artış olması dikkat çekicidir. Kontrol grubunda kreatinin düzeyinde anlamlı bir azalma tespit edilmiştir. Ancak bu değerler de normal sınırlardadır. (96)

Lessard ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada genel anestezi altındaki 20 hastada izofluranla indüklenen hipotansiyon esnasında glomerüler filtrasyon hızı (GFR) ve renal plazma akımı (ERPF) inulin ve PAH ile araştırılmıştır. Anestezi idamesi fentanil, nitroz oksit, oksijen ve izofluran ile sürdürülmüştür. Hipotansiyon 236,9 dakika kadar devam ettirilmiştir. Ortalama arter basıncı 59,8 mmHg olarak sağlanmıştır. Postoperatif dönemde ERPF kısa sürede preoperatif değerlere dönerken GFR preoperatif değerlerden yüksek seyretmiştir. Bu durum böbreğin otoreglatuar mekanizmasına ve intrarenal salgılanıp vazodilatator etkisi olan PGE1 ve PGI2 salınımına bağlanmıştır. Ayrıca izofluran sistemik vasküler direnci (SVR) düşürerek hipotansiyon oluştururken renal vasküler direnci (RVR) de azaltmış böylece SVR ve RVR arasındaki oran korunmuştur. Sonuç olarak renal kompensatuvar mekanizmalar sayesinde renal perfuzyonun minimal derecede azaldığı ve renal fonksiyonların iyi bir şekilde korunduğu tespit edilmiştir. Ayrıca normotansiyon sağlandığında renal fonksiyonların hızla geri döndüğü görülmüştür. (97)

Piper ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada endonazal sinus cerrahisi geçirecek hastalarda esmolol ve sodyum nitroprussid ile kontrollü hipotansiyon oluşturularak bunun karaciğer fonksiyonlarına etkisi araştırılmıştır. Hastalar üç gruba ayrılmıştır; 1. grup sodyum

nitroprussid grubu, 2. grup esmolol grubu, 3. grup da kontrol grubu olarak oluşturulmuştur. Ortalama arter basıncı 50-55 mmHg arasında tutulmaya çalışılarak sitozolik karaciğer enzimi olan alfa glutatyon S transferaz (α GST), standart karaciğer enzimleri olan AST, ALT, GGT preoperatif (T0), cerrahi sonunda (T1), 2 saat sonra (T2), 24 saat sonra (T3), 48 saat sonra (T4) ölçülmüştür. Sonuçta α GST grup 1 ve grup 2'de T1'de kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek iken, T2'de üç grup arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. AST, ALT, GGT ise tüm gruplarda ve tüm zaman dilimlerinde benzer gidişat göstermiştir. Çalışmamızda iki grupta da AST değerlerindeki postoperatif artış minimal olarak tespit edilmiş olmakla beraber AST değerleri normal sınırlar içerisinde. Çalışmamız dahilindeki hastalarda gerek TIVA gerekse de postoperatif analjezi amacıyla kullanılmış olan ilaçlar ve hastaların yaşına göre normal kan basıncı değerlerinin altında kan basıncı aralığı hedeflenerek vakaların takip edildiği düşünülürse; klinik olarak skolyoz cerrahisinde minimal bir karaciğer yükü oluşturulmuş olduğu söylenebilir. (98)

SONUC

Skolyoz cerrahisi geçirmiş hastaları retrospektif incelediğimiz çalışmamızda amacımız; skolyoz cerrahisindeki muhtemel sorunları gözden geçirmek, bu sorunlara yaklaşımımızı değerlendirerek kullanılan yöntemlerin etkinliğini, hedeflere ne kadar ulaşılabildiğini ve nitrogliserin kullanımının çeşitli parametrelerdeki peroperatif etkilerini görmektir.

Postoperatif dönemde hiçbir hastada skolyoz ve cerrahisinin riski arttırdığı komplikasyonların görülmemiş olması; cerrahi ekibin başarısının yanında preoperatif değerlendirmenin, ameliyat sırası ve sonrasında anestezi yönetiminin efektif olduğunu göstermiştir.

Prone pozisyona bağlı muhtemel komplikasyonlar görülmemiştir. Kanama miktarları, operasyon süreleri ve transfüzyon miktarları diğer benzer çalışmalar ile kıyaslandığında kabul edilebilir sınırlarda kalmıştır. Kan basıncı kontrolü amacıyla TIVA ve bir grup hastaya ek olarak başlanılan nitrogliserin ile hedefe ulaşılmış olduğu görülmektedir. Nitrogliserin hızlı başlayan etkisi, nöromonitorizasyonu etkilememesi, hızlı elimine olması ile kan basıncı kontrolünde kullanılabilirliğini ve etkinliğini göstermiştir. Kan basıncı değerleri normal kan basıncı değer aralıklarının altında hedeflenmiş ve bu amaçta başarılı olunmuş skolyoz cerrahisi geçirmiş olan hastaların hiçbirinde postoperatif dönemde vital organların fonksiyonlarında ciddi bozulma görülmemiş olduğu tespit edilmiştir. Postoperatif ağrı kontrolünde mevcut protokol ile % 8,19 oranında hastada yetersiz kaldığı görülmektedir.

Mevcut analjezi protokolünde bütün hastalara aralıklı bolus olarak 1 mg/kg'a kadar meperidin verilmesi gerektiği düşünülürse; bu konuda hasta uyanmadan önce uygulanan analjezi miktarı ve ne kadar önce verilmesi gerektiği gözden geçirilmelidir. Gözden geçirilmesi gereken diğer bir husus operasyon boyunca ateş monitorizasyonu yapılmamış olması ve operasyon sonrası bütün hastaların 34 santigrad dereceden düşük olan hipotermi sorunudur. Operasyon boyunca yüz, boyun ve üst ekstremiteler ile sınırlı kalan bir alana sıcak hava üfleyen cihazların kullanımının yanında sıvıların ısıtılması ve hastanın altına elektrikli sıcak battaniyelerin yerleştirilmesi gibi hipotermi engelleyici yöntemlerin eklenmesinin düşünülmesi gerekmektedir. Hipotermi uzayan skolyoz cerrahisinde önemli bir sorundur. Çünkü hipotermi; yara yeri enfeksiyonunu, koagülopatiyi, uyanmanın gecikmesini, MI ve aritmi riskini tetikler. Hipotermi; girişimin süresi, kanama miktarı, verilen kan ve sıvıların miktar ve sıcaklıkları, ortamın sıcaklığı ve uygulanan ısıtma yöntemi (sıvıların ısıtılması, sıcak hava battaniyeleri vb.) ile ilişkilidir

Sonuç olarak skolyoz cerrahisinde hedef başlıklar olan preoperatif hazırlık, kanama ve transfüzyon miktarı, operasyon süresi, kan basıncının efektif kontrolünün sağlanması, monitorizasyon, sıvı tedavisi, pozisyon ve postoperatif muhtemel komplikasyonların en aza indirgenmesi aşamasında yeterli ve başarılı olduğu; ancak ağrı kontrolü ve hipoterminin engellenmesi konularının üzerine gidilerek bu amaçlarla hedeflere ulaşma aşamasında yeni yöntemlerin denenmesi veya eklenmesi gerekliliği çalışmamız sonucunda görülmüştür.

ÖZET

Ocak 2012 – Şubat 2013 tarihleri arasında T.C. İstanbul Bilim Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Merkezi Avrupa Hastanesi Ortopedi Kliniği'nde skolyoz tanısıyla cerrahi uygulanmış, yaşları 12 ile 26 arasında değişen, ASA risk sınıflamasına göre ASA I-II olan, 47'si kadın, 14'ü erkek 61 hasta retrospektif olarak incelendi. (Tablo A-B-C).

Bu inceleme ve değerlendirme kliniğin skolyoz cerrahisindeki hedef ve stratejileri dikkate alınarak bu bilgiler ışığında gerçekleştirildi.

Bütün hastalara idamede propofol ve remifentanil infüzyonları kullanılarak TİVA uygulanmış olduğu görüldü. TİVA ile doz titrasyonu yapılarak operasyon sırasında arteriyel kan basıncı değerinin yüksekliğine sekonder gelişebilecek kanama ve kan transfüzyon miktarı artışı gibi muhtemel komplikasyonları önlemek amacıyla ve vital organ perfüzyonunun olumsuz etkilenmemesi düşünülerek ortalama arter basıncı 60-65 mmHg aralığı hedeflenmiş olduğu öğrenildi.

Operasyonunun başlangıcından yaklaşık ve ortalama 1 saat sonra, yeterli hemodinamik stabilite sağlanamamış bir grup hastaya, 15-150 mcg/dk dozunda Nitrogliserin perfüzyon başlanılmıştır.

Çalışma dahilindeki 61 hastadan 14'ünde nitrogliserin kullanımına ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir.

Çalışmada nitrogliserin kullanılmış hasta grubu "Grup II", nitrogliserin kullanımına ihtiyaç duyulmamış hasta grubu "Grup I" olarak adlandırılmıştır.

Grupların demografik özelliklerinde ve operasyon sürelerinde anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Kan basıncı kontrolü aşamasında hedefe ulaşılmış olduğu görülmüştür.

Kanama miktarı Grup I'de 1047 ml; Grup II'de 1037 ml olarak bulunmuş ve gruplar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür.

İdrar çıkışları hiçbir hastada 0,5 ml/kg/saat altına düşmemiştir.

CVP takiplerinde ise, operasyon boyunca iki grup arasında farklılık yoktur.

Postoperatif dönemde Grup I'de 11, Grup II'de 1 hastaya kan transfüzyonu uygulanmış. Operasyon süresince Grup I'e 2,3 ünite, Grup II'ye 2,1 ünite kan transfüzyonu yapılmıştır.

Hb ve Hct değerleri ise preoperatif ve postoperatif dönemde iki grupta da anlamlı farklılıklar göstermezken, grup içi değerlendirmelerde postop değerler preop değerlere göre anlamlı derecede düşük tespit edildi.

Hematolojik açıdan takip edilen APTT, PT ve INR düzeyleri postop dönemde preop döneme göre gruplar arasında anlamlı farklılık oluşturmazken, her iki grupta da grup içi değerlendirmelerde postop değerlerin anlamlı derecede uzadığı fakat normal sınırlar içinde kaldığı görüldü.

Karaciğer fonksiyonlarını değerlendirmek için takip edilen AST, ALT, total protein, albumin değerleri postop 1. gün preop döneme göre AST değerlerinde her iki grupta da artış; albumin ve total protein değerlerinde ise her iki grupta düşüş olarak çalışmamıza yansımıştır.

Böbrek fonksiyonlarını değerlendirmek için BUN ve kreatinin düzeyleri takip edilmiş, iki grupta da BUN ve kreatinin düzeylerinde postop 1. gün anlamlı bir düşüş tespit edilmiştir.

Hipotansif ajan kesildikten sonra rebound hipertansiyon gerçekleşmesine göre, yoğun bakım ünitesine ekstübasyonun sarkması ve ek postoperatif analjezi gereksinimi açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

KAYNAKLAR

- 1) Barash P.G., Cullen B.F., Stoelting R.K., Cahalan M.K., Stock M.C. Klinik Anestezi. 5.baskı: Nobel tıp; 2012, 1112-1128.
- 2) Artukoğlu F, Asenjo JF. Lomber Dejeneratif Disk Hastalığı ve Dinamik Stabilizasyon, 1.baskı: Amerikan Hastanesi Yayınları; 2011, 197-203.
- 3) Turhan S.Ç, Kontrollü Hipotansiyon, Türkiye Klinikleri J Anest Reanim-Special Topics 2008; 1(3): 44-53.
- 4) Van Haken H, Miller ED: Delibrate Hypotension. In: Anesthesia Ed. Miller RD. Vol.1, 5th. Edition: Churchill Livingstone; 2000, 1470-1490.
- 5) Thompson GE, Miller RD, Stevens WC, Murray WR, Hypotensive anesthesia for total hip arthroplasty: A study of blood loss and organ function (brain, heart, liver and kidney). Anesthesiology. 1978 Feb; 48(2): 91-6.
- 6) Kocyğit O, Yılmazlar A, Bilgen O, Total kalça protezi cerrahisinde hipotansif anestezinin sistemlere olan etkileri. Türk Anestazi ve Reanimasyon Derneği Dergisi 2004; 32: 279-288.
- 7) Degoute CS, Controlled hypotension: a guide to drug choice. Drugs 2007; 67: 1053-1076.
- 8) Ülger MH, Demirbilek S, Köroğlu A, et al. Orta Kulak Cerrahisinde Dexmedetomidin ile kontrollü hipotansiyon. İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2004; 11: 237-241.
- 9) Kayaalp O. Tıbbi Farmakoloji, 9. Baskı: Hacettepe-Taş Kitapçılık Ltd. Şt; 2000, 468-492.
- 10) Barash P.G. Cullen B.F. Stoelting R.K, Cahalan M.K, Stock M.C. Klinik Anestezi. 5.baskı: Nobel tıp; 2012, 684.

- 11) Moen KY, Nachemson AL, Treatment of scoliosis: an historical perspective. *Spine* 1999; 24: 2570-5.
- 12) Maruyama T, Takeshita K, Surgical treatment of scoliosis: a review of surgical techniques. *Scoliosis Journal* 2008; 3: 1-6.
- 13) Liu L, Xiu P, Li Q, Song Y, Chen R, Zhou C, Prevalence of cardiac dysfunction and abnormalities in patients with adolescent idiopathic scoliosis requiring surgery. *Orthopedics* 2010; 1: 21-8.
- 14) Gürkan Y, Eroğlu A, Kelsaka E, Kürşad H, Yılmazlar A, Skolyoz cerrahisinde anestezi. *Turk J Anaesth Reanim* 2013; 41: 88-97.
- 15) Edgcombe H, Carter K, Yarrow S, Anaesthesia in the prone position. *BJA* 2008; 100 (2): 165-83.
- 16) Lumb AB, Nunn JF, Respiratory function and ribcage contribution to ventilation in body positions commonly used during anesthesia. *Anesth Analg* 1991; 73: 422-6.
- 17) Stevens WR, Glazer PA, Kelley SD, et al, Ophthalmic complications after spinal surgery. *Spine* 1997; 22(12): 1319-1324.
- 18) Roth S, Nunez R, Schreider BD, Unexplained visual loss after lumbar spinal fusion. *J Neurosurg Anesth* 1997; 9(4): 346-348.
- 19) Ferguson RL, Hansen MM, Nicholas DA, Allen BL, Same-day versus staged ant.-post. Spinal surgery in a neuromuscular scoliosis population: The evaluation of medical complications. *J. Pediatr orthop* 1996; 16: 293.
- 20) McDonnell MF, Glassman SD, Dimar JR et al, Perioperative complications of ant. Procedures on the spine. *J Bone joint sur gam* 1996; 78: 839.
- 21) Diab M, Smith AR, Kuklo TR, Neural complications in the surgical treatment of adolescent idiopathic scoliosis. *Spine* 2007; 32: 2739-63.

- 22) Vauzelle C, Stagnara P, Jouvinroux P, Functional monitoring of spinal cord activity during spinal surgery. *Clin Orth* 1973; 93: 173-8.
- 23) Richards BS et al, Screening for Idiopathic Scoliosis in Adolescents. An Information Statement, *J Bone Joint Surg Am* 2008; 90: 195-198.
- 24) Kayhan Z. *Klinik Anestezi*, 3. Baskı: Logos Yayıncılık; 2004, 496-501.
- 25) Dietrich GV, Heesen M, Boldt J, Hempelmann G, Platelet function and adrenoceptors during and after induced hypotension using nitroprusside. *Anesthesiology* 1996; 85: 1334-1340.
- 26) Fukusaki M, Maekawa T, Miyako M, Niiya S, Sumikawa K, Acute haemodilution and prostaglandin E1-induced hypotension: Effects on the coagulation-fibrinolysis system. *Eur J Anaesthesiol* 1997; 14: 443-449.
- 27) Salem MR, Klowden AJ, Anaesthesia for orthopedic surgery. In: Gregory GA (ed). *Pediatric Anesthesia*. 4th edition: Churchill Livingstone; 2002, 617-61.
- 28) Kafer ER, Respiratory and cardiovascular functions in scoliosis and the principles of anesthetic management. *Anesthesiology* 1980; 52: 339-51.
- 29) 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.
- 30) Wilton N, Anderson B. Orthopedic and spine surgery. In: Cote CJ, Lerman J, Todres ID (eds). *Practice of anesthesia in infants and children*. 4th edition: Elsevier; 2009, 633-55.
- 31) Newton PO, Faro FD, Gollogly S, Betz RR, Lenke LG, Lowe TG, Results of preoperative pulmonary function testing of adolescents with idiopathic scoliosis. A study of six hundred and thirty-one patients. *J Bone Joint Surg Am* 2005; 87: 1937-46.

- 32) Shannon DC, Riseborough EJ, Valenca LM, Kazemi H, The distribution of abnormal lung function in kyphoscoliosis. *J Bone Joint Surg Am* 1970; 52: 131-44.
- 33) Morris P, Duchenne muscular dystrophy: a challenge for the anaesthetist. *Paediatr Anaesth* 1997; 7: 1-4.
- 34) Almenrader N, Patel D, Spinal fusion surgery in children with nonidiopathic scoliosis: is there a need for routine postoperative ventilation? *Br J Anaesth* 2006; 97: 851-7.
- 35) Doherty MJ, Millner PA, Latham M, Dickson RA, Elliott MW, Noninvasive ventilation in the treatment of ventilatory failure following corrective spinal surgery. *Anaesthesia* 2001; 56: 235-8.
- 36) Marchant WA, Fox R. Postoperative use of a cough-assist device in avoiding prolonged intubation. *Br J Anaesth* 2002; 89: 644-7.
- 37) Newton PO, Bastrom TP, Emans JB, Shah SA, Shufflebarger HL, Sponseller PD, et al, Antifibrinolytic agents reduce blood loss during pediatric vertebral column resection procedures. *Spine* 2012; 37: 1459-63.
- 38) Endres S, Heinz M, Wilke A, Efficacy of tranexamic acid in reducing blood loss in posterior lumbar spine surgery for degenerative spinal stenosis with instability: a retrospective case control study. *BMC Surg* 2011; 3: 1471-5.
- 39) Bowen RE, Gardner S, Scaduto AA, Eagan M, Beckstead J, Efficacy of intraoperative cell salvage systems in pediatric idiopathic scoliosis patients undergoing posterior spinal fusion with segmental spinal instrumentation. *Spine* 2010; 15: 246-51.
- 40) Beiner JM, Grauer J, Kwon BK, et al, Postoperative wound infections of the spine. *Neurosurg Focus* 2003; 15(3): 14.
- 41) Fang A, Hu SS, Endres N, et al, Risk factors for infection after spinal surgery. *Spine* 2005; 30(12): 1460-1465.

- 42) Kanayama M, Hashimoto T, Shigenobu K, et al, Effective prevention of surgical site infection using a Centers for Disease Control and Prevention guideline-based antimicrobial prophylaxis in lumbar spine surgery. *J Neurosurg Spine* 2007; 6(4): 327-329.
- 43) 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(2): 65-8.
- 44) Taniguchi M, Nadstawek J, Pechstein U, et al, Total intravenous anesthesia for improvement of intraoperative monitoring of somatosensory evoked potentials during aneurysm surgery. *Neurosurgery* 1992; 31(5): 891-897.
- 45) Ornstein E, Berko R, Anesthesia techniques in complex spine surgery. *Neurosurg Clin N Am* 2006; 17: 191-203.
- 46) Raw DA, Beattie JK, Hunter JM, Anesthesia for spinal surgery in adults. *Br J Anaesth* 2003; 91: 886-904.
- 47) Entwistle MA, Patel D, Scoliosis in children. Continuing education in anaesthesia. *Critical Care and Pain* 2006; 6: 13-6.
- 48) Sutter M, Deletis V, Dvorak J, Eggspuehler A, Grob D, Macdonald D, et al, Current opinions and recommendations on multimodal intraoperative monitoring during spine surgeries. *Euro Spine Journal* 2007; 16: 232-23.
- 49) Shander A, Rijhwani T, Controlled hypotension. In: Spiess BD, Spence RK, Shander A, eds. *Perioperative transfusion medicine*. 2nd ed: 2006, 436-447.
- 50) Fromme GA, MacKenzie RA, Gould AB Jr, Lund BA, Offord KP, Controlled hypotension for orthognathic surgery. *Anesth Analg* 1986; 65: 683-6.
- 51) Sum DC, Chung PC, Chen WC, Deliberate hypotensive anesthesia with labetolol in reconstructive surgery for scoliosis. *Acta Anesth Sinica* 1996; 34(4): 203-207.

- 52) Nijhawan N, Warltier D, Regulation of the cardiovascular system. In: Skarvan K, Priebe HJ, eds. Cardiovascular physiology. 2nd ed: BMJ Books; 2000, 213-38.
- 53) Shander A, Rijhwani T, Controlled hypotension. In: Spiess BD, Spence RK, Shander A, eds. Perioperative transfusion medicine. 2nd ed: 2006, 436-447.
- 54) Crabb I, Anaesthesia for spinal surgery. Anaesthesia and intensive care medicine. Orthopaedics 2003; 80-84.
- 55) Millard R.K, Hutton P, Pereira E, Prys Roberts C, On using a self tuning controller for blood pressure regulation during surgery in man. Comput Biol Med 1987; 17 (1): 52-75.
- 56) Tobias J.D, Controlled hypotension in children: a critical review available agents. Paediatr Drugs 2002; 4(7): 439-53.
- 57) Degoute CS, Controlled hypotension: a guide to drug choice. Drugs 2007; 67: 1053-1076.
- 58) Boezaart A.P, Van Der Merwe J. Coetzee A, Comparison of sodium nitroprusside and esmolol induced controlled hypotension for functional endoscopic surgery. Can J Anaest 1995 May 42; (5T1): 373-6.
- 59) Donald JR, Induced hypotension and blood loss during surgery. J of Royal Societ Med 1982; 75: 149-151.
- 60) Keeton TK, Pettinger WA, The dominance of adrenergic mechanism in mediating hypotensive drug-induced renin release in the conscious rat. J Pharmacol Exp Ther 1979; 208: 303-309.
- 61) Kehlet H, Stres Free Anaesthesia and Surgery. Acta Anaesth Scand 1979; 23: 503-504.

- 62) Macnab MS, Manninen PH, Lam AM, Gelb AW, The stress response to induced hypotension for cerebral aneurysm surgery: a comparison of two hypotensive techniques. *Can J Anaesth* 1988; 35: 111-115.
- 63) Bernard JM, Pinaud M, Macquin-Mavier I, Remi JP, Souron R, Bainvel JV, Impact of surgical stress on the haemodynamic profile of isoflurane-induced hypotension. *Acta Anaesthesiol Scand* 1988; 32: 248-252.
- 64) Morgan GE, Mikhail M, Murray M. Cardiovascular Physiology & Anesthesia. In: *Clinical anesthesiology*. 3th ed. USA: Lange Medical Books/McGraw- Hill; 2002, 372-376.
- 65) Silbernagl S, Heart and circulation. In: Silbernagl S, Lang F, eds. *Color Atlas of pathophysiology*. Stuttgart-New York: Thieme, 2000; 176-242.
- 66) Newton MC, Chadd GD, O'Donoghue B, Sapsed-Byrne SM, Metabolic and hormonal responses to induced hypotension for middle ear surgery. *Br J Anaesth* 1996; 76: 352-357.
- 67) Egan DT, Remifentanyl pharmacokinetics and pharmacodynamics. *Clin. Pharmacokin.* 1995; 29: 80-94.
- 68) Patel SS, Spencer CM, Remifentanyl. *Drugs* 1996; 52: 417-427.
- 69) Hughes MA, Glass PSA, Jacobs JR, Context sensitive half time in multicompartent pharmacokinetic models for intravenous anesthetic drugs. *Anesthesiology* 1991; 76: 334-341.
- 70) Houge CW Jr, Bowdle TA, O'Leary C, et al, Multicenter evaluation of total intravenous anesthesia with remifentanyl and propofol for elective inpatient surgery. *Anesth Analg* 1996; 83: 279-85.
- 71) Howland R.D. Lippincott's illustrated reviews pharmacology. third edition: Nobel tip; 2009, 213-227.
- 72) Tirelli G, Bigarini S, Russolo M, et al, Total Intravenous Anesthesia in Endoskopik Sinüs-Nasal Surgery. *Acta Otorhinolaryngology Italy* 2004; 24: 137-144.

- 73) Eberhart LHJ, Benedikt JF, Wulf H, Geldner G, MD, Intravenous Anesthesia Provides Optimal Surgical Conditions During Microscopic and Endoscopic Sinus Surgery. *Laryngoscope* 2003; 113(8): 1369-1373.
- 74) Ozkose Z, Cok OY, Tuncer B, et al, Comparison of hemodynamics, recovery profile, early postoperative pain and costs of remifentanyl versus alfentanyl based TIVA. *J. Clin. Anesthesia* 2002; 14: 161-6.
- 75) Joshi GP, Warner DS, Twersky RS et al, A comparison of remifentanyl and alfentanyl adverse effect profile in a multicenter phase IV study. *J. Clin. Anesth.* 2002; 14: 494.
- 76) Hogue CW Jr, Bowdle TA, O'leary C et al, A multicenter evaluation of TIVA with remifentanyl and propofol for elective inpatient surgery. *Anesth Analg* 1996; 83(2) :279.
- 77) Jellish WS, Sheikh T, Baker W et al, Hemodynamic stability, myocardial ischemia and perioperative outcome after carotid surgery with remifentanyl/propofol or isoflurane/fentanyl anesthesia. *J. Neurosurgical Anesthesiology* 2003; 3: 176.
- 78) Philip BK, Scuderi PE, Chung F et al, remifentanyl compared to alfentanyl for ambulatory surgery using TIVA. *Anesth. Analg.* 1997; 84: 515.
- 79) Poe-Kochert C, Tripi PA, Potzman J, Son-Hing JP, Thompson GH, Continuous intravenous morphine infusion for postoperative analgesia following posterior spinal fusion for idiopathic scoliosis. 2010 Apr 1; 35(7): 754-7.
- 80) Tuman KJ, McCarthy RJ, March RJ et al, effects of epidural anesthesia and analgesia on coagulation and outcome after major vascular surgery. *Anesth Analg.* 1991; 73: 696.
- 81) Rosenfeld BA, Faraday N, Campbell D et al, Hemostatic effects of stress hormone infusion. *Anesthesiology* 1994; 81: 1116.

- 82) Barash P.G., Cullen B.F., Stoelting R.K., Cahalan M.K., Stock M.C. Klinik Anestezi. 5.baskı: Nobel tıp; 2012, 334-352.
- 83) Shafer A, Doze VA, Shafer SL, White PF, Pharmacokinetics and pharmacodynamics of propofol infusions during general anesthesia. *Anesthesiology* 1988; 69: 348.
- 84) Barash P.G, Cullen B.F, Stoelting R.K, Cahalan M.K, Stock M.C. Klinik Anestezi. 5.baskı: Nobel tıp; 2012, 1405-1440.
- 85) Monk CR, Milard RK. Controlled Hypotension. *International practice of anesthesia*. Cedric PR, Burnell RB (editors). Oxford: Butterworth-Heinemann (Elsevier); 1996, 113.
- 86) Liu L, Xiu P, Li Q, Song Y, Chen R, Zhou C, Prevalence of cardiac dysfunction and abnormalities in patients with adolescent idiopathic scoliosis requiring surgery. *Orthopedics* 2010; 1: 21-8.
- 87) Tobias JD, Hoernschemeyer DG, Clevidipine for controlled hypotension during spinal surgery in adolescents. *J Neurosurg Anesthesiol.* 2011 Oct; 23(4): 347-51.
- 88) Ngwenyama NE, Anderson J, Hoernschemeyer DG, Tobias JD, Effects of dexmedetomidine on propofol and remifentanil infusion rates during total intravenous anesthesia for spine surgery in adolescents. *Paediatr Anaesth.* 2008 Dec; 18(12): 1190-5.
- 89) Albertin A, La Colla L, Gandolfi A, Colnaghi E, Mandelli D, Gioia G, Fraschini G, Greater peripheral blood flow but less bleeding with propofol versus sevoflurane during spine surgery: a possible physiologic model. *Spine* 2008 Aug 15; 33(18): 2017-22.

- 90) Cincikas D, Ivaskevicius J, Application of controlled arterial hypotension in endoscopic rhinosurgery. *Medicina (Kaunas)*. 2003; 39(9): 852-9.
- 91) Kadam PP, Saksena SG, Jagtap SR, Pantavaidya SM, Hypotensive anaesthesia for spine surgery. nitroglycerin vs halothane. *Maharashtra*. 1993 Jan-Mar; 39(1): 26-8.
- 92) Y. J. Lim, C. S. Kim, J. H. Bahk, B. M. Ham and S. H. Do. Clinical trial of esmolol induced controlled hypotension with or without acute normovolemic hemodilution in spinal surgery. *Acta Anaesthesiologia Scandinavica* 2003; 47: 74-78.
- 93) Ornstein, E, A Controlled Trial of Esmolol for The Induction of Delibrate Hypotension. *J. Clin. Anesth* 1988; 1(1): 31-35.
- 94) Saklıyan M, Erhan E, Alper I, Ozyar B, Günübirlık hastalarda remifentanil, sevofluran ve propofol. *Anestezi Dergisi* 2003; 11 (3): 184-188.
- 95) Michael K, Urban MD, Ph. D, Kety Jules-Elysee MD, Barbara Urquhart RN, Frank P. Commisa MD, Nicardipine versus nitroprusside for controlled hypotension in adult lumbar spinal fusion surgery. *Anaesthesiology* 2001; 95 A1: 73.
- 96) Koçyiğit OI, Yılmazlar A. Bilgen ÖF, Total kalça protezi cerrahisinde hipotansif anestezinin sistemlere olan etkileri. *Türk Anest. Rean. Dergisi* 2004; 32: 279-288.
- 97) Lessard MR, Trépanier CA, Renal function and hemodynamics during prolonged isoflurane-induced hypotension in humans. *Anesthesiology*. 1991 May; 74(5): 860-5.
- 98) Piper SN, Haisch G, Kumle B, Walz GA, Breining T, Mattin ger P, Boldt J, Effects of esmolol- and sodium nitroprusside- induced controlled hypotension heptoselluler integrity in patients undergoing endonasal sinus surgery. *Anesthesiol Intensivemed Notfallmed Schmerzther* 2003 Dec; 38(12): 781-6.

- 99) Amr YM, Amin SM, Effects of preoperative oral beta blocker versus intraoperative nitroprusside or esmolol on quality of surgical field during tympanoplasty. *J Clin Anesth.* 2011 Nov; 23(7): 544-8.
- 100) Kleigman R. *Nelson Textbook of Pediatric.* 15th Edition: elsevier; 1994, 4.
- 101) Hackmann T, Friesen M, Allen S, Clonidine Facilitates Controlled Hypotension in Adolescent Children. *Anesth Analg* 2003; 96: 976–81.
- 102) Hersey S, O'Dell N, Lowe S, Rasmussen G, Tobias J, Jayant K, Mencio G, Green N, Nicardipine versus nitroprusside for controlled hypotension during spinal surgery in Adolescents. *Anesth Analg* 1997; 84: 1239-44.
- 103) De Witte JL, Alegret C, Sessler DI, Cammu G, Preoperative alprazolam reduces anxiety in ambulatory surgery patients: a comparison with oral midazolam. *Anesth Analg.* 2002 Dec; 95(6): 1601-6.
- 104) Pekcan M, Celebioglu B, Demir B, Saricaoglu F, Hascelik G, Yukselen MA, Basgul E, Aypar U, The effect of premedication on preoperative anxiety. *Middle East J Anesthesiol.* 2005 Jun; 18(2): 421-33.
- 105) Gardner WJ, The control of bleeding during operation by induced hypotension. *J Am Med Assoc.* 1946 Nov 9; 132(10): 572-4.

