

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ ve REANİMASYON
ANABİLİM DALI

**GERİATRİK HASTALARDA DESFLURAN, SEVOFLURAN
VE İZOFLURAN'IN NÖROKOGNİTİF FONKSİYONLARA,
DERLENMEYE VE HEMODİNAMİYE OLAN
ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

UZMANLIK TEZİ
Dr. Gülşah DOĞAN

Tez Danışmanı
Prof. Dr. Haydar ŞAHİNOĞLU

SAMSUN — 2010

A-GİRİŞ VE AMAÇ

Yaşlılık, insanın doğumu ile başlayan yaşam sürecinde, ölümden önce yaşanan ve kişinin gerek fiziksel gerekse zihinsel yönden, başkalarına bağımlı olmaya başladığı bir dönemdir ve genellikle kronolojik bir kavram olarak kullanılmaktadır (1).

Günümüzde geriatric yaş grubunun sınırları hala tartışmalı olmakla birlikte, Dünya Sağlık Örgütü ve pek çok araştırmacı 65 yaş ve üzerini yaşlı, 80 yaş ve üzerini ise ileri yaşlı olarak kabul etmektedir. Yaşlanma ile birlikte vücutta çeşitli fizyolojik değişiklikler gözlenir. Yaşlı hastalarda anestezi uygulamasında bu fizyolojik değişiklikler göz önüne alınarak anestezi tekniği belirlenmeli ve uygun ilaç seçimi gerçekleştirilmelidir. Yaşlı hasta için anestezi tekniği ne olursa olsun operasyonun riskinin ortaya konulması için iyi bir preoperatif değerlendirme yapılmalı, eşlik eden hastalığın kontrolü ve operasyon için optimum koşullar sağlanmalı, uygun ilaçlarla perioperatif hemodinamik stabilite sağlanmalı, mümkün olan en kısa sürede cerrahi işlem gerçekleştirilmeli, gerekli görülürse invaziv monitorizasyon yapılmalı, perioperatif hipoksemi, hiperkapni, hipotermi ve delirium önlenmelidir (2) .

Anestezi ve cerrahi tekniklerin ilerlemesi ile birlikte daha çok sayıda yaşlı hastaya major elektif ve acil cerrahi hizmeti sunulmakta ve bu nedenle yaşlıların yaşam süreleri daha da artmaktadır (3).

Günümüzde, 65 yaşın üzerindeki olgulara uygulanan cerrahi girişimlerin sayısı her geçen gün artmaktadır. Bu artışın başlıca nedenleri hem yaşlı insan sayısındaki artış, hem de anestezi ve yoğun bakım tanı ve tedavi yöntemlerindeki bilimsel ilerlemedir. Geriatric olgularda anestezi uygulanmasında, anestezi ile ilgili pek çok problem mevcuttur. Bu olgular, daha az kardiyopulmoner rezerv sahiptirler, genellikle dolaşım ve santral sinir sistemini etkileyen ilaç kullanım öyküleri mevcuttur. Sıklıkla; genel anestezi uygulamasının ve cerrahi stresin depresan etkilerinden daha fazla etkilenmelerine yol açacak ek bir hastalığa sahiptirler. Geriatric olgular, kullanılan anestezi ilaçlarının depresan etkisine daha duyarlıdır ve kullanılan ilaçların redistribüsyonu ve eliminasyonu daha yavaştır. Bu yüzden, bu yaş grubunda anestezi sonrası derlenme genç olgulara göre daha geç ve güç olmaktadır (4).

Son yıllarda, tıbbi tedavi ve halk sağlığı çalışmalarıyla yaşam süresi, yaklaşık olarak erkeklerde 74 yıla, kadınlarda 78 yıla uzamıştır. Yaşlı hastalarda cerrahi işlemin riskleri ve önceden varolan medikal problemlerin de bu riskleri artırdığı bilinmektedir.

Eldeki verilere göre, uygulanan cerrahi işlem ve anestezi yaşı hastalarda, genç hastalara göre, daha risklidir. 1977 yılında Ulusal Sağlık Enstitüsü'nün çalışmalarına göre, 70 yaşın üzerinde cerrahi işlemlere bağlı ölüm oranı üç kat artmaktadır, bu ölümlerin %2'si de anesteziye bağlıdır (5,6).

Geriatrik olgularda; organ ve sistemlerde yaşa bağlı değişiklikler meydana gelmekte, yandaş hastalık ve ilaç interaksiyonu görülme olasılığında artma, ilaçlara karşı yanıtlarda farklılaşmalar ortaya çıkmaktadır. Anesteziklerin akut bilinç kaybının ötesinde santral sinir sistemi fonksiyonlarını değişik derecelerde ve sürelerle etkilediği bilinmektedir. Anestezinin sonlandırılmasından sonra psikomotor fonksiyonların preoperatif seviyelere dönmesi zaman almaktadır. Ameliyat sonrası görülen bu psikomotor fonksiyon bozukluğu postoperatif kognitif disfonksiyon (POKD) olarak tanımlanmaktadır (7).

Yaşlılığın, inhalasyon anesteziklerinin eliminasyonunda gecikme ve dağılım hacimlerinde artışa yol açtığı gösterilmiştir. Klirensi hızlı ve metabolizması ihmal edilebilir olan anestezik ilaçlar, yaşı hastalarda anestezi güvenilirliğine katkıda bulunabilir, morbidite ve POKD insidansını azaltabilir, rahat ve hızlı derlenme sağlarlar. Rahat ve hızlı derlenme, orta ve ileri yaşlarda erken nörolojik değerlendirmeye ve cerrahi patoloji dışındaki organ sorunlarının daha hızlı saptanmasına olanak sağlayabileceğinden, morbiditeyi ve POKD insidansını azaltabilir (8,9).

Sevofluran ve desfluran ideal bir inhalasyon anestezisi bulma konusundaki çalışmalar sonucu bulunmuş halojenli eterlerdir. Sevofluran arzu edilen anestezi derinliğine çabuk ulaşabilen, eliminasyonu ve uyanması hızlı bir inhalasyon ajanıdır. Mevcut inhalasyon anesteziklerinden daha hızlı etkili, kardiyovasküler ve solunum sistemine yan etkileri daha az olan bir ajandır.

Desfluran diğer inhalasyon anesteziklerinden daha uçucu, daha az potent ve daha stabildir. Azalmış çözünürlük anestezi idamesinde daha iyi kontrol sağlar ki; desfluranın vücuttan atılması ve anesteziden derlenme daha hızlı olur. Bilinç daha hızlı döner ve bazı çalışmalarda gösterildiği gibi bu hastaların derlenme odalarında kalma süreleri daha kısadır (10).

İzofluran konvülfik etkisinin olmayışı, intrakraniyal basınç ve serebral perfüzyonun hiperventilasyonla stabil tutulabilmesi, kontrollü hipotansiyon sağlayabilmesi gibi nedenlerle nöroanestezi için en tercih edilen ajandır. İndüksiyon ve

ayılma hızlıdır ancak, hafif eter kokusunda olması inhalasyonunu güçleştirebilir. İstenmeyen etkilerinin başında ise koroner çalma fenomeni gelmektedir (11).

Çalışmamızda; Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği (TARD) anestezi uygulama kılavuzunun belirlediği cerrahi gradelerden grade 2 cerrahi (30 dk-1 saat süren,vital organların çok az etkilendiği operasyonlar / inguinal herni onarımı, tonsillektomi, artroskopi, sistoskopi, katarakt cerrahisi, vitrektomi,...v.s) geçirecek olan geriyatrik hastalarda desfluran, sevofluran ve izofluranın intraoperatif hemodinami, derlenme ve erken dönemdeki kognitif fonksiyonları üzerine etkilerini karşılaştırmayı amaçladık.

B-GENEL BİLGİLER

GERİATRİK ANESTEZİ

Geriatrik hastalarda meydana gelen fizyolojik ve anatomik değişiklikler nedeniyle bu yaş grubunda anestezi tekniklerin güvenli ve hızlı indüksiyon sağlaması, operasyon süresince hemodinamiyi minimal etkilemesi, hızlı uyanma ve daha düşük yan etki insidansına sahip olmalarına gereksinim duyulmaktadır (12). Genel anestezi uygulamasında yeni inhalasyon anestezikleri intraoperatif anestezi derinliğinin daha kolay sağlanabilmesi, minimal postoperatif yan etkiye neden olmaları, kısa ve tam derlenme sağlamaları gibi nedenlerle sıklıkla tercih edilmektedir (13,14). Volatil anesteziklerin rezidüel düzeyleri, santral sinir sistemi aktivitesinde değişiklikler meydana getirerek postoperatif kognitif fonksiyonu etkilemektedir.

Postoperatif kognitif bozukluk durumu hafıza ve konsantrasyonda bozukluk ile karakterizedir ve büyük cerrahi girişim uygulanmış yaşlı hastalarda postoperatif oldukça yüksek insidansa sahiptir (15).

Anestezi ve cerrahi tekniklerin ilerlemesi ile birlikte daha çok sayıda yaşlı hastaya major elektif ve acil cerrahi hizmeti sunulmakta ve bu nedenle yaşlıların yaşam süreleri daha da artmaktadır. Yaşlanma ile ilgili kesin bir başlangıç sınırı yoktur. Dünya Sağlık Örgütü tarafından kabul edilen yaşlılık sınırı 65 olmakla birlikte, kişinin bağımlılığa geçişi çoğunlukla 75 yaş civarında olmaktadır. Geriatrik olguların fizyolojik yaşı kronolojik yaşından daha önemlidir (16). Fizyolojik fonksiyonlar yirmili yaşların sonu ile otuzlu yaşların başlarında optimal düzeylere çıkarlar (17).

Klasik olarak yaşlanma süreci beş aşamada incelenmektedir (18).

1. Moleküler yaşlanma
2. Hücresel yaşlanma
3. Doku ve organ yaşlanması
4. Bireysel yaşlanma
5. Toplumsal yaşlanma

Moleküler Yaşlanma

Kollajen makromoleküllerin birikimi ile oluşan intra-intermolekuler köprüler, tendon, deri ve kan damarlarının elastisitesinde azalmaya yol açmaktadır.

Hücresel Yaşlanma

Mutasyona uğramış hücrelerde artış olmaktadır.

Doku ve Organ Yaşlanması

Bir çok organda yapısal ve fonksiyonel değişikliklerin ortaya çıkmasıdır. Hücre işlevlerinde ilerleyen bir azalma, stres durumlarında devreye giren rezervlerin azalması, nörolojik işlevlerde azalma ve duyuşal değerlendirme yetisinde azalma görölmektedir.

Bireysel Yaşlanma

Moleküler, hücresel yaşlanma ile doku ve organların yaşlanması sonucu; kişinin çevreye uyum yeteneğinin azalması ile birlikte, giderek canlılık fonksiyonlarının bozulması kaçınılmaz hale gelmektedir.

Toplumsal Yaşlanma

Bir toplumdaki 64 yaş üzeri nüfusun toplam nüfus içindeki payını gösteren bir özelliktir. İnsanların daha uzun yaşamalarına rağmen, yaşlanan popülasyonda, hastalıklar ve organ disfonksiyonları daha çok görölmektedir (19). Geriatrik hastalarda özellikle organ ve sistemlerde ilerleyen yaş ile birlikte gelişen değişiklikler, sonucu etkileyen major faktörlerdir.

YAŞLA İLGİLİ ANATOMİK VE FİZYOLOJİK DEĞİŞİKLİKLER

Santral Sinir Sistemi

Yaşla birlikte görme, işitme, dokunma, tat alma, ağrı ve ısı gibi tüm uyarıların eşik değeriinde bir artış görölr. Bu artış, reseptör sayısında ve afferent iletim yollarında azalma, sinirsel iletimde yavaşlama, beyin hücreleri ve aksonlarında kitlesel ufalma gibi çeşitli nedenlere bağıdır. Efferent motor yolların iletim hızı yılda 0,15 metre/saniye

azalmaktadır. Buna kortikal spinal iletimdeki yavaşlamada eklenince yaşlı kişilerde istemli motor aktivitenin neden geç başladığı anlaşılır. Benzer değişiklikler otonom sinir sisteminde de görülür. Sekseninci yaşa erişildiğinde otonom sinir sisteminin nöronlarında, adrenal medulla kitlesinde ve kortizol sekresyonunda %15 oranında azalma olur (20). Seksen yaşına ulaşıldığında yaşlanan beyin kitlesinde de %20 bir azalma olur. Serebrospinal sıvıda artma olur. Bu kitlesel azalma ile orantılı olarak serebral kan akımı ve serebral oksijen tüketimide azalır fakat serebrovasküler otoregülasyon aynen korunur. Yaşın ilerlemesi ile nöron kaybı özellikle frontal lobda olmak üzere serebral kortekste belirgindir. Lokal ve genel anestezi için doz gereksinimleri azalır. Serebral ve serebellar korteks nöronları, lokus sereleus, talamus ve bazal ganglionlarda %50 azalma görülür. Bir nöron metabolik olarak ne kadar aktif ve ne kadar spezialize ise kaybolma şansı o kadar fazla olmaktadır (21). Yaşlılarda; hafızanın zayıflaması, kognitif ve entellektüel fonksiyonlarda azalma, hareketlerin azalması, uyku düzeninin bozulması; vizuel, akustik, tat alma ve koklama duyularında azalma ve otonom sinir sistemi dengesizlikleri sıktır. Yaşlılarda, Parkinson hastalığı, depresyon, demans ve delirium sık görülen santral sinir sistemi hastalıklarıdır (22,23,24).

Kardiyovasküler Sistem

Normal olarak yaşlanmaya eşlik eden fizyolojik değişiklikler ile geriatric popülasyonda sık görülen hastalıkların patofizyolojilerinin birbirinden ayrılması önemlidir. Yaşla birlikte parasempatik tonusun, beta reseptör duyarlılığının ve kalp damar elastikiyetinin azalması, kardiyovasküler sistemde görülen temel değişikliklerdendir. Bu anatomik değişikliklere klinikte sistolik hipertansiyon, kalp atım hızında düşme ve beta reseptörleri ilgilendiren tüm uyarılara inotrop ve kronotrop yanıtın azalması şeklinde rastlanmaktadır (25).

Cerrahi için değerlendirmeye tabi tutulan yaşlı hastalarda doppler eko-kardiografi ile saptanabilen diyastolik disfonksiyonun insidansı yüksektir. Sistemik hipertansiyon, koroner arter hastalığı, kardiyomyopatiler ve özellikle aortik stenoz olmak üzere valvüler kalp hastalıklarında belirgin diyastolik disfonksiyon görülebilir. Diyastolik disfonksiyon ventriküler end-diyastolik basınçta göreceli olarak büyük artışlarla sol

ventrikül volümlerinde küçük değişikliklere neden olur. Ventrikülün dolumuna atriumun katkısı genç hastalarda olandan daha önemli hale gelir. Atriumun genişlemesi hastaları özellikle atrial fibrilasyon olmak üzere supraventriküler taşikardilere yatkın hale getirir. Yaşlı hastaların çoğunda kardiyak rezervin azalması, genel anestezi indüksiyonu sırasında kan basıncında abartılı azalma ile kendini gösterebilir. Yaşlı hastaların hipovolemi, hipotansiyon veya hipoksiye, kalp hızı artışı ile yanıt verme yetenekleri zayıftır (26,27).

Solunum Sistemi

Yaşlılarda dört temel değişiklik vardır (28):

1. Toraksın kemik yapısının elastikiyetinde azalma,
2. Solunum kaslarında güçsüzlük ve kas kitlesinde azalma,
3. Gaz değişimini sağlayan alveoler yüzeyde azalma,
4. Anatomik, mekanik ve fonksiyonel önemi olan santral sinir sistemi cevaplarında azalma.

Akciğer dokusunun esnekliğinin azalması alveollerin aşırı distansiyonuna ve küçük havayollarının kollapsına yol açar. Bunlardan ilki, alveol yüzey alanını azaltarak gaz değişiminin etkinliğinin azalmasına yol açar. Hava yolu kollapsı rezidüel volümü (zorlu ekspirasyon sonunda akciğerde kalan havanın volümü) ve kapanma kapasitesini (küçük hava yollarının kapanmaya başlaması sırasında akciğerlerde mevcut hava volümü) artırır. Bunlar gerçekleştiği zaman, bazı hava yolları normal tidal volüm sırasında kapanır, bu da ventilasyon-perfüzyon uyumsuzluğu ile sonuçlanır. Bu amfizem benzeri değişiklikler ile arteriyel oksijen basıncının yılda ortalama 0,35 mmHg azaldığı söylenmektedir. Büyük hava yollarının çapları genişler, hem anatomik hemde fizyolojik ölü boşluk artmaktadır. Vital kapasite ve fonksiyonel rezidüel kapasite azalır. Ayrıca intervertebral mesafede azalma ve boy kaybı nedeniyle 70 yaşındaki bir hastada Total akciğer kapasitesi %10 azalır. Yaşlı hastalarda aspirasyon pnömonisi olağan ve potansiyel olarak yaşamı tehdit eden bir komplikasyondur. Aspirasyon pnömonisine bu yatkınlığın nedenlerinden biri yaşla beraber koruyucu laringeal reflekslerin progresif olarak azalmasıdır (29).

Metabolik ve Endokrin Fonksiyon

Bazal ve maksimal oksijen tüketimi yaşla birlikte azalır. 60 yaşından sonra kadın ve erkeklerin çoğu kilo kaybetmeye başlar. Isı üretimi azalır, ısı kaybı artar ve hipotalamik ısı regülasyon merkezleri daha düşük düzeylere ayarlanabilir. İnsulin rezistansı artmıştır. Strese nöroendokrin yanıt yaşlı sağlıklı hastaların çoğunda ya korunmuş yada hafifçe azalmış görünmektedir. Tiroksin, renin, aldosteron ve testosteron üretimi azalır, D vitamini absorpsiyon ve aktivasyonu azalır.

Böbrek Fonksiyonu

Böbrek kan akımı ve böbreğin kitlesi yaşla azalır. Kas kütlelerinin ve kreatinin yapımının azalmasından dolayı serum kreatinin düzeyi değişmez, ancak kan üre nitrojeni kademeli olarak artmaktadır. Sodyum atılımı ve tutulumunun bozulması, böbreklerin idrarı konsantre ve dilüe etme yeteneğinin azalması yaşlı hastalarda dehidratasyon veya sıvı yüklenmesi eğilimini artırır. Antidiüretik hormon ve aldosterona yanıt azalır. Glukoz reabsorpsiyon yeteneği azalır. Nefron kitlesi ve renal kan akımının azalmasının birlikte oluşu postoperatif periyotta yaşlı hastalarda akut renal yetmezlik gelişme riskini artırır (30).

Gastrointestinal Sistem

Karaciğer kan akımının ve fonksiyonunun azalması karaciğer kütlelerindeki azalma ile orantılıdır. Biotransformasyon hızı ve albumin üretimi azalır. Yaşlı erkeklerde plazma kolinesteraz düzeyleri düşer (26,31).

Kas iskelet Sistemi

Kas kitlesi azalır. Mikroskopik düzeyde nöromusküler kavşak kalınlaşır. Yaşlılıkta cilt atrofisi gelişir ve cilt yapışkan bantlar, elektrokoter pedleri ve elektrokardiyografi elektrodları ile travma gelişmesine yatkın hale gelir. Venler çoğu kez frajildir ve intravenöz infüzyonlarla kolayca yırtılır (26).

Hematoloji ve immunoloji

Yaşlılarda kemik iliği üretimi ve T-cell fonksiyonları azalır, Otoantikörlerde artma görülür, intravasküler sıvı volümünde azalma sonucu dehidrate yaşlı hastaların hematokriti normal değerlerde olabilir. Bu olgular rehidratasyon ile anemik hale gelebilir.

Pre-Anestetik Değerlendirme

Geriatrik bir olgunun pre-anestezik değerlendirilmesi sırasında; formal hitablar kullanılmalı, görsel ve işitsel kayıplar dikkate alınarak daha fazla zaman ayrılmalı ve sabırla dinlenmeli, anestezi uygulaması ve perioperatif dönemde yaşayacakları hakkında hasta bilgilendirilmeli, premedikasyon ve anestezi yöntemi ile ilgili seçim yapma şansı tanınmalıdır. 70 yaş üzerindeki cerrahi olguların %75'inde bir veya daha fazla yandaş sağlık sorununun varlığına dikkat çekilmiş, en sık rastlanan 5 patoloji hipertansiyon (%46.6), renal hastalık (%31.4), ateroskleroz (%26.9), myokard enfarktüsü (%18.5) ve kronik obstruktif akciğer hastalığı (%14) olarak bildirilmiştir (32). “Goldman’ın Kardiyak Risk İndeksi”nde total puanın 26’yı aşması halinde risk o denli yüksektir ki operasyon ancak yaşamı tehdit eden koşullar için alınması gereken bir karar durumundadır (33). İntervertebral foramenlerde oluşan daralma, osteofit formasyonu ve ligamentum flavumdaki değişikliklerin, 30 yaştan sonraki her dekat için, kolumna vertebralisin servikal bölümünde yaklaşık 10 derecelik bir fleksiyon ve ekstansiyon kaybına neden olduğu saptanmıştır. Geriatrik popülasyonda ilaçlara bağlı olumsuz etki potansiyelinin genç erişkinlere kıyasla üç kat fazla olduğu bildirilmiştir. Bu artış geriatrik popülasyondaki hepatik ve renal fonksiyonel rezervdeki düşüşe eklenen polifarmasi ile açıklanmaktadır. Reserpin içeren antihipertansif ajanlar ve warfarin gibi antikoagülanlar dışında tüm kardiyak medikasyonlar operasyon sabahına dek sürdürülmeli; elektif cerrahi girişim öncesinde ciddi hipertansiyon (diyastolik kan basıncı ≥ 100 mmHg) kontrol altına alınmış olmalı; cerrahi girişim iki hafta süreyle uygulanan etkin bir antihipertansif tedavi sonrasında gerçekleştirilmelidir. Metoklopramid santral sinir sisteminde dopamin reseptörlerini bloke ederek antiemetik etki gösterir. Fakat yaşlı hastalar rijidite gibi ekstrapiramidal yan etkiler yönünden

artmış bir risk altındadırlar. Özellikle Parkinson hastalığı olanlarda metoklopramid ve droperidol kullanımından kaçınılmalıdır. Hem depresyon hem de Parkinson tedavisinde kullanılan monoamino oksidaz inhibitörleri (MAOI) geriatrik bir hastada, vasopressörlere karşı abartılı hemodinamik yanıt verebilir.

Geriatrik cerrahi olgularda postoperatif mortalite yönünden risk faktörleri değerlendirildiğinde; major veya acil cerrahi girişim uygulanan, kardiyak, pulmoner hastalık, diyabetes mellitus ve renal patoloji gibi yandaş hastalıkları olan olgular yanısıra nutrisyonel durumu kötü, anemik, albumini 3.5 g/dl altında, ailesi ile yaşamayan, yatalak olguların içerdiği yüksek riske de dikkat çekilmiştir . Son yıllarda önerilen geriatrik cerrahi olgularda preanestezi analizler: Rutin; tam kan ve idrar analizi, BUN, kreatinin, elektrolitler, AKŞ , karaciğer fonksiyon testleri, EKG, toraks grafisi, spesifik endikasyonlar; ambulator EKG, ekokardiografi, egzersiz veya farmakolojik stres testleri, akciğer fonksiyon testleri (34).

Genellikle yaşlı hastalar daha düşük dozda premedikasyon gerektirirler. Günümüzde en çok kullanılan ajanlar benzodiazepinlerdir. Preoperatif dönemde bir sedatif kullanmak gerekiyorsa seçilecek ajan yarı ömrü kısa olan, minimal aktif metaboliti ve yan etkisi az olan bir benzodiazepin olan midazolamdır. Oral kullanımı efektif olmasına karşın genellikle im veya iv kullanılmaktadır. İV dozu yaşlı hastalarda 0.05-0.07 mg kg⁻¹'dir. İM dozu 60-69 yaş grubunda 2-3 mg dozda im yolla uygulanan midazolamın aşırı bir uyku hali oluşturmaksızın etkin bir premedikasyon sağladığı, 70 yaş ve daha yaşlı olgularda im. midazolam premedikasyonunun aşırı uyku hali yapıyor olması nedeni ile dikkatle ve sürekli gözlem altında iv titrasyonun daha uygun olabileceği bildirilmiştir (35). Premedikasyonda sıklıkla kullanılan bir diğer benzodiazepin diazepam'dır. İV. veya PO. uygulama sonrasında eliminasyon yarı ömrü 20 yaşında 20 saat iken 80 yaşında 90 saate ulaşır.

GERİATRİK OLGULARDA ANESTEZİK YAKLAŞIM

Yaşlanmayla birlikte ortaya çıkan fizyolojik değişiklikler hastanın ilaçlara verdiği farmakokinetik ve farmakodinamik yanıtın değişmesine neden olur. Anatomik ve fizyolojik değişiklikler ilaç emilimini etkileyebilmektedir. Total vücut suyundaki azalma nedeni ile “boluslar veya hızlı infüzyonlar” şeklinde gerçekleştirilen ilaç

uygulamaları daha yüksek konsantrasyonlarla sonuçlanabilir. Artmış vücut yağı nedeniyle total distribusyon volümü artabilir ve ilaç etkisinde uzama gözlenebilir. İlerleyen yaşla karaciğer volümü, karaciğer kan akımının ve hepatik enzim aktivitesinin azaldığı gösterilmiştir. Anestezi uygulamasında kullanılan birçok iv. ajanın karaciğerde metabolize olduğu, yaşa eşlik eden hepatik değişikliklerin, anesteziklerin klirensinde azalmaya yol açtığı gösterilmiştir. Benzer şekilde ilerleyen yaşla birlikte renal klirenste gözlenen düşüşün böbrek yoluyla elimine edilen birçok ajanı etkileyebileceğine dikkat çekilmiştir. İlerleyen yaşla anestezi ajanlara duyarlılığın artmasında rol oynayan mekanizma henüz kesinlik kazanmamıştır. Ancak oldukça farklı kimyasal özelliklere sahip ajanlarla yaşanan bu sorun, nöronal kitle veya serebral kan akımı kaybı gibi temel bir nörofizyolojik süreci telkin etmektedir.

İndüksiyon Ajanları; tiyopentalin geriatrik olgularda daha fazla kardiyovasküler depresyon oluşturduğu ve bu depresif etkinin farmakokinetik değişkenliği artıracığı belirtilmiştir. Bu etkiler nedeniyle indüksiyon dozunun azaltılması; derlenme süresini uzatabilecek tekrarlanan bolus veya infüzyon şeklindeki uygulamalardan kaçınılması gerektiği ifade edilmiştir. Geriatrik cerrahi olguların anestezi indüksiyonunda daha az propofol gereksinim duydukları gösterilmiştir. Scheepstra ve ark., propofolün indüksiyon dozunu gençler için 2.5 mg/kg, geriatrik olgular için 1.7 mg/kg olarak belirlemişlerdir (36). Propofol ile yeterli anestezi seviyesinin sürdürülmesi için yaşa göre ayarlanan infüzyon rejimleri ile, geriatrik olgularda infüzyon hızının %30-50 azaltılması gerektiği bildirilmiştir (37). Yaşlı hastalarda midazolam dozunda %50-75 oranında bir düşüş uygulanması önerilmiştir (38). Geriatrik olgularda, sağladığı hemodinamik stabilizasyonla avantajlı bir seçenek oluşturan etomidat için de doz gereksiniminde yaşla ilişkili bir düşüş gözlenmiştir. Etomidat kullanımında dezavantajlar postoperatif bulantı, kusma ve infüzyonunda görülen adrenokortikal supresyondur. Ketamin iv. ve im. olarak uygulanabilen sedatif, hipnotik, amnestik ve analjezik potent bir ajandır. Kardiyovasküler sistemi stimule eder. Bu olay hipovolemik hastaların yararına iken iskemik kalp hastalığı olanlarda miyokardın oksijen ihtiyacını artırdığı için dezavantajdır. Ketamin solunum yolundaki sekresyonları artırır, hava yolu rezistansını azaltır ve kafa içi basıncını artırır.

İnhalasyon Ajanları; artan yaşla halojenli ajan gereksiniminin ve minimum alveoler konsantrasyonun (MAC) azaldığı; bu azalmanın inhalasyon ajanından bağımsız olarak %30 gibi bir değere ulaştığı gösterilmiştir. Geriatrik olgularda inhalasyon ajanları için anestezi gereksiniminin azalması hücre dansitesi, serebral oksijen tüketimi ve serebral kan akımındaki düşüşle açıklanmıştır.

Opioidler; geriatrik popülasyonda opioidler için doz gereksiniminde azalma ve etki süresinde uzama gözlemlendiği bildirilmiştir. Yaşlılarda opioidlere karşı artmış duyarlılığın ana mekanizması, artmış beyin sensitivitesidir. Hemodinamik stabilitenin kritik olduğu kardiyovasküler cerrahide potent ve hızlı etkili opioidler (fentanil, sufentanil, alfentanil) indüksiyonda tek başına kullanılabilirler. Bilinç kaybının yanı sıra laringoskopi ve entübasyona karşı kan basıncı ve kalp atım hızında oluşan cevapları azaltırlar.

Kas Gevşetici Ajanlar; Yaşlı hastalarda nondepolarizan kas gevşeticiler için başlangıç doz gereksiniminde bir fark bulunmadığını belirten Meistelman, nöromusküler bloğun başlamasının gecikebileceğine ve bu gecikmenin yaşla korelasyon gösterebileceğine dikkat çekmiştir (39). Koscielniak- Nilsen yaşla ilişkili olan bu etkinin kalp debisindeki düşme ve dolaşım zamanındaki uzamadan kaynaklanabileceğini belirtmiştir (40). “Derlenme indeksi” uyarılmış nöromusküler yanıtın %25’den %75’e kadar spontan derlenme için geçen zamandır. Geriatrik olgularda organ bazlı klirens gerektiren kas gevşeticiler için bu süreç artar, atracurium, sisatracurium ve mivacurium gibi plazma kolinesterazları ile hidrolize olan ajanlarda fark oluşmaz. Yaşlı hastalarda plazma kolinesterazında %30 bir düşüş olmasına rağmen, süksinilkolin metabolizması bu değişiklikten etkilenmez (41).

GERİATRİK HASTALARDA GENEL VEYA REJYONEL ANESTEZİ SEÇİMİ

Geriatrik olgularda ne rejyonel anestezi ne de genel anestezinin sonuç yönünden açıkça ortaya konabilmiş bir üstünlüğü söz konusu değildir. Rejyonel anestezinin genel anesteziden daha güvenli olduğuna ilişkin iki major teorik neden vardır.

1. Rejyonel anestezi strese arınmış bir anestezi sağlar. Bu durum özellikle yandaş hastalığı olan kişilerde, cerrahiye karşı oluşan stres yanıtının tetiklediği birçok perioperatif komplikasyon yönünden avantaj oluşturur.

2. Rejyonel anestezi santral sensitizasyonu önler ve preemtif analjezi sağlar .

Teorik yorumlar, klinik sonuçlar ve kişisel tercihler, geriatric cerrahi popülasyonda rejyonel anestezinin genel anesteziden daha güvenli olduğunu telkin ediyor olmasına karşın, çalışmalar 1980'li yılların sonlarından başlayarak bu iki yöntem arasında mortalite ve major morbidite yönünden anlamlı bir fark bulunmadığını ortaya koymuştur (42).

GENEL ANESTEZİ

Anestezi reversibl bilinç kaybı ve ağırlı uyaranlara cevapsızlığı ifade eder. Bu durumu meydana getiren belirli kimyasal ajanlara anestezikler denir. Anestezi hali, basit olarak dört reversibl fonksiyonla; bilinçsizlik, analjezi, cerrahi işleme imkan veren hareketsizlik ve derlenme dönemine kadar amnezi ile karakterizedir (43,44,45).

TARİHÇE

İlk kullanılan inhalasyon anestezikleri eter, kloroform ve azot protoksit olmuştur. Dietileterin sentezi Valerius Cordus tarafından yapılmış (1540), fakat 1842'ye kadar insanda anestezi için kullanılmamıştır. 1842'de Crawford W. Long bir hastanın boynundan tümör çıkarılması için eter vermiş ve bunda başarılı olmuştur. 1844'te Horace Wells adlı bir diş hekimi Massachusetts General Hospital'de bir hastada azot protoksiti, cerrahi anestezi sağlamak üzere kullanmış; ancak bu gösteri başarısızlıkla sonuçlanmış, kendisi de alay konusu olmuştur. Bir diş hekimi olan William Morton da eteri kendi üzerinde ve hayvanlarda denemiş, daha sonra da Massachusetts General Hospital'de gösteri yapmak için izin istemiştir. Hastayı başarı ile uyutan Morton dünyaya eterin bir anestezik olarak kullanılabileceğini göstermiştir. 16 Ekim 1846'da yapılan gösterinin yeri olan ameliyathane (Ether Dome), ilk başarılı genel anestezi uygulamasının yapıldığı yer olarak tarihe geçmiştir (46). Mevcut ilaçlar içinde eter, azot protoksitten daha iyi bir seçenek oluşturmuştur. Sıvı eter şişeleri kolaylıkla taşınmış ve

ilacın uçuculuğu etkin şekilde inhale edilmesine olanak sağlamıştır. Cerrahi anestezi sağlanması için gerekli olan konsantrasyonu o kadar düşüktür ki, uygulama sırasında oda havası solumakta olan hastalarda ciddi boyutta hipoksi yaşanmamıştır. Solunumu uyarıcı etkisinin bulunması ve yavaş indüksiyon sağlıyor olması, hekimlerin bir inhalasyon anesteziğinin uygulanması konusunda deneyim kazanmaya çalıştıkları dönemde, hasta yönünden geniş bir güvenlik sınırı sağlamıştır (47).

Eter ve azot protoksitten sonra yaygın olarak kullanılan diğer ajan, kloroform olmuştur. 1853'te Kralice Victoria'nın doğumlarından birinde, kendisine kloroform verilmesini kabul etmesinin de büyük katkısı olmuştur. Hepatotoksik ve şiddetli kardiyovasküler depresyon yapıcı etkisi nedeniyle günümüzde pek kullanılmamaktadır (46). Siklopropan 1929'da bulunmuştur ve 30 yıl boyunca yaygın olarak kullanılmıştır. Fakat patlayıcı özelliğinden dolayı kullanımı sınırlanmıştır. Metoksifluran 1960'larda kullanıma girmiş, ancak bu ajan bilinen en potent ve en uçucu volatil anestezi ajan olmasına rağmen, nadir fakat ciddi postoperatif hepatotoksisite ve daha sık fakat doza bağımlı nefrotoksisite gösterdiği için terkedilmiştir. Yan etkileri, toksisitesi ve fizik özellikleri nedeniyle kullanımı sınırlı olan kloroform, dietiler ve siklopropan, potent florlu hidrokarbonların keşfiyle yerlerini bu bileşiklere bırakmışlardır. 1951'de keşfedilen halotan 1956 yılında, 1958'de keşfedilen metoksifluran 1960 yılında, 1963'te sentezi yapılan enfluran 1973 yılında, 1965'de keşfedilen izofluran 1981 yılında kullanıma girmiştir. 1992'de kullanımına izin verilen desfluran, izofluranın özelliklerine sahiptir. İndüksiyondaki ve uyanmadaki etkisi N₂O kadar hızlıdır. Sevofluranın ise toksik metabolitleri sebebiyle ABD'de kullanımına 1995 yılına kadar izin verilmemiştir (48).

İNHALASYON ANESTEZİKLERİ

Genel anestezi uygulamasında en çok kullanılan ilaçlardır. Solunum yolu ile alınan bu anestezi gaz ve buharlar; alveollere ve kana diffüze olur, oradan beyne ulaşan anestezi miktarının belirli düzeylerinde genel anestezi meydana gelir.

Oda ısısındaki durumlarına göre iki gruba ayrılırlar:

1. Gaz şeklinde olanlar: Dietileter, trikloretilen, siklopropan, N₂O, xenon bu grupta yer alırlar.

2. Sıvı şeklinde olanlar: Bu gruptaki ilaçlara volatil anestezikler de denilmektedir. Belli ısı ve basınç altında vaporizator dediğimiz özel buharlaştırıcılar ile buhar haline getirildikten sonra uygulanırlar. Halotan, enfluran, metoksifluran, isofluran, sevofluran ve desfluran bu grupta yer alırlar. Halotan dışındakilerin hepsi yapısında eter bağı taşımaktadır. İnhalasyon anesteziklerinin etkisinin iyi anlaşılabilmesi için bu ilaçların alınımlı (uptake), dağılımı (distribüsyon) ve atılımı (eliminasyon) konularının iyi anlaşılması gerekmektedir.

A- İnhalasyon Ajanlarının Alınımı

İnhalasyon ajanlarının meydana getirdiği anestezinin derinliği, doğrudan bu maddelerin beyindeki parsiyel basıncına, uyuma ve uyanmanın hızı da bu basıncın değişim hızına bağlıdır. Beyindeki anestezi ilaç basıncı, hemen daima arteriyel kandaki basınca çok yakındır. Arteriyel kandaki anestezi ajanının parsiyel basıncı da doğrudan alveollerdeki gazın parsiyel basıncına bağlıdır.

Bu basınçları kontrol eden faktörleri şöyle sıralayabiliriz:

- a. İnspire edilen gaz karışımı içindeki anestezi yoğunluğu
- b. Anestezi ilacın akciğerlere ulaştırılmasını sağlayan pulmoner ventilasyon
- c. Anestezi ilacın alveollerden arteriyel kana geçmesi

B- Anestezi Maddenin Dokulara Dağılımı:

İnhalasyon anestezikleri arteriyel kan tarafından dokulara taşındığında bu dokular tarafından tutulur ve giderek parsiyel basıncı yükselir. Gazın kandan dokulara geçiş hızı, gazın dokudaki erirliği, dokuların kan akımı ve doku ile kandaki anestezi parsiyel basıncına bağlıdır. Bu etkenler, anestezinin akciğerlerden difüzyonundaki etkenler gibi etkili olmaktadır. Yağ dokusunun da özel bir önemi vardır. Adipoz doku kalp dakika volümünün küçük bir yüzdesini almasına rağmen inhalasyon ajanlarının yağda eriyirliklerinin yüksek olmasına bağlı olarak, dolaşımdan fazla miktar inhalasyon ajanı çekebilmekte ve potansiyel bir depo görevi yapmaktadır.

Bir inhalasyon ajanının alımı, daha yüksek konsantrasyonda verilen bir başka ajan tarafından hızlandırılabilir. İkinci gaz etkisi olarak bilinen bu durum yüksek konsantrasyonda kullanılan N₂O ve halotan anestezisinde oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca inspire edilen gaz yoğunluğunun yüksek olmasının hızla kana geçerek akciğerlere daha fazla gaz çekilmesini sağlaması da konsantrasyon etkisi olarak bilinmektedir. Esasen bu durumun tersi olan diffüzyon hipoksisinin (Fink Fenomeni) yüksek konsantrasyonda kullanılan ajan olarak özellikle N₂O için anlamlı olduğu vurgulanmıştır.

C- İnhalasyon Anesteziklerinin Redistribüsyonu ve Eliminasyonu (Anesteziden Uyanma):

Başta beyin dokusu olmak üzere kan akımı daha az olan organlara doğru, bu organlarda da denge oluşana dek redistribüsyon olur. Anestezi süresi arttıkça, çeşitli dokulardaki anestezik madde düzeyi birbirine yaklaşacağından dağılım azalacaktır. Bu arada yağ dokusu, barsaklar, cilt ve cerrahi sırasında opere edilen dokulardan kayıplar olacak, indüksiyon sırasındaki gereksinim azalarak sabit bir düzeye inecektir (idame). Anesteziklerin alınımında etkili olan benzer faktörler eliminasyonunda da etkili olmaktadır. Anestezik madde verilşi durdurulduktan sonra tersine bir yolla dokulardan venöz kana, alveollere ve ekspiryumla dışarı atılmaktadır. Bu atılımın hızına bağlı olarak hasta değişik ajanlarla farklı hızda uyanır. Hastanın bilinci dönmeye rağmen yağ dokusundan yavaş eliminasyon nedeni ile, saatler hatta gün boyu subanestezik dozda salınım devam edecektir. İnhalasyon anesteziklerinin büyük bir kısmı bu şekilde akciğerlerden atılırken az bir kısmı metabolize olur veya ciltten atılır (N₂O'nun az bir kısmı). Uzun süre düşük yoğunluklu inhalasyonlarda metabolize olan kısmın arttığı bildirilmiştir.

İNHALASYON ANESTEZİKLERİNİN METABOLİZMASI:

Günümüzde inhalasyon anesteziklerinin tamamen metabolize olmadığı, akut ve kronik toksisiteye yol açtığı bilinmektedir. Büyük oranda karaciğerde, az oranda GİS, böbrekler, akciğerler ve deride metabolize olurlar.

En genel metabolik reaksiyon oksidasyondur. Bu enzim sisteminin temel ögesi sitokrom p450'dir. İnhalasyon anesteziği metabolizmasında dehalojenizasyon ve dealkilasyon olmak üzere başlıca iki çeşit oksidasyon reaksiyonu önemli bulunmuştur. Redüksiyon (indirgeme) reaksiyonu ile metabolize olduğu bilinen tek inhalasyon anesteziği halotandır. İnhalasyon anestezikleri ester bağı içermediği için hidroliz reaksiyonu tipi hiç görülmez. Bilinen en potent ve en uçucu inhalasyon anesteziği olan metoksifluran % 50-75 oranında metabolize olur. Oksidatif sürecin önemli rol aldığı bu metabolik olayda major metabolit florürdür. Belirli bir düzeyden sonra artan toksisitenin nedeni bu florürdür. Başlıca etkiler; dirençli poliürik böbrek yetmezliği, enzim sistemi inhibisyonu ve ADH yapımının inhibisyonudur. Tüm florize olmuş inhalasyon anestezikleri arasında en yavaş metabolize olan izoflurandır. Oldukça stabildir. Ancak % 0.2'si metabolize olur. Bir halojenli eter olan sevofluranın da ana metabolik ürünü florürdür. Ancak bu miktar metoksiflurana göre çok düşüktür. Düşük lipid çözünürlüğü olan desfluranın metabolizması kesin olarak bilinmemektedir. Soda-lime ve barolime ile geçimsizdir.

İNHALASYON ANESTEZİKLERİNİN ETKİNLİĞİ VE MAC DEĞERİ:

Deneyisel ve klinik çalışmalarda en çok kullanılan bir etkinlik ifadesi olan MAC değeri yani minimal alveolar anestezik yoğunluk, insan veya deney hayvanlarının yarısında, bir atmosfer basıncında, ağırlı uyarana cevapsızlık oluşturan anestezik yoğunluğu olarak tarif edilmektedir.

MAC değerini etkileyen faktörler:

MAC'ı azaltan faktörler:

Hipotermi

Ciddi hipotansiyon

İleri yaş

Opioidler

Ketamin

Benzodiazepinler

Barbitüratlar

İntravenöz lokal anestezikler (Lidokain)

Gebelik

Hipoksemi

Anemi

Sempatolitikler (Klonidin)

MAC'ı artıran faktörler:

Hipertermi

Hipertiroidizm

Alkolizm

Sempatomimetikler

İnfanlar

Hipernatremi

MAC'ı değiştirmeyen faktörler:

Anestezi süresi

Cinsiyet

Aşırı olmayan pCO₂ değişiklikleri

Asidoz, alkaloz

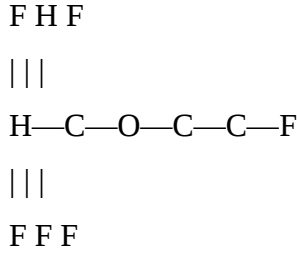
Hipertansiyon

DESFLURAN

Desfluran 1960 yılı başında Terrell ve arkadaşları tarafından Ohio Medical Products laboratuvarlarında sentezlenmiştir. 1992'de ABD'de daha sonra da tüm Avrupa ülkelerinde piyasaya çıkmıştır.

1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Desfluranın kanda düşük çözünürlük şeklindeki kinetik özelliği; anestezi derinliğine hızlı alım, hızlı atılım olarak yansır.



Şekil 1. Desfluranın kimyasal formülü

Desfluran, birden fazla florlanmış bir metil eter anestetikidir (CF₂H-OCFH-CF₃) (Şekil 1). Bu özelliği ile diğer potent inhalasyon ajanlarından ayrılmaktadır. Desfluranın moleküler şeklinin etkisi, desfluran ve izofluranın kıyaslanmasında görülebilir. Bu bileşiklerdeki tek fark alfa etil karbonundaki Cl[—] atomu yerine flor atomu olmasıdır. Bunun sonucu olarak oluşan desfluran 3 kat daha az çözünür ve 5 kat daha az potettir. Ek olarak desfluran 3 kat daha fazla buhar basıncına sahip, in vivo ve in vitro yıkıma 10 kat daha fazla dirençlidir. Renksiz ve patlamayan bir gazdır. 22.8 oC altında sıvı haldedir. Buhar basıncının oda ısısında 1 atm olması yeni vaporizator teknolojisini gerektirir. Bu günümüzde kullanılan değişken by-passlı vaporizatörlerden farklıdır. Her ne kadar mekanizma yeni olsa da görüntü ve fonksiyon olarak dağıtım sistemi günümüzdeki vaporizatörlere benzer.

Kimyasal olarak stabil bir bileşiktir. Degradasyon ve toksisite arasında potansiyel bir ilişki olduğu için desfluranın degradasyona direnci bu ilacın güvenliğini sağlar. Bilinen tek degradasyon ürünü sodalime ile çok uzun süre temasla ortaya çıkan ve düşük miktarlarda oluşan fluoroform'dur (CHF₃). Karaciğerde metabolizması sonucu oluşan florid ölçülemeyecek derecede azdır ve izofluranda ölçülenin 1/15'inden daha az trifloroasetata dönüşür. Compound A oluşumuna neden olmaz. Desfluran kullanımının sonucu olarak hiç hepatotoksisite ve nefrotoksisite bildirilmemiştir. Desfluran'ın fizikokimyasal özellikleri Tablo 1'de gösterilmiştir (49,50).

Tablo I : Desfluran'ın Fizikokimyasal Özellikleri

Kaynama Noktası (oC)	22.8
Buhar Basıncı (mmHg)(20oC)	669
Molekül Ağırlığı (g)	168

Yağ/Gaz Partisyon Katsayısı	19
Kan/Gaz Partisyon Katsayısı	0.45
Kan/Beyin Partisyon Katsayısı	1.3
MAC (% 60-70 N2O'da)(%)	2.38
MAC (% 100 O2 ile)(%)	6.6
MAC >65 yaş (%)	5.17
Nemli CO2 Absorber'ında Stabilité	Stabil
Yanma Sınırları (% 70 N2O/% 30 O2)(%)	17

2. Farmakokinetik

Desfluran, insan karaciğerinde minimal biyotransformasyona uğrar. % 0.02'den daha az bir oranda metabolitleri üriner sistemle atılır. İlerleyen yaş, benzodiazepinler veya narkotikler MAC değerini düşürürler. Desfluran diğer potent inhalasyon anesteziklerine göre en düşük çözünürlüğe sahiptir. Düşük kan gaz çözünürlüğü sayesinde alveoler konsantrasyonu hızla değiştirilebilir. (wash-in) Düşük doku çözünürlüğü sayesinde ise daha hızlı vücuttan atılır. (wash-out) (51). Sonuç olarak, desfluranla derlenme daha hızlıdır. Bilinç daha hızlı döner ve bazı çalışmalarda gösterildiği gibi bu hastaların uyanma odasında kalma süreleri daha kısadır.

3. Klinik Kullanım

Desfluran, keskin kokusu nedeniyle anestezinin indüksiyon döneminde salgı artışı, öksürük, nefes tutma ve laringospazm gibi solunum belirtilerine yol açarak indüksiyon hızını sınırlayabilir. Erişkinlerde olmamakla birlikte çocuklarda solunumla ilgili bu etkiler hipoksemiye yol açabilir ve desfluranın çocuk hastalarda anestezisi indüksiyonu için kullanılması önerilmez. Keskinliği desfluran anestezisinin idamesinde sorun yaratmaz (52,53).

4. Solunum Sistemine Etkisi

Volatil anestezi ajanlarının solunum fizyolojisi, solunum sayısı, tidal volüm, karbondioksit ve hipoksik yanıt, bronş düz kas tonusu ve mukosiliyer fonksiyon üzerine birçok etkisi vardır. Tüm volatil anestezi ajanlar tidal volümü azaltır, dakika ventilasyonunu solunum sayısındaki artış nedeniyle daha az etkiler. Dakika ventilasyonuna net etki artan PaCO₂ ile ilişkilidir. PaCO₂'deki relatif artış volatil anesteziğin respiratuvar depresyon indeksini etkilemektedir. 1.2 MAC'ın altındaki değerlerde bu artış enfluran > desfluran = izofluran > sevofluran =< halotan şeklindedir. PaCO₂'deki artış oranı desfluran ve sevofluran anestezisine N₂O eklenmesiyle belirgin azalmakta, normale dönebilmektedir. Desfluran ve sevofluran hızlı atılımından dolayı avantajlı olup rezidüel etkiye rastlanmamaktadır. Subanestezi konsantrasyonlarda hipoksik sensitivite üzerine en az etkili volatil ajanın desfluran ve sevofluran olduğu belirtilmektedir. Volatil anesteziğin hava yolu düz kasında kontraktiletiyi deprese ederek gevşemeye neden olur.

5. Kardiyovasküler Sisteme Etkisi

Desfluranla da, sevofluran ve izoflurandaki gibi kardiyak output korunmaktadır (54,55). Kalp hızı sevofluranda stabil kalırken desfluran ile belirgin artar (56,57,58). Yine de 1 MAC değerinin üstündeki dozlarda kalp hızına etkisi izoflurana eşittir .

İnspire edilen konsantrasyonlardaki hızlı artışlarda izofluran ve desfluranda kalp hızında geçici belirgin artışlar görülmektedir (59,60). Desfluranın etkisi yüzeysel anestezide hafifken anestezinin derinleştiğinde artar. Yüksek doz desfluran taşikardiye yol açabilir. Ve artmış kalp atım sıklığı yetersiz anesteziyeye ait bir belirti olmayabilir (bu durum desfluranın alveolar konsantrasyonunun yükselmesiyle daha da artabilir). Kalp atım hızındaki artışın bir bölümü geçicidir; anestezinin derinleştirilmesiyle birlikte aniden ortaya çıkar ve birkaç dakika içinde azalır. Kalp atım hızındaki artışa kan basıncında geçici artış oluşması eşlik edebilir. Bunun mekanizması tam olarak bilinmemekte ama bu ajanların kokusunun neden olduğu hava yolu reseptör aktivasyonunun refleksi taşikardi ile sonuçlandığı düşünülmektedir. Yapılan çalışmalarda desfluranın, sevofluran ve izofluranda olduğu gibi miyokardiyal fonksiyon

üzerine ekokardiyografik değişiklik yapmadığı gösterilmiştir (61,62). Yine de tüm bu ajanların direkt etkisi doza bağımlı miyokardiyal depresyondur (63). Hemodinami üzerine tüm volatıl anesteziklerde olduğu gibi desfluranın arteriyal kan basıncını doza bağımlı azaltıcı etkisi belirgindir (55). Desfluranın bu etkisi rejyonel ve sistemik vasküler rezistansa bağılı potent etkisi mekanizmasıyla olmaktadır (59,64). Genel anestezi sırasında organ ve kas kan akımı, O₂ sunumu % 10-15 azalır. Desfluran anestesizinde, eşit konsantrasyonda izoflurana benzer şekilde kan akımında artış etkisi yapar. Yeni volatıl anestezi ajanları gibi desfluran da ventriküler aritmi ve epinefrinin disritmojenik etkisine karşı kalbi duyarlı yapmaz.

6. Hepatik Etkileri

Postoperatif karaciğer disfonksiyonu, volatıl anesteziklerle ilişkilidir. Bu hasara hepatosit hipoksisi neden olur. Karaciğerin kanlanması oksijenden zengin hepatik arter kanı ve oksijenden fakir portal ven kanı ile olmaktadır. Desfluran ve sevofluran hepatik arter kan akımını korumakta ve/veya artırırken, portal ven kan akımını etkilemez ve/veya azaltırlar. Desfluran, sevofluran, izofluran anestesizinde, geçici plazma alanin aminotransferaz (ALT) artışı görülmez. Volatıl anesteziklerin metabolizmasına bağılı hepatit, halotanla çok sık görülür. Bunun nedeni açığa çıkan trifloroasetil antijenine (TFA) karşı hümmoral ve hüccresel sensitizasyondur. Serumda anti TFA albumin aktivitesi Eliza yöntemi ile izlenir (63).

7. Santral Sinir Sistemine Etkileri

Desfluran elektroensefalografik aktiviteyi doza bağımlı bir şekilde azaltır, anestezinin derin dönemlerinde elektriksel sessizliğe yol açar. Anestezinin hiçbir döneminde EEG’de diken görünümü ya da konvülsif aktivite görülmez. Desfluran, kan basıncı sabit tutulduğunda serebral damar direncini azaltabilir ve beyin kan akımını artırabilir. 0.8 MAC’a kadar olan desfluran konsantrasyonları kafa içi basıncı çok az etkiler ancak daha yüksek konsantrasyonlar özellikle beyin tümörlerinin varlığında kafa içi basıncını artırabilir.

8. Otonom Sinir Sistemine Etkileri

Yapılan çalışmalar volatil anesteziklerin; parasempatik ve sempatik sinir sisteminin efferent aktivitesi üzerine, doza bağımlı depresyon yaptıklarını göstermiştir. Arteriyel barorefleks, kan basıncı değişikliklerinden en hızlı etkilenen sistem olup, tüm volatil anestezikler doza bağlı olarak kalp hızının barorefleks kontrolünü deprese eder (63). Sevofluran ve desfluranda bu etki, izofluranda da olduğu gibi daha azdır (55,65,66). Desfluran özellikle % 5-6'nın üzerindeki konsantrasyonlarda nöroefektor sistemi uyararak geçici sempatik deşarj, hipertansiyon ve taşikardiye neden olur (59,60,64,67). Ek olarak endokrin aksı da aktive ederek, ADH ve epinefrinin plazma düzeyini 15-20 kat artırır (60). Hemodinamik etki 4-5 dakika, endokrin etki 15-20 dakika sürmektedir. Desfluranın konsantrasyonundaki artıştan önce yeterli dozda opioid verilmesi ile bu etkiler engellenebilmektedir (68). Nöroendokrin aktivasyonda, üst ve alt havayollarındaki reseptörlerin sempatik aktivasyonunun etkili olduğu düşünülmektedir (69). En keskin kokulu anestezik ajan olan desfluranın, iritan havayolu reseptörlerini güçlü aktive ettiği bildirilmektedir .

9. Obstetrik Etki

Vasküler düz kas üzerine etkisinden dolayı volatil anestezikler uterin düz kas kontraktilitesi ve kan akımını doza bağımlı olarak azaltmaktadır. Genel anestezi altında yapılan acil sezaryan ameliyatlarında düşük konsantrasyonda (0.5 MAC) N₂O ile kombine edilerek kullanılabilir (63).

10. Renal Etkileri

Doza bağımlı olarak kan akımını, glomerüler filtrasyon hızını düşürür.

11. Nöromusküler Sisteme Etkileri

Sinir-kas kavşağını deprese, kas gevşetici ajanları potansiyalize eder.

12. Kontrendikasyonları

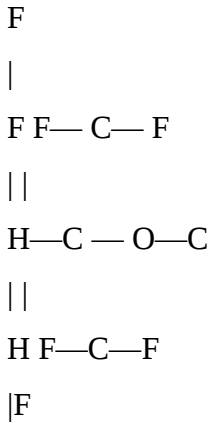
Desfluran diğer halojenli ajanlara duyarlı hastalarda, malign hipertermi geçiren veya şüpheli genetik yatkınlığı olan hastalarda, hipovolemide, intrakraniyal hipertansiyonda kullanılmamalıdır.

SEVOFLURAN

Etil izopropil eterin yüksek florürlü bir türevi olan sevofluran ilk kez halotan ve izofluran karşısında güvenilirlik ve etkinlik yönünden avantaja sahip bir inhalasyon anestezisi ajanı bulma çabalarının bir parçası olarak 1960'da Regan Wallin tarafından sentez edilmiştir. 1990'da Japonya'da en popüler halojenlenmiş inhalasyon anestezisi haline gelmiştir. 1992'de ilacın lisansı alınmış, Japonya'daki klinik deneyimler, ABD ve Avrupa'daki klinik çalışmalar; ilacın birçok özelliğini ortaya koymuş ve diğer inhalasyon anesteziklerine alternatif olabileceğini göstermiştir.

1. Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Kimyasal formülü; florometil-2,2,2-trifloro-1-(triflorometil) etil eterdir. (Şekil 2)



Şekil 2. Sevofluranın kimyasal formülü

Sevofluran renksiz, hafif eter kokusunda, non-irritan, yanıcı ve patlayıcı olmayan volatil anestezik bir ajandır (70). Sevofluranın yüksek kaynama noktası ve

düşük buhar basıncı nedeniyle konvansiyonel vaporizatörlerle kullanılabilir. Desfluran dışında diğer tüm anesteziklerden daha hızlı indüksiyon ve uyanma sağlayabilmektedir. Maske ile indüksiyon sırasında minimal respiratuar irritasyon oluşturur. Anestezi derinliğinin daha iyi kontrolünü sağlar. Sevofluran ve desfluran, kauçuk ve plastikte temas ettiklerinde izofluran ve halotana göre daha düşük çözünürlüğe sahiptir. Bu nedenle anestezi devreleri, anestezi verilimi sırasında küçük ajanlar açığa çıkarılır ve eliminasyon süresince bu küçük ajanlar tekrar solunan gazlara katkıda bulunurlar (71). Sevofluranın fizikokimyasal özellikleri Tablo 2’de gösterilmiştir (72).

Tablo II : Sevofluran’ın Fizikokimyasal Özellikleri

Kaynama Noktası (oC)	58.6
Buhar Basıncı (mmHg)(20oC)	157
Molekul Ağırlığı (g)	200.05
Yağ/Gaz Partisyon Katsayısı	47
Kan/Gaz Partisyon Katsayısı	0.63
Kan/Beyin Partisyon Katsayısı	1.7
MAC (% 60-70 N2O’da)(%)	0.66
MAC (% 100 O2 ile)(%)	1.8
MAC >65 yaş (%)	1.45
Nemli CO2 Absorber’ında Stabilité	Stabil değil
Yanma Sınırları (% 70 N2O/% 30 O2)(%)	10

2. Farmakokinetik

Kan/gaz partisyon katsayısının düşük bir değeri olması nedeniyle hızlı uptake ve eliminasyona uğrar. Sevofluranın alveolar dengesi izofluran ve halotana göre daha hızlı ama desflurana göre daha yavaştır. Sevofluran kan/doku partisyon katsayısının yüksek olmasına rağmen izoflurandan daha hızlı elimine olur. Anestezi uygulamasının sonlandırılmasından sonraki ikinci saatte sevofluranın atılımı izoflurandan 1.6 kat daha hızlı, ancak desflurandan daha yavaştır (73). Kandaki düşük çözünürlük nedeniyle,

indüksiyon aşamasında alveol havası konsantrasyonunun, inspirasyon havası konsantrasyonuna oranının hızla yükseldiği, anestezi uygulaması sonlandırıldığında bu oranın hızla azaldığı gözlenir (74).

3. Metabolizma ve Biyotransformasyon

İnhalasyon anestezikleri primer olarak oksidasyon reaksiyonu ile metabolize olurlar. Anestezik gazların metabolizmasından başlıca sorumlu tutulan reaksiyonlar dehalojenizasyon ve oksidohalojenizasyondur (75). Bütün inhalasyon ajanları bir derecede metabolik dönüşüme uğrarlar. Sevofluranın sınırlı biyotransformasyonu inorganik flor (F^-) ve karbondioksitin salınmasıyla heksafloro izopropanol (HFIP) üretir. Bir kez oluştuğunda, HFIP hızla glukuronik asitle konjuge edildikten sonra hızla idrar metaboliti olarak elimine edilir. İnsanda

ekzojen yoldan verilen HFIP 15 dakikada konjuge olurken serbest HFIP konsantrasyonları ölçülebilir düzeyde değildir. Sevofluran metabolik ürünlerinin daha ileri metabolizma ve ekskresyonu için Faz II biyotransformasyon (glukuronidasyon) gerektiren yegane halojenli inhalasyon anestezi ajanıdır (76). İnsan karaciğer mikrozomlarında sitokrom P450'nin 2E1 izoformu sevofluran, izofluran ve enfluran defluronizasyonundan sorumlu olmakla birlikte 2A6 ve muhtemelen 3A izoformu da sevofluran defluronizasyona katkıda bulunmaktadır. Ancak 2E1 yolağı insan böbreğinde anlamlı değildir. Sevofluran bu organda sadece minimal olarak deflorine edilmekte ve deflorinasyonun büyük bölümü karaciğerde gerçekleşmektedir. Buna karşılık, metoksifluran sitokrom P450 izoformları olan 2E1, 2A6, 2B, 2C9/10 ve 3A tarafından deflorine edilmekte ve karaciğerde olduğu kadar böbrekte de anlamlı deflorinasyon gerçekleşmektedir. Dolayısıyla sevofluran metabolizması kalitatif ve kantitatif olarak metoksifluran metabolizmasından farklı görünmektedir. Sitokrom P450 sisteminin fenobarbital ve izoniazid gibi ajanlarla indüksiyonu sevofluran dahil florlu anestezik ajanların deflorinasyonunu artırmaktadır. Tüm florlanmış anesteziklerde renal yetmezliğin patogeneğinde inorganik florürün potansiyel rolü belirlenmiş olup, plazma florür konsantrasyonunun 50 μM 'den fazla olmasını gerektirir.

Sevofluran CO₂ absorbanlarıyla reaksiyonu değişik bileşikler olan ve Compound A,B,C,D,E,F diye adlandırılan bileşiklere yol açar. Compound A

dışındakilerin miktarı anlamlı değildir. Ratlarda Compound A renal tubuler asidozu indükleyen kortikomeduller toksisite ile ilişkilidir. Hayvanların % 50'sinde letal dozun uygulama süresiyle değiştiği bulunmuştur. İnsanlarda Compound A pik seviyeleri uzamış sevofluran anestezisinden sonra bile 40 ppm'den daha düşük düzeyde kalır. İnsanlarda düşük akımlı uzamış sevofluran anestezisi sırasında CO2 absorbanı olarak sodalime kullanıldığında oluşan Compound A miktarı 7.6 ppm'in altında olup renal bozukluk bildirilmemiştir. Düşük akımlı anestezi devrelerini inceleyen çalışmaların hiçbirinde karaciğer ya da böbrek toksisitesi bulgusuna rastlanmamıştır. İnsanlarda inhalasyon ajanlarının terapötik konsantrasyonlarda hepatik mikrozomal florür üretimi şu şekilde sıralanmıştır: Metoksifluran > sevofluran > enfluran > izofluran > desfluran.

4. Klinik Kullanım

Sevofluran itici olmayan bir kokuya sahiptir ve bilinci açık hastalar için inhale edilmesi hoştur; bu nedenle, kokusu, indüksiyon üzerinde ters bir etkiye yol açmaz. Sevofluran ile alveoler/inspire edilen konsantrasyondaki hızlı artış, hızlı bir anestezi indüksiyonu sağlar. Sevofluran hızlı bir anestezi indüksiyonu için hem çocuklarda hem de erişkinlerde kullanılabilir. Salivasyon, nefes tutma, öksürük veya laringospazm insidansı halotandan daha düşüktür. Anestezi indüksiyonu yumuşaktır ve inspire edilen sevofluran konsantrasyonu kademeli olarak artırılarak (0.5 MAC, ~% 1) hızla tamamlanabilir.

5. Solunum Sistemine Etkileri

Sevofluran 1 MAC ve üzerindeki konsantrasyonlarda halotan ve enflurandan daha belirgin şekilde doza bağımlı olarak solunum depresyonu yapar. Anestezi derinliği arttıkça, tidal volüm ve karbondioksit cevap eğrisi düşer. Sevofluran bronkospazmın düzeltilmesinde etkin olmakla birlikte, histaminin neden olduğu bronkospazmı azaltmadaki etki mekanizması bilinmemektedir.

Sevofluran ve halotanın santral respiratuar merkezler üzerine olan etkilerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, sevofluran ile solunum siklusunun süresinin daha uzun olduğu, oklüzyon basınç dalgalarına bakıldığında iki ajanın diafragma ve göğüs kafesi

kaslarını farklı etkiledikleri görülmüş ve iki ajanın santral respiratuar merkezleri farklı etkiledikleri sonucuna varılmıştır.

Sevofluran, izofluran gibi pulmoner vazokonstruksiyonu doza bağımlı olarak inhibe eder. Tek nefes inhalasyon indüksiyonu için uygun olduğu tespit edilmiştir. Özellikle çocuklarda hava yolu irritasyonu yapmadığı ve öksürük refleksini uyarmadığı için, iyi bir inhalasyon indüksiyonu sağlanabilmektedir.

6. Kardiyovasküler Sisteme Etkileri

Sevofluran, doza bağımlı olarak periferik ve negatif inotropik etki yoluyla kardiyovasküler sistemi deprese eder, sistemik vasküler rezistansı azaltır. Kardiyak output, atım volümü ve yaşamsal organlara kan akımını devam ettirir. Sevofluranın kardiyovasküler sisteme etkileri birkaç farklılık dışında desfluran ve izoflurana benzeyip stabil hemodinamiğe sahiptir. Kalp hızında, desfluran ve daha az olarak da izofluran da artışa neden olabilir. Kalp hızındaki bu artış miyokard iskemisi olan hastalarda iskemiye tetikleyebilir.

Sevofluranın vazodilatator etkisinin, koroner çalma sendromuna neden olup olmayacağını araştırıldığı çalışmada; iskemik miyokarddaki kollateral dolaşımın azalmadığı sonucuna varılmıştır. Eşdeğer konsantrasyonda, izofluran ve desfluran gibi miyokard kontraktilitesini azaltır. Epinefrinin neden olduğu kardiyak aritmileri potansiyalize etmez.

Sevofluranın neden olduğu kan basıncındaki düşme, desfluran ve izofluran ile oluşandan belirgin derecede azdır. Sevofluranda doza bağlı olarak kardiyak output, atım hacmi, sistemik ve pulmoner vasküler rezistans, aort, pulmoner arter ve sol atrium basıncı değişmez. Kalp hızı ve kardiyak output % 50 N₂O ilavesi ile etkilenmez, fakat ortalama aort basıncı düşer.

7. Hepatik Etkileri

Sevofluran, trifluoroasetik asitle ilgili bileşiklerle metabolize olmayan ilk bileşiktir. Bundan dolayı immunolojik hepatit yüksek bir oranda olanak dışıdır.

Hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalarda karaciğer kan dolaşımının etkilenmediği ve klinik uygulamalar karaciğer üzerine olumsuz etkisi olmadığını göstermiştir.

Sevofluran karaciğer fonksiyonları bozuk hastalarda kullanıldığında izofluran kadar iyi tolere edildiği bildirilmiştir. Ajanın kendisi veya yıkım ürünleri karaciğerde hasara neden olmaz. İzofluran ve desfluranın kardiyovasküler depresyon (ortalama arteriyel kan basıncında ve kardiyak outputta azalma) oluşturacak dozlarda hepatik dolaşımı baskıladığı gösterilmiştir. 1.5 MAC sevofluran, eşdeğer izoflurana portal kan akımında daha az depresyon oluşturmuştur. Sevofluran karaciğer kan akımını koruma özelliği nedeniyle, sirozlu hastalarda kabul edilebilir bir inhalasyon anesteziği olabilir.

8. Renal Etkileri

Sevofluran anestezisi sırasında, inorganik florid düzeyi yükselse de böbrekte deflorinizasyonun az olması nedeniyle nefrotoksisite görülmediği bildirilmiştir. Sevofluran metabolizması ürünlerinden Compound A, sodalime ile etkileşerek böbrek korteks-medulla bileşkesindeki hücrelerde mikroskopik hasar oluşturmaktadır. İdrar konsantrasyon yeteneğini etkilediği bildirilmemiştir. İnsanda kullanıldığı yoğunluklarda henüz bu tür toksik etkiler bildirilmemiştir.

9. Santral Sinir Sistemine Etkileri

Diğer inhalasyon ajanları ile benzer etkiye sahiptir. Sevofluran serebral vasküler rezistansı ve serebral metabolik hızı azaltır (77). Artan anestezik dozlarda verildiğinde, kafa içi basıncı artırmayacağı görölmüştür . Kısaca, sevofluran serebral otonöregülasyonu sağlar.

10. Nöromusküler Sisteme Etkileri

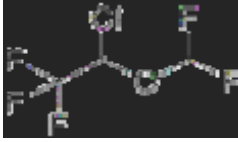
Diğer inhalasyon ajanları gibi sevofluran yeterli derecede kaslarda gevşeme meydana getirir. Ek olarak, nondepolarizan nöromusküler blokerlerin etkisini potansiyalize eder.

11. Kontrendikasyonları

Sevofluran ve diğer halojenli ajanlara duyarlı hastalarda, malign hipertermi geçiren veya şüpheli genetik yatkınlığı olan hastalarda kullanılmamalıdır (78).

İZOFLURAN(tez izofluran)

Kimyasal adı 1-kloro- 2,2,2 trifloro etil diflorometil eter olan isofluranın kimyasal yapısı şekil 3’de gösterilmektedir.



Şekil 3: İzofluranın kimyasal yapısı

Enfluranın bir izomeridir. 1965 yılında Terrell tarafından sentezlenmiş, 1971’de klinik kullanıma girmiştir .

1. Fizikokimyasal özellikleri

Renksiz, keskin eter benzeri kokulu, yanıcı olmayan bir volatil ajandır. Molekül ağırlığı 184.5 gram, kaynama noktası 48.5 °C, özgül ağırlığı 1.5’tur. Buhar basıncı (20 °C’de) 238 mmHg olup halotana yakındır . MAC değeri oksijen içinde 1.15, %70 azot protoksit içinde 0.56’dır. Partisyon katsayıları, kan:gaz için 1.4, su:gaz için 0.6, yağ dokusu:gaz için 94.5’tur. Bu değerler, halotan ve enfluranın partisyon katsayılarından düşük olduğundan, uyuma ve uyanma onlardan daha hızlıdır. Bu özellikler anestezi derinliğinin de daha iyi kontrol edilmesine olanak verir(79).

2. Metabolizma ve Toksisitesi

Stabildir, metal veya diğer substanslarla reaksiyona girmez, koruyucu gerektirmez. %0.2’si metabolize olur. Üç MAC saati sonunda plazma florür düzeyi 2-3 mmol/L’dir. Bütün bu özellikler, izoflurana akut veya kronik toksisite yönünden diğer

ajanlara göre daha güvenilir bir nitelik kazandırmaktadır. Uzun süreli ve tekrarlanan uygulamaları renal hasara neden olmaz ve böbrek hastalığı olanlarda kullanılabilir (80).

3. Sistemlere etkileri

Hemodinamik etkileri:

Myokardı deprese eder. Ventriküler iletimi deprese etmez; bu nedenle katekolaminlerin endojen veya eksojen olarak arttığı durumlarda myokardın sensitizasyonu halotan ve enflurana göre çok daha azdır. Kalp hızı genellikle stabildir. Çocuklarda biraz artabilir (79,80). Koroner damarları genişletir. Esas olarak proksimal arterlerde değil de distal arteriollerde genişleme yaptığı için bu etkinin koroner arter hastalarında zararlı olabileceği belirtilmektedir. İzofluranın koroner kalp hastalarında kullanımının güvenilirliği konusunda görüş birliği yoktur .

Solunum sistemine etkileri:

Solunum depresyonu yapar. Bronkodilatatör etkisi ile birlikte aritmi yapıcı etkisi olmaması astmatik hastalarda tercih nedenidir .

Santral sinir sistemine etkileri:

Serebral oksijen tüketimini azaltır. Yüksek yoğunluklarda serebral kan akımı dolayısıyla intrakranial basıncı artırır. Ancak bu etki halotanınkinden daha az olup, yer tutan lezyon varlığında hiperventilasyonla kontrol altında tutulabilir. Nöroanesteziye tercih edilen inhalasyon anesteziğidir (79).

Renal: Renal kan akımı, glomerüler filtrasyon miktarı ve atılımını azaltır.

Hepatik: Total hepatik kan akımı azalır. Karaciğer fonksiyon testleri minimal derecede etkilenir.

4. Klinik uygulama:

İndüksiyon ve ayılma hızlıdır. Hafif eter kokusunda olması inhalasyonunu güçleştirebilir, ayılma döneminde öksürük, sekresyon artışı ve huzursuzluk olabilir .

5. Biyotransformasyon ve Toksisite

Trifloroasetik asit temel son ürünüdür. Serum florür düzeyi yükselebilirse de, enzim tetikleyiciler varlığında bile nefrotoksisite çok azdır (80).

KOGNİTİF FONKSİYONLAR

Kognitif terimi Latince ‘Cognita’ sözcüğünden gelmektedir. Kişinin kendini ve dünyayı öğrenmesi, anlaması, çevresi hakkında edindiği kanı ve bilgiyi içeren ruhsal süreçtir. Bilinç, dikkat, öğrenme, hafıza, algılama, oryantasyon, zeka, eylem, duygu, düşünme, sorun çözme, karar verme, konuşma, okuma, yazma ve hesaplama gibi yüksek beyin işlevlerini kapsar (81,82).

ANESTEZİ İLE KOGNİTİF FONKSİYONLARIN İLİŞKİSİ

Anestezi ile kognif fonksiyonlar arası ilişkiler yoğun araştırmalara konu olmaktadır. Literatürde anestezi sonrası kognitif fonksiyonların değerlendirilmesinde , kullanılan testlerin hasta grubunun , cerrahinin ve sunumun yapıldığı zaman dilimlerinin farklı olması nedeniyle farklı sonuçlar bildirilmektedir. Postoperatif dönemde özellikle yaşlılarda ve kardiyak operasyon geçirenlerde olumsuz yönde etkilenme olmaktadır.

Genel anestezi sonrası kognitif fonksiyonlarda bozulma yapan faktörlerin ve değerlendirilme yöntemlerinin bilinmesi, postoperatif kognitif bozukluklar konusunda daha güvenli bilgilere ulaşmamızı ve alınacak tedbirlerle sıklığının ve şiddetinin azaltılmasını sağlayacaktır (83).

Genel anestezi uygulamalarında hedeflenen dışarıdan verilen ilaçlarla vital fonksiyonlar korunurken , geçici bilinç kaybı, refleks aktivitede azalma ve değişen derecelerde kas gevşemesinin sağlanmasıdır. Bunlardan ilk ikisi genel anestezi

ajanlarının santral sinir sisteminde yaptığı inisiyasyonun sonucudur (84). Genel anesteziğin bilinç ve beyin bir işlevi olan kognitif fonksiyonlar üzerine doza ve süreye bağlı olarak etki ettiği bilinmektedir. Genel anestezi altında yapılan cerrahi bir girişim sonrası kognitif fonksiyonların değerlendirilmesinde amaç; genel anesteziğin ve kullanılan ilaçların artık etkilerini belirleyerek derlenme düzeyini saptamak ya da anestezi ve cerrahi girişimin neden olduğu kognitif fonksiyonlardaki bozulmayı araştırmaktır (85). Postoperatif kognitif bozukluklar konsantrasyon güçlüğünden, deliryuma kadar uzanan geniş bir klinik yelpazededir (86).

Anatomi-Fizyoloji

Dikkat, karmaşık dikkat, dil, algı, görsel algı, muhakeme, aritmetik, planlama, dizilendirme, yapılandırma ve praksi olarak bilinen kognitif fonksiyonlar beyindeki belli başlı mekansal dikkat, dil, bellek, emosyon, yönetici işlevler, yüz tanıma ve obje tanıma gibi ağlar üzerinde oluşmaktadır. Dış dünyadan gelen bilgiler duyular, iç dünyadan gelenler ise hipotalamus yolu ile alınır. Limbik kortikal bölgeler hipotalamus fonksiyonları ile uyumlu olarak bellek, emosyonlar, motivasyon, hormonal denge ve otonom işlevlerde temel roller üstlenirler. Dış dünya ile iç ortam arasındaki ilişki primer duyuşal ve motor korteksler ile modaliteye özgü asosiasyon korteksleri, üst düzey asosiasyon korteksleri, paralimbik kortikal bölgeler ve hipotalamus sırasıyla olur (87).

Kognitif fonksiyonların ortaya çıkmasında bazı beyin alanlarının öncelikli olduğu laboratuvar çalışmaları ile ortaya konulmuştur. Hipokampus hafıza fonksiyonunda önemli bir role sahiptir (88). Otoradyolojik çalışmalar hipokampüste alfa 7 (89) ve alfa 4 nikotinik reseptörlerin varlığını göstermiştir. (alfa 7 nikotinik asetil kolin reseptörleri santral ve periferik sinir sisteminde yaygın olarak bulunur ve sinaptik transmisyonunda presinaptik ve postsinaptik seviyede önemli rol oynar (90)). Ratlarda alfa 4 , beta 2 ve alfa 7 nikotinik agonistler işleyen bellek üzerine etkilidir (91). Amigdale uzak bellek üzerine nikotinik etkilerde çok önemli görünmektedir (92). Basolateral amigdalın korku belleği üzerine önemi bilinmektedir (93). Frontal korteks, talamik nukleus gibi diğer beyin alanlarının , belleğe etkili nikotin içeriği de önemlidir (88).

Nikotinik sistemin öğrenme, hafıza ve kognisyon üzerine etkileri insan ve hayvan deneyleriyle gösterilmiştir. Nikotin, nikotinerjik asetilkolin reseptör (nAChRs) agonistlerinin prototipidir. Dikkat üzerine direk etkisiyle, öğrenme ve hafıza üzerine ise presinaptik nAChRs'den Ach, glutamat, dopamin, norepinefrin, serotonin ve gama amino butirik asit (GABA) salınımını kolaylaştırarak etkiler (94-95).

Genel anestezikler beynin fonksiyonlarını nöronal membranlar, reseptörler, iyon kanalları, nörotransmitterler, beyin kan akımı ve metabolizması üzerinden her seviyede etkiler.

Nikotinerjik asetilkolin reseptörleri de çeşitli tipte anesteziğe duyarlıdır. Barbitüratlar, ketamin ve volatil anestezikler nöronal nAChRs'lerini deprese ederler. Bu etki barbitüratlarda anestezi etkiyle uyumlu değildir. Santral nAChRs'lerin üzerindeki bu sekonder etki hafıza ve ya kognitif yetersizliğin nedeni olabilir (96).

North American Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders 4th edition (DSM-IV) sınıflamasına göre kognitif bozukluklar 4 gruba ayrılmaktadır (97) :

1. Deliryum, dikkati belirli bir konu üzerinde odaklama, sürdürme ya da yeni bir konuya kaydırma yetisinde azalma ile seyreden akut bilinç bozukluğu ve kognitif değişiklik (bellek, yönelim, dil bozukluğu) ile karakterize ve gün içinde dalgalanmalar gösteren bir sendromdur.

2. Demans, çoklu kognitif yetersizlik (dil, yönetsel işlev ve bellek bozukluğu) ile karakterizedir. Sözü edilen kognitif bozuklukların her biri toplumsal ya da mesleki işlevsellikte belirgin bir bozukluğa neden olur ve önceki işlevsellik düzeyinde belirgin bir düşme olur.

3. Amnestik Bozukluklar, yeni bilgileri öğrenme ya da daha önceden öğrenilmiş bilgileri ya da geçmişteki olayları anımsama yetilerinde bozulma ile karakterizedir. Diğer kognitif fonksiyonlarda belirgin bir bozukluğa rastlanmaz.

4. Nörokognitif bozukluk (Mild Neurocognitive Dysfunction), iki veya daha fazla kognitif fonksiyon bozukluğu ile karakterize olup, çoğunlukla iki haftadan önce düzelme göstermez. Bellek, yönetsel fonksiyonlar (planlama, organizasyon, sıralama, soyut düşünme), dikkat konsantrasyon ve konuşma gibi kognitif fonksiyonlarda bozukluklar görülür. Kognitif fonksiyon bozuklukları nöropsikolojik testler ile

kanıtlanır. Bu kognitif yetersizlikler toplumsal ve mesleki işlevsellikte ve diğer önemli alanlarda göze çarpan sorunlara yol açar(17). Postoperatif kognitif bozuklukları ise iki ana grupta incelemek mümkündür: ‘Postoperatif deliryum’ ve ‘mild neurocognitive dysfunction’. Literatürde ‘Postoperatif kognitif disfonksiyon’ (POKD) olarak söz edilir (97) .

POSTOPERATİF DELİRYUM

Postoperatif deliryum, yaşlı hastalarda iyileşmeyi geciktiren, hastanede kalma süresini uzatan, morbidite ve mortaliteyi artıran bir sendromdur. Deliryum bilinç ve kognitif fonksiyonlarda akut bozukluklar ile karakterizedir. Kognitif fonksiyonlardan oryantasyon, konuşma, öğrenme ve hafıza da bozukluklar görülür. Emosyonel rahatsızlıklar, anksiyete, hiddet ve depresyon görülebilir. Postoperatif deliryum gün içinde dalgalanmalar gösterir . Yatak başında uygulanabilen kognitif fonksiyon testleri mental değişikliklerin tesbitinde oldukça faydalıdır. Bu testler oryantasyon, kısa süreli bellek, dil, algılama ve bazı motor fonksiyonları değerlendirir. Folstein’in geliştirdiği Mini Mental Test, kısa ve uygulamasının kolay olması nedeni ile hasta başında sıklıkla uygulanan testtir.

POSTOPERATİF KOGNİTİF FONKSİYON BOZUKLUĞU (POST-OPERATIVE COGNITIVE DYSFUNCTION)

POKD yaşlı hastalarda düşünüldüğünden daha sık görülür. Uluslararası, çok merkezli geniş kapsamlı bir araştırmada 60 yaş üzeri 1218 hastanın % 25.8’inde ameliyattan 1 hafta sonraki, % 9.9’unda ise ameliyattan 3 ay sonra POKD görülmüştür. Orta yaşlı cerrahi hastalarda dahi ameliyattan 1 hafta sonraki POKD oranı oldukça yüksektir (% 19.2)

Tablo III : Postoperatif Kognitif Fonksiyon Bozuklukları Tanı Kriterleri (97)

Öğrenme yeteneğinin veya hatırlamanın azalması ile ortaya çıkan bellek zayıflaması
Yönetmel fonksiyonlarda bozukluk (planlama, organizasyon, sıralama, soyut düşünme)
Dikkat veya bilgi işlem hızında bozukluk, psikomotor yetilerde zayıflama

Anlama, kelime bulma gibi dil fonksiyonlarında zayıflama

Post-Operatif Kognitif Disfonksiyon Risk Faktörleri (97)

Preoperatif

- İleri yaş
- Kognitif bozukluk
- Kötü sağlık durumu
- Alkol bağımlılığı
- Glukoz, Na ve K değerlerinde dengesizlik

İntraoperatif

- Cerrahi girişimler (Açık kalp ameliyatları, kalça kırığı cerrahisi)
- Ameliyat süresi

Postoperatif

- Psikoaktif medikasyon
- Postoperatif enfeksiyon ve respiratuar komplikasyonlar
- Postoperatif ağrı

BİSPECTRAL İNDEKS (BIS)

Bispektral indeks (BIS), anestetik ve sedatif uygulaması esnasında beynin durumunu ölçmeyi sağlayan, sürekli işlenmiş bir EEG parametresidir. Genel olarak anestezi derinliğini ölçmede kullanılır. 1985 yılında Aspect medikal sistemleri tarafından geliştirilen BIS, aynı yıl 5000'den fazla hastada intraoperatif dönemde, 1000 saatten fazla, değişik anestezi ilaçların ve tekniklerin kullanımı sırasında EEG'leri kaydedilmiş ve EEG sinyalleri saniye saniye ayrıştırılarak, hipnoz ve sedasyon için seçilen EEG özellikleri birleştirilip, istatistiksel modelleme teknikleri kullanılarak bilgisayarlar yardımı ile BIS analizleri yapılmıştır. EEG'nin bispektral analizi, SSS üzerine anestezi etkilerinin farmakodinamik ölçümü olarak ileri sürülen bir veya daha fazla anestezi ilaç alan hastalardan alınan geniş EEG kayıtlarına dayanan sinyal işleme

tekniki olarak geliştirilmiştir. Bispektral analiz, sinüs dalga bileşenlerinin ilişkilerini veya eşleşmelerini inceleyen, EEG'deki geleneksel amplitüd ve frekans parametreleri ile senkronizasyon düzeyini ölçen bir analiz yöntemidir. Böylece kompleks EEG dalgalarının daha iyi tanımlanmasını sağlar (98).

BIS, anesteziğin beyin üzerine olan etkilerinin incelenmesi için geliştirilmiş, 1996'da FDA onayı alan tek ölçüm yöntemidir.

Anestezi derinliğinin monitorize edilmesi bazı potansiyel faydalar sağlar. Bunlar;

- Uyanma/farkına varma riskinin azalması
- Cerrahi stimulusa cevabın daha iyi değerlendirilmesi
- Kardiyovasküler girişimlerde daha akılcı seçim
- Hızlı uyanma ve hastanede kalış süresini azaltma
- İlaçların daha düşük maliyetle kullanımı
- İntraoperatif istenmeyen cevaplarda azalma.

BIS değerleri sayısal olarak 0 ile 100 arasında değişmektedir. 100, uyanıklık durumunu gösterir. 70 değerine kadar hasta sedatize kabul edilir. 70 değeri hafif hipnotik etkiyi göstermektedir. Bu safhada hastanın hatırlama ihtimali çok azdır. 60 değeri orta derece hipnotik etkinin olduğunu gösterir. Bu dönemde hastada bilinçsizlik durumu da vardır. Genellikle cerrahi işlemlerde 60-40 değerleri idame aralığıdır. 40 Rakamı, derin hipnotik etkinin olduğunu ve 0 değeri de EEG supresyonunu gösterir. Bu son dönem; yüksek opioid kullanımında, derin anestezi gerektiren cerrahilerde, barbitürat koması ve belirgin hipotermide görülebilir . Bilinçsizlik için anestezi ajanlarından biri kullanıldığı zaman konsantrasyon yeterliliğini sağlamada BIS son derece önemlidir. Anestezi ajanların kişisel farklılıklar, farmakokinetik ve farmakodinamik değişikliklerin geniş olması nedeniyle farklı hastalarda, farklı etkiler yapması mümkündür. BIS ile bilinçsizliği ve cerrahi anestezi derinliğini sağlamak için genel anestezi dozlarının kişisel titrasyonu yapılabilir (99).

C-MATERYAL VE METOD

Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde hastaların yazılı ve sözlü bilgilendirilmiş onamı alınarak ASA I-II-III grubundan, Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği (TARD) anestezi uygulama kılavuzunun belirlediği cerrahi gradelerden grade 2 cerrahi (30 dk-1 saat süren,vital organların çok az etkilendiği operasyonlar/ inguinal herni onarımı, tonsillektomi, artroskopi, sistoskopi, vitrektomi, katarakt cerrahisi,...v.s) yapılması planlanan, 65 yaş ve üstü, 90 hasta alındı. Hastalar Grup I (Desfluran n=30), Grup II (Sevofluran n=30) ve Grup III (İzofluran n=30) olarak basit randomize şekilde 3 gruba ayrıldı. Hastalara sedasyon amaçlı premedikasyon uygulanmadı. İleri derecede pulmoner, koroner, hepatik, renal hastalığı olanlar, Parkinson, alzhemier, geçirilmiş SVH gibi nörolojik hastalığı olanlar, kronik alkol kullananlar, morbid obezler, son 7 gün içinde genel anestezi almış olanlar, kendisinde ve ya ailesinde malign hipertermi öyküsü olanlar, ileri derecede işitme kaybı olanlar ve oryantasyon ve kooperasyonu zor olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Hastalara ameliyathanenin preoperatif bekleme odasında Mini Mental Test (MMT) uygulandı. Hastaların eğitilmiş (okur-yazar) ve eğitimsiz olma durumlarına göre Mini Mental Testin modifiye edilmiş şekli uygulandı.

Hasta operasyon odasına alındığında EKG, noninvazif arterial kan basıncı, periferik oksijen saturasyonu (SpO₂), bispectral index (BIS) ile monitorize edildi. 24G kanül ile damar yolu açıldı ve %0,9 NaCl solüsyon infüzyonuna başlandı. İndüksiyondan önce kalp atım hızı (KAH), sistolik arter basıncı (SAB), diastolik arter basıncı (DAB), ortalama arter basıncı (OAB), oksijen saturasyonu (SpO₂), bispektral indeks (BIS) kayıt edildi. Anestezi indüksiyonu 1,5-2 mg/kg propofol, 0,5 mcg/kg fentanil ve 0,5 mg/kg rokuronyum ile yapıldı. İndüksiyon sonrası KAH, SAB, DAB, OAB, SpO₂ ve BIS kaydedildi. 3 dakika sonra entübasyon yapıldı. Entübasyon sonrasında KAH, SAB, DAB, OAB, SpO₂, end-tidal karbondioksit (ETCO₂) ve BIS kaydedildi. Entübasyondan ameliyatın 30. dakikasına kadar 5 dakikada bir, 30.dakikadan ameliyatın sonuna kadar ise 15 dakikada bir aynı parametreler kaydedildi. İdamede % 50 N₂O, % 50 O₂ taze gaz akımı 4 litre/dk olacak şekilde ve % 3-6 desfluran veya % 0,6-2 sevofluran veya % 0,4-0,8 konsantrasyonda izofluran kullanıldı. Bazal hemodinamik değerlerdeki değişiklikler % 20 olduğunda veya BIS>55 veya BIS<45

olduğunda inhalasyon anestezisi konsantrasyonu artırıldı ya da azaltıldı. KAH ve OAB değerlerindeki ani yükselme, inhalasyon anestezisi konsantrasyonunda yapılan % 50 artışa yanıt vermezse ek olarak 50 mcg fentanil iv. yapıldı. Ameliyat bitiminden 5 dakika önce ETCO₂ 45 mmHg olacak şekilde ventilasyon azaltıldı. Ameliyat bittiğinde inhalasyon anestezisi kesildi ve 8 lt/dk %100 oksijen verildi. Nöromusküler blok 0.02 mg/kg atropin ve 0.04 mg/kg neostigmin ile geri döndürüldü. Hastalarda nöromusküler derlenme yeterli olduğunda ekstübe edildi. Ekstübasyon esnasındaki KAH, SAB, DAB, OAB, SpO₂ ve BIS değerleri kaydedildi.

Bradikardi (bazal kalp atım hızının % 20' den fazla azalması) olduğunda 0,5 mg atropin iv. yapıldı.

Taşikardi (bazal kalp atım hızının % 20' den fazla artması) olduğunda başlangıç dozu 10 mg olacak şekilde titre edilerek iv. esmolol yapıldı.

Hipotansiyon (bazal kan basıncının% 30' den fazla azalması) olduğunda 5 mg efedrin iv. yapıldı ve sıvı infüzyonu hızlandırıldı.

Hipertansiyon (bazal kan basıncının% 30' den fazla artması) olduğunda başlangıç dozu 100 mcg olacak şekilde titre edilerek iv. nitrogliserin ve beraberinde kalp hızı da yüksekse esmolol yapıldı.

Desaturasyon ve bronkospazm olduğunda önce tüpün yeri doğrulandı, akciğerler her iki taraflı oskülte edildi, önce inhaler Beta-2 agonist uygulandı ardından desaturasyon ve bronkospazm devam ediyorsa 2-3 mg/kg iv. yavaş puşe şeklinde aminofilin yapıldı.

Ameliyat boyunca yapılan ilaçlar, intraoperatif komplikasyonlar (hipotansiyon, hipertansiyon, bradikardi, taşikardi, desaturasyon) ve postoperatif komplikasyonlar (hipotansiyon, hipertansiyon, ağrı, desaturasyon, bulantı-kusma) kaydedildi. Postoperatif komplikasyonlar ayılma odasında 1 saat kadar kayıt edildi, sonrasında tekrar değerlendirilmedi. Ekstübasyon zamanı (inhalasyon anestezisinin kesimi ile ekstübasyon arası geçen zaman), göz açma (inhaler ajanın kesilmesinden göz açmaya kadar geçen süre), komutlara yanıt verme (inhaler ajanın kesilmesi ile araştırmacının parmağını sıkma arasındaki süre) ve oryantasyon zamanı (inhaler ajanın kesilmesi ile doğum yılını ve bulunduğu yeri söylemesi arasındaki süre) kaydedildi.

Ekstübasyondan sonra ilk 20 dakika beşer dakika aralarla KAH, SAB, DAB, OAB, SpO₂, Ramsey Sedasyon Skalası (RSS) ve Modifiye Aldrete Derlenme Skoru

(MADS) değeriendirildi. Ekstübasyondan 1 saat sonra hastalara Mini Mental Test uygulandı. Ameliyattan sonra 15. ve 60. dakikalarda Vizüel Analog Skalası (VAS) ile ağrısı değeriendirildi. Ameliyattan 1 gün sonra hastalara serviste tekrar MMT uygulandı.

Tablo IV : Mini Mental Test

EĞİTİMLİLER İÇİN MMT :

YÖNELİM (Toplam puan 10)

Hangi yıl içindeyiz?

Hangi mevsimdeyiz?

Hangi aydayız?

Bugün ayın kaçı?

Hangi gündeiz?

Hangi ülkede yaşıyoruz?

Şu anda hangi şehirdeiz?

Şu anda hangi semtteiz?

Şu anda hangi binada bulunuyoruz?

Şu anda binanın kaçınıcı katındayız?

KAYIT HAFİZASI (Toplam puan 3)

Size birazdan söyleyeceğim 3 kelimeyi dikkatlice dinleyip ben bitirdikten sonra tekrarlayın. (20 saniye süre tanınır, her doğru kelime için 1 puan verilir.)

(Mavi, şahin, lale)

DİKKAT VE HESAP YAPMA (Toplam puan 5)

100' den geriye 5 çıkararak sayınız. (Hastanın en az 5 sayıyı sırasıyla doğru sayması gerekir, her doğru için 1 puan verilir.)

HATIRLAMA (Toplam puan 3)

Biraz önce tekrar ettiğiniz üç kelimeyi hatırlıyor musunuz? (Her doğru kelime için 1 puan verilir.)

(Mavi, şahin, lale)

LİSAN (Toplam puan 9)

a) Bu nesnelerin ismi nedir ?

1- kalem (1 puan)

2- saat (1 puan)

b) Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatlice dinleyin ve ben bitirdikten sonra tekrar edin:

“ O gelmiş olsaydı ben de giderdim “ (10 saniye süre tanınır, doğru ve tam cümle için 1 puan verilir.)

c) Şimdi sizden bir şey yapmanızı isteyeceğim, beni dikkatlice dinleyin ve söylediğimi yapın.

* masadaki kağıdı alın (1 puan)

* iki elinizle ikiye katlayın (1 puan)

* yere bırakın lütfen (1puan)

d) Hastanıza kalın puntolu yazıyı (**GÖZLERİNİZİ KAPATIN**) okutup aynısını yapmasını isteyiniz. (1 puan)

e) Evinizle ilgili anlamlı bir cümle yazınız . (1 puan)

f) Size göstereceğim şekli çiziniz. (birbirini içine geçmiş ve aralarında dörtgen oluşmuş iki beşkenar) (1 dakika süre tanınır ve kenar sayısı tam şekil için 1 puan verilir.)

Toplam puan 30

EĞİTİMSİZLER İÇİN MMT :

YÖNELİM (Toplam puan 10)

Hangi yıl içindeyiz?

Hangi mevsimdeyiz?

Hangi aydayız?

Bugün ayın kaçı?

Hangi gündeyiz?

Hangi ülkede yaşıyoruz?

Şu anda hangi şehirdeyiz?

Şu anda hangi semtteyiz?

Şu anda hangi binada bulunuyoruz?

Şu anda binanın kaçınıcı katındayız?

KAYIT HAFİZASI (Toplam puan 3)

Size birazdan söyleyeceğim 3 kelimeyi dikkatlice dinleyip ben bitirdikten sonra tekrarlayın. (20 saniye süre tanınır, her doğru kelime için 1 puan verilir.)

(Masa, bayrak, elbise)

DİKKAT VE HESAP YAPMA (Toplam puan 5)

Pazar gününden geriye doğru sayın lütfen.(Hastanın toplam 5 günü sırasıyla doğru sayması gerekir, her doğru için 1 puan verilir)

HATIRLAMA (Toplam puan 3)

Biraz önce tekrar ettiğiniz üç kelimeyi hatırlıyor musunuz? (Her doğru kelime için 1 puan verilir.)

(Masa, bayrak, elbise)

LİSAN (Toplam puan 9)

a) Bu nesnelerin ismi nedir ?

1- kalem (1 puan)

2- saat (1 puan)

b) Şimdi size söyleyeceğim cümleyi dikkatlice dinleyin ve ben bitirdikten sonra tekrar edin:

“ Eğer ve fakat istemiyorum “

(10 saniye süre tanınır, doğru ve tam cümle için 1 puan verilir.)

c) Şimdi sizden bir şey yapmanızı isteyeceğim, beni dikkatlice dinleyin ve söylediğimi yapın.

* masadaki kağıdı alın (1 puan)

* iki elinizle ikiye katlayın (1 puan)

* yere bırakın lütfen (1puan)

d) Şimdi yüzüme bakın ve yaptığımın aynısını yapın. (GÖZLERİNİZİ KAPATIN) (1 puan)

e) Evinizle ilgili anlamlı bir cümle söyleyiniz . (1 puan)

f) Size göstereceğim şekli çizin.(kare içine çizilmiş eşkenar dörtgen) (1 dakika süre tanınır ve kenar sayısı tam şekil için 1 puan verilir.)

Toplam puan 30

Tablo V : Bispektral İndeks (BIS)**BIS değeri Klinik durum**

100	Uyanık
70	Hafif hipnoz durumu
60	Orta derece hipnoz durumu
40	Derin hipnoz durumu
0	EEG supresyonu

Tablo VI : Ramsey Sedasyon Skalası

0	Tamamen uyanık ve koopere
1	Hafif uykulu, sözel uyarılara hemen yanıt veriyor, koopere
2	Uykulu, ağırlı uyarılara yanıt veriyor, kooperasyon kurulması zor
3	Tamamen uyuyor, ağırlı uyarılara yanıt yok, kooperasyon imkansız

Tablo VII : Vizuel (Görsel) Analog Skala-VAS (10 cm)**VAS (VİZUEL ANALOG SKALA)**

0	AĞRI YOK
2	ÇOK HAFİF
4	HAFİF
6	ORTA
8	ŞİDDETLİ
10	DAYANILMAZ

Tablo VIII : Modifiye Aldrete Derlenme Skorlaması (MADS)**HAREKET**

Hasta 4 ekstremitelerini rahatça hareket ettirebiliyor	2
Hasta 2 ekstremitelerini rahatça hareket ettirebiliyor	1
Hasta 4 ekstremitelerini de hareket ettirmiyor	0

HEMODİNAMİ

Kan basıncı kontrolün %20' si kadar değişmiş 2

Kan basıncı kontrolün %20-50' si kadar değişmiş 1

Kan basıncı kontrolün %50' sinden fazla değişmiş 0

ŞUUR

Hasta uyanık, konuşuyor 2

Sözel komutlara uyuyor 1

Uyarılara yanıt vermiyor 0

SOLUNUM

Derin soluyor, öksürebiliyor 2

Dispneik, yüzeysel soluyor 1

Apneik 0

SATURASYON

Oda havasında $SpO_2 > \% 90$ 2

$\% 90$ SpO_2 elde etmek için oksijen vermek gerkiyor 1

Oksijene rağmen $SpO_2 < \% 90$ 0

Hastayı taburcu etmek için MADS >9 olması gerekir.

TOPLAM 10

İSTATİSTİKSEL ANALİZ:

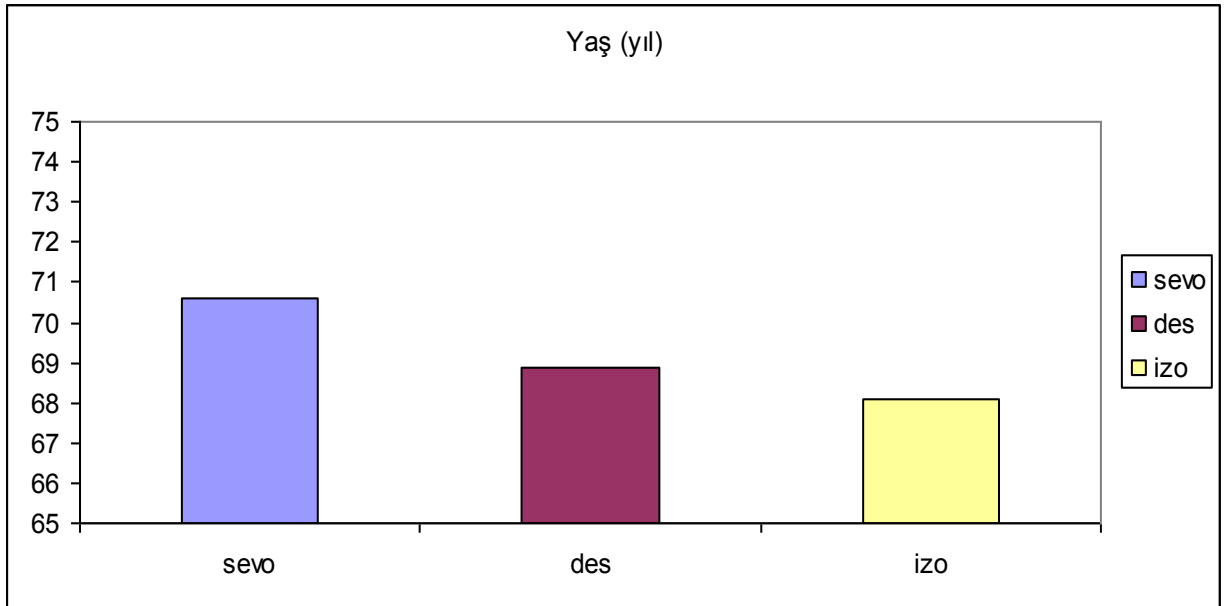
Bu çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizi “Statistical Package for Social Scienies (SPSS) for Windows 13.0” programı kullanılarak yapıldı. Veriler Ortalama $\pm$ Standart Sapma (SS), sayı ve yüzde olarak ifade edildi. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği araştırıldı. Parametrik koşullar sağlanamadığından gruplar arası karşılaştırmada Kruskal Wallis testi uygulandı; sayımla elde edilen verilerin karşılaştırmasında Ki-kare testi kullanıldı. $P < 0,05$ anlamlı kabul edildi. İstatistiksel olarak anlamlı fark çıkan parametrelerin ikili karşılaştırmalarda Bonferroni düzeltilmeli Mann-Whitney U testi yapıldı. Grup içi karşılaştırmalarda Friedman testi uygulandı. İstatistiksel olarak fark çıkan parametrelerin ikili karşılaştırmalarında ise Wilcoxon testi yapıldı.

D- BULGULAR

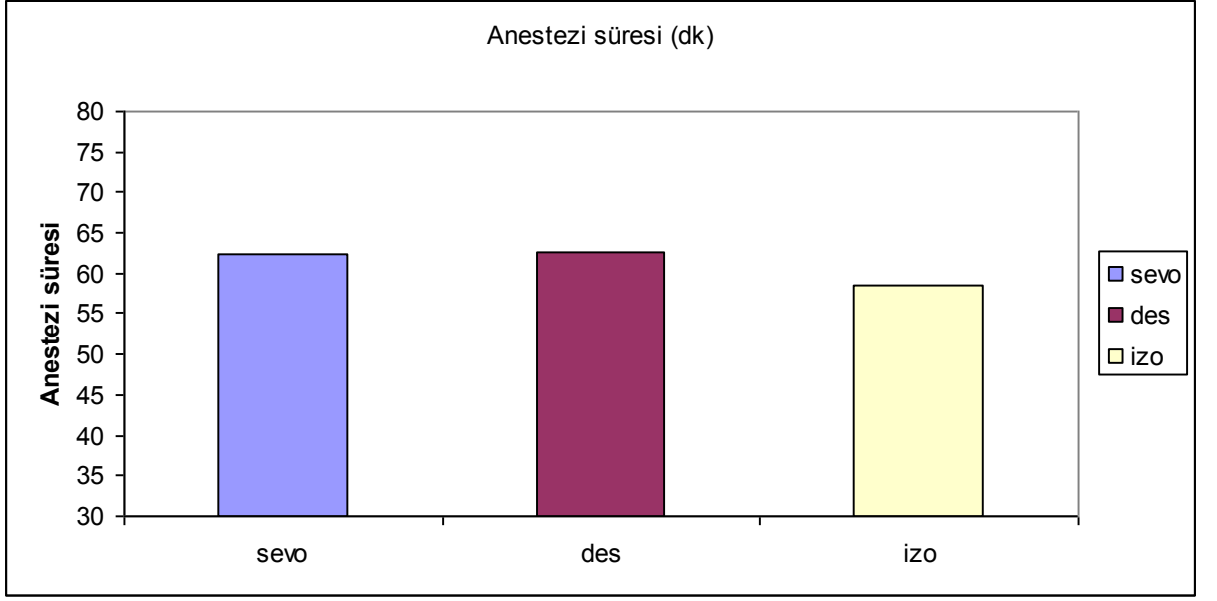
Hastaların yaş, vücut ağırlığı, anestezi ve cerrahi süreleri, cinsiyet, ek hastalık, ASA ve eğitim durumları açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). (Tablo IX, Tablo X) (Şekil 4,5,6)

Tablo IX : Grupların Yaş, Vücut Ağırlığı, Anestezi ve Cerrahi Sürelerinin Dağılımı (Ort $\pm$ SD)

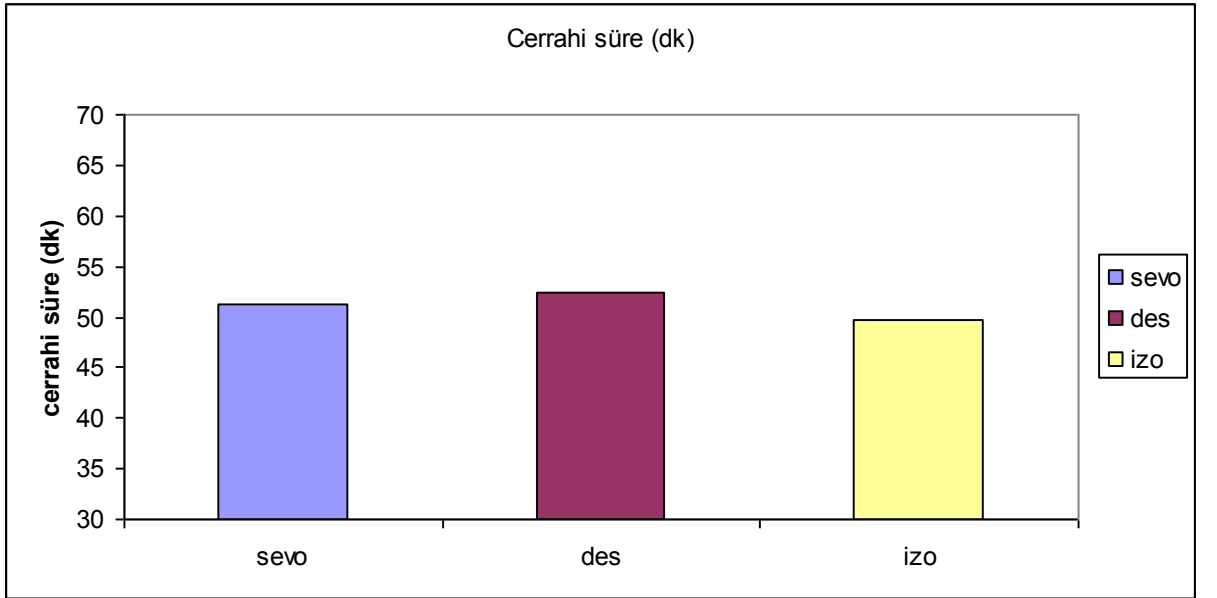
	Sevofluran	Desfluran	İzofluran	<i>p</i>
Yaş (yıl)	70,6 $\pm$ 5,6	68,9 $\pm$ 4,7	68,1 $\pm$ 3,7	0,242
Vücut ağırlığı (kg)	70,9 $\pm$ 10,1	69,3 $\pm$ 10,3	72,9 $\pm$ 10,8	0,552
Anestezi süresi (dk)	62,3 $\pm$ 7,2	62,7 $\pm$ 7,2	58,5 $\pm$ 14,1	0,839
Cerrahi süre (dk)	51,3 $\pm$ 7,1	52,4 $\pm$ 7,7	49,8 $\pm$ 13,6	0,919



Şekil 4 : Grupların Ortalama Yaş Değerleri



Şekil 5 : Grupların Anestezi Süresi Değerleri



Şekil 6 : Grupların Cerrahi Süre Değerleri

Tablo X : Grupların Cinsiyet, Ek Hastalık, ASA ve Eğitim Durumlarının Dağılımı (Ort $\pm$ SD)

		Sevofluran	Desfluran	İzofluran	<i>p</i>
Cinsiyet	Kadın	19 (%63,3)	16 (%53,3)	15 (%50)	0,557
	Erkek	11 (%36,7)	14 (%46,7)	15 (%50)	
Ek Hastalık	Var	24 (%80)	18 (%60)	20 (%66,7)	0,234
	Yok	6 (%20)	12 (%40)	10 (%33,3)	
ASA	I	6 (%20)	7 (%23)	10 (%33)	0,555
	II	21 (%70)	19 (%64)	19 (%64)	
	III	3 (%10)	4 (%13)	1 (%3)	
Eğitim	Eğitimli	10 (%33,3)	14 (46,7)	12 (%40)	0,574
	Eğitimsiz	20 (%66,7)	16 (%53,3)	18 (%60)	

Gruplar arası Mini Mental Test (MMT) değerleri açısından preoperatif, postoperatif 1. saat ve postoperatif 24. saat MMT değerleri arasında anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (**Tablo XI**) (**Şekil 7**).

Grup içi karşılaştırmalarda her 3 grupta MMT değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$).

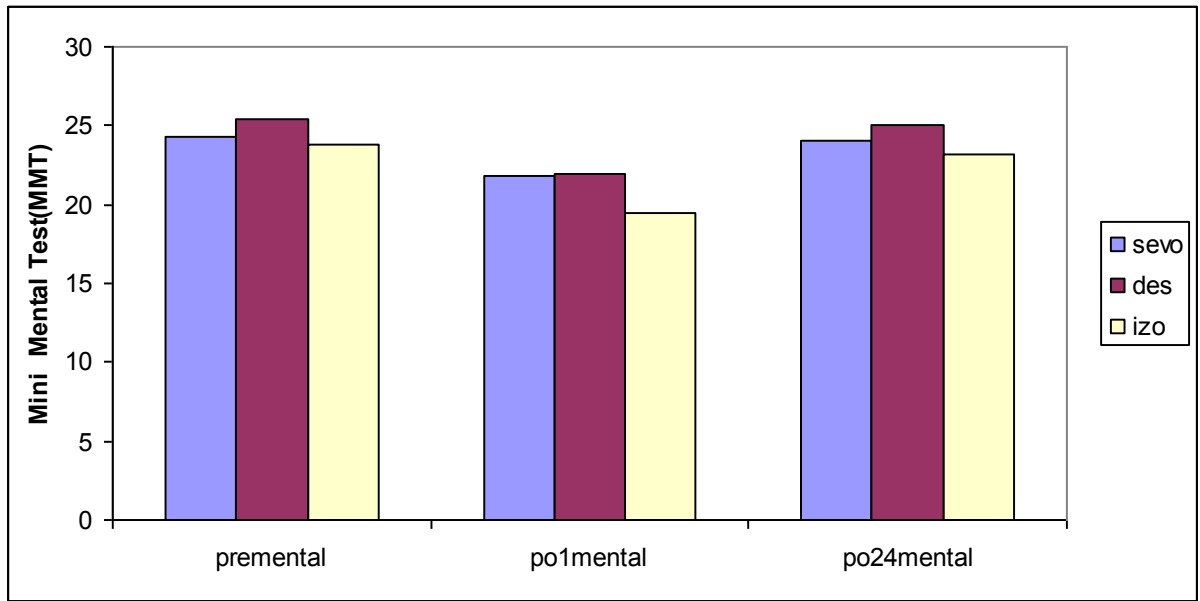
Sevofluran grubunda preoperatif MMT değeri, postoperatif 1.saate göre anlamlı derecede yüksek bulunurken, postoperatif 1. saat MMT değeri postoperatif 24. saate göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda preoperatif MMT değeri, postoperatif 1.saate göre anlamlı derecede yüksek bulunurken, postoperatif 1. saat MMT değeri postoperatif 24. saate göre anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda preoperatif MMT değeri, hem postoperatif 1.saat hem de postoperatif 24. saat MMT' ye göre anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0,05$).

Tablo XI : Grupların Mini Mental Test (MMT) Değerleri (Ort $\pm$ SD)

Ölçüm zamanı	Sevofluran	Desfluran	İzofluran	<i>p</i>
Preoperatif	24,3 $\pm$ 3,4	25,3 $\pm$ 2,8	23,7 $\pm$ 4,0	0,262
Postoperatif 1.saat	21,8 $\pm$ 4,2	21,9 $\pm$ 4,4	19,4 $\pm$ 4,8	0,122
Postoperatif 24.saat	24,0 $\pm$ 3,3	25,0 $\pm$ 2,9	23,1 $\pm$ 4,0	0,188



Şekil 7 : Grupların Mini Mental Test Değerleri

Gruplar arasında kalp atım hızı (KAH) açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). (**Tablo XII**) (**Şekil 8**)

Grup içi karşılaştırmalarda her 3 grupta kalp atım hızları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda preoperatif kalp atım hızı (KAH) değeri entübasyon sonu KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük, 15.dk KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek, 20.dk KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek ve 25.dk' daki KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyon sonu KAH değeri entübasyon sonu KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük , 5.dk KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük, 15.dk KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek, 20.dk KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek ve 25.dk' daki KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda entübasyon sonu KAH değeri indüksiyonun 5.dk, 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25.dk' daki KAH değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyonun 5.dk KAH değeri indüksiyonun 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25.dk' daki KAH değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyonun 10.dk KAH değeri indüksiyonun 15.dk, 20.dk , 25.dk KAH değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek, ekstübasyon sonu KAH değerinden ise istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyonun 15.dk KAH değeri ekstübasyon sonu KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyonun 20.dk KAH değeri ekstübasyon sonu KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyonun 25.dk KAH değeri ekstübasyon sonu KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda preoperatif KAH değeri entübasyon sonu ve ekstübasyon sonu KAH değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük, indüksiyonun 20.dk ve 25.dk KAH değerlerinden ise istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyon sonu KAH değeri entübasyon sonu ve ekstübasyon sonu KAH değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulunurken, indüksiyonun 20.dk ve 25.dk KAH değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda entübasyon sonu KAH değeri indüksiyonun 5.dk, 10.dk, 15.dk , 20.dk ve 25.dk KAH değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyonun 5.dk KAH değeri indüksiyonun 10.dk, 15.dk , 20.dk ve 25.dk KAH değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunurken ekstübasyon sonu KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyonun 10.dk KAH değeri indüksiyonun 20.dk ve 25.dk KAH değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunurken, ekstübasyon sonu KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyonun 15.dk KAH değeri indüksiyonun 25.dk KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunurken, ekstübasyon sonu KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyonun 20.dk KAH değeri indüksiyonun 25.dk KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek ve ekstübasyon sonu KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyonun 25.dk KAH değeri ekstübasyon sonu KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda preoperatif KAH değeri entübasyon sonu ve ekstübasyon sonu değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulunurken, indüksiyonun 20.dk ve 25.dk KAH değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda indüksiyon sonu KAH değeri entübasyon sonu ve ekstübasyon sonu KAH değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulunurken ,indüksiyonun 15.dk, 20.dk ve 25.dk KAH değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda entübasyon sonu KAH değeri indüksiyonun 5.dk, 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25.dk KAH değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda indüksiyonun 5.dk KAH değeri indüksiyonun 10.dk, 15.dk, 20.dk ve, 25.dk KAH değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunurken, ekstübasyon sonu KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda indüksiyonun 10.dk KAH değeri indüksiyonun 15.dk, 20.dk ve 25.dk KAH değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunurken, ekstübasyon sonu KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

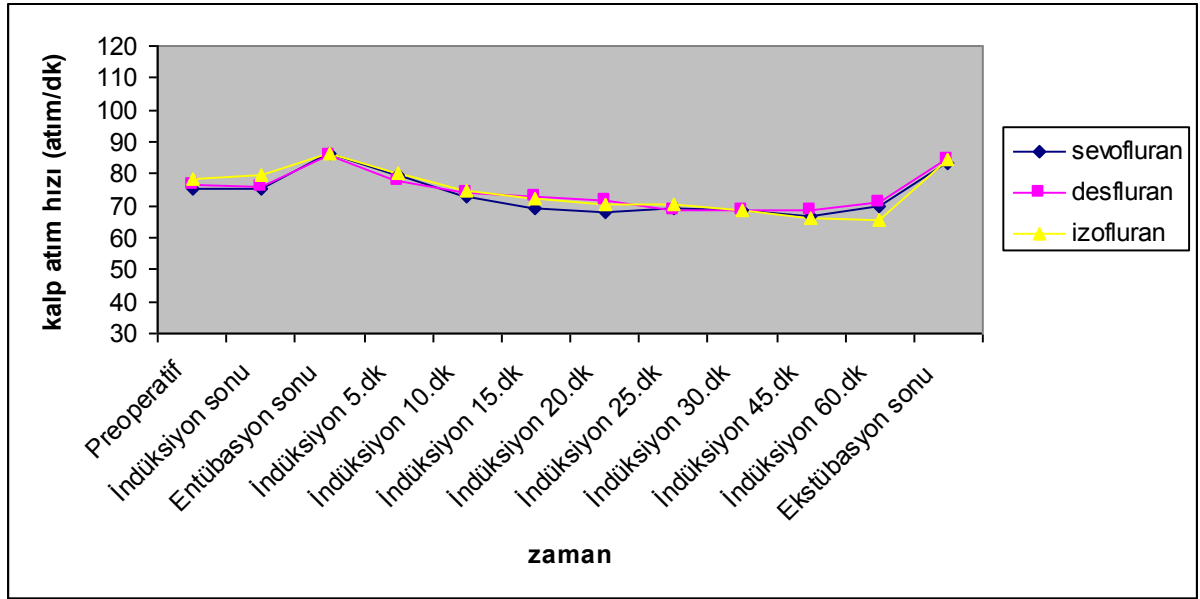
İzofluran grubunda indüksiyonun 15.dk KAH değeri indüksiyonun 20.dk KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunurken, ekstübasyon sonu KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda indüksiyonun 20.dk KAH değeri ekstübasyon sonu KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda indüksiyonun 25.dk KAH değeri ekstübasyon sonu KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Tablo XII: Grupların İntraoperatif KAH Ortalamalarının Dağılımı (Atım/dk)(Ort $\pm$ SD)

Ölçüm zamanı	Sevofluran	Desfluran	İzofluran	<i>P</i>
Preoperatif	75,6 $\pm$ 12,3	76,7 $\pm$ 14,5	78,1 $\pm$ 13,6	0,913
İndüksiyon sonu	75,6 $\pm$ 11,9	75,8 $\pm$ 14,0	79,6 $\pm$ 13,8	0,555
Entübasyon sonu	86,4 $\pm$ 11,8	85,8 $\pm$ 12,3	86,1 $\pm$ 13,5	0,966
İndüksiyon 5.dk	79,6 $\pm$ 13,0	77,7 $\pm$ 14,1	79,9 $\pm$ 11,1	0,724
İndüksiyon 10.dk	73,0 $\pm$ 10,2	73,8 $\pm$ 12,2	74,4 $\pm$ 10,6	0,899
İndüksiyon 15.dk	69,1 $\pm$ 8,9	72,9 $\pm$ 12,2	72,1 $\pm$ 10,9	0,613
İndüksiyon 20.dk	68,0 $\pm$ 10,5	71,4 $\pm$ 12,9	70,3 $\pm$ 10,4	0,618
İndüksiyon 25.dk	69,0 $\pm$ 10,9	68,3 $\pm$ 10,3	70,2 $\pm$ 8,8	0,598
İndüksiyon 30.dk	68,7 $\pm$ 10,8	68,5 $\pm$ 12,7	68,6 $\pm$ 8,8	0,881
İndüksiyon 45.dk	66,7 $\pm$ 9,7	68,6 $\pm$ 11,8	66,1 $\pm$ 15,6	0,789
İndüksiyon 60.dk	69,9 $\pm$ 11,3	71,1 $\pm$ 13,7	65,8 $\pm$ 8,1	0,420
Ekstübasyon sonu	83,2 $\pm$ 21,6	84,3 $\pm$ 14,4	84,7 $\pm$ 11,7	0,417



Şekil 8 : Grupların İntraoperatif KAH Değerleri

Gruplar arasında indüksiyon sonu ve indüksiyonun 60.dk'sındaki sistolik arter basınç (SAB) değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Gruplar arasında diğer zaman dilimlerindeki SAB değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (**Tablo XIII**) (**Şekil 9**).

Desfluran grubundaki indüksiyon sonu SAB, sevofluran ve izofluran grubuna göre anlamlı olarak düşük bulundu ($p<0,01$). Desfluran grubundaki indüksiyonun 60.dk SAB'ı, izofluran grubuna göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur, ancak sevofluran grubuna göre anlamlı farklı bulunmamıştır ($p<0,05$).

Grup içi karşılaştırmada her 3 grupta sistolik arter basınç değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda preoperatif SAB değeri indüksiyon sonu, indüksiyonun 5.dk, 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25.dk SAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyon sonu SAB değeri entübasyon sonu ve ekstübasyon sonu SAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulunurken, indüksiyonun 25.dk SAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda entübasyon sonu SAB değeri indüksiyonun 5.dk, 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25.dk SAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyonun 5.dk SAB değeri indüksiyonun 15.dk ve 25.dk SAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunurken, ekstübasyon sonu SAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyonun 10.dk SAB değeri indüksiyonun 15.dk SAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunurken, ekstübasyon sonu SAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyonun 15.dk SAB değeri ekstübasyon sonu SAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyonun 20.dk SAB değeri ekstübasyon sonu SAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyonun 25.dk SAB değeri ekstübasyon sonu SAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda preoperatif SAB değeri indüksiyon sonu, indüksiyonun 5.dk, 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25.dk SAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyon sonu SAB değeri entübasyon sonu, indüksiyonun 5.dk, 20.dk, 25.dk ve ekstübasyon sonu SAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda entübasyon sonu SAB değeri indüksiyonun 5.dk, 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25.dk SAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyonun 5.dk SAB değeri indüksiyonun 10.dk SAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunurken, ekstübasyon sonu SAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyonun 10.dk SAB değeri indüksiyonun 15.dk, 20.dk, 25.dk ve ekstübasyon sonu SAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyonun 15.dk SAB değeri ekstübasyon sonu SAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyonun 20.dk SAB değeri ekstübasyon sonu SAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyonun 25.dk SAB değeri ekstübasyon sonu SAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulunmuştur ($p<0,05$).

İzofluran grubunda preoperatif SAB değeri indüksiyon sonu, indüksiyonun 5.dk, 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25.dk SAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda indüksiyon sonu SAB değeri entübasyon sonu, indüksiyonun 5.dk ve ekstübasyon sonu SAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda entübasyon sonu SAB değeri indüksiyonun 5.dk, 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25.dk SAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda indüksiyonun 5.dk SAB değeri indüksiyonun 10.dk, 15.dk, 20.dk, 25.dk SAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunurken, ekstübasyon sonu SAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda indüksiyonun 10.dk SAB değeri ekstübasyon sonu SAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

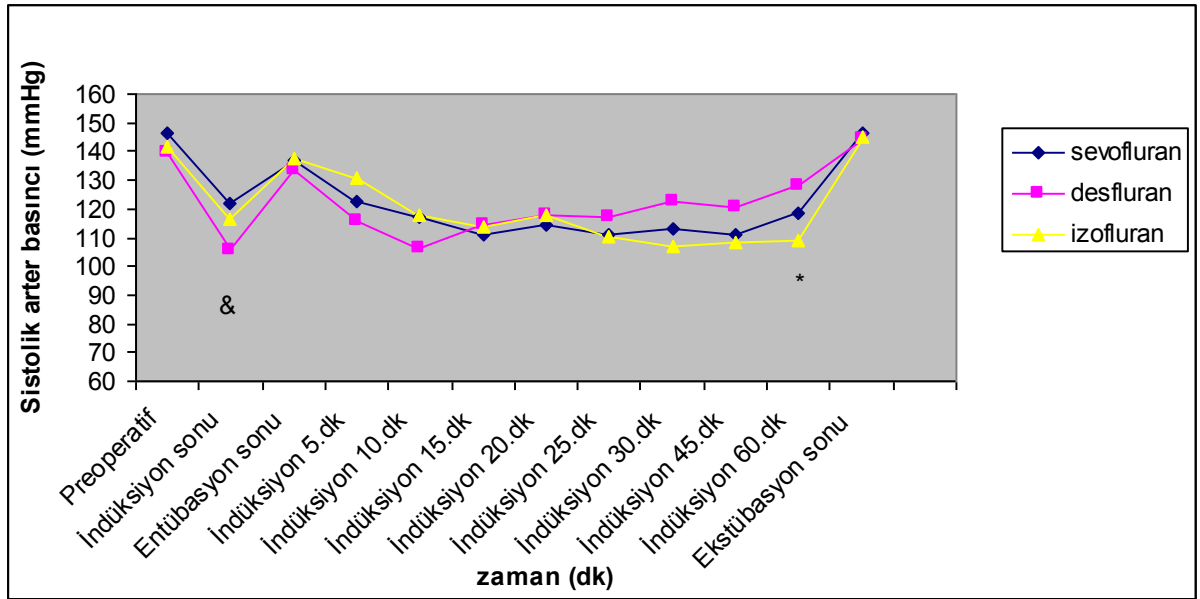
İzofluran grubunda indüksiyonun 15.dk SAB değeri ekstübasyon sonu SAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda indüksiyonun 20.dk SAB değeri indüksiyonun 25.dk SAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunurken, ekstübasyon sonu SAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda indüksiyonun 25.dk SAB değeri ekstübasyon sonu SAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Tablo XIII : Grupların SAB Ortalamalarının Dağılımı(mmHg)(Ort ± SD)

Ölçüm zamanı	Sevofluran	Desfluran	İzofluran	p
Preoperatif	146,3 ± 24,5	139,7 ± 22,0	141,6 ± 22,7	0,403
İndüksiyon sonu	121,8 ± 24,7	105,3 ± 17,0	116,6 ± 17,9	0,008 &
Entübasyon sonu	137,0 ± 28,9	133,7 ± 25,2	137,5 ± 22,9	0,841
İndüksiyon 5.dk	122,6 ± 18,0	116,1 ± 26,4	130,7 ± 20,4	0,070
İndüksiyon 10.dk	117,0 ± 18,3	106,2 ± 24,7	118,0 ± 20,4	0,140
İndüksiyon 15.dk	110,9 ± 19,6	114,1 ± 24,1	113,6 ± 18,5	0,775
İndüksiyon 20.dk	114,3 ± 20,1	118,1 ± 24,1	117,5 ± 21,7	0,838
İndüksiyon 25.dk	110,9 ± 19,2	116,9 ± 23,7	110,3 ± 20,3	0,513
İndüksiyon 30.dk	113,1 ± 20,8	122,8 ± 35,2	106,8 ± 16,4	0,242
İndüksiyon 45.dk	110,7 ± 18,7	120,7 ± 22,8	108,3 ± 19,4	0,108
İndüksiyon 60.dk	118,8 ± 21,4	128,2 ± 26,1	108,8 ± 13,6	0,021 *
Ekstübasyon sonu	146,2 ± 21,4	144,1 ± 26,2	144,7 ± 17,0	0,894



* : p<0,05 & : p<0,01

Şekil 9 : Grupların SAB Ortalamaları

Gruplar arasında indüksiyon sonu, entübasyon sonu, indüksiyonun 30.dk, 45.dk ve 60.dk'sındaki diastolik arter basınç (DAB) değerleri açısından istatistiksel olarak

anlamli fark bulundu ($p<0,05$). Gruplar arasinda diğ er zaman dilimlerindeki DAB değ erleri açısından istatistiksel olarak anlamli fark bulunmadı ($p>0,05$) (**Tablo XIV**) (**Ş ekil 10**).

Sevofluran grubunda indüksiyon sonu ve entübasyon sonu DAB değ erleri diğ er iki gruba göre anlamli yüksek bulundu ($p<0,05$).

İ zofluran grubunda indüksiyonun 30. dk, 45.dk ve 60. dk DAB değ erleri diğ er iki gruba göre anlamli düşük bulundu ($p<0,05$).

Grup iç i karşı laştırmalarda her 3 grupta diastolik arter basınç değ erleri arasında istatistiksel olarak anlamli fark bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda preoperatif DAB değ eri indüksiyon sonu, indüksiyonun 5.dk, 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25.dk DAB değ erlerinden istatistiksel olarak anlamli yüksek bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyon sonu DAB değ eri entübasyon sonu ve ekstübasyon sonu DAB değ erlerinden istatistiksel olarak anlamli düşük bulunmuştur ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda entübasyon sonu DAB değ eri indüksiyonun 5.dk, 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25.dk DAB değ erlerinden istatistiksel olarak anlamli yüksek bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyonun 5.dk DAB değ eri indüksiyonun 15.dk, 20. dk, 25.dk DAB değ erlerinden istatistiksel olarak anlamli yüksek bulunurken, ekstübasyon sonu DAB değ erinden istatistiksel olarak anlamli düşük bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyonun 10.dk DAB değ eri ekstübasyon sonu DAB değ erinden istatistiksel olarak anlamli düşük bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyonun 15.dk DAB değ eri ekstübasyon sonu DAB değ erinden istatistiksel olarak anlamli düşük bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyonun 20.dk DAB değ eri ekstübasyon sonu DAB değ erinden istatistiksel olarak anlamli düşük bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyonun 25.dk DAB değ eri ekstübasyon sonu DAB değ erinden istatistiksel olarak anlamli düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda preoperatif DAB değ eri indüksiyon sonu, indüksiyonun 5.dk, 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25.dk DAB değ erlerinden istatistiksel olarak anlamli yüksek bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyon sonu DAB değeri entübasyon sonu, indüksiyonun 5.dk, 20.dk ve ekstübasyon sonu DAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda entübasyon sonu DAB değeri indüksiyonun 5.dk, 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25.dk DAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyonun 5.dk DAB değeri ekstübasyon sonu DAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyonun 10.dk DAB değeri ekstübasyon sonu DAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyonun 15.dk DAB değeri ekstübasyon sonu DAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyonun 20.dk DAB değeri indüksiyonun 25.dk DAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunurken, ekstübasyon sonu DAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyonun 25.dk DAB değeri ekstübasyon sonu DAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda preoperatif DAB değeri indüksiyon sonu, indüksiyonun 5.dk, 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25.dk DAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda indüksiyon sonu DAB değeri entübasyon sonu, indüksiyonun 5. dk ve ekstübasyon sonu DAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda entübasyon sonu DAB değeri indüksiyonun 5.dk, 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25.dk DAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda indüksiyonun 5.dk DAB değeri indüksiyonun 10.dk, 15. dk ve 25.dk DAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunurken, ekstübasyon sonu DAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda indüksiyonun 10.dk DAB değeri ekstübasyon sonu DAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

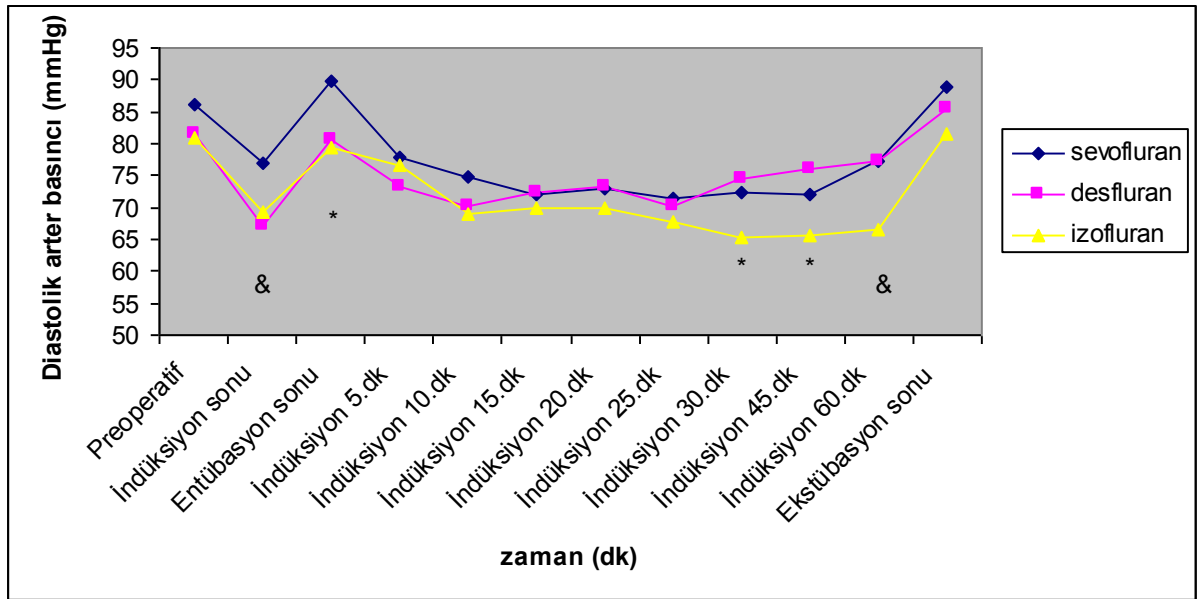
İzofluran grubunda indüksiyonun 15.dk DAB değeri ekstübasyon sonu DAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda indüksiyonun 20.dk DAB değeri indüksiyonun 25. dk DAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunurken, ekstübasyon sonu DAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda indüksiyonun 25.dk DAB değeri ekstübasyon sonu DAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Tablo XIV : Grupların DAB Ortalamalarının Dağılımı (mmHg)(Ort $\pm$ SD)

Ölçüm zamanı	Sevofluran	Desfluran	İzofluran	<i>p</i>
Preoperatif	86,2 $\pm$ 11,5	81,4 $\pm$ 10,2	80,9 $\pm$ 9,4	0,107
İndüksiyon sonu	77,0 $\pm$ 14,8	67,0 $\pm$ 9,8	69,4 $\pm$ 9,8	0,006 &
Entübasyon sonu	89,9 $\pm$ 17,3	80,5 $\pm$ 16,5	79,4 $\pm$ 9,0	0,010 *
İndüksiyon 5.dk	78,0 $\pm$ 8,04	73,3 $\pm$ 13,7	76,7 $\pm$ 9,3	0,454
İndüksiyon 10.dk	74,8 $\pm$ 12,2	70,2 $\pm$ 14,1	69,1 $\pm$ 11,2	0,196
İndüksiyon 15.dk	71,9 $\pm$ 10,2	72,4 $\pm$ 14,6	69,8 $\pm$ 13,0	0,650
İndüksiyon 20.dk	72,9 $\pm$ 11,9	73,3 $\pm$ 12,3	70,0 $\pm$ 13,5	0,464
İndüksiyon 25.dk	71,4 $\pm$ 12,0	70,1 $\pm$ 12,1	67,9 $\pm$ 13,6	0,522
İndüksiyon 30.dk	72,5 $\pm$ 12,1	74,6 $\pm$ 15,7	65,4 $\pm$ 9,4	0,018 *
İndüksiyon 45.dk	72,1 $\pm$ 11,0	76,0 $\pm$ 12,8	65,7 $\pm$ 9,4	0,018 *
İndüksiyon 60.dk	77,1 $\pm$ 12,3	77,3 $\pm$ 13,7	66,5 $\pm$ 8,6	0,002 &
Ekstübasyon sonu	88,8 $\pm$ 18,8	85,5 $\pm$ 18,0	81,6 $\pm$ 8,6	0,253



* : $p < 0,05$ & : $p < 0,01$

Şekil 10 : Grupların DAB Değerleri

Grupların ortalama arter basınç (OAB) ortalamaları gruplar arasında indüksiyon sonu ve indüksiyonun 60.dk'sındaki OAB değerleri istatistiksel olarak anlamlı farklı bulundu ($p < 0,01$). Gruplar arasında diğer zaman dilimlerindeki OAB değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0,05$) (Tablo XV) (Şekil 11).

Sevofluran grubunda indüksiyon sonu OAB değeri desfluran grubuna göre anlamlı yüksek bulundu ($p < 0,01$), ancak izofluran grubuna göre anlamlı farklı bulunmadı ($p > 0,05$).

İzofluran grubunda indüksiyonun 60. dk OAB değeri diğer iki gruba göre anlamlı düşük bulundu ($p < 0,01$).

Grup içi karşılaştırmalarda her 3 grupta OAB değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p < 0,05$).

Sevofluran grubunda preoperatif OAB değeri indüksiyon sonu, indüksiyonun 5.dk, 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25.dk OAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p < 0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyon sonu OAB değeri entübasyon sonu ve ekstübasyon sonu OAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p < 0,05$).

Sevofluran grubunda entübasyon sonu OAB değeri indüksiyonun 5.dk, 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25.dk OAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı farklı bulunmuştur ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyonun 5.dk OAB değeri indüksiyonun 10.dk, 15. dk, 25.dk ve ekstübasyon sonu OAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyonun 10.dk OAB değeri ekstübasyon sonu OAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyonun 15.dk OAB değeri ekstübasyon sonu OAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyonun 20.dk OAB değeri indüksiyonun 25. dk OAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunurken, ekstübasyon sonu OAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda indüksiyonun 25.dk OAB değeri ekstübasyon sonu OAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda preoperatif OAB değeri indüksiyon sonu, indüksiyonun 5.dk, 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25.dk OAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyon sonu OAB değeri entübasyon sonu, indüksiyonun 5.dk, 20.dk ve ekstübasyon sonu OAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda entübasyon sonu OAB değeri indüksiyonun 5.dk, 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25.dk OAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyonun 5.dk OAB değeri indüksiyonun 10.dk OAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunurken, ekstübasyon sonu OAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyonun 10.dk OAB değeri indüksiyonun 20.dk, 25.dk ve ekstübasyon sonu OAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyonun 15.dk OAB değeri ekstübasyon sonu OAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyonun 20.dk OAB değeri ekstübasyon sonu OAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda indüksiyonun 25.dk OAB değeri ekstübasyon sonu OAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda preoperatif OAB değeri indüksiyon sonu, indüksiyonun 5.dk, 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25.dk OAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda indüksiyon sonu OAB değeri entübasyon sonu, indüksiyonun 5. dk'sı ve ekstübasyon sonu OAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda entübasyon sonu OAB değeri indüksiyonun 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25. dk OAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda indüksiyonun 5.dk OAB değeri indüksiyonun 10.dk, 15. dk, 20.dk ve 25.dk OAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulunurken, ekstübasyon sonu OAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda indüksiyonun 10.dk OAB değeri ekstübasyon sonu OAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

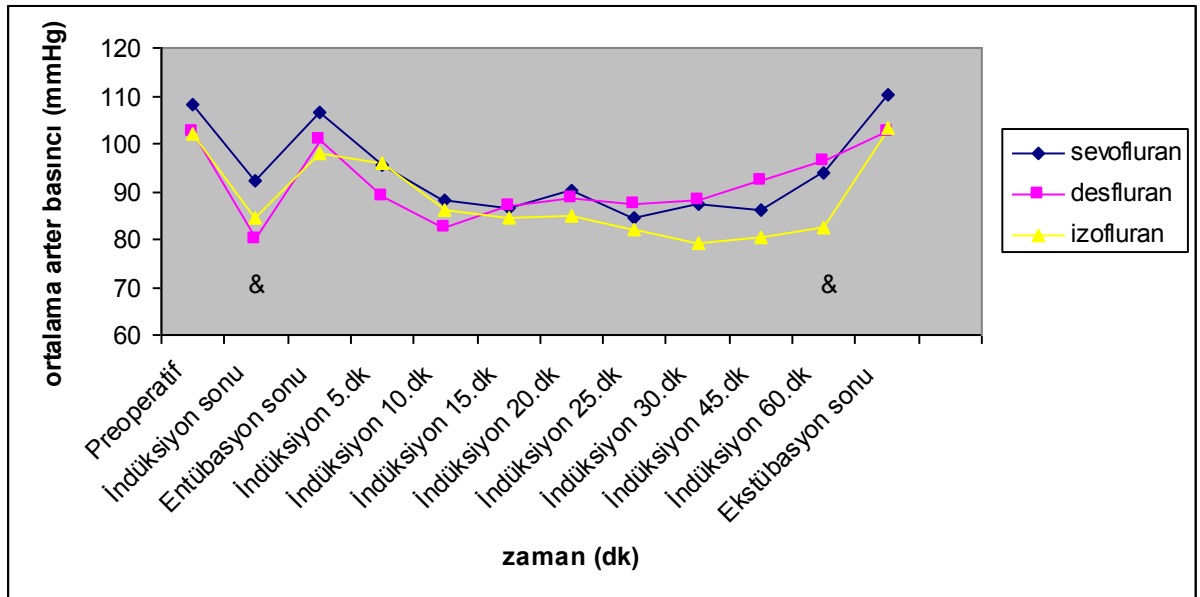
İzofluran grubunda indüksiyonun 15.dk OAB değeri ekstübasyon sonu OAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda indüksiyonun 20.dk OAB değeri ekstübasyon sonu OAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda indüksiyonun 25.dk OAB değeri ekstübasyon sonu OAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Tablo XV : Grupların OAB Ortalamalarının Dağılımı(mmHg)(Ort ± SD)

Ölçüm zamanı	Sevofluran	Desfluran	İzofluran	<i>p</i>
Preoperatif	108,3 ± 15,0	102,4 ± 13,5	102,2 ± 13,5	0,171
İndüksiyon sonu	92,1 ± 18,7	79,8 ± 12,7	84,6 ± 11,6	0,008 &
Entübasyon sonu	106,6 ± 21,3	100,7 ± 18,8	97,8 ± 12,5	0,148
İndüksiyon 5.dk	95,7 ± 13,8	88,9 ± 17,6	95,8 ± 12,3	0,192
İndüksiyon 10.dk	88,3 ± 15,7	82,4 ± 17,9	86,0 ± 14,4	0,625
İndüksiyon 15.dk	86,6 ± 13,6	87,1 ± 18,3	84,6 ± 14,9	0,721
İndüksiyon 20.dk	90,2 ± 14,8	88,5 ± 17,1	85,0 ± 16,5	0,288
İndüksiyon 25.dk	84,6 ± 14,8	87,2 ± 16,0	82,1 ± 15,3	0,382
İndüksiyon 30.dk	87,2 ± 15,6	88,3 ± 21,1	79,2 ± 11,0	0,099
İndüksiyon 45.dk	86,1 ± 13,5	92,3 ± 17,5	80,3 ± 12,7	0,055
İndüksiyon 60.dk	93,7 ± 18,0	96,2 ± 18,5	82,4 ± 8,8	0,007 &
Ekstübasyon sonu	110,1 ± 15,6	102,4 ± 26,0	103,4 ± 9,7	0,194



& : $p < 0,01$

Şekil 11 : Grupların OAB Değerleri

Gruplar arasında periferik oksijen saturasyon (SpO₂) değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (**Tablo XVI**) (**Şekil 12**).

Grup içi karşılaştırmalarda ise her 3 grupta SpO₂ değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda preoperatif SpO₂ değeri induksiyon sonu, entübasyon sonu, induksiyonun 5.dk, 10.dk, 15.dk, 20.dk, 25.dk ve ekstübasyon sonu SpO₂ değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda induksiyon sonu SpO₂ değeri entübasyon sonu SpO₂ değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda entübasyon sonu SpO₂ değeri induksiyonun 15.dk, 20.dk, 25.dk ve ekstübasyon sonu SpO₂ değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda induksiyonun 5.dk SpO₂ değeri induksiyonun 20.dk ve ekstübasyon sonu SpO₂ değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda preoperatif SpO₂ değeri induksiyon sonu, entübasyon sonu, induksiyonun 5.dk, 10.dk, 15.dk, 20.dk, 25.dk ve ekstübasyon sonu SpO₂ değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

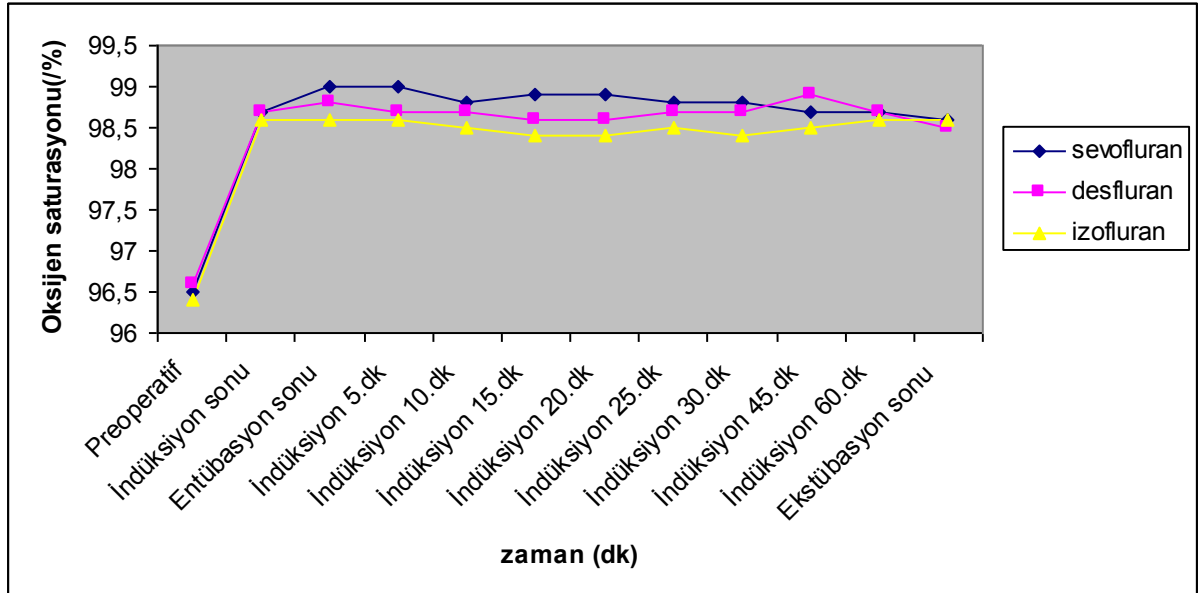
Desfluran grubunda entübasyon sonu SpO₂ değeri induksiyonun 20.dk SpO₂ değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda induksiyonun 10.dk SpO₂ değeri induksiyonun 15.dk SpO₂ değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda preoperatif SpO₂ değeri induksiyon sonu, entübasyon sonu, induksiyonun 5.dk, 10.dk, 15.dk, 20.dk, 25.dk ve ekstübasyon sonu SpO₂ değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Tablo XVI : Grupların Periferik Oksijen Saturasyonu Değerleri (%) (Ort $\pm$ SD)

Ölçüm zamanı	Sevofluran	Desfluran	İzofluran	<i>p</i>
Preoperatif	96,5 $\pm$ 1,4	96,6 $\pm$ 1,4	96,4 $\pm$ 1,9	0,956
İndüksiyon sonu	98,7 $\pm$ 0,5	98,7 $\pm$ 0,6	98,6 $\pm$ 0,7	0,979
Entübasyon sonu	99,0 $\pm$ 0,5	98,8 $\pm$ 0,4	98,7 $\pm$ 0,6	0,059
İndüksiyon 5.dk	99,0 $\pm$ 0,6	98,7 $\pm$ 0,6	98,6 $\pm$ 0,6	0,101
İndüksiyon 10.dk	98,8 $\pm$ 0,7	98,7 $\pm$ 0,6	98,5 $\pm$ 0,6	0,150
İndüksiyon 15.dk	98,9 $\pm$ 0,5	98,6 $\pm$ 0,7	98,4 $\pm$ 0,7	0,064
İndüksiyon 20.dk	98,9 $\pm$ 0,5	98,6 $\pm$ 16,3	98,4 $\pm$ 0,6	0,196
İndüksiyon 25.dk	98,8 $\pm$ 0,6	98,7 $\pm$ 0,6	98,5 $\pm$ 0,7	0,201
İndüksiyon 30.dk	98,8 $\pm$ 0,6	98,7 $\pm$ 0,6	98,4 $\pm$ 0,7	0,065
İndüksiyon 45.dk	98,7 $\pm$ 0,8	98,9 $\pm$ 0,6	98,5 $\pm$ 0,7	0,209
İndüksiyon 60.dk	98,7 $\pm$ 0,7	98,7 $\pm$ 0,7	98,6 $\pm$ 0,6	0,810
Ekstübasyon sonu	98,6 $\pm$ 0,9	98,5 $\pm$ 0,8	98,6 $\pm$ 0,8	0,793



Şekil 12 : Grupların Periferik Oksijen Saturasyonu Değerleri

Gruplar arasında End-tidal karbondioksit (EtCO₂) değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (**Tablo XVII**) (**Şekil 13**).

Grup içi karşılaştırmalarda ise her 3 grupta end-tidal karbondioksit değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda induksiyonun 5.dk EtCO₂ değeri induksiyonun 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25.dk EtCO₂ değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda induksiyonun 10.dk EtCO₂ değeri induksiyonun 15.dk, 20.dk ve 25.dk EtCO₂ değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda induksiyonun 15.dk EtCO₂ değeri induksiyonun 25.dk EtCO₂ değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda induksiyonun 5.dk EtCO₂ değeri induksiyonun 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25.dk EtCO₂ değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda induksiyonun 10.dk EtCO₂ değeri induksiyonun 15.dk, 20.dk ve 25.dk EtCO₂ değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda induksiyonun 15.dk EtCO₂ değeri induksiyonun 20.dk EtCO₂ değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

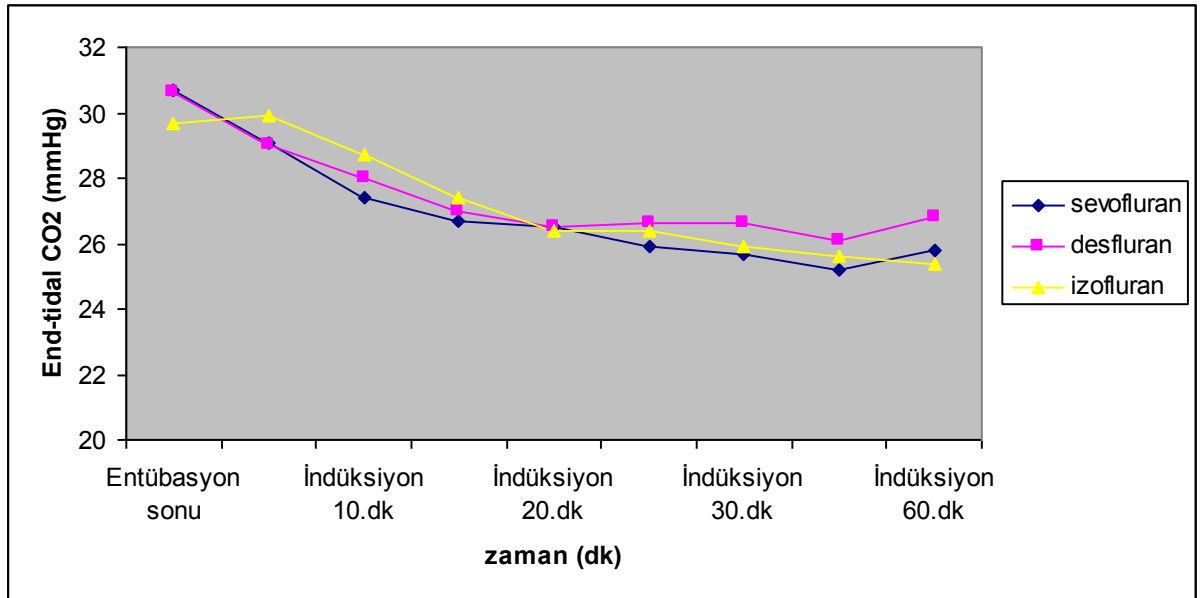
İzofluran grubunda induksiyonun 5.dk EtCO₂ değeri induksiyonun 10.dk, 15.dk, 20.dk ve 25.dk EtCO₂ değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda induksiyonun 10.dk EtCO₂ değeri induksiyonun 15.dk, 20.dk ve 25.dk EtCO₂ değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda induksiyonun 15.dk EtCO₂ değeri induksiyonun 20.dk ve 25.dk EtCO₂ değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Tablo XVII : Grupların End-Tidal Karbondioksit Değerleri (mmHg)(Ort ± SD)

Ölçüm zamanı	Sevofluran	Desfluran	İzofluran	<i>p</i>
Entübasyon sonu	30,7 ± 4,3	30,6 ± 4,6	29,7 ± 3,7	0,485
İndüksiyon 5.dk	29,1 ± 3,7	29,0 ± 3,2	29,9 ± 2,6	0,267
İndüksiyon 10.dk	27,4 ± 3,4	28,0 ± 3,2	28,7 ± 2,4	0,067
İndüksiyon 15.dk	26,7 ± 3,1	27,0 ± 2,7	27,4 ± 2,5	0,229
İndüksiyon 20.dk	26,5 ± 3,0	26,5 ± 2,5	26,4 ± 1,8	0,745
İndüksiyon 25.dk	25,9 ± 2,5	26,6 ± 2,9	26,4 ± 1,8	0,417
İndüksiyon 30.dk	25,7 ± 2,4	26,6 ± 3,7	25,9 ± 1,6	0,788
İndüksiyon 45.dk	25,2 ± 2,7	26,1 ± 3,4	25,6 ± 2,2	0,957
İndüksiyon 60.dk	25,8 ± 2,0	26,8 ± 2,9	25,4 ± 2,0	0,178



Şekil 13 : Grupların End-Tidal CO₂ Değerleri

Gruplar arasında Bispectral indeks (BIS) değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (**Tablo XVIII**).

Grup içi karşılaştırmalarda ise her 3 grupta bispectral indeks değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$), zaten bu durum beklenen doğal bir sonuç olarak düşünüldü.

Tablo XVIII : Grupların Bispectral İndeks Değerleri (Ort $\pm$ SD)

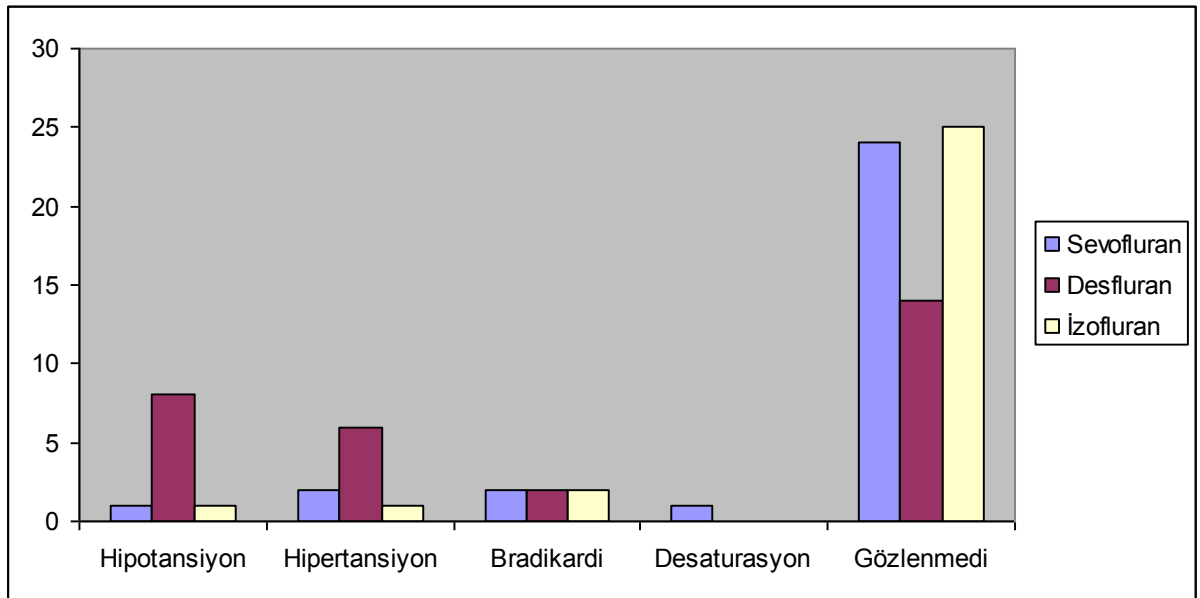
Ölçüm zamanı	Sevofluran	Desfluran	İzofluran	<i>p</i>
Preoperatif	90,0 $\pm$ 2,0	89,8 $\pm$ 3,3	88,0 $\pm$ 4,1	0,164
İndüksiyon sonu	56,2 $\pm$ 6,4	58,4 $\pm$ 3,6	56,6 $\pm$ 3,7	0,189
Entübasyon sonu	55,1 $\pm$ 6,8	56,9 $\pm$ 4,5	53,8 $\pm$ 4,0	0,051
İndüksiyon 5.dk	51,6 $\pm$ 5,3	53,2 $\pm$ 4,9	51,1 $\pm$ 2,8	0,260
İndüksiyon 10.dk	50,3 $\pm$ 5,2	49,8 $\pm$ 5,2	48,3 $\pm$ 2,2	0,140
İndüksiyon 15.dk	48,1 $\pm$ 4,8	49,0 $\pm$ 5,0	46,1 $\pm$ 2,7	0,068
İndüksiyon 20.dk	47,7 $\pm$ 5,5	48,3 $\pm$ 5,2	61,7 $\pm$ 7,9	0,355
İndüksiyon 25.dk	46,1 $\pm$ 4,3	48,2 $\pm$ 5,2	45,3 $\pm$ 2,6	0,113
İndüksiyon 30.dk	45,3 $\pm$ 4,0	48,1 $\pm$ 5,8	45,3 $\pm$ 3,4	0,098
İndüksiyon 45.dk	46,5 $\pm$ 2,8	48,3 $\pm$ 4,1	47,0 $\pm$ 2,5	0,180
İndüksiyon 60.dk	49,2 $\pm$ 3,1	49,9 $\pm$ 2,8	49,2 $\pm$ 2,2	0,065
Ekstübasyon sonu	80,6 $\pm$ 2,0	80,2 $\pm$ 3,3	79,3 $\pm$ 2,8	0,062

Gruplar intraoperatif komplikasyonlar açısından karşılaştırıldığında hipotansiyon ve komplikasyonsuz vaka açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,01$). Gruplar arasında hipertansiyon, bradikardi ve desaturasyon görülmesi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (**Tablo XIX**) (**Şekil 14**).

Desfluran grubunda hipotansiyon, sevofluran ve izofluran gruplarına göre anlamlı yüksek bulunurken, komplikasyonsuz vaka ortalamaları anlamlı derecede düşük bulundu ($p<0,01$).

Tablo XIX: Grupların İntraoperatif Komplikasyon Görülen Vaka Sayıları (Sayı %)

Komplikasyon	Sevofluran	Desfluran	İzofluran	<i>p</i>
Hipotansiyon	1 (% 3,3)	8 (% 26,7)	1 (% 3,3)	0,004 &
Hipertansiyon	2 (% 6,7)	6(% 20,0)	1 (% 3,3)	0,075
Bradikardi	2 (% 6,7)	2 (% 6,7)	2 (% 6,7)	1,000
Desaturasyon	1 (% 3,3)	0 (% 0)	0 (% 0)	0,364
Gözlenmedi	24 (% 80)	14 (% 46,7)	25 (%83,3)	0,003 &



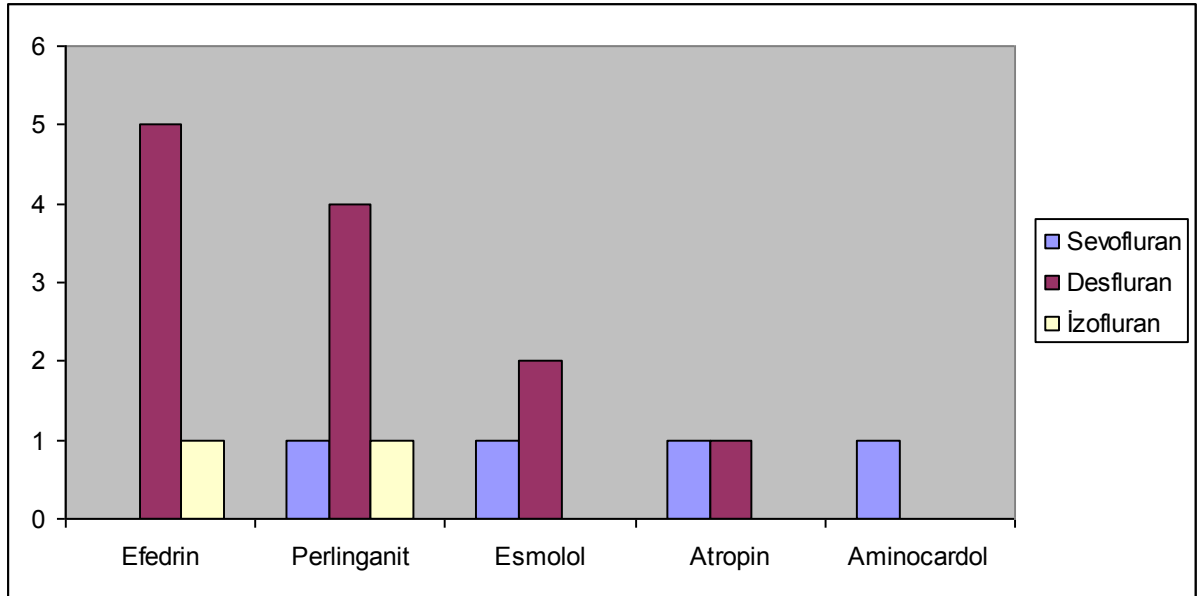
Şekil 14: Grupların İntraoperatif Komplikasyon Görülen Vaka Sayıları

Gruplar intraoperatif ek ilaç ihtiyacı açısından karşılaştırıldığında efedrin ihtiyacı açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p < 0,05$). Gruplar arasında perlinganit, esmolol, atropin ve aminocardol ihtiyacı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0,05$) (**Tablo XX**) (**Şekil 15**).

Desfluran grubunda efedrin ihtiyacı, sevofluran ve izofluran gruplarına göre anlamlı yüksek bulundu ($p < 0,05$).

Tablo XX: Grupların İntraoperatif İlaç İhtiyacı Olan Vaka Sayıları (Sayı %)

İlaç	Sevofluran	Desfluran	İzofluran	<i>p</i>
Efedrin	0 (% 0)	5 (%16,7)	1 (% 3,3)	0,024 *
Perlinganit	1 (% 3,3)	4 (%13,3)	1 (% 3,3)	0,200
Esmolol	1 (% 3,3)	2 (% 6,7)	0 (% 0)	0,355
Atropin	1 (% 3,3)	1 (% 3,3)	0 (% 0)	0,600
Aminocardol	1 (% 3,3)	0 (% 0)	0 (% 0)	0,364



Şekil 15: Grupların İntraoperatif İlaç İhtiyacı Olan Vaka Sayıları

Gruplar arasında ekstübasyon sonrası kalp atım hızları açısından karşılaştırıldığında, postekstübasyon 5.dk KAH değerleri istatistiksel olarak anlamlı farklı bulundu ($p<0,05$). Gruplar arasında diğer zaman dilimlerindeki postekstübasyon KAH değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (**Tablo XXI**) (**Şekil 16**).

Desfluran grubunda postekstübasyon 5.dk KAH değeri, izofluran grubuna göre anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$), ancak sevofluran grubuna göre anlamlı farklılık bulunmadı ($p>0,05$).

Grup içi karşılaştırmalarda ise sevofluran ve desfluran gruplarında ekstübasyon sonrası kalp atım hızı değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$), izofluran grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Sevofluran grubunda postekstübasyon 5.dk KAH değeri, postekstübasyon 10.dk, 15.dk ve 20.dk KAH değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

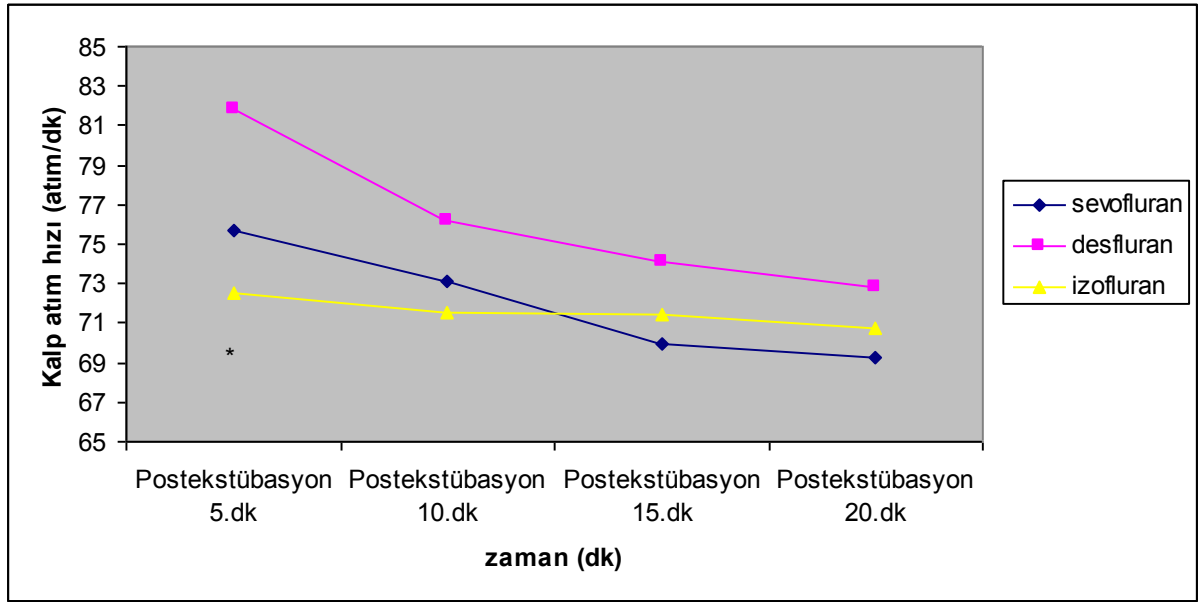
Sevofluran grubunda postekstübasyon 10.dk KAH değeri postekstübasyon 15.dk ve 20.dk KAH değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda postekstübasyon 5.dk KAH değeri postekstübasyon 10.dk, 15.dk ve 20.dk KAH değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda postekstübasyon 10.dk KAH değeri postekstübasyon 20.dk KAH değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Tablo XXI : Grupların Ekstübasyon Sonrası Kalp Atım Hızı Değerleri (Atım/dk)(Ort $\pm$ SD)

Ölçüm zamanı	Sevofluran	Desfluran	İzofluran	<i>p</i>
Postekstübasyon 5.dk	75,7 $\pm$ 11,3	81,8 $\pm$ 16,0	72,5 $\pm$ 10,3	0,041 *
Postekstübasyon 10.dk	73,1 $\pm$ 9,7	76,2 $\pm$ 14,1	71,5 $\pm$ 10,8	0,441
Postekstübasyon 15.dk	70,0 $\pm$ 8,5	74,1 $\pm$ 12,7	71,4 $\pm$ 10,3	0,447
Postekstübasyon 20.dk	69,3 $\pm$ 9,1	72,8 $\pm$ 11,9	70,7 $\pm$ 9,7	0,469



* : $p < 0,05$

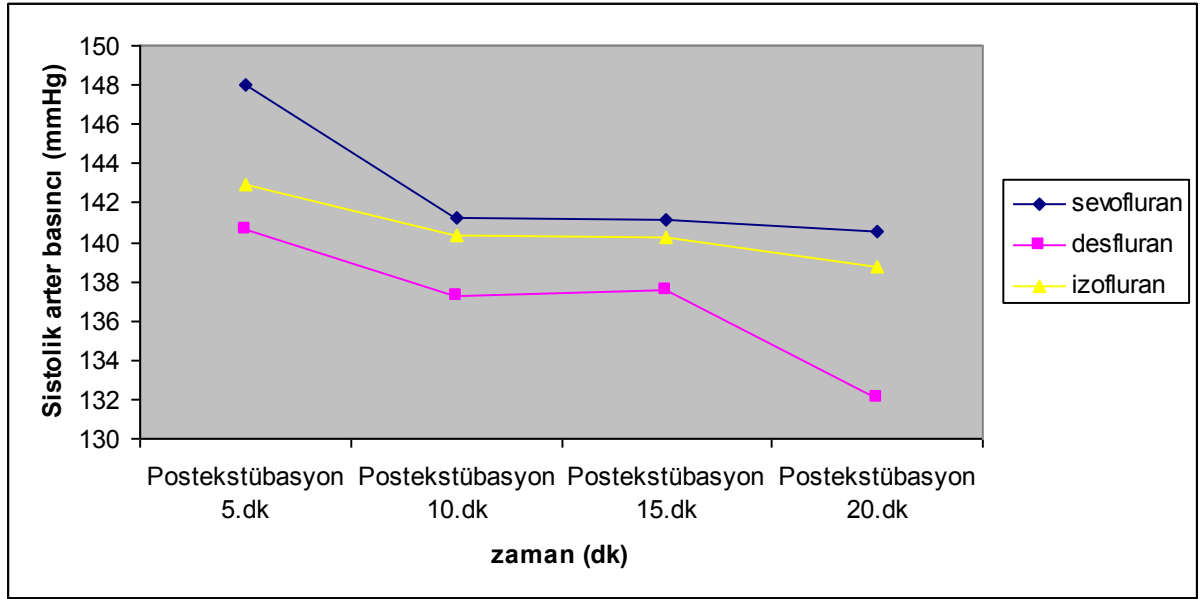
Şekil 16 : Grupların Ekstübasyon Sonrası Kalp Atım Hızlarının Değerleri

Grupların ekstübasyon sonrası sistolik arter basıncı değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0,05$) (**Tablo XXII**) (**Şekil 17**).

Grup içi karşılaştırmada da her 3 grupta ekstübasyon sonrası sistolik arter basınç değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0,05$).

Tablo XXII : Grupların Ekstübasyon Sonrası Sistolik Arter Basıncı Değerleri (mmHg)(Ort $\pm$ SD)

Ölçüm zamanı	Sevofluran	Desfluran	İzofluran	<i>p</i>
Postekstübasyon 5.dk	148,0 $\pm$ 24,6	140,6 $\pm$ 22,0	142,9 $\pm$ 23,1	0,572
Postekstübasyon 10.dk	141,2 $\pm$ 23,9	137,3 $\pm$ 20,4	140,3 $\pm$ 17,2	0,680
Postekstübasyon 15.dk	141,1 $\pm$ 26,5	137,6 $\pm$ 23,2	140,2 $\pm$ 18,4	0,756
Postekstübasyon 20.dk	140,5 $\pm$ 25,9	132,1 $\pm$ 19,1	138,8 $\pm$ 18,4	0,255



Şekil 17 : Grupların Ekstübasyon Sonrası Sistolik Arter Basıncı Değerleri

Grupların ekstübasyon sonrası diastolik arter basıncı değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (**Tablo XXIII**) (**Şekil 18**).

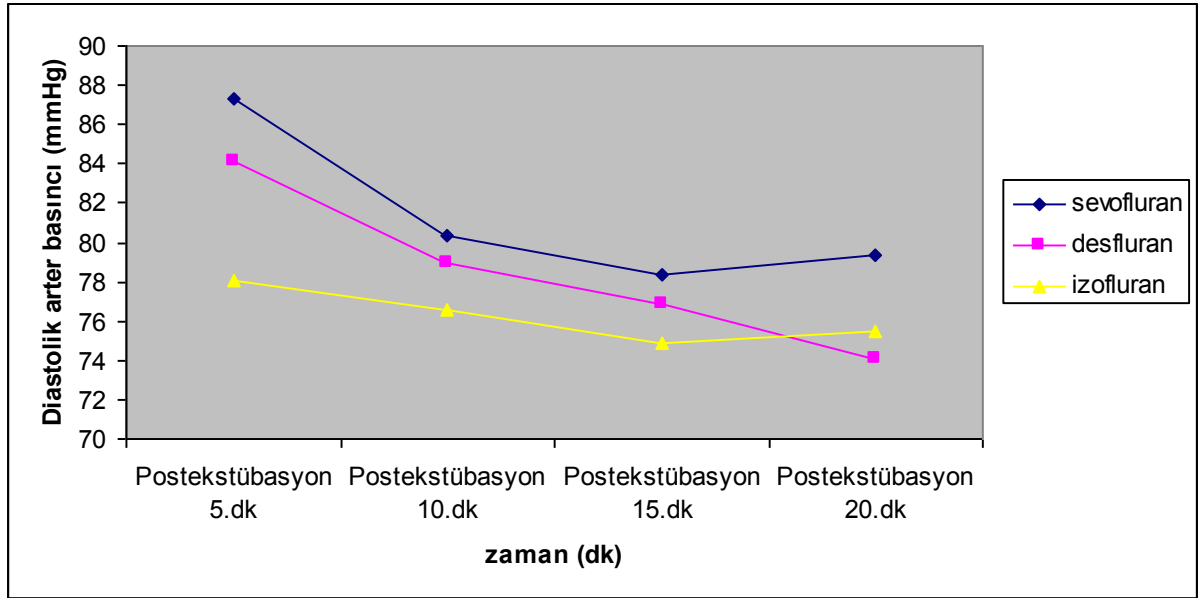
Grup içi karşılaştırmalarda desfluran grubunda ekstübasyon sonrası diastolik arter basıncı değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$), sevofluran ve izofluran gruplarında ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Desfluran grubunda postekstübasyon 5.dk DAB değeri, postekstübasyon 15.dk ve 20.dk DAB değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda postekstübasyon 10.dk DAB değeri postekstübasyon 20.dk DAB değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Tablo XXIII : Grupların Ekstübasyon Sonrası DAB Değerleri (mmHg)(Ort ± SD)

Ölçüm zamanı	Sevofluran	Desfluran	İzofluran	<i>p</i>
Postekstübasyon 5.dk	87,3 ± 18,5	84,1 ± 15,7	78,1 ± 13,2	0,086
Postekstübasyon 10.dk	80,3 ± 16,9	79,0 ± 14,7	76,6 ± 8,7	0,808
Postekstübasyon 15.dk	78,4 ± 12,2	76,9 ± 13,9	74,9 ± 11,3	0,498
Postekstübasyon 20.dk	79,4 ± 21,5	74,1 ± 13,4	75,5 ± 10,1	0,445



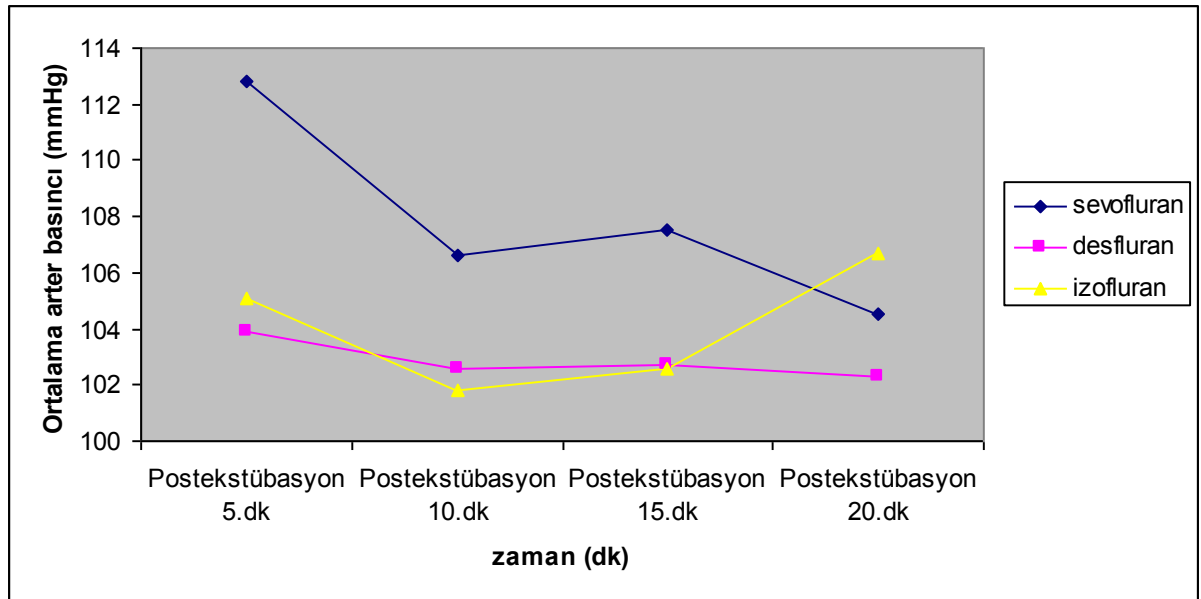
Şekil 18 : Grupların Ekstübasyon Sonrası DAB Değerleri

Grupların ekstübasyon sonrası ortalama arter basınç değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (**Tablo XXIV**) (**Şekil 19**).

Grup içi karşılaştırmalarda da her 3 grupta ekstübasyon sonrası ortalama arter basınç değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Tablo XXIV : Grupların Ekstübasyon Sonrası Ortalama Arter Basıncı Değerleri (mmHg)(Ort ± SD)

Ölçüm zamanı	Sevofluran	Desfluran	İzofluran	<i>p</i>
Postekstübasyon 5.dk	112,8 ± 23,3	103,9 ± 15,7	105,1 ± 18,0	0,288
Postekstübasyon 10.dk	106,6 ± 22,8	102,6 ± 15,7	101,8 ± 13,2	0,821
Postekstübasyon 15.dk	107,5 ± 18,1	102,7 ± 20,2	102,6 ± 15,0	0,424
Postekstübasyon 20.dk	104,5 ± 20,6	102,3 ± 14,8	106,7 ± 18,4	0,250



Şekil 19 : Grupların Ekstübasyon Sonrası Ortalama Arter Basıncı Değerleri

Grupların ekstübasyon sonrası periferik oksijen saturasyonu (SpO₂) değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (**Tablo XXV**) (**Şekil 20**).

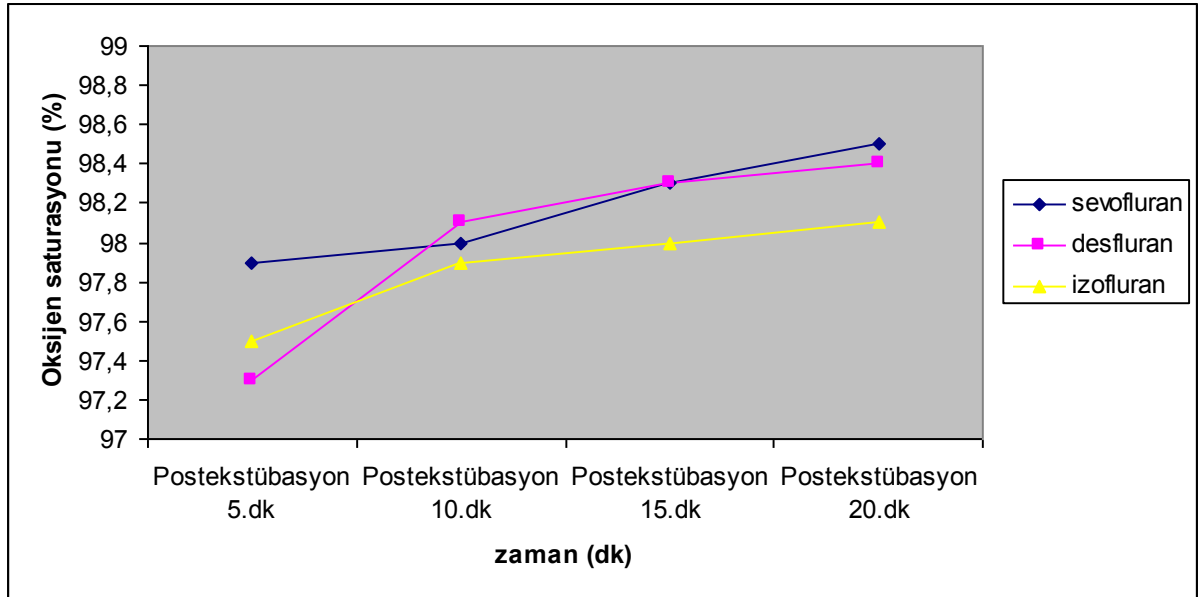
Grup içi karşılaştırmalarda ise desfluran ve izofluran gruplarında ekstübasyon sonrası oksijen saturasyonu değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$), sevofluran grubunda ise istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$).

Desfluran grubunda postekstübasyon 5.dk SpO₂ değeri postekstübasyon 10.dk, 15.dk ve 20.dk SpO₂ değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda postekstübasyon 5.dk SpO₂ değeri postekstübasyon 10.dk, 15.dk ve 20.dk SpO₂ değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Tablo XXV : Grupların Ekstübasyon Sonrası Periferik Oksijen Saturasyonu Ortalamalarının Dağılımı (%) (Ort $\pm$ SD)

Ölçüm zamanı	Sevofluran	Desfluran	İzofluran	<i>p</i>
Postekstübasyon 5.dk	97,9 $\pm$ 1,7	97,3 $\pm$ 1,9	97,5 $\pm$ 1,4	0,214
Postekstübasyon 10.dk	98,0 $\pm$ 1,7	98,1 $\pm$ 1,4	97,9 $\pm$ 1,5	0,796
Postekstübasyon 15.dk	98,3 $\pm$ 1,6	98,3 $\pm$ 1,1	98,0 $\pm$ 1,2	0,375
Postekstübasyon 20.dk	98,5 $\pm$ 1,4	98,4 $\pm$ 1,3	98,1 $\pm$ 1,2	0,253



Şekil 20 : Grupların Ekstübasyon Sonrası Periferik Oksijen Saturasyon Değerleri

Gruplar arasında ramsey sedasyon skalası (RSS) değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (Tablo XXVI) (Şekil 21).

Grup içi karşılaştırmalarda her 3 grupta RSS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda 5.dk RSS değeri, 10.dk, 15.dk ve 20. dk RSS değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda 10.dk RSS değeri, 15.dk ve 20. dk RSS değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda 15.dk RSS değeri 20. dk RSS değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda 5.dk RSS değeri, 10.dk, 15.dk ve 20. dk RSS değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda 10.dk RSS değeri 15.dk ve 20. dk RSS değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda 15.dk RSS değeri 20. dk RSS değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

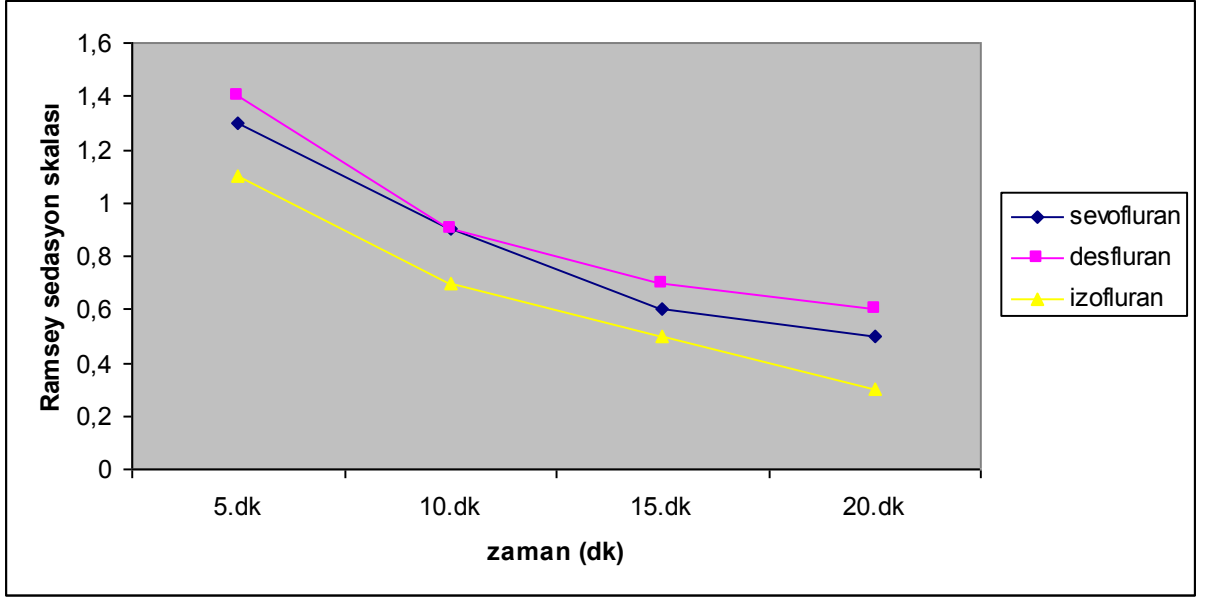
İzofluran grubunda 5.dk RSS değeri 10.dk, 15.dk ve 20. dk RSS değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda 10.dk RSS değeri 15.dk ve 20. dk RSS değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda 15.dk RSS değeri 20. dk RSS değerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,05$).

Tablo XXVI : Grupların Ramsey Sedasyon Skalası Değerleri (Ort $\pm$ SD)

Ölçüm zamanı	Sevofluran	Desfluran	İzofluran	<i>p</i>
5.dk	1,3 $\pm$ 0,5	1,4 $\pm$ 0,5	1,1 $\pm$ 0,6	0,336
10.dk	0,9 $\pm$ 0,6	0,9 $\pm$ 0,7	0,7 $\pm$ 0,6	0,510
15.dk	0,6 $\pm$ 0,6	0,7 $\pm$ 0,7	0,5 $\pm$ 0,6	0,624
20.dk	0,5 $\pm$ 0,6	0,6 $\pm$ 0,7	0,3 $\pm$ 0,6	0,441



Şekil 21 : Grupların Ramsey Sedasyon Skalası Değerleri

Gruplar arasında modifiye aldrete derlenme skoru (MADS) değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$) (**Tablo XXVII**) (**Şekil 22**).

Grup içi karşılaştırmalarda her 3 grupta MADS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda 5.dk MADS değeri 10.dk, 15.dk ve 20. dk MADS değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda 10.dk MADS değeri 15.dk ve 20. dk MADS değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Sevofluran grubunda 15.dk MADS değeri 20. dk MADS değerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Desfluran grubunda 5.dk MADS değeri 10.dk, 15.dk ve 20. dk MADS değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

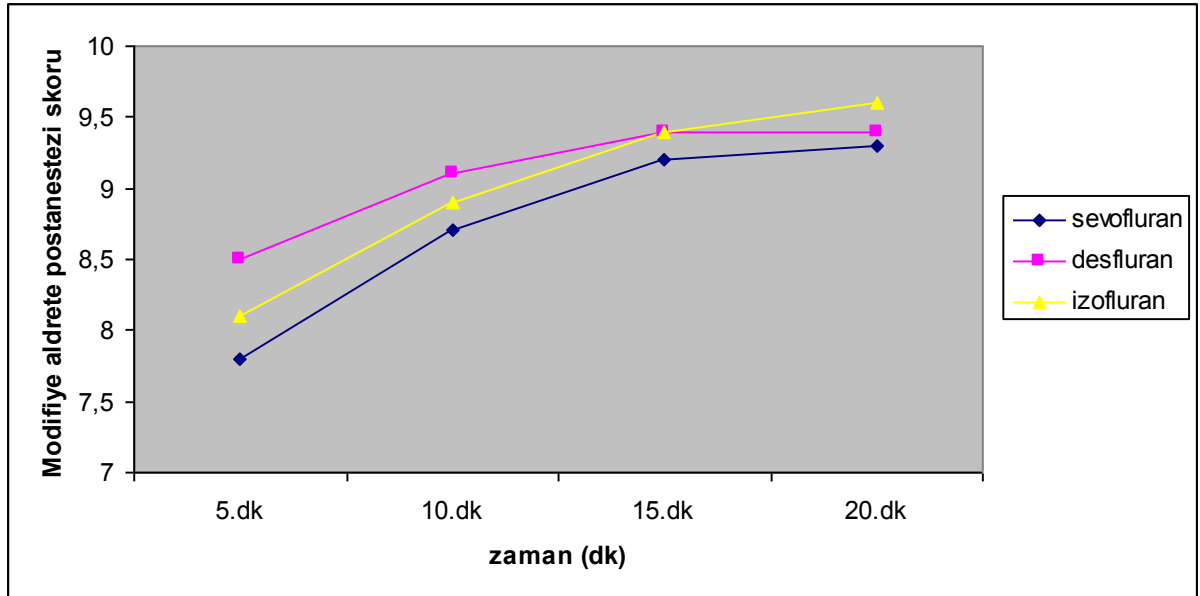
Desfluran grubunda 10.dk MADS değeri 15.dk ve 20. dk MADS değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda 5.dk MADS değeri 10.dk, 15.dk ve 20. dk MADS değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

İzofluran grubunda 10.dk MADS değeri 15.dk ve 20. dk MADS değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p<0,05$).

Tablo XXVII : Grupların Modifiye Aldrete Derlenme Skoru (MADS) Değerleri (Ort $\pm$ SD)

Ölçüm zamanı	Sevofluran	Desfluran	İzofluran	<i>P</i>
5.dk	7,8 $\pm$ 1,2	8,5 $\pm$ 1,0	8,1 $\pm$ 0,8	0,082
10.dk	8,7 $\pm$ 1,1	9,1 $\pm$ 0,8	8,9 $\pm$ 0,9	0,350
15.dk	9,2 $\pm$ 0,8	9,4 $\pm$ 0,8	9,4 $\pm$ 0,7	0,543
20.dk	9,3 $\pm$ 0,7	9,4 $\pm$ 0,8	9,6 $\pm$ 0,4	0,592



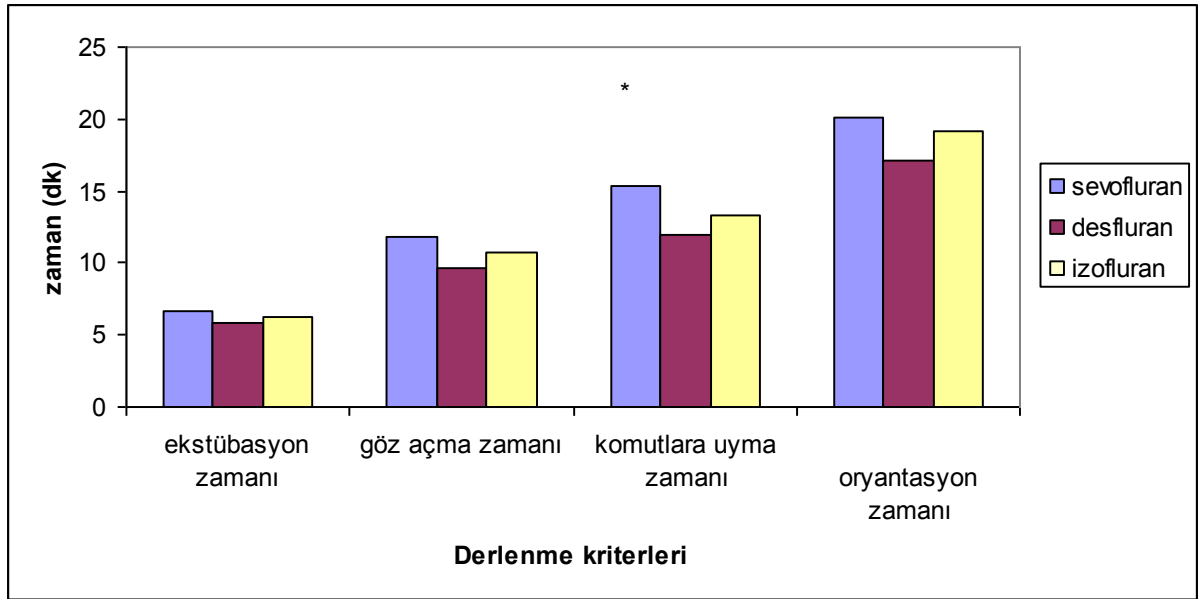
Şekil 22 : Grupların Modifiye Aldrete Derlenme Skoru Değerleri

Gruplar arasında derlenme kriterleri karşılaştırılığında komutlara uyma zamanı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p < 0,05$). Gruplar arasında diğer zaman dilimlerindeki derlenme kriterleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p > 0,05$) (**Tablo XXVIII**) (**Şekil 23**).

Sevofluran grubunda komutlara uyma zamanı desfluran grubuna göre anlamlı derecede uzundu, ancak izofluran grubuna göre anlamlı farklılık bulunmadı.

Tablo XXVIII : Grupların Derlenme Kriterleri Değerleri (Ort ± SD)

	Sevofluran	Desfluran	İzofluran	<i>p</i>
Ekstübasyon zamanı (dk)	6,6 ± 2,8	5,9 ± 3,2	6,2 ± 2,6	0,500
Göz açma zamanı (dk)	11,8 ± 3,9	9,7 ± 3,7	10,8 ± 3,8	0,065
Komutlara uyma zamanı (dk)	15,4 ± 5,3	12,0 ± 4,5	13,3 ± 4,3	0,046 *
Oryantasyon zamanı (dk)	20,1 ± 6,5	17,1 ± 5,2	19,1 ± 4,6	0,176



* : $p < 0,05$

Şekil 23 : Grupların Derlenme Kriterleri Değerleri

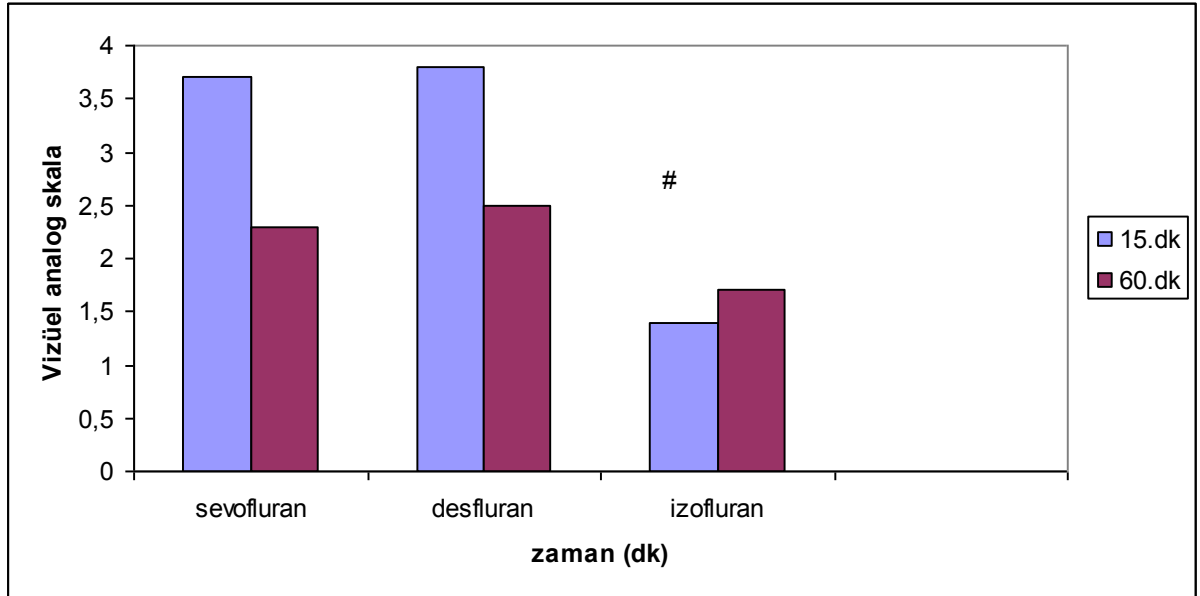
Gruplar arasında vizüel analog skala (VAS) ortalamaları karşılaştırıldığında 15.dk VAS değeri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p < 0,001$). Gruplar arasında diğer zaman dilimlerindeki VAS değerleri açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p > 0,05$) (Tablo XXIX) (Şekil 24).

İzofluran grubunda 15. dk VAS değeri sevofluran ve desfluran gruplarına göre anlamlı düşük bulundu ($p<0,001$).

Grup içi karşılaştırmalarda ise sevofluran ve desfluran gruplarında VAS değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$), ancak izofluran grubunda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı ($p>0,05$). Sevofluran ve desfluran grubunda 15. dk VAS değeri, 60. dk VAS değerinden anlamlı derecede anlamlı derecede yüksekti.

Tablo XXIX : Grupların Vizüel Analog Skala Değerleri (Ort $\pm$ SD)

Ölçüm zamanı	Sevofluran	Desfluran	İzofluran	<i>p</i>
15.dk VAS	3,7 $\pm$ 2,5	3,8 $\pm$ 2,5	1,4 $\pm$ 1,4	0,000 #
60.dk VAS	2,3 $\pm$ 2,2	2,7 $\pm$ 2,3	1,7 $\pm$ 1,2	0,280



: $p < 0,001$

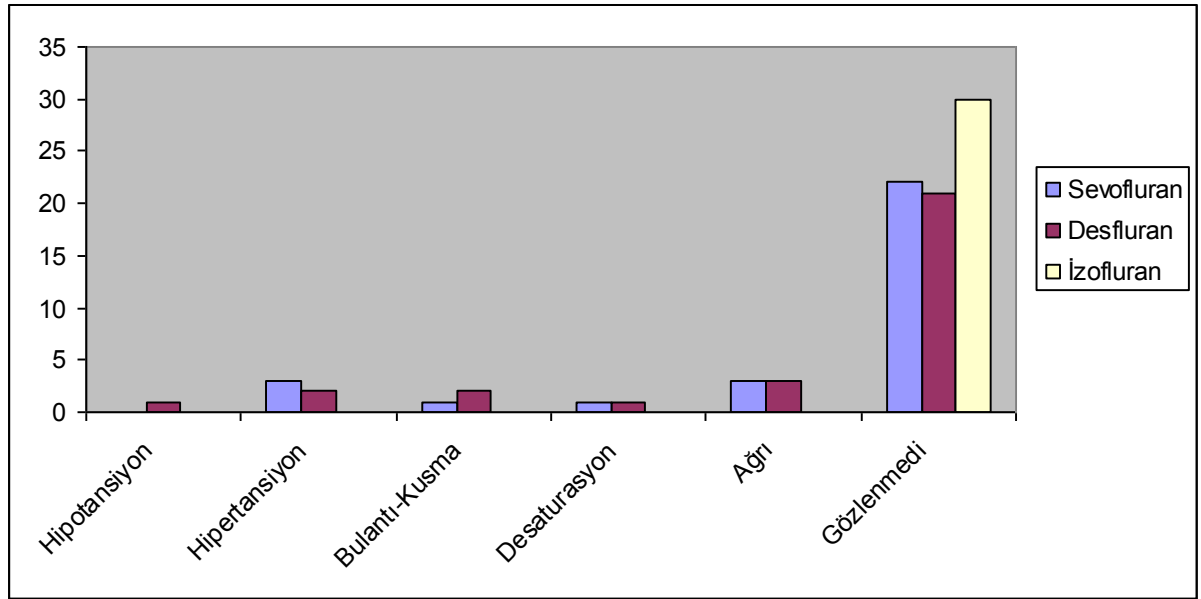
Şekil 24 : Grupların Vizüel Analog Skala Değerleri

Gruplar postoperatif komplikasyonlar açısından karşılaştırıldığında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p<0,05$), sevofluran ve desfluran

grubunda komplikasyon görülme oranı izofluran grubuna göre yüksekti.(**Tablo XXX**) (**Şekil 25**).

Tablo XXX: Grupların Postoperatif Komplikasyon Görülen Vaka Sayıları (Sayı %)

Komplikasyon	Sevofluran	Desfluran	İzofluran	<i>p</i>
Hipotansiyon	0 (% 0)	1 (% 3,3)	0 (% 0)	0,364
Hipertansiyon	3 (% 10,0)	2 (% 6,7)	0 (% 0)	0,227
Bulantı-Kusma	1 (% 3,3)	2 (% 6,7)	0 (% 0)	0,355
Desaturasyon	1 (% 3,3)	1 (% 3,3)	0 (% 0)	0,600
Ağrı	3 (% 10,0)	3 (% 10,0)	0 (% 0)	0,200
Gözlenmedi	22 (% 73,3)	21 (% 70,0)	30 (%100,0)	0,005 *



Şekil 25: Grupların Postoperatif Komplikasyon Görülen Vaka Sayıları

E- TARTIŞMA

Organ fonksiyonlarında yaşa bağlı azalma anestezi ilaçların metabolizmasını ve atılımını değiştirmektedir (100). Yaşlılığın, inhalasyon anesteziyelerinin eliminasyonunda gecikme ve dağılım hacimlerinde artışa yol açtığı gösterilmiştir (101). Klirensi hızlı ve metabolizması ihmal edilebilir olan anestezi ilaçlar, yaşlı hastalarda anestezi güvenilirliğine katkıda bulunabilir ve derlenmelerini kolaylaştırabilir (102).

Postoperatif kognitif bozukluk; özellikle major cerrahi ameliyat geçiren yaşlı hastalarda hafıza ve konsantrasyonda bozuklukla karakterize, oldukça sık görülen bir durumdur (103).

Yaşlılarda postoperatif deliryum oluşması, artmış morbidite, gecikmiş fonksiyonel derlenme ve hastanede kalış süresinde uzamaya neden olur (103).

Günümüzde, 65 yaşın üzerindeki olgulara uygulanan cerrahi girişimlerin sayısı her geçen gün artmaktadır. Geriatrik olgularda anestezi uygulanmasında, anestezi ile ilgili pek çok problem mevcuttur. Geriatrik hastalarda kullanılan ilaçların redistribüsyonu ve eliminasyonun daha yavaş olması nedeniyle, bu yaş grubunda anestezi sonrası derlenme genç olgulara göre daha geç ve güç olmaktadır (4).

Anesteziyelerin akut bilinç kaybının ötesinde santral sinir sistemi fonksiyonlarını değişik derecelerde ve sürelerle etkilediği bilinmektedir. Anestezinin sonlandırılmasından sonra psikomotor fonksiyonların preoperatif seviyelere dönmesi zaman almaktadır (7).

Geriatrik hastalarda meydana gelen fizyolojik ve anatomik değişiklikler nedeniyle bu yaş grubunda anestezi tekniklerin güvenli ve hızlı indüksiyon sağlaması, operasyon süresince hemodinamiyi minimal etkilemesi, hızlı uyanma ve daha düşük yan etki insidansına sahip olmalarına gereksinim duyulmaktadır (12). Genel anestezi uygulamasında yeni inhalasyon anesteziyeleri intraoperatif anestezi derinliğinin daha kolay sağlanabilmesi, minimal postoperatif yan etkiye neden olmaları, hızlı ve tam derlenme sağlamaları gibi nedenlerle sıklıkla tercih edilmektedir (13,14). Volatil anesteziyelerin rezidüel düzeyleri, santral sinir sistemi aktivitesinde değişiklikler meydana getirerek postoperatif kognitif fonksiyonu etkilemektedir. Postoperatif kognitif bozukluk durumu hafıza ve konsantrasyonda bozukluk ile karakterizedir ve büyük cerrahi girişim uygulanmış yaşlı hastalarda oldukça yüksek insidansa sahiptir. Ortopedik major cerrahi girişim geçiren yaşlı hastalarda geçici postoperatif kognitif

yetmezlik insidansı %44–61 gibi yüksek bir orana sahiptir. Bu nedenle klirensi yüksek, metabolizması düşük anestezi ajanlarının kullanımı geriatric hastalarda kognitif fonksiyonlar açısından avantaj sağlayabilir (15).

Geçmişte kullanılan ajanlara oranla daha düşük çözünürlüğe sahip olmaları sebebiyle günümüzde yaygın olarak kullanılmakta olan desfluran ve sevofluranın hemodinami, derlenme ve yan etkilerin karşılaştırıldığı pek çok araştırma mevcuttur. Bu çalışmaların çoğunda postoperatif derlenme ve kognitif fonksiyonlar karşılaştırılmıştır. Ancak desfluran, sevofluran ve izofluranın karşılaştırıldığı ve özellikle yaşlı hastalardaki etkilerinin değerlendirildiği çok az sayıda çalışma mevcuttur. Biz de çalışmamızda yaşlı hastalarda, desfluran, sevofluran ve izofluran anestezi ile hemodinami, yan etki, derlenme ve erken dönem kognitif fonksiyonları karşılaştırdık.

Dupont ve ark. ⁽¹⁰⁴⁾ desfluran, sevofluran ve izofluranla yaptıkları çalışmada, anestezi boyunca her üç ajanla da benzer kan basıncı, kalp hızı ve oksijenasyon elde etmişlerdir. Benzer şekilde Eger ve ark.'nın ⁽¹⁰⁵⁾ çalışmasında da sevofluran grubu ile desfluran grubu arasında vital bulgular açısından gerek anestezi sırasında, gerekse anestezi sonrasında fark saptanmamıştır.

Ebert ve ark. ⁽¹⁰⁶⁾ premedike edilmemiş 21 gönüllü üzerinde desfluran ve sevofluran ile yaptıkları bir çalışmada kalp hızında her iki grupta anlamlı bir değişiklik olmadığını belirtmişlerdir. Sevofluran ve desfluran grubunun her ikisinde de ortalama arter basıncında doza bağımlı olarak düşüş tespit etmişlerdir. Sevofluranın hemodinamik etkilerinin desfluran ile benzer olduğunu bildirmişlerdir.

Gönüllüler üzerinde yapılan ve narkotik analjezik kullanılmayan bir çalışmada ⁽¹⁰⁷⁾ desfluranın sempatik sistem aktivasyonu ile taşikardi ve hipertansiyona neden olduğu ileri sürülmüş, sevofluranın ise böyle bir etkisi olmadığı bildirilmiştir (108).

Yine desfluran ve sevofluranın karşılaştırıldığı bir çalışmada ⁽¹⁰⁹⁾ anestezi indüksiyonundan sonra ortalama kan basıncı ve kalp hızının her iki grupta da düşüş gösterdiği, kalp hızındaki düşüşün sevofluran grubunda anlamlı derecede daha fazla olduğu bildirilmiştir. Desfluran grubunda kalp hızındaki düşüşün daha az olması, desfluranın neden olduğu sempatik sistem aktivasyonuna bağlanmıştır.

Bizim çalışmamızda; her üç grupta da bütün zaman dilimlerindeki kalp atım hızları normal sınırlar içerisinde olup aralarında herhangi bir fark saptanmadı. Ekstübasyon sonrası 5. dk KAH ise desfluran grubunda izofluran grubuna göre anlamlı

yüksek bulundu, fakat sevofluran grubuna göre anlamlı fark saptanmadı. İndüksiyon sonu sistolik arter basıncı desfluran grubunda izofluran grubuna göre yüksek bulundu, ancak indüksiyonda volatil ajan kullanılmadığı için bu durum desflurana bağlanmadı. Hastalarımızın yaşlı ve çoğunun hipertansif olması ve ameliyat sabahı da sedatif premedikasyon verilmediği için başlangıç kan basınçları yüksekti, bu nedenle indüksiyon sonu kan basıncı ortalamaları düşmüş olabilir şeklinde düşünüldü. İndüksiyon sonrası 60.dk sistolik arter basıncı ise desfluran grubunda izofluran grubuna göre yüksek, sevofluran grubuna göre ise farklı değildi. Bu durum, desfluranın sempatik sistem aktivasyonu ile taşıkardi ve hipertansiyona neden olabileceğini gösteren çalışmalarla benzerdi (107).

Çalışmamızda her üç grupta da bütün zaman dilimlerindeki sistolik, diastolik ve ortalama arter basınçlarında preoperatif değerlere göre anlamlı düşme saptandı. Bu durumun yine hastaların yaşlı ve çoğunun hipertansif ve premedike edilmemiş olmasına bağlı yüksek preoperatif değerlerden kaynaklandığını düşündük.

Çalışmamızda indüksiyon sonrası 30, 45 ve 60. dk diastolik arter basıncı değerleri ve indüksiyonun 60. dk ortalama arter basıncı değeri izofluran grubunda diğer iki gruba göre anlamlı düşük bulundu, bu durum izofluranın genç hastalara nazaran yaşlı hastalarda daha fazla kardiyak debi düşüşüne neden olabileceğine bağlandı. Ancak ekstübasyon sonrası sistolik, diastolik ve ortalama arter basıncı değerleri açısından her üç grubun da birbirine benzer olduğu bulundu.

Philippe ve ark.⁽¹¹⁰⁾ morbid obezlerde desfluran ve izofluranla yaptıkları bir çalışmada; ayılma odasındaki periferik oksijen saturasyonlarını desfluran grubunda daha yüksek bulmuşlar. Oysa bizim çalışmamızda her üç grupta da oksijen saturasyonları benzerdi. Yani her üç ajanın da periferik oksijen saturasyonunu olumsuz etkilemediği görüldü. Bizim çalışmamız kalp hızı ve oksijenasyon parametreleri yönünden Dupont ve ark'larının yapmış olduğu çalışmayla benzerdi.

Çalışmamızda; her üç grupta da EtCO₂ değerleri benzerdi. Yalnızca bütün gruplarda indüksiyon sonrası 5. dk EtCO₂ değerleri yüksek bulundu, çünkü bu zaman dilimi operasyonun hemen hemen başlarında manuel ventilasyonun yeterli olmayıp hipoventilasyona yol açarak EtCO₂ değerlerinde yükselmeye neden olabileceği düşünüldü.

Bu çalışmada, kullandığımız anestezi ajanlarının konsantrasyon yeterliliğini sağlayarak, kişisel farklılıkları mümkün olduğunca ortadan kaldırıp, anestezi derinliği ve sedasyon derecesini üç grup olguda da standardize etmek amacıyla BIS kullandık.

Balcı ve ark.⁽¹¹¹⁾ desfluran ve sevofluran alan yaşlı hastalarda derlenme sürelerini BIS değerleri ile karşılaştırıldıklarında, anestezi süresince anestezi derinliğinin monitörizasyonu amacıyla rutin olarak kullanılan BIS monitörizasyonunun derlenme dönemi boyunca da yaşlı hastalarda kullanılabileceğini, sevofluran ve desfluran karşılaştırıldığında derlenme sürelerinin BIS değerleri ile uyumlu olduğu kanısına varılmış; ayrıca spontan solunum süresi, göz açma süresi, ekstübasyon süresi ve derlenme ünitesinden çıkış süresi sevofluran grubunda daha uzun olduğu bulunmuştur.

Alain ve ark.⁽¹¹²⁾ 18-70 yaş arası nörocerrahi geçirecek 60 hastada sevofluran ve izofluranın derlenmeye olan etkilerini karşılaştırmışlar, sevofluran grubunda derlenmenin daha kısa sürede olduğunu ve postoperatif nörolojik muayenenin de daha kısa sürede yapılabildiğini bulmuşlardır.

Philippe ve ark.⁽¹¹⁰⁾ morbid obez hastalarda desfluran ve sevofluranın postoperatif derlenme üzerine etkilerine bakmışlar ve desfluran grubunda derlenmenin daha hızlı ve daha konforlu olduğunu belirtmişlerdir. Desfluran grubunda ekstübasyon süresi, göz açma süresi ve oryantasyon zamanı daha kısa bulunmuştur.

Sevofluran ve izofluranın karşılaştırıldığı bir çalışmada (113) ise ekstübasyon süresi izofluran grubunda daha uzun bulunmuştur. Sevofluran ve desfluranın kıyaslandığı bir başka çalışmada ise (114); göz açma süresi, ekstübasyon süresi, komutlara uyma zamanı, oryantasyon zamanı ve derlenme ünitesinde kalış süresi desfluran grubunda daha kısa bulunmuştur.

Larsen ve ark. nın⁽¹¹⁵⁾ yapmış olduğu bir çalışmada remifentanil+propofol, desfluran ve sevofluranın kognitif fonksiyonlara ve derlenmeye olan etkileri karşılaştırılmış, derlenme remifentanil grubunda en kısa olarak bulunmuş, desfluran ve sevofluran kendi arasında kıyaslandığında göz açma süresi desfluran grubunda daha kısa olarak saptanmıştır.

Dupont ve ark.⁽¹⁰⁴⁾ çalışmasında ekstübasyon ve göz açma zamanını desfluran grubunda anlamlı derecede daha hızlı bulmuştur. Derlenmeyi değerlendirmek için

modifiye aldrete skorunu kullanmış ve derlenmenin sevofluran grubuna göre desfluran grubunda anlamlı derecede daha iyi olduğunu bildirmiştir.

Derlenme sürecini değerlendiren testler bilincin geri dönüşünün değerlendirmesi gibi basit olanlardan; kompleks psikomotor testlere kadar değişkenlik gösterebilir. Çalışmamızda tam derlenmeyi yani, hastaların cerrahi girişim öncesi sistem fonksiyonlarına tekrar sahip olduğu zamanı saptayabilmek için bilinç düzeyinin yanında, solunum ve dolaşım sistem fonksiyonlarını ve kas aktivitesini de değerlendirme olanağı veren modifiye aldrete skoru ve ramsey sedasyon skalasını kullandık.

Bizim çalışmamızda derlenme kriterlerinden ekstübasyon zamanı, göz açma zamanı ve oryantasyon zamanı açısından gruplar arasında fark yoktu. Komutlara uyma zamanı ise sevofluran grubunda desfluran grubuna göre uzun bulundu, ancak izofluran grubuna göre anlamlı derecede uzun değildi. Yani derlenme desfluran grubunda diğer iki gruba göre daha hızlı olarak saptandı. Ramsey sedasyon skalası bütün zaman dilimlerinde, modifiye aldrete skoru ise 20.dk hariç diğer zaman dilimlerinde desfluran grubunda diğer iki gruba göre yüksekti ancak istatistiksel olarak fark yoktu. Derlenme kriteri açısından bizim çalışmamızın Balcı ve ark. ve Philippe ve ark'nın yapmış oldukları çalışmalarla benzer olduğu düşünüldü.

Yaşlılarda anesteziyi takiben kognitif fonksiyonların geri dönüşünü takip için kullanılan birçok test vardır. Geriyatrik Mental Durum Testi, Digit Sembol Yerine Koyma Testi (Digit-Symbol Substitution Test (DSST)), Nokta Bağlantı Testi (Triegeer Dot Test (TDT)) ve Mini Mental Test bunlardan bazılarıdır.

Heavner ve ark.⁽¹¹⁶⁾yaptıkları çalışmada, postoperatif derlenme skoru olarak DSST skorlama yöntemini kullanmışlar ve karşılaştırdıkları desfluran ve sevofluran gruplarında DSST skorlarını benzer bulduklarını bildirmişlerdir.

Tarazi ve ark.⁽¹¹⁷⁾ desfluran ve sevofluran anestezisini karşılaştırdıkları çalışmalarında DSST skorlama sistemini kullanmışlar. Sevofluran grubunda DSST skorunu 30. dk'da anlamlı olmak üzere, her zaman biriminde desfluran grubuna göre daha yüksek bulduklarını bildirmişlerdir. Ancak istatistiksel olarak iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır.

Larsen ve ark.⁽¹¹⁵⁾ sevofluran ve desfluranla yaptıkları bir çalışmada kognitif fonksiyonları değerlendirmek için TDT ve DSST skalalarını kullanmışlar ve

postoperatif TDT değerleri açısından gruplar arasında fark saptanmadığını bildirmişlerdir. Operasyon bitiminden 30 dakika sonra desfluran grubundaki hastaların, sevofluran grubuna göre daha başarılı bir şekilde DSST’i geçtiklerini bildirmişlerdir. 60. dakika ise sevofluran ve desfluran grupları arasında fark saptanmamıştır.

Feriha ve ark.ları⁽¹¹⁸⁾ ortopedik cerrahi planlanan geriatric hastalarda desfluran ve sevofluranın hemodinami, derlenme ve kognitif fonksiyonlara etkilerini karşılaştırdıklarında, derlenme için ekstübasyon zamanı, göz açma zamanı ve emirlere uyma zamanı kaydedilmiş, kognitif fonksiyonlar kısa kognitif muayene ile test edilmiştir. Sonuç olarak geriatric hastalarda desfluran ve sevofluran hemodinami, derlenme ve kognitif fonksiyonların geri dönüşü açısından benzer etkiye sahip bulunmuştur.

Chen ve ark.’nın⁽¹⁰³⁾ yaptıkları çalışmada, desfluran ve sevofluran gruplarında MMT değerleri açısından fark yokken, MMT postoperatif 1. saat değerleri, başlangıç değerleri ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Her iki grupta hastaların % 85’inin başlangıç MMT değerlerine dönüşünün postoperatif 3. saatte olduğu ve postoperatif 24. saatte bütün hastaların (sevofluran grubunda 1 hasta hariç), başlangıç MMT değerlerine döndüğü bildirilmiştir. Her iki grup arasında preoperatif ve postoperatif 1, 3, 6 ve 24. saat MMT değerleri arasında istatistiksel olarak fark olmadığını bildirmişlerdir (105).

Pamukçu ve ark.⁽¹¹³⁾ sevofluran ve izofluranın postoperatif erken dönemde kognitif fonksiyonlara olan etkilerini karşılaştırdıkları bir çalışmada; kognitif fonksiyonlar kısa kognitif muayene testi (KKM) ile değerlendirilmiş, bu teste preoperatif, postoperatif 15. dk ve postoperatif 60. dk bakılmıştır. Sonuçta; postoperatif 15. dk KKM testi her iki grupta da normalin altında bulunmuş, ancak izofluran grubundaki düşüş daha fazla olarak saptanmış, postoperatif 60. dk KKM testi ise her iki grupta da normal değerlerinde ve benzer bulunmuştur.

Bizim çalışmamızda ise; kognitif fonksiyonlar Mini mental test (MMT) ile değerlendirildi. MMT’yi preoperatif, postoperatif 1. saat ve postoperatif 24. saat uyguladık. Her üç grupta da postoperatif 1. saat MMT, preoperatif değerlere göre anlamlı derecede düşük bulundu ve hepsindeki düşüş benzerdi. Postoperatif 24. saat MMT ise, sevofluran ve desfluran grubunda preoperatif değerlere yakın bulunurken, izofluran grubunda postoperatif 24. saat MMT preoperatif değerlere göre anlamlı

derecede düşük bulundu. Ancak her üç grup karşılaştırıldığında preoperatif, postoperatif 1. saat ve 24. saat MMT değerleri istatistiksel olarak benzer olduğu için, sevofluran, desfluran ve izofluranın kognitif fonksiyonlara etkilerinin Chen ve ark'larının yapmış olduğu çalışmadaki gibi birbirine benzer olduğunu düşündük.

Chen ⁽¹⁰³⁾ VAS'ı sadece ağrı için değil, sedasyon, yorgunluk, rahatsızlık ve bulantı için kullanmış ve gruplar arasında yan etkiler açısından fark saptanmamıştır. Nathanson⁽¹⁰⁹⁾ da VAS ile sedasyon, konfüzyon, koordinasyon, bulantı ve ağrıyı değerlendirmiştir. VAS skorlarının ve postoperatif bulantı kusma insidanslarının sevofluran ve desfluran gruplarında benzer bulunduğunu bildirmiştir. Biz VAS'ı ağrıyı değerlendirmek için kullandık ve izofluran grubunda 15. dk VAS değerini sevofluran ve desfluran gruplarına göre anlamlı düşük bulduk, bu durumu 15. dkda izofluran grubunda hastaların daha tam derlenmemiş olabileceğine bağladık. 60. dk VAS değeri açısından her üç grup ta birbirine benzer bulundu.

Philippe ve ark.nın⁽¹¹⁰⁾ desfluran ve sevofluranı karşılaştırdıkları bir çalışmada her iki grupta da postoperatif analjezik ihtiyacı ve postoperatif bulantı-kusma insidansı benzer bulunmuş. Balcı ve ark.nın⁽¹¹¹⁾ sevofluran ve desfluranı karşılaştırdıkları bir başka çalışmada ise ; postoperatif bulantı-kusma, desaturasyon, laringospazm, nefes tutma ve ıkınma komplikasyonlarına bakılmış, ve her iki grupta da komplikasyonlar açısından fark bulunmamış.

Larsen ve ark. nin⁽¹¹⁵⁾ yapmış olduğu çalışmada ise; postoperatif komplikasyonlardan bulantı-kusma ve ağrı, ayrıca postoperatif analjezik ihtiyacı sevofluran ve desfluran grubunda benzer bulunmuştur. Çalışmamızda; postoperatif komplikasyonlar olarak hipertansiyon, hipotansiyon, ağrı, desaturasyon ve bulantı-kusmaya rastlandı. Postoperatif komplikasyonlar sevofluran ve desfluran gruplarında birbirine benzerdi ve izofluran grubuna göre fazla olarak saptandı. Hatta izofluran grubunda hiç postoperatif komplikasyon görülmedi, bu sonuç postoperatif komplikasyonların ayılma odasında 1 saat kadar kayıt edilmesine ve izofluran grubundaki hastaların tam uyanamamış olabileceğine bağlandı. Ayrıca izofluranı da içeren çok sayıda çalışmaya rastlanmadı bu nedenle postoperatif komplikasyonlar açısından daha fazla çalışma yapılması kanaatine varıldı.

F- SONUÇ

Sonuç olarak desfluranın, sevofluran ve izoflurana göre daha kısa sürede derlenme sağladığı; erken postoperatif kognitif fonksiyonların geri dönmesinin her üç grupta da benzer olduğu ve birbirlerine bir üstünlüklerinin olmadığı; ayrıca desfluran ve sevofluranın birbirine benzer şekilde daha iyi hemodinamik stabilite sağladıkları kanısına varıldı. Özellikle daha hızlı derlenme sağlayabileceğinden dolayı geriatrik hastalarda desfluranın daha güvenle kullanılabileceği sonucu çıkarıldı.

G- KAYNAKLAR

- 1) Çertuğ A. Geriyatrik Hastaya Yaklaşım. TARK 2004 Özet Kitabı, 278.
- 2) Sanem Ç, Çiğdem ED. Geriatric anesthesia. Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci 2006, 2(6):126-136
- 3) Aygen T, Namigar T. Geriatrik anestezi.Turkish Journal of Geriatrics 2007;10 (1) :49-56
- 4) Hakan E,Yaman Ö,Zuhal A. The effects of desflurane or sevoflurane anesthesia on recovery in geriatric patients.Türk Geriatri Dergisi 2004; 7 (3): 123-127 Turkish Journal of Geriatrics
- 5) Barlow AP, Crumplin MKH, Zarifa Z, Edwards E, Shillito RGand McCarthy J. Surgery in a geriatric population. Annals of the Royal College of Surgeons of England 1989; 71:110-4
- 6) Muravchick S. Anesthesia for the elderly. In: Miller RD, ed. Anesthesia. New York: Churchill Livingstone, 1990: 1969-1983
- 7) Çertuğ A. Geriyatrik Hastaya Yaklaşım. TARK 2004 Özet Kitabı,279
- 8) Breslin DS, Reid JE, Mirakhur RK, Hayes AH, McBrien ME. Sevoflurane-Nitrous Oxide anaesthesia supplemented with remifentanyl: Effect on recovery and cognitive function. anaesthesia 2001;56:114-19.71
- 9) Moller JT, Rasmussen LS: Cerebral complications following anaesthesia. Refresher Course Lectures. 7th ESA Annual Meetings, 1999;p.1-3
- 10) Kayhan Z. Klinik Anestezi. İkinci Baskı İstanbul: Logos Yay. Tic. AŞ. 1997; 1-7
- 11) Kayhan Z: Klinik Anestezi. Logos Yayıncılık Tic. Aş. Ankara, 2004, 90-91
- 12)Schwender D, Muller A, Madler M, et al. Recovery of psychomotor and cognitive functions following anesthesia. Propofol / alfentanil and thiopental / isoflurane / alfentanil. Anaesth 1993; 42(9): 583-5.
- 13) Biebuyck JF, Eger EI II. New Inhaled Anesthetics. Anesth 1994; 80(4): 906-18.
- 14) Ebert TJ, Muzi M, Lopatka CW.Effects of sevoflurane on hemodynamics and sympathetic neural activity in humans: A comparison to isoflurane. Anesth 1994; 81-A: 133.

- 15) Williams-Russo P, Urquhart BL, Sharrock NE, et al. Postoperative delirium: Predictors and prognosis in elderly orthopedic patients. J Am Geriatr Soc 1992; 759-67 (Abst.).
- 16) Muravchick S. Anesthesia for the geriatric patient. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK. Clinical Anesthesia. Fifth edition. Philadelphia Lipincott Williams&Wilkins. 2006, 1219-1228.
- 17) WHO, Health of Eldery, Tec.Rep.Series N. 79.WHO. Geneva, 1989.
- 18) Güler Ç. Toplum Sağlığı Sorunu olarak Yaşlılık, In: Gökçe Kutsal Y, Çakmakçı M, Ünal S. (eds) Geriatri I. Ankara Medicographics Ajans ve Matbaası. 1997.pp 50-60.
- 19) Vaguhan S. "The Eldery Patient" in High risk patient Ed. By Ian Mc Conachia, Greenwich Medical Media Ltd. Sanfrancisco, USA 2002;101-116.
- 20) Docherty JR. Effect of age on the response of target organs to autonomic neurotransmitters. In: Amenta Klopfenstein CE, Herrman FR, Michel JP, et al. The influence of an aging surgical population on the anesthesia workload: A ten year survey. Anesth Analg 1998;86:1165-1170.
- 21) Feldman ML. Aging changes in the morphology of cortical dendrites. In: Teryy RD, Gershon S, (eds). Neurobiology of aging. New York, NY: Raven Press, 1976;11.
- 22) Blazer D. Depression in eldery. N Eng J Med 1989; 320: 154-6
- 23) Reynolds CF, Zubenko GS, Pollock BG et al. Depression in late life. Current Opinion in Psychiatry 1994; 7: 18-21.
- 24) Weissman MN, Leaf PJ, Tischler OL et al. Affective disorders in five United States communities, Psychol Med 1988;18:141-152
- 25) Rooke GA. Autonomic and cardiovascular function in the geriatric patient. Anesthesiology Clinic of North America, 2000; 18:31-46.
- 26) Morgan GE, Mikhail GS, Murray MJ. Clinical Anesthesiology. Third edition. NewYork: The McGraw-Hill Companies 2002;875-880.
- 27) Stratton JR, Levy WC, Schwartz RS, et al. Cardiovascular responses to exercise: Effects of aging and exercise training in healthy men. Circulation 1994;89:1648-55.
- 28) Wahba WM. Influence of aging on lung function- clinical significance of change from age twenty. Anesth Analg 1983; 62: 764-776.
- 29) Close G, Woodson GE. Common upper airway disorders in the eldery and their management. Geriatrics 1989;44:67-72.

- 30) Gürel A. Yaşla İlgili Anatomik ve Fizyolojik Değişiklikler. Türkiye Klinikleri Anesteziyoloji ve Reanimasyon Dergisi. 2003; 1:1-7.
- 31) Zeetha J, Plattb D. The Aging Liver. Structural and functional changes and their consequences for drug treatment in old age. Gerontology 2002;48:3121-127.
- 32) Elar Z, Hepağuşlar H. Yaşla ilgili anatomik ve fizyolojik değişiklikler. Türkiye Klinikleri Anesteziyoloji ve Reanimasyon Dergisi 2003; 1:18-24.
- 33) Goldman L, Caldera DL, Nussbaum SR, Southwick FS, Krogstad D, Murray B, et al. Multifactorial index of cardiac risk in noncardiac surgical procedures. N Eng J Med 1977;297:845- 850.
- 34) Jin F Chung F. Minimizing perioperative adverse events in the elderly. Br J Anaesth 2001;87:608-24.
- 35) Wong HY, Fragen RJ, Dunn K. Dose-finding study of intramuscular midazolam preanesthetic medication in the elderly. Anesth 1991; 74:675-679.
- 36) Scheepstra GL, Booij LH, Rutten CL, Coenen LG. Propofol for induction and maintenance of anaesthesia: comparison between younger and older patients. Br J Anaesth 1989;62:54-60.
- 37) Schnider TW, Minto CF, Gambus PL, Andresen C. Goodale DB, Shafer SL et al. The influence of method of administration and covariates on the pharmacokinetics of propofol in adult volunteers. Anesth 1998; 88:1170-1182.
- 38) Shafer SL. The Pharmacology of anesthetic drugs in elderly patients. In: Silverstein JF (ed). Anesthesiol North America 2000; pp 18:1-29.
- 39) Meistelman C. 24th ESA Annual Meeting Euroanaesthesia, Refresher Course Lecture. 2002; pp 193-198.
- 40) Koscielniak-Nilsen ZJ, Law-Min JC, Donati F, Bevan DR, Clement P, Wise R. Dose-response relations of doxacurium and its reversal with neostigmine in young adults and healthy elderly patients. Anesth Analg 1992; 74: 845-50.
- 41) Martin JT. Positioning aged patients. Geriatric Anesthesia 2000; 18: 105-121.
- 42) Hepağuşlar H, Elar Z. Geriatrik olgularda genel veya rejyonel anestezi seçimi. T Klin Anest Reanim 2003; 1: 41-45.
- 43) Kayhan Z. Klinik Anestezi. İkinci Baskı İstanbul: Logos Yay. Tic. AŞ. 1997; 1-7.
- 44) Laurant DR, Bennett PN, Brown MJ. Clinical Pharmacology. Churchill Livingstone New York 378-380, 1997.

- 45) Smith CM, Reynald AM. Textbook Of Pharmacology. Birinci Baskı. Churchill Livingstone Philadelphia; 1997; 183-205.
- 46) Kayhan Z. Anesteziyolojiye Giriş Ve Tarihsel Gelişim. Klinik Anestezi. Logos yayıncılık, 1997;2.
- 47) Elar Z. Bir Uzmanlık Dalı Olarak Anestezi: Geçmişi, Bugünü Ve Geleceği. Klinik Anestezi El Kitabı. Üçüncü Baskı. Logos yayıncılık, 1999;2
- 48) Morgan E, Mikhail S. The History Of Anesthesia: Clinical Anesthesiology. İkinci baskı. Morgan E, Michail S (eds). Appleton & Lange, Stamford 1996, S:1-4.
- 49) Erman M. İnhalasyon Anestezikleri. Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği XXXVIII: Ulusal ve III. Uluslararası Kongresi Özet Kitabı. 2004; 5-7.
- 50) Thomas J, Ebert and Phillip G et al. Clinical Anesthesia. (Eds) Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, 4th ed., Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, p 377-417,2001.
- 51) Edmond I. Eger. Desflurane, an overview of its properties. Clinical Drug Appraisal.1993;3:87-91
- 52) Eger II E I. New Inhalational Agents Desflurane And Sevoflurane. Can J Anaesth 40:5:pp R3-R5,1993.
- 53) Young CJ, Apfelbaum JL. Inhalation Anesthetics: Desflurane And Sevoflurane. J Clin Anesth :564-577,1995.
- 54) Eger, EI:II.: New Inhaled Anesthetics, Anesth, 80:906-922,1994
- 55) Ebert TJ, Harkin JP, Muzi M. Cardiovascular responses to sevoflurane: A Review. Anesth Analg. 81 (6s);11-22,1995.
- 56) Consen PF, Vollmar B, Habazettl H et al: Systemic and regional haemodynamics of isoflurane in rats. Anesth. Analg. 74:79,1992.
- 57) Bernard JM, Wouters PF, Doursout M-F et al. Effects of sevoflurane and isoflurane on cardiac and coronary dynamics in chronically instrumented dogs. Anesth, 72:659,1990.
- 58) Pagel PS, Kampine JP, Schmeling WT et al. Comparison of systemic and coronary hemodynamic actions of desflurane, isoflurane, halothane and enflurane in the chronically instrumented dog. Anesth, 74:539,1991.
- 59) Ebert TJ, Muzi M et al. Sympathetic hyperactivity during desflurane anesthesia in healthy volunteers. A Comparison with isoflurane, Anesth, 79:444- 53,1993.

- 60) Weiskopf RB et al. Rapid increase in desflurane concentration is associated with greater transient cardiovascular stimulation than with rapid increase in isoflurane concentration In humans, *Anesth*, 80:1035-45,1994.
- 61) Weiskopf RB, Cahalan MK et al. Cardiovascular actions of desflurane in normocarbic volunteers. *Anesth Analg*. 73:143,1991
- 62) Malan TP, DiNardo JA et al. Cardiovascular effects of sevoflurane compared with those of isoflurane in volunteers. *Anesth*, 83:918,1995.
- 63) Thomas J, Ebert and Phillip G et al. *Clinical Anesthesia*. (Eds) Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, 4th ed., Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, p 377-417,2001.
- 64) Ebert TJ, Muzi M et al. The neurocirculatory responses to sevoflurane anesthesia in humans: A comparison to desflurane. *Anesth*, 83:88-95,1995.
- 65) Tanaka M, Nishikawa T. Arterial baroreflex function in humans anaesthetized with sevoflurane. *Br. J. Anaesth*. 82:350,1999.
- 66) Ebert TJ, Perez F et al. Desflurane-mediated sympathetic activation occurs in humans despite preventing hypotension and baroreceptor unloading. *Anesth*, 88:1227,1998.
- 67) Moore MA, Weiskoph RB et al. Increases of end-tidal desflurane concentration to greater than 5% transiently increase heart rate and blood pressure in humans. *Anesth*, 81:94,1994.
- 68) Pacentine GG, Muzi M et al. Effects of fentanyl on sympathetic activation associated with the administration of desflurane. *Anesth*, 82:823,1995.
- 69) Weiskopf RB et al. Cardiovascular stimulation induced by rapid increases in desflurane concentration in humans results from activation of tracheopulmonary and systemic receptors. *Anesth*, 83:1173,1995
- 70) Frink E. J., Brown. B. R. Sevoflurane Baillieres, *Clin. Anaesth*. 7(4):899- 913,1993
- 71) Eger, EI.II. New Inhaled Anesthetics, *Anesthesiology*, 80 : 906-922, 1994.
- 72) Sevoflurane kompendiyumu Deomed Medikal Yayıncılık Ekim 2001-istanbul. Biyotransformasyon ve Eliminasyon sayfa 20
- 73) Patel S., Goa K.L. Sevoflurane, A Review of its pharmacodynamic and pharmacokinetic properties and its clinical use in general anaesthesia, *Drugs* 51 (4):658-700, 1996.

- 74) Yasuda N., Lockart S.H., Eger, E.I.II. Comparison of kinetics of sevoflurane and isoflurane in humans, *Anesth. Analg.* 72:311-324, 1991.
- 75) Baden J.M., Rice S.A. Metabolism and Toxicity. *Anesthesia*, (ed) Miller, R.D., 3 rd. Edition, Churchill Livingstone Inc., New York, 1990, 135-170.
- 76) Sevofluran Kompendiyum Deomed Medikal Yayıncılık Ekim 2001-istanbul. Biyotransformasyon ve Eliminasyon sayfa 18.
- 77) Scheller M, Tateishe A. The effect of sevoflurane on serebral blood flow, cerebral metabolic rate for O₂, intracranial pressure, EEG are similar to those of isoflurane in the rabbits. *Anesth* 1988;68:548-551
- 78) Takahoski H, Minaka K. Sevoflurane does not increase ICP in hyperventilated dogs. *Br J Anesth* 1993;7:23:237-239
- 79) Kayhan Z: Klinik Anestezi. Logos Yayıncılık Tic. Aş. Ankara, 1997, 78.
- 80) Morgan G, Mikhail M, Murray M, et al.: Clinical Anesthesiology. 3 ed The McGraw-Hill Companies, Inc., Los Angeles, 2002, 143.
- 81) Köknel Ç, Özüğurlu K, Bahadır GA. Davranış Bilimleri (Ruh Bilim). İstanbul: Bayrak Matbaacılık 1989: 60-63.
- 82) Louge PE, Schmitt FA. Psychological assesment of intelligence and personality. *Neurosurgery İkinci Baskı*. Wilkins R, Rengachory S, (Eds). Churchill Livinstone New York: 1996: 59-66.
- 83) Berrin I. The relationship of the anesthesia and cognitive functions. *T Klin Anest Reanim* 2004;2:94-102
- 84) Kayhan Z. Klinik Anestezi. Logos Yayınevi, 1997:1-12
- 85) Drummond GB. The assesment of postoperative mental function. *Br J Anaesth* 1975;47:130-42
- 86) Moller JT. Cognitive dysfunction after anaesthesia. *ESA European Society of Anaesthesiologist. 6 th ESA Annual Meeting Barcelona* 1998:77-80
- 87) Kirsner HS. Approaches to intellectual and memory impairments. In: Bradley WG, Daroff BD, Ferichel GM, Marshden CD, eds. *Neurology in clinical practice principles of diagnosis and management*. Butterworth-Heinemann. 2000:71-81
- 88) Levin ED. Nicotinic reseptors subtypes and cognitive function. *J Neurobiol.* 2002;53(4):633-40

- 89) Fabian FR, Skhel P, Errington M.L, Davies HA, Sher E, Steward MG, Fine A. Ultrastructurel distrubution of the alpha 7 nicotinic acetylcholine reseptor subunit in rat hippocampus. *Neurosci* 2001;21:7993-8003
- 90) Pamela F, Krisken MC. Sensitivity of the alpha 7 nicotinic ach reseptors. *Anaesth Analgesia* 2002;95:83-7
- 91) Kim J, Lewin E. Nicotinic ;muscarinic and dopaminergic action in the ventral hippocampus and the nucleus accumbens: effect on spatial working memory in rats. *Brain Res* 1996;725:231-40
- 92) Addy N, Nakajama A, Lewin E. Nicotinic mechanisms of memory: effect of acute local DhβE and MLA infusions in the basolateral amygdala. *Brain Res Cogn* 2003;16(1):17
- 93) Maren S. Neurotoxic basolateral amygdala lesions impair learning and memory but not the performance og conditional fear in rats. *J Neurosci* 1999;19:8696-703
- 94) Levin ED, Simon BB. Nicotinic acetylcholine invovement in cognitive function in animals. *Psychopharmacology* 1998;138:217-30
- 95) Wonnaott SS, Irons J, Rapier C, Thome B, Lunt GG. Presnaptic modulation of transmitter release by nicotinic reseptors. *Prog Brain Res* 1989;79:157-63
- 96) Andoh T. Effect of general anesthetics on neuronal nicotinic acetylchoine reseptors and their roles in the mechanisms of anaesthesia. *Masui* 2001;50(10):1072-84
- 97) Karaca S. Postoperatif Kognitif Fonksiyon Bozuklukları. *TARK 2004 Özet Kitabı*, 57.
- 98) Özcan B. Anestezi Derinliğinin Monitorizasyonu. *TARK 2003 Özet Kitabı*, 51.
- 99) Ersoy OM. İntraoperatif Non İnvaziv Monitorizasyon. *TARK 2003 Özet Kitabı*, 75.
- 100) Graber RF: Aging In 2025. Telling it like Its going to be. *Geriatrics* 1976;31:110-5,119
- 101) Strum DP, Eger EL II Unadkat JD et al. Age Effects the pharmacokinetics of inhaled anesthetics in humans. *Anesth Analg* 1991;73:310-8.
- 102) Bennet JA, Lingaraju N, Horru JC et al. Yaşlı hastalar desfluran anestezisiyle izofluran anestezisinden daha hızlı derlenirler. *J. Clin. Anest.*, vol. 4, September/October 1992.
- 103) Chen X et al. The recovery of cognitive function after general anesthesia in elderly patients. A comparison of desflurane and sevoflurane. *Anesth Analg* 2001;93:1489-94

- 104) Dupont J, Tavernier B, Ghosez Y et al. Recovery after anaesthesia for pulmonary surgery: Desflurane, Sevoflurane And Isoflurane. Br J Anaesth 82:355-359,1999.
- 105) Eger II E I, Bowland T, Lonescu P et al. Recovery and kinetic characteristics of desflurane and sevoflurane in volunteers after 8-h exposure, including kinetics of degradation products. Anesth 87:517-526,1997.
- 106) Ebert T, Muzi M, Lopatka C. Neurocirculatory responses to sevoflurane in humans. Anesth 1995;83:88-95.
- 107) Ebert T, Muzi M. Sympathetic hiperactivity during desflurane anesthesia in healthy volunteers. Anesth 1993;79:444-453.
- 108) Muzi M, Ebert TJ, Hope WG, Bell LB. Site(s) mediating sympathetic activation with desflurane. Anesth 1996;85:737-747.75
- 109) Nathanson MH, Fredman B, Smith I, White AE. Sevoflurane versus desflurane for outpatient anesthesia: A comparison of maintenance and recovery profiles. Anesth Analg 1995;81:1186-90.
- 110) Juvin P,Vadam C,Malek L,et al. Postoperative recovery after desflurane, propofol or isoflurane anesthesia among morbidly obese patients:a prospective, randomized study.Anesth Analg 2000;91:714–9
- 111) Canan B, Selim K, Muhammet Y. İki saat ve üzerinde desfluran ve sevofluran anestezisi alan yaşlı hastalarda derlenme sürelerinin bispektral indeks değerleri ile karşılaştırılması.Bakırköy Tıp Dergisi 2007;3:51-56
- 112) Alain G,Francois G,Daniel B et al. Sevoflurane provides faster recovery and postoperative neurosurgical assesment than isoflurane in long duration neurosurgical cases.Anesth Analg 2002;95:1384 –8
- 113) Zafer Pamukçu, Berrin Işık, Ayşin Alagöl. Sevofluran ve izofluran anestezisinin postoperatif erken dönemde kognitif fonksiyonlara etkisi.İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi 14(3) 149-155 (2007)
- 114) Chen X,Zhaoo M, Whittr PF et al. The revovery of cognitive function after general anesthesia in elderly patients: a comparison of desflurane and sevoflurane.Anesth Analg 2001;93:1489 –94
- 115) Larsen B,Seitz A, Larsen R. Recovery of cognitive function after remifentanil-propofol anesthesia: A comparison with desflurane and sevoflurane anesthesia. Anesth Analg 2000;90:168 –74

- 116) Heavner JE et al. Recovery of elderly patients from two or more hours desflurane or sevoflurane Anaesthesia.BJA 91 (4):502-6(2003)
- 117) Tarazi M et al. A comparison of recovery after sevoflurane or desflurane in ambulatory anesthesia. Journal of Clinical Anesthesia 10:272-277,1998
- 118) Feriha T, Deniz D, Gülcan BY, Gülten A, Güneş SÇ, Zuhall A. Geriatrik hastalarda desfluran ve sevofluranın hemodinami, derlenme ve kognitif fonksiyonlara etkilerinin karşılaştırılması. Kartal Eğitim Ve Araştırma Hastanesi Tıp Dergisi Cilt Xv : 1,2004

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca yetişmemde büyük emeği geçen, bilgi ve tecrübelerini hiçbir zaman esirgemeyen, her zaman sevgi, şefkat ve anlayış gösteren değerli hocalarıma, uzmanlık tezimin hazırlanması aşamasında benden emek ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocalarımdan Prof.Dr.A.Haydar ŞAHİNOĞLU' na, Doç.Dr.E.Bengi ŞENER'e ve Yrd.Doç.Dr.Fatih ÖZKAN' a, birlikte çalışmaktan büyük mutluluk duyduğum asistan, anestezi teknisyeni ve hemşire arkadaşlarıma, iş dışında da her zaman yanımda olan ve her zaman bana destek olan sevgili babama, anneme ve kardeşime ve son olarak varlıklarıyla varlığıma anlam katan biricik eşim ve oğluma teşekkürü borç bilirim.

Dr. Gülşah DOĞAN

Samsun-2010

İÇİNDEKİLER

SAYFA NO

ÖNSÖZ	I
TABLolar	III
ŞEKİLLER	IV
ÖZET	V
SUMMARY	VIII
GİRİŞ VE AMAÇ	1
GENEL BİLGİLER	4
MATERYAL VE METOD	38
BULGULAR	45
TARTIŞMA	82
SONUÇ	89
KAYNAKLAR	90

TABLolar

Tablo I : Desfluran'ın Fizikokimyasal Özellikleri

Tablo II : Sevofluran'ın Fizikokimyasal Özellikleri

Tablo III: Postoperatif Kognitif Fonksiyon Bozuklukları Tanı Kriterleri

Tablo IV: Mini Mental Test

Tablo V: Bispektral İndeks

Tablo VI: Ramsey Sedasyon Skalası

Tablo VII: Vizuel (Görsel) Analog Skala

Tablo VIII: Modifiye Aldrete Derlenme Skorlaması

Tablo IX: Grupların Yaş, Vücut Ağırlığı, Anestezi ve Cerrahi Sürelerinin Dağılımı

Tablo X: Grupların Cinsiyet, Ek Hastalık, ASA ve Eğitim Durumlarının Dağılımı

Tablo XI: Grupların Mini Mental Test Değerleri

Tablo XII: Grupların İntraoperatif Kalp Atım Hızı Ortalamalarının Dağılımı

Tablo XIII : Grupların Sistolik Arter Basıncı Ortalamalarının Dağılımı

Tablo XIV : Grupların Diastolik Arter Basıncı Ortalamalarının Dağılımı

Tablo XV : Grupların Ortalama Arter Basıncı Ortalamalarının Dağılımı

Tablo XVI : Grupların Periferik Oksijen Saturasyonu Değerleri

Tablo XVII : Grupların End-Tidal Karbondioksit Değerleri

Tablo XVIII : Grupların Bispectral İndeks Değerleri

Tablo XIX: Grupların İntraoperatif Komplikasyon Görülen Vaka Sayıları

Tablo XX: Grupların İntraoperatif İlaç İhtiyacı Olan Vaka Sayıları

Tablo XXI : Grupların Ekstübasyon Sonrası Kalp Atım Hızı Değerleri

Tablo XXII : Grupların Ekstübasyon Sonrası Sistolik Arter Basıncı Değerleri

Tablo XXIII : Grupların Ekstübasyon Sonrası Diastolik Arter Basıncı Değerleri

Tablo XXIV : Grupların Ekstübasyon Sonrası Ortalama Arter Basıncı Değerleri

Tablo XXV : Grupların Ekstübasyon Sonrası Periferik Oksijen Saturasyonu Değerleri

Tablo XXVI : Grupların Ramsey Sedasyon Skalası Değerleri

Tablo XXVII : Grupların Modifiye Aldrete Derlenme Skoru Değerleri

Tablo XXVIII : Grupların Derlenme Kriterleri Değerleri

Tablo XXIX : Grupların Vizüel Analog Skala Değerleri

Tablo XXX: Grupların Postoperatif Komplikasyon Görülen Vaka

ŞEKİLLER

Şekil 1: Desfluranın Kimyasal Formülü

Şekil 2: Sevofluranın Kimyasal Formülü

Şekil 3: İzofluranın Kimyasal Formülü

Şekil 4 : Grupların Ortalama Yaş Değerleri

Şekil 5 : Grupların Anestezi Süresi Değerleri

Şekil 6 : Grupların Cerrahi Süre Değerleri

Şekil 7 : Grupların Mini Mental Test Değerleri

Şekil 8 : Grupların İntraoperatif Kalp Atım Hızı Değerleri

Şekil 9 : Grupların Sistolik Arter Basınç Ortalamaları

Şekil 10 : Grupların Diastolik Arter Basınç Değerleri

Şekil 11 : Grupların Ortalama Arter Basınç Değerleri

Şekil 12 : Grupların Periferik Oksijen Saturasyonu Değerleri

Şekil 13 : Grupların End-Tidal CO₂ Değerleri

Şekil 14: Grupların İntraoperatif Komplikasyon Görülen Vaka Sayıları

Şekil 15: Grupların İntraoperatif İlaç İhtiyacı Olan Vaka Sayıları

Şekil 16 : Grupların Ekstübasyon Sonrası Kalp Atım Hızlarının Değerleri

Şekil 17 : Grupların Ekstübasyon Sonrası Sistolik Arter Basıncı Değerleri

Şekil 18 : Grupların Ekstübasyon Sonrası Diastolik Arter Basınç Değerleri

Şekil 19 : Grupların Ekstübasyon Sonrası Ortalama Arter Basınç Değerleri

Şekil 20 : Grupların Ekstübasyon Sonrası Periferik Oksijen Saturasyon Değerleri

Şekil 21 : Grupların Ramsey Sedasyon Skalası Değerleri

Şekil 22 : Grupların Modifiye Aldrete Derlenme Skoru Değerleri

Şekil 23 : Grupların Derlenme Kriterleri Değerleri

Şekil 24 : Grupların Vizüel Analog Skala Değerleri

Şekil 25: Grupların Postoperatif Komplikasyon Görülen Vaka Sayıları

ÖZET

Giriş : Kognitif bozukluk (deliryum, konfüzyon) erken postoperatif periyotta yaşlı hastalar için belirgin bir problemdir. Hızlı elimine olan volatil anesteziğin kullanımı genel anesteziden hızlı derlenme ile postoperatif deliryum ve kognitif disfonksiyonda azalmaya neden olabilir.

Çalışmamızda; Türk Anesteziyoloji ve Reanimasyon Derneği (TARD) anestezisi uygulama kılavuzunun belirlediği cerrahi gradelerden grade 2 cerrahi (30 dk-1 saat süren,vital organların çok az etkilendiği operasyonlar / inguinal herni onarımı, tonsillektomi, artroskopi, sistoskopi, katarakt cerrahisi, vitrektomi,...v.s) geçirecek olan geriatric hastalarda sevofluran, izofluran ve desfluranın intraoperatif hemodinami, derlenme ve erken dönemdeki kognitif fonksiyonları nasıl etkilediğini karşılaştırmayı amaçladık.

Materyal ve Metod : Bu çalışmaya Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde hastaların yazılı ve sözlü bilgilendirilmiş onamı alınarak ASA I-II-III grubundan, grade 2 cerrahi (30 dk-1 saat süren,vital organların çok az etkilendiği operasyonlar/inguinal herni onarımı, tonsillektomi, artroskopi, sistoskopi, vitrektomi, katarakt cerrahisi,...v.s) yapılması planlanan, 65 yaş üstü, 90 hasta alındı. Hastalar Grup I (Desfluran n=30) , Grup II (Sevofluran n=30) ve Grup III (İzofluran n=30) olarak basit randomize şekilde 3 gruba ayrıldı. Hastalara sedasyon amaçlı premedikasyon uygulanmadı. İleri derecede pulmoner, koroner, hepatik, renal hastalığı olanlar, Parkinson, alzheimer, geçirilmiş SVH gibi nörolojik hastalığı olanlar, kronik alkol kullananlar, morbid obezler, son 7 gün içinde genel anestezisi almış olanlar, kendisinde ve ya ailesinde malign hipertermi öyküsü olanlar, ileri derecede işitme kaybı olanlar ve oryantasyon ve kooperasyonu zor olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Hastaya ameliyathanenin preoperatif bekleme odasında Mini Mental Test (MMT) uygulandı. Hastalara eğitilmiş (okur-yazar) ve eğitimsiz olma durumlarına göre Mini Mental Testin modifiye edilmiş şekli uygulandı.

Hasta operasyon odasına alındığında EKG, noninvazif arterial kan basıncı, periferik oksijen saturasyonu (SpO₂), bispectral indeks (BIS) monitorize edildi. 24G kanül ile damar yolu açıldı ve %0,9 NaCl solüsyonuna başlandı. İndüksiyondan önce kalp atım hızı (KAH), sistolik arter basıncı (SAB), diastolik arter basıncı (DAB), ortalama arter basıncı (OAB), periferik oksijen saturasyonu (SpO₂), bispektral indeks

(BIS) değerleri kayıt edildi. Anestezi indüksiyonu 1-2 mg/kg propofol, 0,5 mcg/kg fentanil ve 0,5 mg/kg rokuronyum ile yapıldı. İndüksiyon sonrası KAH, SAB, DAB, OAB, SpO₂ ve BIS kaydedildi. 3 dakika sonra entübasyon yapıldı. Entübasyon KAH, SAB, DAB, OAB, SpO₂, end-tidal karbondioksit (ETCO₂) ve BIS kaydedildi. Entübasyondan ameliyatın 30. dakikasına kadar 5 dakikada bir, 30.dakikadan ameliyatın sonuna kadar ise 15 dakikada bir aynı parametreler kaydedildi. İdamede % 50 N₂O, % 50 O₂ taze gaz akımı 4 litre/dk olacak şekilde ve % 3-6 desfluran veya % 0,6-2 sevofluran veya % 0,4-0,8 konsantrasyonda izofluran kullanıldı. Bazal hemodinamik değerlerdeki değişiklikler % 20 olduğunda veya BIS>55 veya BIS<45 olduğunda inhalasyon anesteziği konsantrasyonu artırıldı ya da azaltıldı. KAH ve OAB değerlerindeki ani yükselme, inhalasyon anesteziği konsantrasyonunda yapılan % 50 artışa yanıt vermezse ek olarak 50 mcg fentanil iv. yapıldı. Ameliyat bitiminden 5 dakika önce ETCO₂ 45 olacak şekilde ventilasyon azaltıldı. Ameliyat bittiğinde inhalasyon anesteziği kesildi ve 8 lt/dk %100 oksijen verildi. Nöromusküler blok 0.02 mg/kg atropin ve 0.04 mg/kg neostigmin ile geri döndürüldü. Hastalarda nöromusküler derlenme yeterli olduğunda ekstübe edildi. Ekstübasyon esnasındaki KAH, SAB, DAB, OAB, SpO₂ ve BIS değerleri kaydedildi.

İntraoperatif bradikardi (bazal kalp atım hızının % 20' den fazla azalması) olduğunda 0,5 mg atropin iv. yapıldı.

Taşikardi (bazal kalp atım hızının % 20' den fazla artması) olduğunda başlangıç dozu 10 mg olacak şekilde titre edilerek iv. esmolol yapıldı.

Hipotansiyon (bazal kan basıncının% 30' den fazla azalması) olduğunda 5 mg efedrin iv. yapıldı ve sıvı infüzyonu hızlandırıldı.

Hipertansiyon (bazal kan basıncının% 30' den fazla artması) olduğunda başlangıç dozu 100 mcg olacak şekilde titre edilerek iv. nitrogliserin yapıldı.

Desaturasyon ve bronkospazm olduğunda önce tüpün yeri doğrulandı, akciğerler her iki taraflı oskülte edildi, önce inhaler Beta-2 agonist uygulandı ardından desaturasyon ve bronkospazm devam ediyorsa 2-3 mg/kg iv. yavaş puşe şeklinde aminofilin yapıldı.

Ameliyat boyunca yapılan ilaçlar, intraoperatif komplikasyonlar (hipotansiyon, hipertansiyon, bradikardi, taşikadri, desaturasyon, aritmi) ve postoperatif komplikasyonlar (hipotansiyon, hipertansiyon, ağrı, desaturasyon, bulantı-kusma, baş

dönmesi, bradikardi) kaydedildi. Ekstübasyon zamanı (inhalasyon anestezisinin kesimi ile ekstübasyon arası geçen zaman), göz açma, komutlara yanıt verme (araştırmacının parmağını sıkma) ve oryantasyon zamanı (doğum yılını ve bulunduğu yeri söyleme) kaydedildi.

Ekstübasyondan sonra ilk 20 dakika beşer dakika aralarla KAH, SAB, DAB, OAB, SpO₂, Ramsey Sedasyon Skalası (RSS) ve Modifiye Aldrete Derlenme Skoru (ADS) değerlendirildi. Ekstübasyondan 1 saat sonra hastalara Mini Mental Test uygulandı. Ameliyattan sonra 15. ve 60. dakikalarda Vizüel Analog Skalası (VAS) ile ağrısı değerlendirildi. Ameliyattan 1 gün sonra hastalara tekrar serviste MMT uygulandı. Hastalara eğitilmiş (okur-yazar) ve eğitimsiz olma durumlarına göre Mini Mental Testin modifiye edilmiş şekli uygulandı.

Bulgular : Çalışmamızda; kalp atım hızı (KAH), oksijen saturasyonu (SpO₂) ve end-tidal karbondioksit (EtCO₂) açısından gruplar arasında fark saptanmazken, sadece induksiyonun 60. dk ortalama arter basıncı (OAB) ortalamaları, izofluran grubunda sevofluran ve desfluran gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük bulundu.

Derlenme ise komutlara uyma zamanının daha kısa çıkması nedeniyle desfluran grubunda daha erken olarak belirlendi.

Kognitif fonksiyonları değerlendirmek için kullanılan mini mental test (MMT), preoperatif, postoperatif 1. saat ve 24.saat değerleri her üç grupta da benzer bulundu.

15. dk VAS değeri izofluran grubunda sevofluran ve desfluran gruplarına göre anlamlı düşük bulundu.

Sonuç : Sonuç olarak desfluranın, sevofluran ve izoflurana göre daha kısa sürede derlenme sağladığı; erken postoperatif kognitif fonksiyonların geri dönmesinin her üç grupta da benzer olduğu ve birbirlerine bir üstünlüklerinin olmadığı; ayrıca desfluran ve sevofluranın birbirine benzer şekilde daha iyi hemodinamik stabilite sağladıkları kanısına varıldı. Özellikle daha hızlı derlenme sağlayabileceğinden dolayı geriatrik hastalarda desfluranın daha güvenle kullanılabileceği sonucu çıkarıldı.

ABSTRACT

Background: Cognitive disorders (delirium, confusion) are significant problems on elderly patients at postoperative period. Using volatile anesthetics, which are rapidly eliminated, may cause fast recovery from anesthesia and decrease at postoperative delirium and cognitive disorder.

In our study, our goal is to compare the effects of sevoflurane, isoflurane and desflurane at intraoperative hemodynamics, recovery and cognitive functions at early postoperative period on geriatric patients who will undergo grade 2 surgery (30 minutes- 1 hour long, minimum vital organ effects-inguinal hernia repair, tonsillectomy, arthroscopy, cystoscopy, vitrectomy) that the grade was identified by the anesthesia practice guide of Turkish Anesthesiology and Reanimation Community.

Materials and Methods: 90 patients who are over 65 years old, ASA I-II-III, and undergoing grade 2 surgery included in this study. Patients divided 3 groups randomized: Group I (Desflurane n=30), Group II (Sevoflurane n=30) and Group III (Isoflurane n=30). No sedative premedication were given to patients. Who have serious pulmonary, coronary, hepatic, renal diseases; who have neurologic diseases like Parkinson, Alzheimer, cerebrovascular disease; chronic use of alcohol, morbidly obese, who have undergone general anesthesia at last 7 days, malignant hyperthermia story on herself/ himself or family; serious dizziness, who have problems about orientation or cooperation were excluded from the study.

Informed consent was taken from all the patients. Modified Mini mental test as “educated” and non-educated” was operated in preoperative waiting room. When patients taken into the operation room, ECG, non-invasive arterial blood pressure, peripheral oxygen saturation, Bispectral index (BIS) were monitored. A venous way opened with a 24 G cannula and % 0,9 NaCl infusion has started. Heart rate (HR), systolic arterial pressure (CAP), diastolic arterial pressure (DAP), mean arterial pressure (MAP), peripheral oxygen saturation (SpO₂), BIS recorded before induction of anesthesia.

Induction of anesthesia was performed with 1-2 mg/kg propofol, 0,5 mcg/kg fentanyl and 0,5 mg/ kg rocuronium. HR, CAP, DAP, MAP, SpO₂ and BIS were recorded after induction of anesthesia. 3 minutes after rocuronium endotracheal intubation has performed. HR, CAP, DAP, MAP, SpO₂, End-tidal CO₂ (EtCO₂) and BIS

recorded after intubation. These parameters recorded every 5 minutes until the 30th minute after intubation and every 15 minutes after 30th minute after intubation.

In the maintaining of anesthesia, % 50 NO₂, % 50 O₂ (total fresh gas flow 4 lt/min) and % 3-6 desflurane, % 0,6-2 sevoflurane or % 0,4-0,8 isoflurane were used. When the haemodynamic values have changed more than % 20 from the basal values or when the BIS > 55 or BIS < 45, the concentration of inhalation anesthetic has increased or decreased. If there is no response to % 50 increase of inhalation anesthetic, at rapid increasing of HR or MAP, additional 50 mcg fentanyl has administered. Ventilation withdrawn 5 minutes before the end of the operation as EtCO₂ is 45 mmHg. At the end of the operation, inhalation anesthetic has cut down and 8 lt/min % 100 oxygen started. The neuromuscular block reversed with 0,02 mg/kg atropine and 0,04 mg/kg neostigmine. When recovery from neuromuscular block is enough, patient has extubated. HR, CAP, DAP, MAP, SpO₂, BIS values were recorded just after the extubation.

When intraoperative bradycardia (more than % 20 decrease from basal heart rate) occurred 0,5 mg atropine iv. administered.

When intraoperative tachycardia (more than % 20 increase from basal heart rate) occurred iv. esmolol as the starting dose is 10 mg administered.

When intraoperative hypotension (more than % 30 decrease from the basal blood pressure) occurred 5 mg iv. ephedrine administered and infusion of liquids has increased.

When intraoperative hypertension (more than % 30 increase from the basal blood pressure) occurred iv. nitroglycerin as the starting dose is 100 mcg was administered.

If desaturation or bronchospasm occurred at the first placement of the tracheal tube corrected and thorax auscultated after that inhaler beta-2 agonist administered. If desaturation or bronchospasm remains 2-3 mg/kg aminophylline slowly administered.

All the drugs which administered since the operation, intraoperative complications (hypotension, hypertension, bradycardia, tachycardia, desaturation, arrhythmia), postoperative complications (hypotension, hypertension, bradycardia, tachycardia, desaturation, nausea-vomiting), extubation time (time between cutting down anesthetics and extubation), time of opening eye, time of response to orders, orientation time 8 saying birth year and the place where he/she is) were recorded.

Until 20 minutes after extubation, every 5 minutes, HR, CAP, DAP, MAP, SpO₂, Ramsey-sedasyon skala (RSS), Modified Aldrete recovery score are evaluated. One hour after extubation Mini mental test (MMT) was performed. At the 15th and 60th minutes after operation, patients pain evaluated with Visual analog scala (VAS), one day after the operation MMT again performed.

Findings: At our study there is no significant difference on HR, SpO₂ and EtCO₂ between groups. Only MAP at the 60th minute of induction was significantly lower at the isoflurane group. Recovery time was shorter at desflurane group. MMT scores were not significantly different between any groups. VAS scores on the 15th minute group of isoflurane were significantly lower than desflurane and sevoflurane group.

Conclusions: Our results showed that desflurane causes shorter recovery; there is no difference on early postoperative cognitive functions between groups; desflurane and sevoflurane has better haemodynamic stability. Especially cause of shorter recovery; desflurane may be use more confident on elderly patients.