



T.C

SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

KOCAELİ DERİNCE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ

**GENEL ANESTEZİ ALTINDA SEZARYEN OPERASYONU
GERÇEKLEŞTİRİLECEK GEBELERDE PREOPERATİF YÜKSEK AKIMLI
NEMLENDİRİLMİŞ NAZAL KANÜL OKSİJEN UYGULAMASININ ANNE VE
YENİDOĞAN ÜZERİNE ETKİLERİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr.Hatice DURMUŞ KARACA

KOCAELİ-2020



T.C

SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ

KOCAELİ DERİNCE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ

ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON KLİNİĞİ

**GENEL ANESTEZİ ALTINDA SEZARYEN OPERASYONU
GERÇEKLEŞTİRİLECEK GEBELERDE PREOPERATİF YÜKSEK AKIMLI
NEMLENDİRİLMİŞ NAZAL KANÜL OKSİJEN UYGULAMASININ ANNE VE
YENİDOĞAN ÜZERİNE ETKİLERİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr.Hatice DURMUŞ KARACA

TEZ DANIŞMANI: Dr. Öğr. Üyesi Mehmet YILMAZ

27/11/2018

KOCAELİ-2020

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimimin bir döneminde çalışma fırsatı yakaladığım ve tezimin belirlenmesinde ve hazırlanmasında yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer hocam Doç. Dr. Tolga SARAÇOĞLU'na, eğitimim süresince tecrübe ve deneyimlerini benimle paylaşan ve bu süreçte desteğini esirgemeyen saygıdeğer tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Mehmet YILMAZ'a, eğitimim sürecinde bilgi ve tecrübelerinden yararlandığım her daim desteğini esirgemeyen saygıdeğer hocam Prof. Dr. Canan BALCI'ya, anlayışından, sevgisinden ve desteklerinden dolayı sevgili eşim Dr. Erhan KARACA'ya, birlikte çalışmaktan zevk aldığım Dr. Ali Ulvi ÖLÇ, Dr. Aydoğan ÇELİK ve diğer asistan arkadaşlarıma, uzman abilerim ve ablalarıma, uyumlu çalışma ortamıyla güzel bir süreç geçirdiğim Ahmet Murat ACAR'a ve diğer ameliyathane, yoğun bakım, endoskopi ünitesi ekibi arkadaşlarıma, zor zamanlarımda bile eğlenceli vakitler geçirdiğim arkadaşım Av. Ruken AKTOP'a, hayatımın her aşamasında yanımda olan ve hiç bir desteğini esirgemeyen çok değerli babam Hacı Duvan DURMUŞ, annem Sultan DURMUŞ ve abim Selami DURMUŞ'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
KISALTMALAR.....	IV
TABLolar.....	V
ŞEKİLLER.....	VI
1 GİRİŞ VE AMAÇ	1
2 GENEL BİLGİLER.....	3
2.1 Gebelikte Maternal Fizyolojik Değişiklikler	3
2.1.1 Solunum Sistemi Değişiklikleri	3
2.1.2 Kardiyovasküler Sistem Değişiklikleri	3
2.1.3 Santral Sinir Sistemi Değişiklikleri.....	4
2.1.4 Renal Değişiklikler	4
2.1.5 Gastrointestinal Değişiklikler.....	4
2.1.6 Hepatik Değişikler	5
2.1.7 Hematolojik Değişiklikler	5
2.1.8 Metabolik Değişiklikler	5
2.1.9 Kas-İskelet Sistemi Etkileri.....	5
2.2 Fetal Fizyoloji.....	6
2.2.1 Fetusda Dolaşım ve Solunum Fonksiyonu.....	6
2.2.2 Doğumda Fetusun Fizyolojik Değişimi	7
2.2.3 Uteroplasental Dolaşım.....	8
2.2.4 Uterin Kan Akım.....	8
2.2.5 Plasental Dolaşım.....	8
2.3 Obstetrik Cerrahi Anestezisi	9
2.3.1 Sezaryen	9
2.3.2 Anestezi Yönetiminin Fetusa Etkisi.....	10
2.3.3 Anestezik ajanların plasental transferi	10
2.3.4 Anestezik Ajanların Uteroplasental Kan Akımına Etkileri.....	11
2.3.5 Obstetrik Cerrahide Anestezi Yönetimi	11
2.3.6 Yeni Doğanın Değerlendirilmesi	20
3 GEREÇ ve YÖNTEM.....	23
3.1 Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Evreni.....	23
3.2 Araştırmaya Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri.....	23
3.3 Araştırma Tipi, Değişkenleri ve Uygulanan Prosedür	24
3.4 Etik Kurul ve Diğer İzinler	25
3.5 İstatistiksel Analiz.....	25

4	BULGULAR.....	27
5	TARTIşMA	39
6	SONUÇLAR	46
	KAYNAKÇA	47
	ÖZET	55
	ABSTRACT	56
	EKLER	57



KISALTMALAR

ASA	: Amerikan Anestezistler Derneği
BE	: Baz Eksiği
BOS	: Beyin Omur İlik Sıvısı
CO ₂	: Karbondioksit
DAB	: Diastolik Arteriyel Basınç
EKG	: Elektrokardiografi
FRK	: Fonksiyonel Rezidüel Kapasite
HCO ₃	: Bikarbonat
HFNO	: Yüksek Akımlı Nazal Oksijen
IV	: İntravenöz
KAH	: Kalp Atım Hızı
KOAH	: Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
MAC	: Minimal Alveolar Konsantrasyon
NİV	: Non-İnvaziv Mekanik Ventilasyon
O ₂	: Oksijen
OYM	: Oksijen Yüz Maskesi
PaCO ₂	: Parsiyel Karbondioksit
PaO ₂	: Parsiyel Oksijen
POİNT	: Peri-Operatif Insufflatory Nasal Therapy
SAB	: Sistolik Arteriyel Basınç
VKI	: Vücut Kitle İndeksi

TABLÖLAR

Tablo 1. Apgar Skorunun Değerlendirilmesi.....	20
Tablo 2. Normal umbilikal kordon kan gazı değerleri.....	22
Tablo 3. Grupların Demografik Verilerinin Karşılaştırılması	27
Tablo 4. Grupların APGAR skorlarının, doğum ağırlıkları ve doğum sürelerinin karşılaştırılması	29
Tablo 5. Grupların yenidoğan kan gazı sonuçlarının karşılaştırılması	31
Tablo 6. Grupların Anne hemodinamik Parametrelerinin Karşılaştırılması	33



ŞEKİLLER

Şekil 1. Yüksek akımlı nazal kanüllü oksijen cihazının hasta üzerinde kullanımı	14
Şekil 2. Grupların Operasyon Geçmişlerinin Karşılaştırılması.....	28
Şekil 3. Grupların APGAR skorlarının Değişimi.....	30
Şekil 4. Grupların yenidoğan HCO ₃ ve Anyon Açığı parametrelerinin karşılaştırılması	32
Şekil 5. Grupların grup içi periferik oksijen saturasyonu değişimi.....	35
Şekil 6. Grupların grup içi kalp hızı değişimi	36
Şekil 7. Grupların grup içi sistolik arter basıncı değişimi	37
Şekil 8. Grupların grup içi diastolik arter basıncı değişimi.....	38

1 GİRİŞ VE AMAÇ

Sezaryen operasyonu ilk olarak 1610 yılında Trautmann ve ekibi tarafından gerçekleştirilmiş ve tıp literatürüne girmiştir (1,2). O tarihlerde anne ve perinatal ölüm oranı neredeyse %100'e yakın bir sıklıkta bildirilmiştir (3). Eterin bulunması ile birlikte obstetrik cerrahide ilk genel anestezi uygulaması 1847 yılında Dr. James tarafından gerçekleştirilmiştir (4). Günümüzde dünya genelinde gebelerde sezeryan oranı %54, Türkiye'de de bu oran benzer şekilde %55 seviyesindedir (5).

Anestezistin sezaryen operasyonunda hem anne hem de bebeğin güvenliğini sağlaması gerekmektedir. Anestezist sezaryende en uygun anestezi yöntemini oluşturmak için; gebelikte annedeki fizyolojik değişiklikleri, anestezik ajanların fetüs ve yenidoğana olan direkt-indirekt etkilerini bilmek ve alabileceği her türlü önlemleri almak zorundadır. Günümüzde sezaryen ameliyatları genel anestezi veya nöroaksiyel anestezi (spinal, epidural, kombine spinal-epidural) ile yapılabilmektedir (6). Tercih edilecek anestezi uygulaması anestezistin deneyimi, hastanın isteği, fetal ve maternal risk faktörlerine bağlıdır (7).

Genel anestezinin başlangıcın hızlı olması, hava yolunun kontrol altında olması ve rejyonal anesteziye oranla hemodinaminin daha stabil olması gibi avantajları bulunmaktadır. Ayrıca genel anestezinin pulmoner aspirasyon riski, hastanın ventile veya entübe edilememesi, anestezik ajanların yenidoğan üzerinde sebep olduğu fetal depresyon gibi dezavantajları bulunmaktadır. Rejyonal anestezinin kullanılan ilaçların plasental geçişin az olması, annenin uyanık olmasından dolayı hava yolu güvenliği devamlılığının sürdürülebilir olması, anne ile bebek temasının doğumu takiben hemen başlayabilmesi gibi avantajları bulunmaktadır. Ayrıca rejyonal anestezinin yüksek nöral blokaj, yetersiz nöral blokaj ve lokal anestezi sistemik toksisitesi gibi dezavantajları bulunmaktadır (6). Sezaryen operasyonlarında karşılaşılabilecek kontrendikasyonlar bulunmuyorsa güncel obstetrik anestezi klavuzları rejyonal anestezinin genel anesteziye tercih edilmesini önermektedir (7). Ancak sezaryan operasyonlarında anestezi yönteminin belirlenmesinde, annenin onayının alınması dikkat edilmesi gereken bir konudur. Rejyonal anestezi açısından herhangi bir kontrendikasyon bulunmasa bile annenin rejyonal anesteziyi reddetmesi anestezisti genel anestezi yöntemine yönlendirmektedir.

Genel anestezinin rejyonel anesteziye göre en önemli farklılığı havayolunun kontrolünün sağlanması ve bu aşamada anne ile bebeğin hipoksiden mümkün olduğunca korunmasıdır. Bütün genel anestezi uygulamalarında olduğu gibi sezeryan operasyonunda genel anestezi uygulamalarında preoksijenasyon büyük önem taşımaktadır. Obstetrik hastalar ve obez hastalar genel anestezi altında hızla desature olabilme riskine sahiptir (8). Preoksijenizasyon, anestezi indüksiyonundan önce hastanın %100 oksijen ile solutulması ve bu sayede fonksiyonel rezidüel kapasitesinin (FRK) oksijenle doyurulmasıdır. Buradaki amaç olası zor hava yolu esnasında hastanın apneik oksijenizasyon süresini uzatarak anne ve yenidoğanı hipoksiden korumaktır (9).

Günümüzde birçok farklı preoksijenizasyon teknikleri mevcuttur. Bunlar 3-5 dk tidal volüm kadar solunum, 4 derin solunum ve 8 derin solunum şeklinde uygulanmaktadır. Preoksijenasyon için nazal kanul, oksijen yüz maskesi ve yüksek akımlı nazal nemlendirilmiş oksijen kanülü (*humidified high flow oxygen therapy* (HFNO) kullanılmaktadır (10). Farklı firmaların ürünleri mevcut olup biz bu çalışmamızda Armstrong medikal POİNT (Peri- Operatif İnsufflatory Nasal Therapy) cihazını kullandık. Yüksek akımlı nazal kanülün preoksijenizasyon amacıyla zor hava yolu, obezite cerrahisi, akciğer patolojisi olan hastalarda başarı ile kullanıldığına dair birçok çalışma bulunmaktadır (11,12).

Yapılan literatür taramasında sezeryan operasyonlarında yüksek akımlı nazal kanülün preoksijenizasyon amacıyla kullanıldığına dair çalışmaların oldukça az sayıda olduğu gözlenmiştir (13). Bu gerekçeyle bu çalışmada, genel anestezi altında gerçekleştirilen sezeryan operasyonlarında preoksijenasyon amacı ile kullanılan klasik yüz maskesi ve HFNO kanülünün anne ve yenidoğan üzerine olan etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2 GENEL BİLGİLER

2.1 Gebelikte Maternal Fizyolojik Değişiklikler

Gebelik, annede birçok fizyolojik değişikliğe sebep olan bir süreçtir. Fetus büyüdükçe metabolik gereksinimine göre annede görülen fizyolojik değişiklikler annenin doğuma hazırlığı için bir adaptasyon mekanizmasıdır. Anestezist sezaryen ve vajinal doğumda en uygun anestezik yaklaşım için bu fizyolojik değişiklikleri, anestezik ilaçların fetüs ve yenidoğan üzerine olan etkilerini ve farklı anestezi tekniklerinin avantajlarını, dezavantajlarını iyi bilmek zorundadır (14,15)

2.1.1 Solunum Sistemi Değişiklikleri

Gebelikte maternal ve fetal metabolizmadaki artış nedeni ile oksijen tüketiminde bir artış görülür (16,17). Buna bağlı olarak maternal tidal volüm, solunum hızı artar. Solunum hızı artışına bağlı olarak parsiyel karbondioksit basıncı düşer (PCO_2), serum bikarbonat (HCO_3) düzeyi artar, asit-baz dengesi (pH) değişmez (18,19).

Gebelik sürecinde vital kapasitede değişiklik olmaz iken fonksiyonel rezidüel kapasite (FRK) termde %15-20 oranında azalır, buna karşın dakika ventilasyonu %50 oranında artar, O_2 -Hb dissosiasyon eğrisi sağa kayar, doku oksijenlenmesi artar (20). Gebelik süreci ilerledikçe abdominal solunum azalır torasik solunum ön plana geçer (16). Gebelikte ayrıca solunum sistemi mukozasındaki kapiller genişleme ve permeabilite artışı nedeni ile laringoskopi ve entübasyon işlemi dikkatli yapılmalı ve küçük numaralı entübasyon tüpleri kullanılmalıdır (21).

Gebelerde entübasyon aşamasında kısa süreli apne periyotlarında dahi parsiyel oksijen (PaO_2) düşebilir, hipoksi gelişebilir. Bu nedenlerle genel anestezi altında opere olan sezaryan operasyonlarında preoksijenasyon hayati önem taşımaktadır (22).

2.1.2 Kardiyovasküler Sistem Değişiklikleri

Gebelik sürecinde birçok farklı kardiyovasküler sistem değişiklikleri görülür. Gebeliğin ilk dönemlerinde plazma volümünün eritrosit kitlesinden daha fazla artmasına bağlı olarak kan volümünde artış ve dilüsyonel anemi gelişir.

Gebeliğin sonunda kan volümü 1000-1500 ml kadar artar (6). Hemoglobinin seviyesinin düşmesi kalp debisindeki artışı ve hemoglobin dissosiasyon eğrisinin sağa kayması ile belirli bir seviyede denge halindedir. Böylece dokulara ihtiyacı olan oksijen sağlanır (23).

Gebeliğin 28. Haftasından sonra supin pozisyonunda kardiyak outputta azalma görülmeye başlar. Büyüyen uterus vena kava inferioru komprese eder ve kalbe venöz dönüşü azaltarak kardiyak outputta azalmaya neden olur (24). Gebelikte supin pozisyona gelindiğinde uterus pozisyonu ile, aortu komprese edebilir. Bu etki alt ekstremitelerde ve uteroplasental dolaşımda kan akımının azalmasına sebep olur. Aorta kaval kompresyon fetal distresin önemli fakat önlenabilir bir nedenidir (24).

Rejyonal veya genel anestezinin hipotansif etkileri ile birleştiğinde aorta kaval kompresyon fetal asfiksiye neden olabilir (25). Gebelik sürecinin sonlarında hipotansiyon, solukluk, terleme, bulantı ve kusmayla karakterize supin hipotansiyon sendromu gelişir. Hastanın 15 derece sol yana çevrilmesi vena kava inferiora basıyı azaltarak venöz dönüşü artırır ve hipotansiyonu düzeltir. Gestasyon süresi 28 hafta ve daha uzun olanlarda uterus sola çevrilmeden supin pozisyon verilmemelidir (25).

2.1.3 Santral Sinir Sistemi Değişiklikleri

Minimal alveolar konsantrasyon (MAC) gebelik sırasında progresif olarak azalır. Bu değişikliklerin nedeni olarak artmış olan progesteron sekresyonu düşünülür. Miadında gebeler, rejyonal anestezi sırasında lokal anesteziklere karşı artmış duyarlılık gösterirler, doz gereksinimleri %30'a kadar azalabilir (6).

2.1.4 Renal Değişiklikler

Gebelik sırasında kalp debisinin artması ile birlikte renal plazma akımı ve glomerüler filtrasyon oranı artar, üçüncü trimesterde normale döner. Glukoz ve aminoasitlerin renal tubuler eşiği azalır, bu durum hafif glukozüri ve proteinüriye neden olur (6,26).

2.1.5 Gastrointestinal Değişiklikler

Gebelikte gastro özefagial reflü ve özefajit sık görülür. Uterusun mideyi yukarı öne doğru yönlendirmesi ve progesteron artışı gastroözefagial sfinkter yetmezliğine yol açar. Plasental gastrin sekresyonu gastrik asit hipersekresyonuna

neden olur. Bu faktörler gebede regürjitasyonun ve pulmoner aspirasyon riskinin yüksek olmasına neden olur. Doğum sırasında 8 saat içinde yemek yemediğini ifade eden gebelerin %41'inde midede katı gıda saptanmıştır (6). Gebelerin doğum öncesinde yiyecek alımı ve doğum ağrılarıyla birlikte gastrik boşalmanın gecikmesi bulantı ve kusmayı kolaylaştırır. Ayrıca gebelikte gastrik Ph 2,5 'un altında ve gastrik volümün 25 ml'den daha fazla olması aspirasyon pnömonisi riskini önemli oranda artırır (6). .

2.1.6 Hepatik Değişikler

Gebelik ve doğum süresince alkalen fosfataz, serum transaminaz, laktik dehidrojenaz ve kolesterol düzeyleri hafif artar. Gebelik bitiminde serum pseudokolinesteraz aktivitesinde % 25-30 azalma olur, fakat süksinilkolin etkisinin belirgin uzaması nadir görülür (6,26).

2.1.7 Hematolojik Değişiklikler

Maternal kan hacmi terme yaklaşınca %35-40 (dilüsyonel anemi) artar. Gebelik pıhtılaşmayı arttırarak doğumda kan kaybını en aza indirmeye çalışır. Fibrinojen, FVII, FVIII, FX ve FXII konsantrasyonları artar. Sadece FXI düzeyi azalabilir. Dilüsyonel anemiye ilave olarak, lökositoz, trombosit düzeylerinde azalma görülebilir. Fetal tüketimden dolayı eğer yeterince alınmıyorsa demir ve folat eksikliği anemileri görülebilir. Hücresel bağışıklık deprese olur ve viral enfeksiyonlara yatkınlık artar. Total protein konsantrasyonu ve albümin / globülin oranı azalır. Osmotik basıncın düşmesi ile birlikte ödeme eğilim artar (27).

2.1.8 Metabolik Değişiklikler

Gebelikte açlığa benzer şekilde, glukoz ve aminoasit düzeyleri düşük, serbest yağ asitleri, keton ve trigliserid düzeyleri yüksektir. Bununla birlikte gebelik diabetojenik bir durumdur ve insülin düzeyleri yüksektir. Gebelikte total T3-T4 düzeylerinin artmasına rağmen serbest T4, serbest T3 ve TSH normaldir. Serum kalsiyum düzeyleri azalır. Ancak iyonize kalsiyum konsantrasyonu normaldir (28).

2.1.9 Kas-İskelet Sistemi Etkileri

Gebelikte relaksin düzeylerinin artması serviksi yumuşatır, uterin kontraksiyonları inhibe eder ve pubik ve pelvik eklemleri gevşeterek doğuma hazırlığa yardımcı olur. Omurganın ligamentöz gevşekliği sırt hasarı riskini ve sırt ağrısını artırır (29).

2.2 Fetal Fizyoloji

Maternal kardiyovasküler ve pulmoner sistemler plasentanın perfüzyonunda önemli rol oynar. Maternal kan basıncı ve kalbe dönen kan miktarındaki değişiklikler, anesteziye bağlı vasküler değişiklikler ve maternal pulmoner ventilasyondaki değişiklikler uterus kan akımında değişikliklere neden olarak fetal asidoza neden olabilir (30). Fetal asidozu önlemek için maternal değişikliklerin optimumunda tutulması büyük önem taşımaktadır. Fetal asidozu önlemek için ayrıca maternal asit baz dengesinin korunması gerekir (30).

2.2.1 Fetusda Dolaşım ve Solunum Fonksiyonu

Fetusun dolaşım sistemi başlıca üç dönemden oluşmaktadır. Bu dönemler; doğum öncesi, yenidoğan ve erişkin dönemidir. Doğum öncesi dönemde; fetusun dolaşımı plaseenta yolu ile olur. Yenidoğan dönemi; doğumdan hemen sonra ilk solunumla başlar. Erişkin dönemi; doğumdan birkaç ay sonra tamamlanır (31). İntrauterin hayattan ekstrauterin hayata geçişte, yenidoğanın dolaşım ve solunum sisteminde bazı adaptif değişiklikler olmaktadır. Bu geçişte yetersizlik olduğunda, fetüs ölümü veya kalıcı nörolojik hasar görülebilir. Ekstrauterin hayata geçişte akciğerlere doğru kan akımı başlar, duktus arteriyozus, foramen ovale, duktus venozus ve umblikal damarlar kapanır (31).

İntrauterin dönemde plasentadan vena umblikalis yolu ile gelen oksijenize kanın büyük bir kısmı, vena kava inferiordan sağ atriuma ve buradan da foramen ovale aracılığıyla sol atriuma taşınır. Kan sol atriumdan sol ventriküle geçer oradanda aortaya pompalanır. Pompalanan kanın büyük bir kısmı fetusun beyin ve koroner dolaşımına ulaşır (32). Süperior vena kavadan gelen oksijen oranı düşük kan, sağ atrium, sağ ventrikül ve buradan da pulmoner artere ulaşır. İntrauterin hayatta akciğerler kollabedir ve pulmoner vasküler rezistans yüksektir. Bu yüzden kanın büyük kısmı duktus arteriyozus yolu ile desenden aortaya ve oradan da umblikal arterler ile plasentaya ulaşır (31,32).

Umblikal vendeki kan oksijenden zengindir ve yarısı, karaciğere uğramadan duktus venozusla kalbe gelir. Plasentaya doğru giden diğer kan ise, portal venden gelen kanla karışarak karaciğere gider. Burası maternal dolaşımdan emilen ilaç ve toksinlerin metabolizasyonunun olduğu yerdir (31,32).

Fetusa giden O₂ miktarındaki azalma, fetal distresin en önemli nedenidir.

Normal fetüs O₂ kullanımını, metabolik asidoza girmeden önce 1/3 oranında azaltabilir (33).

Umbilikal kordon klemplendikten sonra, plazma parsiyel karbondioksit basıncı (PaCO₂) artar ve parsiyel oksijen basıncı (PaO₂) düzeyi azalır yenidoğan solumaya başlar. Fetüsün doğumundan hemen sonra pulmoner vasküler direnci hızla düşer. Yenidoğanın ilk solunumu ile beraber akciğerler genişler ve negatif basınçtan dolayı sağ ventriküldeki kanın büyük bir kısmı pulmoner arter ile akciğerlere gelir. Bu süreçte sistemik kan basıncı artması ile duktus arteriyozustaki kan akımı tersine döner. Foramen ovale sol atriumdaki basınç artışından dolayı kapanır (34). Duktus arteriyozus ve foramen ovalenin kapanması ile birlikte yenidoğanın dolaşımı başlamış olur. Bunlara ek olarak asetilkolin, bradikinin ve prostaglandinler gibi medyatörler de duktal kapanmasında rol oynarlar (34).

İntrauterin yaşamın çok erken dönemlerinde fetal dolaşım başlar, akciğerlerin gelişimi geri kalır. 24-26. gestasyonel haftaya kadar ekstrauterin yaşam mümkün değildir. Alveoler epitel sürfaktanı en erken 22-24. haftalarda üretmeye başlar. Sürfaktan alveolar stabiliteyi sağlar ve doğumdan sonra normal akciğer ekspansiyonu için gereklidir (35).

2.2.2 Doğumda Fetusun Fizyolojik Değişimi

Gebeliğin sonunda fetal akciğerler 90 ml plazma ultrafiltratı içerir. Normal doğum esnasında fetusun itilmesi sırasında bu sıvı vajen ve pelvik kasların sıkıştırması ile akciğerlerden atılır. Kalan sıvı pulmoner kapiller ve lenfatiklerle reabsorbe olur. Sezaryen ile doğan bebeklerde vaginal sıkıştırma olmadığı için solunum sıkıntıları görülmektedir. Bu durumda yenidoğanın geçici taşipnesi (YGT) görülebilir. YGT; yenidoğanların %1-2'sinde görülen, semptomları 48 saat içinde kendiliğinden gerileyen bir solunum sıkıntısıdır (36). Elektif seksiyoda insidansı yaklaşık %9 'dur (37). YGT için risk faktörleri sezaryen ile doğum, anneye travayda fazla sıvı verilmesi, erkek bebek, prematürelilik (<34-36 haftalar), makat doğumu, hipoproteinemi, annenin fazla analjezik kullanmasıdır. YGT tedavisi için oksijen verilmesi yeterlidir (36,37).

2.2.3 Uteroplasental Dolaşım

Uterus ve plasentanın dolaşım sistemi, sağlıklı bir fetüsün gelişimi için önemlidir. Bu dolaşımdaki yetmezlik fetüste gelişmenin geri kalmasına neden olur. Eğer bu durum fazla miktarda olursa fetüs ölebilir.

2.2.4 Uterin Kan Akım

Gebeliğin son döneminde kardiyak debinin yüzde onunu uterus dolaşımı almaktadır. Bu dolaşımın 5'te 4'ünü plasenta alıyorken geri kalanını myometriyum almaktadır (38). Gebelik döneminde uterusun kan dolaşımını azaltıcı değişkenler arasında kan basıncının düşmesi, uterusu oluşan vazokonstriksiyon ve uterin kontraksiyondur. Oluşan bu hipotansiyonun en önemli nedenlerinden birisi hipovolemi, rejyonal anestezi sonrasında oluşan sempatik blokaj ve aortokaval baskıdır. Ayrıca alfa adrenerjik ajanlar uterusun dolaşımını sınırlandırabilmektedir (6,38).

2.2.5 Plasental Dolaşım

Doğumdan sonra 30 sn içerisinde solunum hareketleri başlar, ilk soluk alışla beraber PaO₂ 50–70 mmHg'ya yükselir Gebelikte fetüsün ihtiyaçı olan oksijen (O₂) ve karbondioksit (CO₂) plasenta yoluyla sağlanır. Plasenta fetüsün akciğerleri gibi görev yapar. Fetal kandaki parsiyel O₂ basıncı (PaO₂), maternal kandakinden düşüktür. Umbilikal ven kanında PaO₂ 25–35 mmHg kadardır. Düşük PaO₂ fetüste yüksek pulmoner damar direncini sürdürebilmek ve duktus arteriyozusu açık tutmak için gereklidir. Maternal hipotansiyon, plasentanın erken ayrılması, kordon dolanması, doğumun uzaması gibi nedenlerden dolayı da fetus hipokside kalabilir. Fetüsün hipoksemiye kompanzasyon mekanizmaları; yüksek plasental kan akımı, yüksek hemoglobin konsantrasyonu, hemoglobin F (HbF) varlığı, 2–3 difosfogliserat miktarının azlığı (böylece fetal kanın O₂'ye afinitesi fazladır) kardiyak debinin yüksekliği ve kanın vital organlara yönlendirilmesidir (39). Birçok adaptasyon mekanizmasından dolayı fetüs total oksijen yokluğunda 10 dakika veya daha uzun süre yaşayabilmektedir (40).

Plasenta karbondioksite ileri derecede geçirgendir. Terme yakın umbilikal arterdeki PaCO₂ anne kanından daha fazla değerdedir. Fetal kanın karbondioksite afinitesi daha az olduğundan karbondioksitin fetustan anneye transferi daha fazla olur (40).

2.3 Obstetrik Cerrahi Anestezisi

2.3.1 Sezaryen

Fetusun, karın ön duvarına ve uterusu yapılan kesilerden dışarıya çıkarılarak yapılan cerrahi işleme “Sezaryen” denir. Günümüzde, sezaryen operasyonlarında mortalitenin önde gelen nedenlerinden biri genel anestezi uygulanan olgularda entübasyon başarısızlığı, diğeri de mide içeriğinin pulmoner aspirasyonudur (41).

Rejyonal anestezi uygulanan olgulardaki mortalite sebepleri aşırı yüksek nöral blokaj veya lokal anestezi sistemik toksisitesiyle ilgilidir (41).

Sezaryen endikasyonları (42):

1) Artmış maternal kanama riski

- Santral veya parsiyel plasenta previa
- Plasenta dekolmanı
- Geçirilmiş vaginal rekonstrüksiyon

2) Artmış uterin rüptür riski

- Geçirilmiş sezaryen
- Geçirilmiş geniş myomektomi ve uterin cerrahi

3) Distosi

- Anormal fetopelvik ilişkiler
- Fetopelvik uygunsuzluk
- Fetal prezantasyon anormalliği(transvers veya oblik duruş
- Makat prezentasyonu)
- Uterin aktivitenin disfonksiyonu

4) Acil veya hızlı doğum gerekliliği

- Fetal distres
- Annede kanama
- Umblikal kord sarkması
- Amnionitis
- Yırtık membranlarla birlikte genital herpes
- Maternal ölümün yakın olması

2.3.2 Anestezi Yönetiminin Fetusa Etkisi

Anestezik ajanlar direkt olarak plasental geçiş ile veya indirekt olarak uteroplakental kan akımını etkileyerek neonatal depresyona yol açabilir. İlaçlar arasında opioidler, intravenöz/lokal/inhalasyon anestezikleri ve betamimetikler yenidoğanlarda strese yol açan önemli ajanlardır (43).

Uteroplakental dolaşım uygulamayı yapan anestezistin kontrolünde olan ilaç haricinde çeşitli değişkenlerden etkilenmektedir. Aorta kaval kompresyonun şiddetinin azaltılması (uygun hasta pozisyonu), annenin PaO₂'sinin yeterli seviyeye çıkarılması ve PaCO₂'nin daha fazla düşmesi açısından hiperventilasyondan kaçınması sağlanarak neonatal depresyon engellenebilir (43).

2.3.3 Anestezik ajanların plasental transferi

Anestezik ajanlar da dahil olmak üzere çeşitli ilaçların plasenta üzerinden geçişinde öncelikli transfer pasif olarak gerçekleşmektedir. Bu nedenle anneye uygulanan ilaçların fetüsün kan akımına geçmesini utero-umbilikal kan akımı, anne ile fetüsün konsantrasyon farkı ve ilacın difüzyon katsayısı etkileyebilmektedir (44). Daha fazla difüzyona neden olan değişkenler, yağda yüksek çözünme ve daha az iyonize olma, moleköl ağırlığı ve protein bağlanma kabiliyetinin daha az olması gibi faktörlerdir. Anestezide ya da ağrının giderilmesi için kullanılan ilaçların çoğunluğu düşük moleköl ağırlığa sahip, kolaylıkla iyonize olan, diğer ajanlara göre yağda daha kolay çözünen, maternal proteinlere iyi bağlanmayan ve bu nedenlerle fetüse kolaylıkla geçebilen ajanlardır (44).

Bu nedenlerle plasentayı geçen ilaçlar fetüsün dolaşımına venöz yoldan ulaşabilir. Plasentadan dönen venöz kan öncelikle karaciğeri perfüze edebilir veya duktus venozus aracılığıyla karaciğere uğramadan devam eder. Hepatik ilaç uptake, fetüsün kalbini ve merkesi sinir sistemini uygulanan ilaçların fazla dozlarından ve istenmeyen etkilerinden muhafaza eder, bu kanın sağ atriyumda dilüe olması, foramen ovale ya da duktus arteriozus üzerinde şant gerçekleştirmesi fetüste ilaçların dağılımını etkilemektedir (45).

İnhalasyon anestezikleri daha düşük seviyelerde verildiğinde (<1 MAC), ek olarak doğum indüksiyon sonrasındaki 10 dakika içerisinde gerçekleşirse fetal depresyon oldukça az oluşmaktadır. Uygulanan anestezinin tipinden bağımsız, uterus açıldıktan sonraki 3 dk'dan daha sonra çıkan yenidoğanların göreceli olarak

daha düşük APGAR skoruna ve daha asidik kan gazına sahip olduğu bilinmektedir (46).

Fetüsler morfinin solunumu deprese edici etkisine oldukça duyarlıdır. Solunum depresyonu meperidin uygulandıktan 1-3 saat sonrasında daha belirginleşmektedir. Fakat bu etki morfine göre daha belirsizdir. Fentanil ise plasentadan daha rahat geçmektedir. Ancak doğum gerçekleşmeden kısa bir süre önce fazla miktarda IV olarak uygulanmadıysa, yenidoğan etkileri oldukça sınırlıdır. İntratekal ya da epidural yolla uygulanan morfin ve fentanil çoğunlukla yenidoğan üzerinde çok az etki oluşturmaktadır (47,48).

2.3.4 Anestezik Ajanların Uteroplasental Kan Akımına Etkileri

Barbitürat ve propofol tipik olarak hafiften orta şiddete doza bağımlı olarak maternal kan basıncını düşürmek sureti ile uterus kan akımında küçük azalmalara neden olurlar. Yetersiz anestezi indüksiyon dozu yüzeysel anestezie bağlı uterin vazokonstriksiyon nedeni ile uteroplasental kan akımında azalmaya neden olur (49). Ketamin <1.5 mg/kg dozlarında uteroplasental kan akımını değiştirmez. Midazolam indüksiyon ajanı olarak kullanıldığında tiopental ve propofole göre daha fazla geçici sistemik hipotansiyona neden olur (49).

Lokal anestezide kullanılan ajanların yüksek düzeyleri özellikle lidokain uterin arterial vazokonstriksiyona neden olabilir (48). Ancak yüksek lokal anestezik düzeyleri sadece istenmeyen intravasküler enjeksiyonlarda görülür. Spinal ve epidural anestezi uygulamalarında arterial hipotansiyondan kaçınılırsa uterin kan akımında azalma olmaz. Ayrıca preeklampatik hastalarda tercih edilen epidural anestezi yönteminin uterus kan akımı üzerine olumlu etkileri olabilir. Bu durum dolaşımdaki endojen katekolaminlerin azalmasının sonucu uterin vazokonstriksiyonun azalmasının etkisidir (44). Lokal anestezik solüsyonlara dilüe konsantrasyonlarda epinefrin ilavesi uterin kan akımını değiştirmez (44).

2.3.5 Obstetrik Cerrahide Anestezi Yönetimi

Sezaryen operasyonlarında uygulanacak anestezi yönetimini, sezaryenin aciliyeti, hastanın mevcut sistemik sorunları, hastanın isteği ve onayı, cerrahın ve anesteziğin deneyimi gibi faktörler belirler (50). Endikasyon ve kontrendikasyonları dikkate alarak anestezi, anne ve fetüs için en güvenilir

anestezi yöntemini seçmelidir. Sezaryen ameliyatlarında temel olarak iki anestezi yöntemi uygulanabilir (50).

- Genel anestezi
- Rejyonal anestezi (nöroaksiyel anestezi)

2.3.5.1 Genel Anestezi

Obstetrik hastada anestezi yönetimi seçiminde; indüksiyonun hızlı olması hastanın rejyonal anesteziyi reddetmesi, acil veya hızlı doğumun gerekliliği ve rejyonal anestezi kontrendikasyonları varlığında (koagülopati, enfeksiyon, kanama) genel anestezi ön planda düşünülür (51).

Genel anesteziye rejyonal anesteziye nazaran daha az hipotansiyon riski vardır, kardiyovasküler stabilite daha iyi sağlanır, havayolu ve ventilasyon daha iyi kontrol edilmesi nedeniyle de rejyonal anesteziye göre daha avantajlıdır (52). Genel anestezi uygulanırken kronik akciğer hastalığı olan, aktif üst solunum yolu enfeksiyonu mevcut ve zor entübasyon öyküsü olan olgulara çok dikkat edilmelidir. Bu hastalar preoperatif çok iyi değerlendirilmelidir. Eğer zor hava yolu bekleniyorsa rejyonal teknikler ön planda düşünülmelidir. Bazı entübasyon ve ventilasyon başarısızlığı olgularında larengeal maske kullanılabilmektedir (52).

Gebelerde mide boşalma süresinin uzaması nedeniyle indüksiyondan bir saat önce oral partikülsüz antiasit verilebilir. Gastrik boşalımı hızlandırmak ve alt özefagus sfinkter tonusunu artırarak rejürjitasyon riskini azaltmak için intravenöz metoklopramid verilebilir (53).

Geniş bir venöz yol açılmalı ve sıvı infüzyonu yapılmalıdır. Uterusun aorto kaval basısını önlemek amacıyla ameliyat masası 15 derece sola döndürülmeli veya sağ kalçanın altına bir yükselti konulmalıdır. Hasta monitorizasyonu (Kan basıncı, puls oksimetre, elektrokardiografi (EKG), prekordiayal steteskop, kapnografi, vücut ısısı) yakın takip edilmelidir (53).

2.3.5.1.1 Preoksijenasyon

Gebelikte desatüre olmadan gözlenen apne periyodu yaklaşık 1-2.5 dakika arasında değiştiğinden, preoksijenasyon gereklidir. Eğer end-tidal oksijen fraksiyonu > % 90 ise yeterli preoksijenasyon yapıldığı düşünülür. Neredeyse eşit oranda etkili olduğu kabul edilen 2 farklı preoksijenasyon tekniği de (3 dakika boyunca tidal volüm veya 1 dakika içerisinde 8 vital kapasite solunum)

kullanılabilir. Klinisyen, hastanın yüzünün morfolojik yapısına uygun olan yüz maskesiyle homojen doğru ventilasyon ve kaçakların etkisini azaltmak için yüksek oranda taze gaz akımı ayarlayarak bu manevralardan birini tercih eder (54–60).

Bu preoksijenasyon yöntemlerine ilave olarak son yıllarda özellikle zor entübasyon riski olan obez hastalarda yüksek akışlı nazal kanül ile preoksijenasyon uygulanmaya başlanmıştır (11,12,55,61,62). Yüksek akışlı nazal kanül ile preoksijenasyon uygulaması özellikle kritik hastalarda kullanıma girmiş, bir hava ile oksijen karıştırıcı, aktif bir ısıtıcı nemlendirici, ısıtılmış tek bir devre ve nazal kanülden oluşan yüksek akımla oksijen veren bir sistemdir. Bu uygulamada FiO₂, hava oksijen karıştırıcısında %21-100 arasında ayarlanabilir, ayarlanan hava 70 L/dk akım hızına kadar artan hızlarda ve aktif nemlendirici ile ısıtılarak tek devreli bir sistem ile hastaya uygulanır. Hasta geniş çaplı nazal kanül aracılığı ile ısıtılmış, nemlendirilmiş havayı solur. HFNO ile nemlendirilmiş oksijen uygulaması sayesinde, mukosilyer transportun kolaylaştırılması ve hava yolundaki sekresyonların viskozitesinin azaltılması sağlanabilmektedir. Uygulanan yüksek akımın sayesinde de üst hava yolunun anatomik ölü boşluklarının yıkanarak bu bölümlerdeki karbondioksitin yerine oksijenin geçmesi sağlanmakta, oksijenasyonun artırılmasıyla ekspiryum sonu akciğer hacminin artırılması, solunum işinin azaltılması, solunum kaslarındaki yorgunluğun giderilmesi, böylece hipokseminin ve hiperkarbinin düzeltilmesi sağlanmaktadır (63). Oksijen yüz maskelerine göre nazal kanülün hastalar tarafından daha iyi tolere edilmesi, yüksek FiO₂, PEEP (ekspiryum sonu pozitif basınç) etkisi ve ölü alan dahil HFNO' nun fizyolojik etkileri solunum iş yükünün azalmasına ve dolayısıyla solunum sayısı ve kalp atım sayısında düşüşe, oksijenizasyonda artışa neden olmaktadır (64).



Şekil 1. Yüksek akımlı nazal kanüllü oksijen cihazının hasta üzerinde kullanımı

2.3.5.1.2 Anestezi indüksiyonu

a. İntravenöz İndüksiyon Ajanları

Sezaryen ile doğum için genel anestezi indüksiyonunda 4-5 mg tiyopental ardından 1 mg/kg süksinilkolin ile endotrakeal entübasyon yapılması 1950'lerin sonlarında tanımlanmıştır (65). Daha sonra krikoid bası eklenerek günümüzde bilinen hızlı-seri indüksiyon şeklini almıştır (66).

Tarihsel olarak tiyopental, indüksiyonda halen tercih edilmesine rağmen etomidat, propofol ve ketaminin de anne ve yenidoğan tarafından tolere edildiği kanıtlanmıştır (60). Günümüzde endotrakeal entübasyona hipertansif yanıtı azaltan, havayolu reaktivitesi az, derlenmesi hızlı ve postoperatif bulantı-kusma insidansı düşük olan propofol, 2-2.5 mg/kg dozlarında kullanılan indüksiyon ajanı olarak en iyi alternatiftir (66–68).

Hemodinamik açıdan stabil olmayan gebelerde (örneğin: plasenta dekolmanına sekonder antepartum hemoraji) ketamin 1 mg/kg ve etomidat 0.3 mg/kg intravenöz (İV) alternatiftir (69).

Ketamin tek başına veya diğer ajanlarla kombine edilerek de kullanılabilir (70). Ancak 1 mg/kg'ın üzerindeki dozlarda kullanıldığında uterus hipertoni ve neonatal depresyon olasıdır (71). Uyanıklığı ve uyanma sırasında görülebilecek

delirium, halüsinasyon gibi yan etkilerini önlemek için 0.5-0.7 mg/kg ketaminin, 2 mg/kg tiyopental veya düşük doz propofol ile beraber uygulanması önerilmektedir. Ketaminin semptomimetik ve bronkodilatör aktivitesi, hipovolemiye sekonder gelişen hipotansiyon veya astım alevlenmesi gibi vakalarda tercih edilen bir ajan olmasını sağlar (66).

b. Hızlı Etki Başlangıcı Olan Nöromüsküler Bloke Edici Ajanlar ve Sugammadex ile Antagonizma

Süksinilkolin (1-1,5 mg/kg) enjeksiyonundan yaklaşık 45 saniye sonra entübasyon yapılabilir. Gebelerdeki yüksek kardiyak debi nedeni ile gebe olmayan hastalara göre daha kısa sürede etkisi ortaya çıkar. Nöromüsküler monitörizasyon, entübasyon için en doğru zamanı ve yavaş derlenmeyi belirlemede önemlidir. Prekürarizasyon tercih edilmez çünkü hem parsiyel blok hem de süksinilkolin aktivitesinin uzama riski olabilir. Süksinilkolinin kontrendike olduğu durumlarda, hızlı-seri indüksiyon (<60 saniye) için 0.6-1 mg/kg rokuronyum süksinilkoline benzer entübasyon şartları sağlamaktadır (50). Rokuronyum yüksek dozlarda uygulandığında sezaryen için önemli derecede uzun olan 60-73 dk ortalama etki süresine sahiptir (72). Bu durumda sugammadex, kısa bir zamanda kas gücünün geri gelmesini sağlar (66). Sugammadex doz bağımlı etkisi sonucunda 1.2 mg/kg dozunda rokuronyum uygulanan hastalarda cerrahi sonunda 4 mg/kg doz uygulamasıyla nöromüsküler bloğu geri çevrilebilir (72).

c. Entübasyon

Ameliyathanede zor entübasyon için hazır bulundurulmuş gerekli araçlar indüksiyondan önce kontrol edildikten sonra iç çapı 6,5-7.0 numara olan endotrakeal tüp (ETT) kafı kontrol edilerek hazırlanır. Entübasyondan önce indüksiyonda hasta bilincini kaybedinceye kadar 10 N= 1 kg kuvvet ile krikoid bası uygulanır. Hasta bilincini kaybettikten sonra krikoid bası (30 N= 3 kg kuvvet) artırılarak entübasyon yapılır ve kaf kaçığı olmadığından emin olununcaya kadar bası sürdürülür (73). Entübasyon, oskültasyon ve ETCO₂ basınç ölçümü ile doğrulandıktan sonra obstetrisyen cerrahi insizyona başlayabilir (66). Gerekse bile olası mukozal hiperemiden dolayı nazal entübasyondan kaçınılması önerilir (66).

2.3.5.1.3 Anestezi İdamesi

İndüksiyon ajanları hızlı redistribüsyona uğradıklarından indüksiyondan kısa süre sonra halojenli ajanlarla anestezi idamesine geçilir. Doğuma dek %50-100 oksijen içinde 1 MAK (minimum alveoler konsantrasyon) halojenli volatil anestezi (ve/veya nitroz oksit) verilmesi önerilmektedir. Doğumdan sonra halojenli ajan düşürülür (0.5-0.75 MAK), anestezi idamesi nitroz oksit, opioid ve farkındalığı engellemek için düşük doz midazolam ile sürdürülür (66). Entübasyon için süksinilkolin kullanılmışsa, kas gevşemesinin devamı idame dozunda non-depolarizan bir nöromusküler bloker ile sağlanabilir. Konsantrasyonla orantılı olarak halojenli ajanlar 0.8-1 MAK düzeyinde bile uterus atonisini başlatabilirse de, uterus oksitotoksik ajanlara yanıt verir (74). Uterus atonisi olan vakalarda volatil ajanlar azaltılır veya kesilerek, İV anesteziyle desteklenir. Örneğin propofol infüzyonu (135– 200 µg/kg/dk) ile anestezi idame ettirilir (51,68,75). Geri alımı hızlı olduğundan dolayı nitroz oksit geleneksel olarak %50 oksijen ile birlikte kullanılabilir (51). Fetal distres olan vakalarda ise saf % 100 oksijen tercih edilir. Yüksek oranda inspire edilen oksijen fraksiyonu uygulaması beraberinde annede ve bebekte lipid peroksidasyonuna neden olan serbest radikalleri artırarak doku hasarına yolaçabilir (76). Sevofluran %100 oksijen ile uygulandığında lipid peroksidasyon artışına neden olmadan fetal oksijenizasyon arttırılabilir (76). İntraoperatif farkındalığı önlemek için bispektral indeksin 40-60 olması hedeflendiğinde, volatil ajanın alveolar konsantrasyonu 0.7-0.8 MAK olarak belirlenmiştir (51). Gebede alveolar-arteriyel gradient yoktur. Bundan dolayı ventilasyonun ETCO₂ basıncı yaklaşık 35 mmHg olacak şekilde sürdürülmesi önerilmektedir (73).

Remifentanil, plazma esterazları tarafından parçalanan yarı-ömrü birkaç dakika olan kısa etki süreli µ reseptör agonisti bir analjeziktir (77). Plasentayı hızla geçer ve neonatal plazmadan hızlıca temizlenir (78). Yaklaşık 0.1 µg/kg/dk devamlı infüzyon uygulamasında yenidoğanda herhangi bir yan etki oluşturmaz. (79). Ancak indüksiyonda 1 µg/kg/dk bolus doz uygulandığında yenidoğanda respiratuar depresyon görülmüştür (79). Remifentanil uygulanan gebelerde pediatriğin olması ve yenidoğana gerekirse naloksan hazır bulundurulması önerilir (60).

Sezaryen anestezisi farkındalık riski taşımaktadır. Güncel sezaryen anestezisi uygulaması ile bu risk %0.26'ya dek düşürülebilmektedir (51).

Farkındalıktan kaçınmak için önerilen teknikler şunlardır (51):

- ✓ İlaç ve alet hatalarından sakınmak
- ✓ Anestezi derinliğini monitörize etmek (BİS 40-60)
- ✓ Tiyopentali yaklaşık 5 mg/kg vermek
- ✓ End-tidal volatil anestetik monitörizasyonunda toplam >0.8 MAK konsantrasyon sağlamayı hedeflemek
- ✓ Nitröz oksiti anne ve fetus oksijen ihtiyacıyla ile bağdaşan oranda yüksek konsantrasyonda uygulamak
- ✓ Doğum sonrası opioid analjezisi yapmak
- ✓ Doğum sonrası benzodiazepin vermeyi düşünmek

Kan Kaybı

Rejyonal anestezide göre genel anestezi alan hastalarda daha fazla kanamaya eğilim olduğu göz önünde bulundurulur. Kan kaybı 1 litrenin altında ise normal kabul edilir ve sıvı dengesini sağlamak için kristalloidler yeterlidir (66).

Özetle sezaryen ameliyatlarında genel anestezi; hızlı indüksiyon, havayolu kontrolü ve daha iyi hemodinami gibi avantajlara sahiptir. Genel anestezinin kesin kontrendikasyonları olmamasına rağmen, malign hipertermi veya zor havayolu durumunda, modifiye genel anestezi uygulaması gerekli olabilmektedir (80).

2.3.5.1.4 Ekstübasyon

Ekstübasyon sırasında oluşabilecek aspirasyon riskini azaltmak amacıyla orogastrik bir sonda ile mide boşaltılmalıdır. Hasta tamamen uyandıktan sonra eğer hasta supin pozisyonda baş hafif yukarı veya baş aşağı pozisyondayken ya da sol lateral yatarken ekstübe edilirse mide içeriğinin aspirasyonu önlenir. Hastanın tam kooperasyona dek ve SpO₂ >%96 olana kadar ek oksijen verilmelidir. Hasta postoperatif dönemde minimum 60 dk süresince derlenme ünitesinde olası bir hemodinamik değişikliği erken dönemde tanımak ve tedavi edebilmek amacıyla monitörize olarak gözlemlenmelidir. Hipertrofik tiroid glandının trakeaya bası yapması, havayolunu tıkayan ya da daraltan olaylar (kitle, akromegali vb) nedeniyle

entübasyonda sorun yaşanan gebelerde ekstübasyon sırasında da sorun olabileceği öngörülebilir. İleri derecede KOAH hastası gebelerde genel anestezi ile gerçekleşen sezaryen sonrasında gerekirse hastalar entübe olarak yoğun bakıma alınabilirler (81–83).

Bütün hastalarda özellikle de kardiyopulmoner yetmezlik, nöromüsküler hastalık ya da solunum kaslarının da etkilendiği periferik sinir hastalıkları (ör: Guillain Barre sendromu) gibi eşlik eden yandaş hastalığı olan gebelerde preoperatif solunum fonksiyonları iyi değerlendirilmeli ve düşükün hastalarda ekstübasyon için acele edilmemelidir. Majör kardiyopulmoner komplikasyonlar sıklıkla postoperatif ilk haftada gerçekleşir (82).

Nöromüsküler kavşağın etkilendiği hastalıklarda örneğin miyastenia graviste kardiyopulmoner komplikasyonlar (aspirasyon, disritmi vb) gelişebileceğinden bu hastaların yakın takibi gereklidir. Kas gücü preoperatif dönemle kıyaslanarak değerlendirilmelidir. Zorlu vital kapasite <40ml/kg olan gebelerde postoperatif dönemde solunum desteği gerekli olabilir. Bu hastalarda genel anestezi sonrası uzamış entübasyon ve mekanik ventilasyon ihtiyacı gelişebilir (82).

Sezaryen Ameliyatlarında Genel Anestezi için Önerilenler (80)

1. Profilaktik partikülsüz antiasit uygulaması. Başarısız entübasyon veya aspirasyon riski yüksek olan hastalarda metoklopramid ve H2 reseptör antagonisti eklenir.
2. Elektrokardiyografi, puls oksimetre ve kapnografi içeren rutin monitörizasyon uygulanır. Aspirasyon cihazının çalıştığından ve başarısız entübasyon için gereçlerin hazır olduğundan emin olunmalıdır.
3. Hastanın pozisyonu, uterus sol tarafa yer değiştirecek şekilde ve optimal havayolu açıklığı olacak şekilde ayarlanır.
4. Denitrojenasyon; 3-5 dakika yüksek akımlı oksijen veya 8 vital kapasite solunumu ile sağlanabilir.
5. Cerrahi örtüden sonra cerrah hazır olduğunda, hızlı seri indüksiyon 4-5 mg/kg tiyopental ve 1.0-1.5 mg/kg süksinilkolin ile başlatılır. Krikoid basısı, endotrakeal entübasyon doğrulanıp kaf şişirilinceye kadar sürdürülür.

Hipotansif vakalarda, ketamin 1 mg/kg tiyopental yerine kullanılabilir. Fasikülasyonlar için prekürarizasyon uygulamaya gerek yoktur.

6. %50 O₂ - N₂O içinde bir volatil anestetik ile ventilasyon sağlanmalıdır. Bir yandan normokarbi devam ettirilirken, diğer yandan kas gevşetici idamesi sağlanır.
7. Doğum sonrası nitroz oksit %70'e kadar arttırılabilir, eğer volatil anestezi azaltılacaksa, opioid ve/veya benzodiazepin uygulanır. İntravenöz sıvı içinde infüzyonla oksitosin verilir.
8. Cerrahi tamamlanmadan orogastrik tüp yerleştirilir.
9. Cerrahi tamamlandığında gerekli ise kas gevşetici antagonizması yapılır.
10. Hasta uyanmış, anesteziden yeterince derlenmişse ve hasta emirlere uyuyorsa ekstübe edilir.

2.3.5.2 Spinal Anestezi

Spinal anestezi; lokal anestetik ilacın subaraknoid aralıkta beyin omurilik sıvısı (BOS) içine enjekte edilerek, spinal sinirlerdeki iletimin geçici olarak durdurulmasıdır (84).

Spinal anestezi; hızlı etki başlangıcı, yoğun sinir bloğu, düşük doz lokal anestetik kullanımına bağlı düşük toksisite riski, depresan ilaçların fetüse minimal geçişi, epidural anesteziye göre daha fazla motor blok oluşturması, kolay, ucuz ve basit bir yöntem olması nedeniyle sezaryanlarda en sık kullanılan rejyonal anestezi yöntemidir (85).

Spinal anestezi, genel anestezi ile kıyaslandığında, doğumda annenin uyanık olması, aspirasyon riskinin minimal olması, havayolu manipülasyonu gerektirmemesi, havayolu reflekslerinin korunuyor olması, kan kaybının azalması, ilaca bağlı fetal depresyon olasılığının azalması, analjezinin ameliyat sonrası döneme taşınması ve annenin daha erken emzirebilmesi gibi birçok avantajı bulunmaktadır (85).

Spinal anestezinin genel ve epidural anesteziye göre daha fazla hipotansiyon riski, intrapartum bulantı-kusma insidansında artma, Dura materdeki delinmeye bağlı baş ağrısı olasılığı, etki süresinin kısıtlı olması gibi dezavantajları bulunmaktadır (85).

Spinal anestezi erken dönem komplikasyonları; bradikardi, kardiyak arrest, hipotansiyon, total yüksek spinal bloktur. Geç dönem komplikasyonları; bel ağrısı, baş ağrısı, geçici nörolojik semptomlar, menenjit, kauda equina sendromu, spinal veya epidural hematoma, geçici veya kalıcı nörolojik hasardır (85).

Spinal anestezi için hastanın işlemi reddetmesi, kafa içi basıncında artış olması, koagülopati veya diğer kanama diyatezleri varlığı, ciddi hipovolemi, enjeksiyon bölgesinde infeksiyon, ciddi aort darlığı, ciddi mitral darlık varlığı kesin kontrendikasyondur (85).

2.3.6 Yeni Doğanın Değerlendirilmesi

Doğum salonunda yenidoğan bebek herhangi bir acil durum açısından ve anatomik bir bozukluğun olup olmaması açısından değerlendirilmelidir. Klinik olarak cilt rengi, kalp atım hızı, solunum sayısı, kas tonusu, reflekslerin durumunun değerlendirildiği bir yöntem olan APGAR skorlaması kullanılır. APGAR kelimesi; *Apperance, Pulse, Grimace, Activity, Respiration* kelimelerinin baş harflerinden türetilmiştir (86).

Apgar skorlaması doğumu takiben 1, 5 ve nadiren 10.dakikalarda değerlendirilir. Bu skor, doğumda bebeğin ne kadar resüstasyona gereksinim duyduğu ve resüstasyona nasıl cevap verdiği hakkında, retrospektif bir bilgi verir. Bu skorlamada, her bir parametre 0, 1 veya 2 puanla değerlendirilir (86).

Tablo 1. Apgar Skorunun Değerlendirilmesi

Bulgu	0 Puan	1 Puan	2 Puan
Cilt Rengi	Tümüyle mavi-mor	Kollar ve bacaklar mor, diğer bölgeler pembe	Tüm vücut pembe
Nabız (Kalp atım sayısı)	Kalp atımı	Dakikada 100 ün altında	Dakikada 100 ve üzeri
Refleks (Uyaranlara cevap)	Yok	Yüz buruşturma (zayıf cevap)	Hapşırma, öksürme, uyarana elle itme
Kas Tonusu (Aktivite)	Gevşek	Kollar ve bacaklar bükülü	Aktif hareketli
Solunum	Yok	Yavaş ve düzensiz	Düzenli, ağlıyor

APGAR skorunun yorumu

8-10 puan arası: Canlı, aktif, bebeğin durumunun iyi olduğunu gösterir.

4-7 puan arası: Hafif asfiksi mevcut, bebeğin tehlikede olduğunu O2 desteği gerektiğini oral veya nazal kanül ile O2 ye rağmen pembeleşmiyorsa %100 O2 ile maske ventilasyonu yapmak gerekir

0-4 puan arası: Bebeğin durumunun ciddi olduğunu gösteriyor. Maske ile yeterli ventile olmuyorlarsa entübe edilmelidir.

1.dakika Apgar skoru: Umbilikal kanın Ph sı ile ilişkilidir. Asidoz, intrapartum asfiksiyi ve yardımcı solunum desteğine gerek olup olmadığını belirler.

5.dakika Apgar skoru: Yenidoğan dönemindeki ölümlerin ve yenidoğanın nörolojik gelişimi hakkında bilgi verir. Maternal sedasyon veya analjezi yenidoğanın kas tonusu ve reflekslerini baskılayabilir (86,87)

Sonuç; Apgar skorları, doğumda infantın durumunu belirlemek için faydalıdır. Düşük Apgar skorları maternal veya bebekle ilgili durumun göstergesi olabilir. Fakat Apgar skorları tek başına, nörolojik hasarın uygun olmayan intrapartum yaklaşımları veya hipoksi nedeniyle oluştuğuna dair kesin bir delil olarak kullanılmamalıdır (86,87)

2.3.6.1 Umbilikal Kordon Kan Gazı Değerleri

“Umbilikal kordon kan pH ve asit-baz dengesi” yenidoğanın sağlığının önemli bir belirteçidir (88). İncelenen sonuçlarda metabolik asidoz saptanmamışsa, doğum sırasında asfiksi ekarte edilebilir. Umbilikal arter sonuçlarında hidrojen iyonunun daha fazla saptanması ve pH<7,20 sonucu asidemi şeklinde kabul edilmektedir. Daha önce gerçekleştirilen araştırmalarda pH’nın 7,10-7,19 arası olması durumunda yenidoğanların %83’ünün canlı ve aktif olacağı gösterilmiştir. Asidemi klinik olarak pH<7,0 olduğu durumlarda daha belirgin olmaktadır (89).

Umbilikal kordon kan gazının normal değerleri Tablo 2’de gösterilmiştir (88,89).

Tablo 2. Normal umbilikal kordon kan gazı değerleri

Parametre	Umbilical Arter	Umbilikal Ven
pH	7,24±0,07	7,32±0,06
PaO2 (mmHg)	17,9±6,9	28,7±7,3
PaCO2 (mmHg)	56,3±8,6	43,8±6,7
Bikarbonat (HCO3) (mEq/L)	24,1±2,2	22,6±2,1
Baz eksiği (BE) (mmol/L)	-3,6±2,7	-2,9±2,4

3 GEREÇ ve YÖNTEM

3.1 Araştırmanın Yeri, Zamanı ve Evreni

Bu araştırma Sağlık bilimleri Üniversitesi Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kadın Doğum Ameliyathanesi'nde 1 Ocak 2019- 31 Aralık 2019 tarihleri arasında gerçekleştirildi. Araştırmanın evrenini oluşturan, Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde elektif sezaryen operasyonu yapılan toplam 101 gebenin %49,5'i (n=50) HFNO ile, %50,5'i (n=51) oksijen yüz maskesi (OYM) ile 10 L/dk dan 3 dakika tidal volüm ile preoksijenize edilmiştir.

3.2 Araştırmaya Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri

Dahil etme kriterleri:

Çalışmamız elektif sezaryen endikasyonu konulan, çalışma hakkında önceden bilgilendirilen ve sözlü-yazılı onamları alınan, 18-40 yaş arası, açlık süresi en az 8 saat olan, Amerikan Anestezistler Derneği (ASA) skoru II, ek hastalığı olmayan ve gestasyonel yaşı 37-41 hafta arasında olan sağlıklı ve tek bebek bekleyen gebeler çalışmaya dahil edildi.

Çalışma dışı bırakma kriterleri:

Elektif olmayan olgular, ASA skoru 3 ve üzeri olan gebeler, sigara kullanım öyküsü, hipertansiyon, kalp kapak hastalığı, astım, kronik obstruktif akciğer hastalığı, diyabet, böbrek yetmezliği, karaciğer yetmezliği, konjestif kalp yetmezliği bulunan gebeler ile vücut kitle indeksi (VKI) 30 ve üzeri olan gebeler, anestezi boyunca kullanılacak ilaçlardan herhangi birine alerjisi olan gebeler çalışma dışı bırakıldı.

Ayrıca koagülopatisi, antikoagülan kullanımı, zor havayolu şüphesi olan gebeler, çalışmayı reddeden gebeler, preeklampsi, eklampsi ya da gebeliğe bağlı başka bir rahatsızlığı olan gebeler, çoğul gebelikler, preterm(37 haftayı tamamlamamış) ve postterm (42 haftayı geçmiş) gebelikler, bebeğin doğum ağırlığı 2500 gramın altında ya da 4000 gramın üstünde olması beklenen gebelikler, Rh uyuşmazlığı olan gebelikler, fetal anomali beklenen gebelikler, plasenta yerleşim veya plasenta adezyon anomalisi olan gebelikler çalışmaya dahil edilmemiştir.

3.3 Araştırma Tipi, Değişkenleri ve Uygulanan prosedür

Bu araştırma prospektif, randomize kontrollü bir çalışmadır. Preoperatif bekleme odasında onamı alınan gebelerin ad soyadı, protokol numarası, yaşı, kilosu, boyu, gestasyon yaşı, ASA skoru, mallampati skoru, ek hastalıkları, geçirilmiş operasyonu oluşturduğumuz takip formumuza kaydedildi.(Ek-1). Tüm gebelere el sırtı veya antekübital bölgeden 20 G anjioket ile damar yolu açıldı. Gebelerin hiç birine farmakolojik premedikasyon yapılmadı. Tüm gebeler ameliyathaneye nakilleri sırasında ve ameliyathane odasında sol yanlarına (15-30 derece) yatırıldı.

Çalışmaya alınan hastalar basit rastgele randomizasyon yöntemi ile iki gruba randomize edildi. Genel anestezi öncesi preoksijenasyonu yüksek akımlı nazal kanul ile yapılan hastalar HFNO (n=50), preoksijenasyonu klasik yüz maskesi ile uygulanan hastalar OYM (n=51) olarak adlandırıldı.

Tüm gebelere operasyon masasına alındıktan sonra elektrokardiyografi (EKG), kalp atım hızı (KAH), sistolik arter basıncı, diyastolik arter basıncı, ortalama arter basıncı, periferik oksijen saturasyonu (SpO2) monitorizasyonu yapıldı (Datex ohmeda). Tüm gebelere 10 ml/kg/saat hızında %0.9 NaCl intravasküler (IV) infüzyon başlandı.

Çalışma grubundaki hastaların (HFNO grubu) başı 15-25 derece olacak şekilde yükseltildi. Yüksek akımlı nazal kanüllü oksijen cihazı (POINT) bağlandı. Hasta her aşamada bilgilendirildi. Başlangıç FİO2:%100, akım:20 L/dk, ısı:37 derece olacak şekilde hastaya oksijen uygulanmaya başlandı. Daha sonra her 1 dakikada hastanın akımı 10-20 L/dk artırılarak hastaların preoksijenasyonları 50-60 L/dk akım altında üç dakika süre ile gerçekleştirildi. Yüksek akımı tolere edemeyen hastalar çalışma dışı bırakıldı (n=2).

Kontrol grubundaki hastaların (OYM grubu) preoksijenasyonları, 10 L/dk akımda %100 oksijen ile 3 dakika tidal volüm olacak şekilde gerçekleştirildi (n=51).

Tüm hastalarda preoksijenasyon sonrası anestezi indüksiyonuna başlandı. Anestezi indüksiyonunda öncelikle 2,5 mg/kg propofol IV yapıldı. Kirpik refleksleri kaybolan hastalara kas gevşetici olarak 0,8 mg/kg rokuronyum (Esmeron™) IV yapıldı. Kas gevşemesi sağlandıktan sonra gebeler direkt laringoskopi ve 7 numara endotrakeal tüp ile orotrakeal entübe edildi.

Tüm hastalar tidal volüm 6-8 ml/kg, solunum frekansı: 10-12 /dk, PEEP:6 cmH₂O ve I:E 1/2 olacak şekilde kontrollü ventilasyon (Datex ohmeda) sağlandı.

Tüm hastaların anestezi idamesi %50 O₂, % 50 hava karışımı ve <1 MAK Sevofluran ile sağlandı (80).

Bebek çıkartılıp umbilikal kord klemplenip kord kesildikten sonra analjezik olarak 1 mcg/kg fentanil IV yapıldı. Sevofluran 1 MAK'e yükseltildi. 5 ü oksitosin IV yavaş verildi, 500 ml % 0.9 NaCl solusyonuna 25 ü oksitosin eklendi. İhtiyaç halinde, arter kan basıncı yüksek değilse 0,2 mg methylergonovine maleate (Methergine) intra musküler (IM) yapıldı.

Bütün hastaların SAB, DAB, KAH, SpO₂ değerleri belirli aralıklar ile preoperatif, preoksijenasyon ve peroperatif dönemde ölçülerek kayıt altına alındı.

Bebek çıkartılıp umbilikal kordon klemlendikten sonra umbilikal kord dan heparinli enjektörle kan gazı analizi için örnek kan alındı. Alınan kan gazı örneklerinden pH, paCO₂, PaO₂, HCO₃, laktat, baz eksisi, anyon gap analizi yapıldı ve değerler kaydedildi.

Yenidoğanın değerlendirilmesi bir pediatrist tarafından yapıldı. 1. ve 5. Dakika APGAR skoru kaydedildi.

3.4 Etik Kurul ve Diğer İzinler

Çalışmaya Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu onayı (Tarih: 27.11.2018, Karar No: KİA 2018/506) ve clinical triase kaydı (No: NCT03903003) alındıktan sonra başlandı.

3.5 İstatistiksel Analiz

Araştırmada çalışmanın gücü G Power 3.1.9.2 paket programı ile hesaplanmıştır. Buna göre; hata payı 0,05 (alfa), etki büyüklüğü 0,50 (effect size, orta düzey), serbestlik derecesi 1 ve örneklem sayısı 101 olarak kaydedilen araştırmanın gücü (power) 0,80 olarak hesaplanmıştır.

Verilerin tanımlayıcı istatistiklerinde ortalama, standart sapma, medyan, minimum, maksimum, frekans ve yüzde değerleri kullanılmıştır. Sürekli sayısal değişkenlerin normallik varsayımı gruplarda ayrı ayrı olarak Shapiro-Wilk testi ile kontrol edilmiştir. Normal dağılım gösteren değişkenler için bağımsız örneklem t-testi kullanılırken varsayımı sağlamayan değişkenler için Mann-Whitney-U testi, tekrarlayan ölçümlerin karşılaştırmasında Friedman testi kullanılmıştır. Kategorik

değişkenlerin analizinde Pearson's Ki-kare testi kullanılmıştır. İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 25.0 (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) paket programı kullanılarak yapılmıştır. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi $<0,05$ olarak belirlenmiştir.



4 BULGULAR

Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde elektif sezaryen operasyonu yapılan toplam 106 gebe çalışma açısından değerlendirilmiştir. HFNO ile preoksijenize edilecek hastalar (n=53) ve oksijen maske ile 10L/dk dan 3 dakika preoksijenize edilecek hastalar (n=53) randomize olarak iki gruba ayrıldı. HFNO grubundaki 1 hasta preoksijenasyona başlamadan çalışmadan çıkmak istediği için, 2 hasta HFNO uygulamasını tolere edemediği için çalışma dışı bırakıldı. Oksijen yüz maskesi (OYM) grubundaki 2 hasta yenidoğanın kan gazı ölçümünde yaşanan teknik sorunlar nedeniyle çalışma dışı bırakıldı. Sonuç olarak çalışmada değerlendirilen 101 gebenin %49,5'i (n=50) HFNO ile, %50,5'i (n=51) oksijen yüz maskesi ile 10L/dk dan 3 dakika preoksijenize edilmiştir.

HFNO grubunun yaş ortalaması $29,98 \pm 4,97$ yıl, VKİ'si $27,34 \pm 1,62$, gebelik haftası $38,82 \pm 0,66$ hafta, entübasyon süresi $1,01 \pm 0,07$ dakikadır. OYM grubunun yaş ortalaması $30,04 \pm 5,85$, VKİ'si $27,82 \pm 1,14$, gebelik haftası $38,37 \pm 0,53$ hafta, entübasyon süresi $1,03 \pm 0,16$ dakikadır. Gruplar arasında yaş, VKİ ve entübasyon süresi bakımından anlamlı farklılık yoktur ($p > 0,05$). HFNO grubunun gebelik haftası, OYM grubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazladır ($p < 0,001$) (Tablo 3).

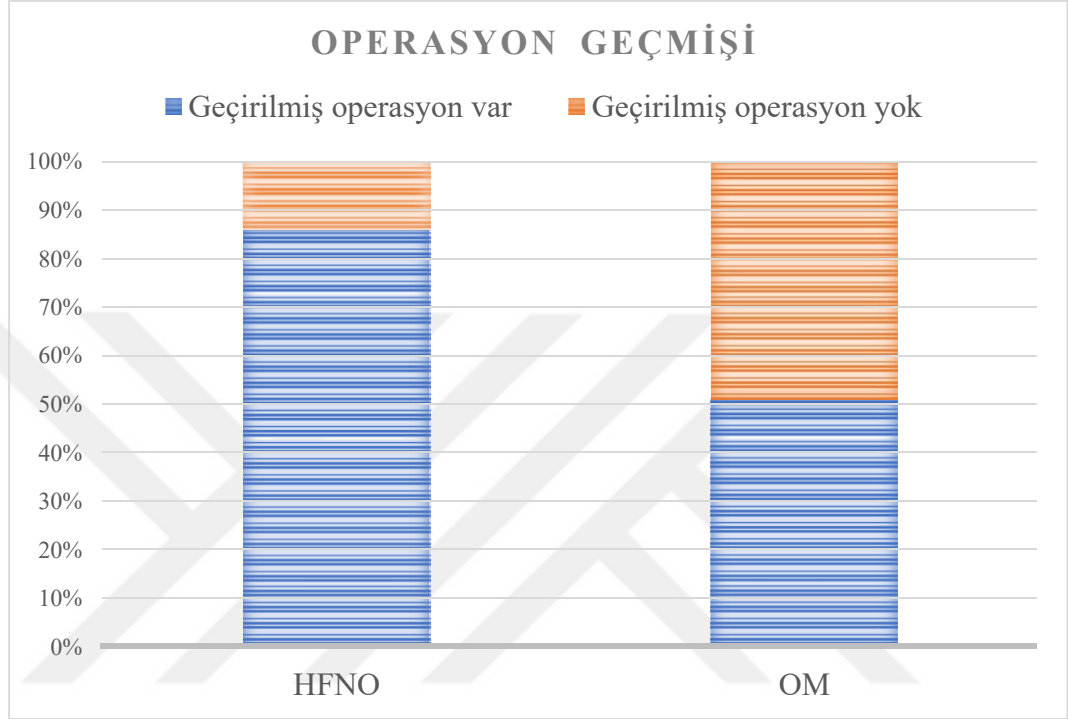
Tablo 3. Grupların Demografik Verilerinin Karşılaştırılması

Değişkenler	HFNO (n=50)	OYM (n=51)	p
Yaş (yıl)	$29,98 \pm 4,97$	$30,04 \pm 5,85$	0,956 ⁿ
VKİ (kg/m ²)	$27,34 \pm 1,62$	$27,82 \pm 1,14$	0,086 ⁿ
Gebelik haftası	$38,82 \pm 0,66$	$38,37 \pm 0,53$	<0,001 ⁿ
Entübasyon süresi (dk)	$1,01 \pm 0,07$	$1,03 \pm 0,16$	0,564 ⁿ

VKİ: Vücut Kitle İndeksi, HFNO: Yüksek Akışlı Nemlendirilmiş Oksijen, OYM: Oksijen Yüz Maskesi

ⁿ t testi: Değişkenler ortalama $\pm$ standart sapma değerleri ile gösterilmiştir

Grupların daha önce geçirdikleri operasyonlar değerlendirildiğinde, HFNO grubunun operasyon geçirme oranı, OYM grubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,001$) (Şekil 2).



Şekil 2. Grupların Operasyon Geçmişlerinin Karşılaştırılması

Çalışmamızda gruplardaki yenidoğanların doğum ağırlıkları, doğum süreleri ve APGAR skorları karşılaştırıldığında; doğum ağırlıkları her iki grupta birbirine benzer bulundu ($p=0,316$). Buna karşın HFNO grubunun hem 1. Dakika APGAR skoru hemde 5. Dakika APGAR skoru OYM grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p<0,001$). Ayrıca HFNO grubunun doğum süresi OYM grubunun doğum süresine göre istatistiksel olarak anlamlı düşük bulundu ($p=0,008$) (Tablo 4).

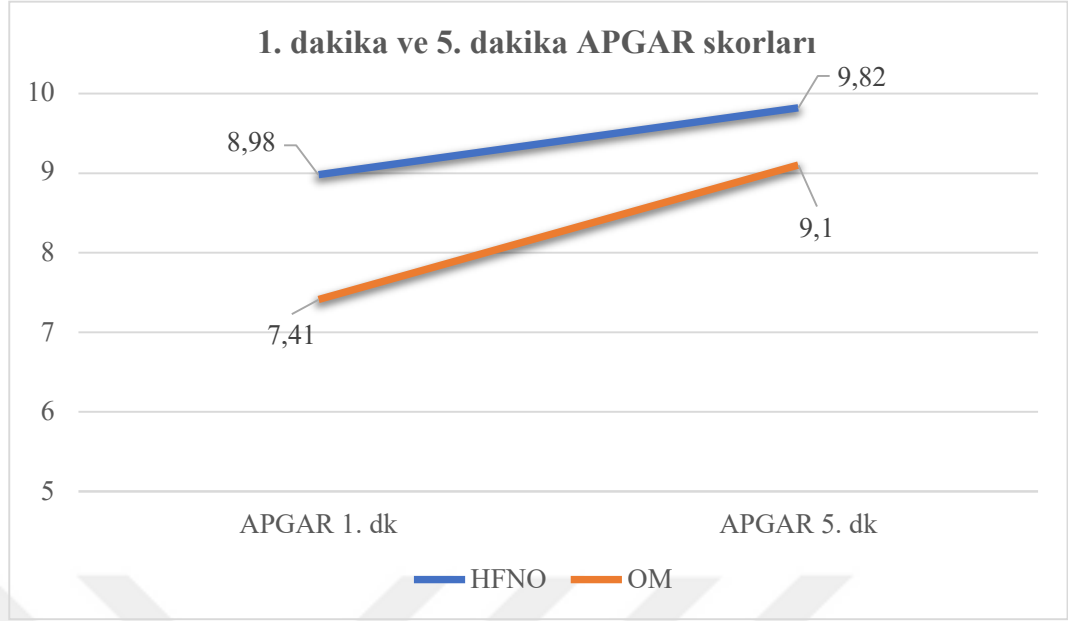
Tablo 4. Grupların APGAR skorlarının, doğum ağırlıkları ve doğum sürelerinin karşılaştırılması

Değişkenler	HFNO (n=50)	OYM (n=51)	p
APGAR 1. dk	8,98±1,38	7,41±1,92	<0,001 ^m
APGAR 5. dk	9,82±0,56	9,10±1,47	<0,001 ^m
Yenidoğan ağırlığı (gr)	3034,00±182,51	3072,55±193,99	0,316 ^m
İndüksiyon sonrası bebeğin doğum süresi (dk)	4,52±1,07	4,80±0,60	0,008 ^m

HFNO: Yüksek Akışlı Nemlendirilmiş Oksijen, OYM: Oksijen Yüz Maskesi

^m Mann Whitney U test: Değişkenler ortalama ± standart sapma değerleri ile gösterilmiştir

Grupların 1. ve 5. Dakika APGAR skorlarındaki değişimler karşılaştırıldığında, her iki grupta da 5. Dakika APGAR skoru 1. Dakika APGAR skoruna göre artış göstermektedir (Şekil 3).



Şekil 3. Grupların APGAR skorlarının Değişimi

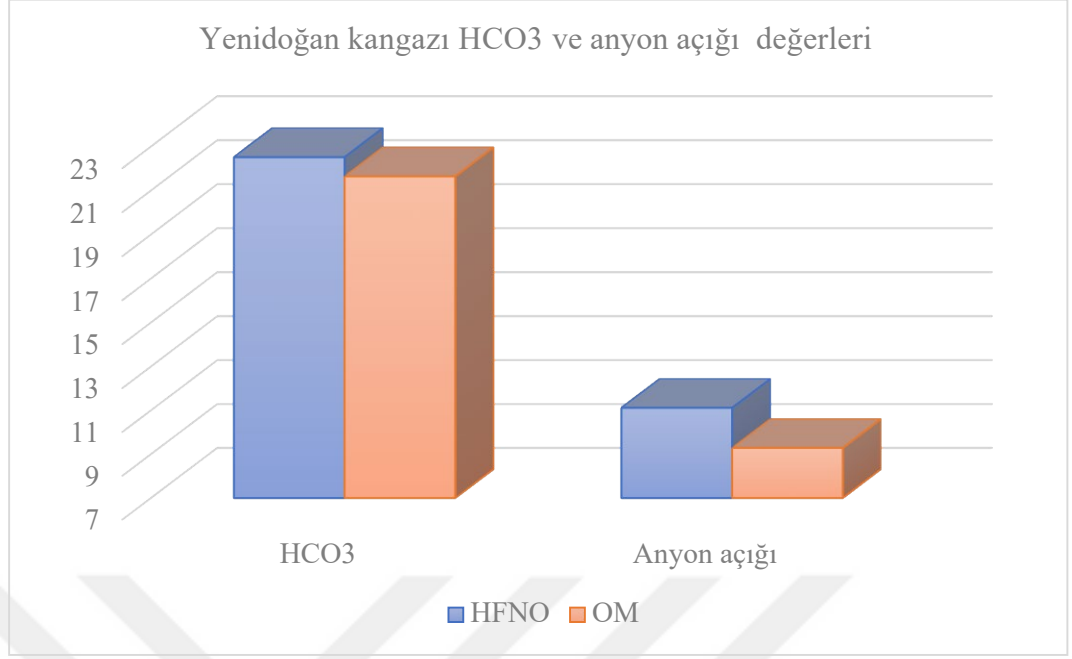
Grupların yenidoğan kan gazı parametreleri karşılaştırıldığında, gruplar arasında pH, PaCO₂ ve BE parametreleri istatistiksel olarak birbirine benzer bulundu. Bununla birlikte grupların PaO₂, laktat değerleri istatistiksel olarak birbirine benzer bulundu. Ancak bu iki parametre için p değerleri 0,05 ‘e yakındı. Bu durum eğer örneklem büyüklüğü artırılsa PaO₂ ve laktat parametrelerinin gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklı olabileceği şeklinde yorumlandı (Tablo 5).

Tablo 5. Grupların yenidoğan kan gazı sonuçlarının karşılaştırılması

Kan Gazı Değişkenler	HFNO (n=50)	OYM (n=51)	p
pH	7,33±0,03	7,33±0,02	0,498 ⁿ
PaO ₂	34,77±11,15	30,75±7,99	0,079 ⁿ
PaCO ₂	46,22±5,31	47,41±4,75	0,391 ⁿ
Laktat	1,51±0,35	1,58±0,26	0,074 ⁿ
Baz fazlalığı (BE)	-1,17±1,76	-1,17±1,37	0,642 ⁿ
HCO ₃	22,52±1,74	21,65±1,04	0,001ⁿ
Anyon açığı (anyon gap)	11,12±1,58	9,29±1,62	<0,001ⁿ

HFNO: Yüksek Akışlı Nemlendirilmiş Oksijen, OYM: Oksijen Yüz Maskesi

ⁿ t testi: Değişkenler ortalama ± standart sapma değerleri ile gösterilmiştir



Şekil 4. Grupların yenidoğan HCO₃ ve Anyon Açığı parametrelerinin karşılaştırılması

HFNO grubunun HCO₃ değeri ortalaması 22,52±1,74, anyon açığı 11,12±1,58'dir. OYM grubunun HCO₃ değeri ortalaması 21,65±1,04, anyon açığı 9,29±1,62'dir. Her iki grup arasında HCO₃ ve anyon açığı bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ($p<0,005$) (Şekil 4).

Tablo 6. Grupların Anne hemodinamik Parametrelerinin Karşılaştırılması

Değişkenler	HFNO (n=50)	OYM (n=51)	p**
SPO2 (%)			
Bazal	98,64±0,78	98,67±0,79	0,872
Preoksijenasyon 3. Dakika	100,00±0,0	100,00±0,0	1,00
Anestezi İndüksiyon Sonrası	100,00±0,0	100,00±0,0	1,00
p*	<0,001	<0,001	
Kalp hızı (atım/dk)			
Bazal	85,44±7,28	84,20±6,41	0,307
Preoksijenasyon 3. Dakika	104,50±8,27	100,33±7,16	0,010
Anestezi İndüksiyon Sonrası	81,56±7,03	80,71±6,56	0,458
p*	<0,001	<0,001	
Sistolik arter basıncı (mm/Hg)			
Bazal	122,00±5,84	120,59±6,44	0,259
Preoksijenasyon 3. Dakika	131,28±3,27	131,08±4,36	0,885
Anestezi İndüksiyon Sonrası	118,64±4,68	116,25±5,35	0,026
p*	<0,001	<0,001	
Diastolik arter basıncı (mm/Hg)			
Bazal	76,82±4,47	73,59±4,08	<0,001
Preoksijenasyon 3. Dakika	81,18±3,37	81,22±2,86	0,954
Anestezi İndüksiyon Sonrası	78,50±3,68	76,27±3,85	0,005
p*	<0,001	<0,001	

HFNO: Yüksek Akışlı Nemlendirilmiş Oksijen, OYM: Oksijen Yüz Maskesi

*Freidman testi: Grup içi tekrarlayan ölçümlerin karşılaştırmasında kullanılmıştır.

**Mann Whitney U testi: Gruplar arası karşılaştırma amacıyla kullanılmıştır.

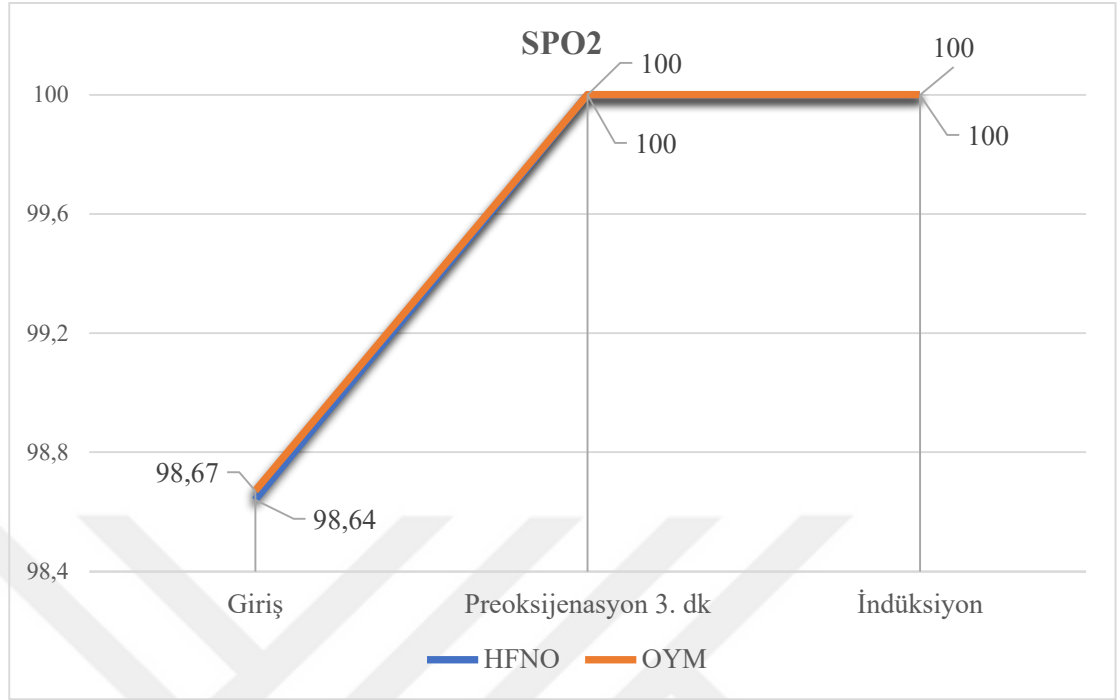
Değişkenler ortalama ± standart sapma değerleri ile gösterilmiştir

Grupların periferik oksijen saturasyonları karşılaştırıldığında üç ölçüm noktasındada gruplar arasında istatistiksel olarak benzerlik bulundu ($p>0,05$) (Tablo 6).

Grupların kalp hızı karşılaştırıldığında, bazal ve anestezi indüksiyon sonrası değerler istatistiksel olarak birbirine benzer bulundu ($p>0,05$). Ancak Preoksijenasyonun 3. dakikasındaki kalp hızı HFNO grubunda OYM grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p=0,010$) (Tablo 6).

Grupların sistolik arter basıncı karşılaştırıldığında, bazal ve preoksijenasyon sırasındaki değerler istatistiksel olarak birbirine benzer bulundu ($p>0,05$). Ancak anestezi indüksiyonu sonrası değer HFNO grubunda istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu ($p=0,026$) (Tablo 6).

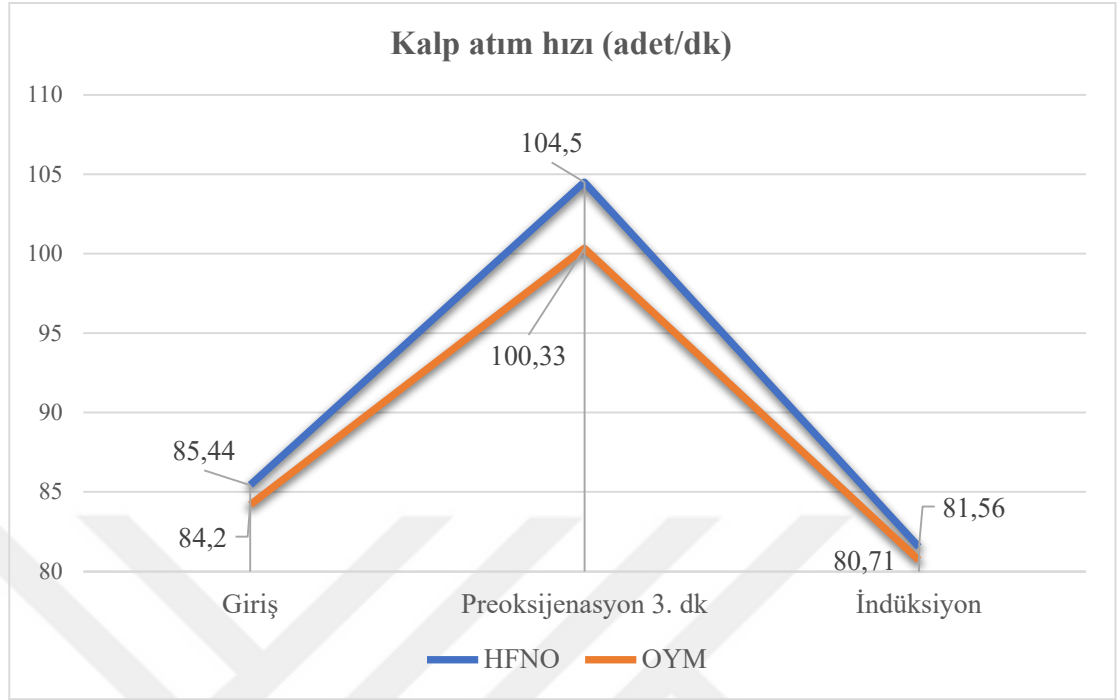
Grupların diastolik arter basıncı karşılaştırıldığında, bazal ve anestezi indüksiyonu sonrası ölçüm noktalarında HFNO grubunda OYM grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı yükseklik bulundu ($p<0,05$). Ayrıca preoksijenasyon sırasındaki diastolik arter basıncı gruplar arasında birbirine benzer bulundu ($p=0,954$) (Tablo 6).



Şekil 5. Grupların grup içi periferik oksijen saturasyonu değişimi

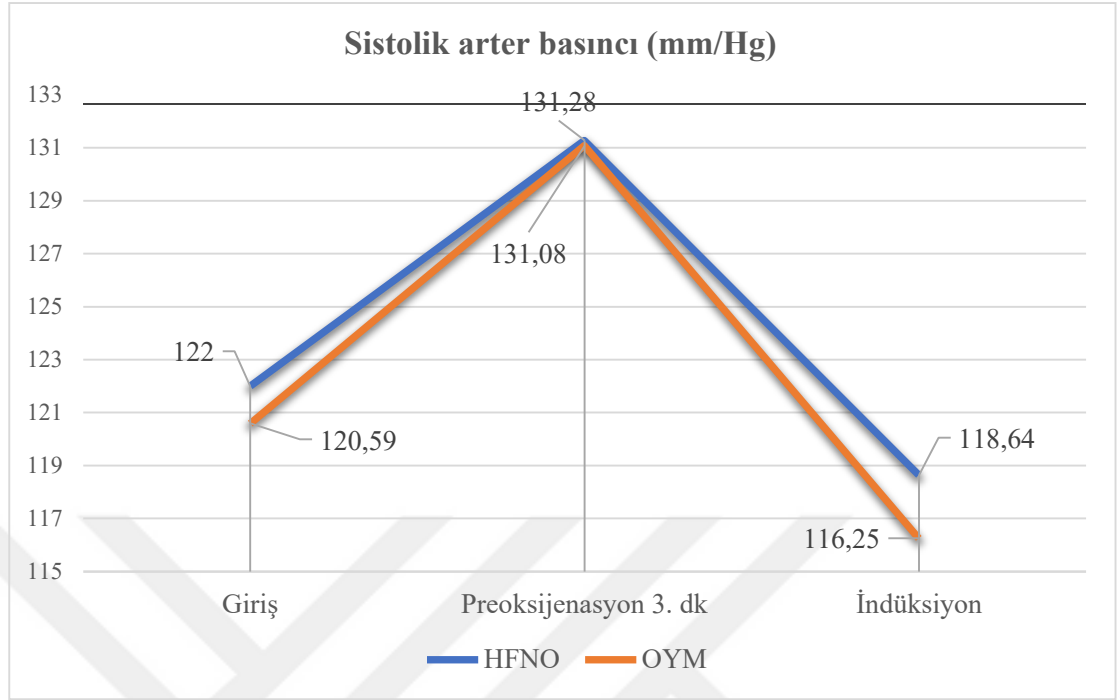
Grupların grup içi periferik oksijen saturasyonu, kalp hızı, sistolik arter basıncı ve diastolik arter basıncı değişimleri incelendi. Her iki grupta da preoksijenasyonun 3. dakikasında SPO2 düzeyi %100'e ulaşmış ve sonrasında bu şekilde devam etmiştir (Şekil 5). Her iki grupta da, preoksijenasyonun 3. dakikasındaki kalp hızı bazal değere göre istatistiksel olarak anlamlı artış gösterdi. Ayrıca HFNO grubundaki artış OYM grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu (Şekil 6).

Her iki gruptaki sistolik arter basıncı ve diastolik arter basıncı değerlerinin ölçüm noktalarındaki değişimleri birbirine benzer bulundu (Şekil 7 ve 8).



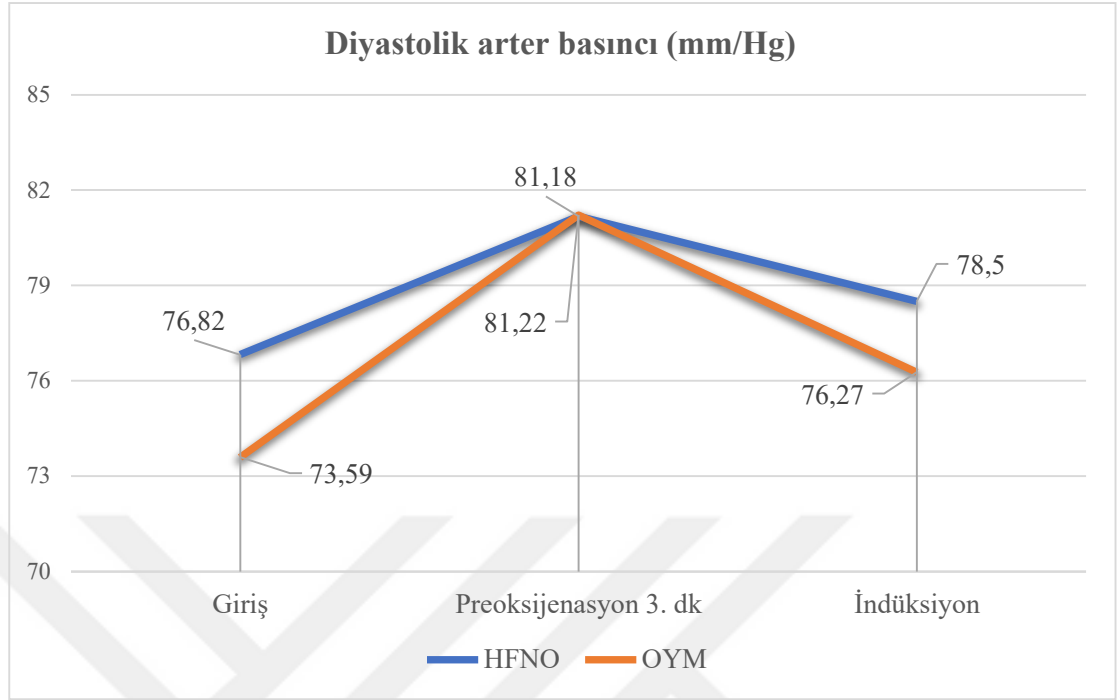
Şekil 6. Grupların grup içi kalp hızı değişimi

HFNO grubunun 1 dakikada kalp atım hızı bazal $85,44 \pm 7,28$, preoksijenasyon 3.dakika $104,50 \pm 8,27$, anestezi indüksiyon sonrası $81,56 \pm 7,03$, OYM grubunun bazal $84,20 \pm 6,41$, preoksijenasyon 3.dakika $100,33 \pm 7,16$, anestezi indüksiyon sonrası $80,71 \pm 6,56$ 'dır.



Şekil 7. Grupların grup içi sistolik arter basıncı değişimi

HFNO grubunun sistolik arter basıncı bazal $122,00 \pm 5,84$, preoksijenasyon 3.dakika $131,28 \pm 3,27$, anestezi indüksiyon sonrası $118,64 \pm 4,68$, OYM grubunun bazal $120,59 \pm 6,44$, preoksijenasyon 3.dakika $131,08 \pm 4,36$, anestezi indüksiyon sonrası $116,25 \pm 5,35$ mm/hg'dir.



Şekil 8. Grupların grup içi diastolik arter basıncı değişimi

HFNO grubunun diastolik arter basıncı bazal $76,82 \pm 4,47$, preoksijenasyon 3.dakika $81,18 \pm 3,37$, anestezi indüksiyon sonrası $78,50 \pm 3,68$, OYM grubunun bazal $73,59 \pm 4,08$, preoksijenasyon 3.dakika $81,22 \pm 2,86$, anestezi indüksiyon sonrası $76,27 \pm 3,85$ mm/hg'dir.

5 TARTIŞMA

Gebelerde fizyolojik olarak metabolizma hızlanmış, oksijen miktarı artmış, rezidüel kapasite azalmıştır. Ortaya çıkan bu fizyolojik değişiklikler gebe hastaların daha çabuk desatüre olmalarına yol açmaktadır. Bu nedenlerle term gebelerde uygulanan genel anestezi öncesinde preoksijenasyonun doğru şekilde yapılması oldukça önemlidir (90). Gebelerde desatürasyon oluşmadan önce güvenli apne periyodu yaklaşık 1-3 dk arasında sürmektedir. Bu gebelerde yeterli preoksijenasyon gereksiniminin diğer bir nedenidir (54–60). Preoksijenasyonda end tidal oksijen fraksiyonu (etO_2) $>90\%$ olduğunda preoksijenasyonun yeterli olduğuna karar verilmektedir. Preoksijenasyonda farklı teknikler uygulanabilmektedir. Hastanın herhangi bir rahatsızlığı yoksa, klinisyenler tarafından, hastanın yüz ve ağız yapısına uygun olan yöntem tercih edilerek kaçakların etkisini en aza indirmek için yüksek oranda taze gaz akımı sağlanır (54–60). Sezaryende tercih edilen yöntemin klinik sonuçlardaki etkilerinin gösterilmesi, hem anne hem de yenidoğanların sağlığı açısından gereklidir. Gebelerde sezaryen esnasında preoksijenasyonda kullanılan HFNO ve OYM yöntemlerinin anne ve yenidoğan üzerine etkilerinin değerlendirildiği bu çalışmada; Her iki yöntemin anne hemodinamik parametreleri üzerine olan etkileri birbirine benzer bulundu, buna karşın HFNO preoksijenasyon yöntemi uygulanan hastaların 1. ve 5. Dakika APGAR değerleri OYM preoksijenasyon yöntemi uygulanan hastaların APGAR değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu. Bu nedenle ‘‘ Sezaryen operasyonlarında yüksek akışlı nemlendirilmiş oksijen ile preoksijenasyon uygulamasının tercih edilebilir bir yöntem olduğu’’ kanaatine varılmıştır.

Obstetrik hastalarda, anestezi sırasında etO_2 değerinin, 100% oksijen tidal hacim solunumu kullanarak en az 90% 'in üzerine ulaştığına emin olmak önemlidir (91,92). Çünkü bu hastalarda zor entübasyonun meydana gelme sıklığı genel popülasyona göre 10 kat daha fazla olabilir (61,93). Zor entübasyon, başarısız entübasyon sıklığı 1/390 gibi yüksek sıklıkta olan obstetrik popülasyon için daha sık bir durumdur (41). Obstetrik kadınlarda anestezinin hızlı sekans indüksiyonu sırasında apneik oksijenasyonun etkilerini simüle eden bir modele göre, FiO_2 'nin

1.0'a kadar artmasının güvenli apne süresini uzattığı gösterilmiştir (94). Ancak, gebelerde güvenli apne süresi; solunum yolu ödemi, fonksiyonel rezidüel kapasitenin azalması, oksijen tüketiminin artması ve aspirasyon riskinin yanı sıra acil cerrahiye bağlı olarak gebelikle ilgili çeşitli değişiklikler nedeniyle diğer popülasyona göre nispeten kısadır (92).

Daha önce HFNO uygulamasının preoksijenasyondaki yeri ile ilgili yapılan çalışmalar incelendiğinde, çalışmaların çoğunluğunun gebe olmayan anestezi hastalarında gerçekleştirildiği görülmektedir (95,96). Litaratürde çok az sayıda bulunan gebelerde HFNO preoksijenasyon yöntemi hakkında yapılan çalışmalarda ise birçok farklı görüş bulunmaktadır.

Tan ve arkadaşları 2018 yılında yayınlanan çalışmalarında genel anestezi ile sezaryen yapılan gebelerde nemlendirilmiş HFNO kullanımını incelemişler ve bu teknolojik yöntemin birçok potansiyel avantajı olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bu yöntemin zorlu havayolu sıklığının daha fazla olduğu, metabolik hız ve oksijen tüketiminin daha yüksek olduğu, düşük respiratuar rezervi olan gebelerde, hipoksemiye azaltarak, hipoksinin anne ve fetus üzerindeki sonuçlarını en aza indirebilecek, güvenilir bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmada özellikle HFNO uygulamasının, mevcut havayolu yönetimi uygulamasına ek olarak, genel anestezi ile sezaryen operasyonunda güvenli apne süresini artırarak hastadaki patolojik stresi ve cerrah stresini azaltabileceği vurgulanmıştır. Ek olarak bu yöntem “hands-free” (eller serbest) preoksijenasyon yararı ile anestezi personelinin diğer sorunlarla ilgilenmesine olanak sağlayabilmektedir. Bu konuda yapılacak yeni çalışmalara ihtiyaç olduğu belirtilmiştir (91).

Benzer şekilde 2017 yılında yayınlanan bir vaka raporunda, kardiyopulmoner hastalığı olan, kalp yetmezliği, akut respiratuar distres sendromu ve acil sezaryen ameliyatı gerektiren gebe bir kadının sonuçları yayınlanmış, anestezi indüksiyonunda HFNO'nun başarılı bir şekilde kullanımı bildirilmiştir. Vaka sunumundaki hastada belirgin nefes darlığı, ve ağız solunumu varken SPO2 %80 olarak kaydedilmiş. HFNO ile 70 L/dk verilen oksijen ile SPO2'yi 5 dk'da, baskın olarak ağız solunumu olmasına rağmen %98'e yükselmiştir. Anestezi

indüksiyonundan sonra %98'de tutulan SpO2 ile trakeal entübasyon başarıyla gerçekleştirilmiştir (97).

Gebe hastalarda HFNO kullanımı konusunda destekleyici çalışmalar olduğu gibi aksini iddia eden veya kullanımına şüphe ile yaklaşan çalışmalarda bulunmaktadır. 2019 yılında bir çalışmada 73 gebede HFNO (Optiflow) kullanımının sonuçları yayınlanmıştır. Çalışma sonucunda HFNO'nun kalp atım hızında anlamlı değişiklik oluşturmadığı, BMI ile preoksijenasyonda istenen etO2 değerine ulaşma arasında negatif yönde korelasyon olduğu bildirmişlerdir. Ek olarak preoksijenasyonda HFNO kullanımının yetersiz olduğunu ve gebe olmayan kadınlarda cesaret verici sonuçlar yayınlansa da gebe kadınlarda kullanmadan önce daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğu rapor edilmiştir (98).

Kotwinski ve ark. 2018 yılında HFNO'nun anestezideki rolünü değerlendirdikleri derlemede, gebelikte yüklü uterusun metabolik hızın artmasına, fonksiyonel rezüdiel kapasitenin azalmasına, hızlı desatürasyon ve hipoksemiye neden olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada HFNO ile preoksijenasyonun gebelik anestezisinde bir seçenek olarak düşünebilmek için yeterli kanıtın bulunmadığı vurgulanmıştır (99).

Gebelerde HFNO ve OYM preoksijenasyon yöntemlerini karşılaştıran çalışma sayısı oldukça sınırlıdır.

Shippam ve arkadaşları 2019 yılında, gebelerde HFNO ile standart OYM ile preoksijenasyon sonuçlarını yayınladıkları çalışmalarında, randomize olarak 40 gebenin 20'sine HFNO, 20'sine standart OYM ile preoksijenasyon uygulayış, HFNO'nun standart OYM'ye göre end-tidal oksijen konsantrasyonu ortalamasını $\geq 90\%$ 'a güvenilir bir şekilde getiremediğini saptamışlardır. Sonuç olarak HFNO ile preoksijenasyonun standart OYM'ye göre daha kötü sonuçlarının olduğunu belirlemişlerdir. Çalışmalarında gebelerin bazal kalp atışı, SPO2 değerleri ve solunum sayıları açısından farklılık olmadığı ve konfor açısından yapılan analizlerde iki yönteminde konforlarının birbirine benzer olduğu gözlenmiştir (13).

Tan ve arkadaşları HFNO'nun hamile kadınlarda etkinliği konusunda yaptıkları çalışmalarında, 3 dakika boyunca HFNO preoksijenasyon yöntemi uygulaması sonucunda çalışmaya dahil edilen 73 gebe hastanın %60'ında etO₂ düzeyi %90 ulaşmıştır. Buna karşın aynı çalışmada HFNO kullanım rahatlığı konusunda OYM ile benzer puanları almıştır (98). Bu çalışma HFNO gebelerde kullanımı ile ilgili tereddütler oluşturmuştur.

Gebe hastalarda HFNO ile OYM preoksijenasyon yönteminin etkinliğini karşılaştırdığımız çalışmamızda, her iki yöntemin anne SPO₂ değerleri birbirine benzer bulundu. Ancak HFNO preoksijenasyon yöntemi uygulanan hastalarda preoksijenasyonun 3. dakikasındaki kalp atım hızı, anestezi indüksiyonu sonrası sistolik ve diastolik arter basıncı OYM preoksijenasyon yöntemi uygulanan hastalardan istatistiksel olarak anlamlı yüksek bulundu. Bu durumu gebe hastaların HFNO preoksijenasyon yöntemini tolere edebildiklerini ancak sedasyon uygulanmadığı için işlem sırasında heyecanlandıkları şeklinde yorumladık. Ayrıca HFNO ile OYM preoksijenasyon yöntemlerinin etkinliklerini etO₂ ile değerlendirmeyip SPO₂ ile değerlendirmemiz çalışmamızın en önemli limitasyonlarından biri olarak yorumlandı.

Gebe olmayan popülasyonda HFNO ve OYM ile preoksijenasyonun karşılaştırıldığı yakın tarihli çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu hasta gruplarında yapılan çalışmalarda da farklı sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Hanouz ve arkadaşları 2019 yılında 50 sağlıklı gönüllü ile yaptıkları randomize kontrollü çalışmada preoksijenasyonda OYM ve HFNO kullanımının sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Preoksijenasyonun 3.dk'sında etO₂ değeri ve etO₂'nin en az %90'ın üzerine çıkma süresi HFNO grubuna göre OYM grubunda anlamlı düzeyde daha üstün olduğunu belirlemişlerdir. Ek olarak HFNO'nun anestezi indüksiyonunda güvenilir olmayan bir yöntem olduğunu ileri sürmüşlerdir (100). Farklı bir gözlemsel çalışmada uyanık olan 21 yetişkin gönüllüye 70 L/dk oksijen akışı ile HFNO uygulanmış ve gönüllüler ağızlarını kapatırken 3.dk etO₂ değerinin %14-17'den %78-92'ye yükseldiğini bildirmiştir. Fakat kişilerin yarısında etO₂ değerinin %90'a ulaşmadığı görülmüştür. Ek olarak 1 hastanın uygulamadan rahatsız olarak çalışmayı yarıda bıraktığı bildirilmiştir (101).

Pillai ve ark. 2016 yılında yaptıkları, respiratuvar ve kardiyak hastalığı olmayan 20 sağlıklı gönüllünün 10'una nemlendirilmiş HFNO (60 L/dk, 3 dk), 10'una OYM (10 L/dk, 3 dk) uygulayarak preoksijenasyon gerçekleştirdikleri prospektif çalışmada, etO₂ değerlerinin her iki yöntem sonrasında da benzer olduğunu bildirmiştir (HFNO için 86 kPa, OYM için 89 kPa). Bununla birlikte, HFNO uygulanan gönüllülerin ağızlarını açtıklarında etO₂ değerinin 49 kPa'ya düştüğünü ve HFNO'nun sadece ağız kapalıyken etkili olabileceğini belirtmişlerdir (95).

Çalışmalarda HFNO preoksijenasyon uygulamalarında SPO₂ değerinin yanında kalp hızı ve solunum sayısı gibi değişkenler incelenmiştir. Rittayami ve ark. 2015 yılında acil serviste yaptığı bir çalışmada solunum sıklığında ve kalp atış hızında azalma olduğunu bildirmişlerdir (96).

Bizim çalışmamızda HFNO preoksijenasyon yöntemi uygulanan hastalarda kalp atım hızında artışın OYM grubuna göre daha fazla olmasını, çalışmamızın preoperatif sedasyon uygulanmayan gebe hastalar üzerinde yapılmasının sonucu olarak yorumladık.

HFNO uygulanan hastalarda ideal preoksijenasyon süresi net olarak belirlenememiştir. HFNO ile optimal preoksijenasyon süresinin belirlenmesi açısından gelecek çalışmalarda oksijen rezerv indeks sensörü gibi yeni kriterlerin göz önünde bulundurulması önerilmektedir (102). Ng ve ark.'ın 2018 yılında yayınlanan çalışmalarında 48 erişkin beyin cerrahisi hastasına anestezi indüksiyonunda uygulanan 50 L/dk HFNO ve 10 L/dk OYM sonuçları karşılaştırılmıştır. 5 dakikalık preoksijenasyondan sonra, medyan PaO₂ değerinin HFNO uygulanan hastalarda (471 mmHg), OYM oksijenasyonundan (357 mmHg) anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, anestezi indüksiyonundan sonra, PaO₂ değeri HFNO grubunda önemli ölçüde azalırken, OYM grubunda daha sınırlı şekilde azalmıştır. Bu durum HFNO'nun anestezi indüksiyonundan önce yüksek bir PaO₂ sağlanmasında OYM'ye göre daha verimli olduğunu, ancak yüksek PaO₂ düzeyinin korunmasında OYM'nin daha avantajlı olduğunu göstermektedir (103). HFNO uygulamasında preoksijenasyon süresi, hastaların solunum paterni ve ağızlarının kapalılık durumu gibi optimal parametrelerin

tanımlanması gerekmektedir. Bildirilen birçok çalışmada anestezi indüksiyonunda HFNO 3-5 dakika arasında uygulanmaktadır (103–105).

Biz çalışmamızda HFNO ile preoksijenasyonu literatür ile uyumlu olarak 3 dakika boyunca uyguladık. HFNO ile preoksijenasyon uygulanan bütün hastaların SPO2 değerleri 3. dakikada %100 yükseldi.

Literatürde HFNO ve OYM preoksijenasyon yöntemlerinin etkinliklerini anne oksijenasyon değerleri üzerinden karşılaştırılmaktadır. Biz bu çalışmamızda mevcut literatürlerden farklı olarak, HFNO ile OYM preoksijenasyon yöntemlerinin etkinliklerini anne oksijenasyon değerlerine ilave olarak yenidoğan APGAR skorları ve kan gazı değerleri açısından da karşılaştırdık.

HFNO grubundaki infantların indüksiyon sonrasında çıkış sürelerinin daha kısa sürdüğü, kangazı HCO_3 ve anyon açığı değerlerinin OYM grubu ile karşılaştırıldığında normal değerlere daha yakın olduğu Ayrıca 1. ve 5. dakika APGAR skorlarının istatistiksel olarak daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çalışmamızda kaydedilen bu sonuçları tek başına HFNO grubundaki infantların indüksiyon sonrası doğum süresinin anlamlı düzeyde kısa olmasının açıklayamayacağı kanaatindeyiz. Çünkü anestezi tipiyle ilişkisiz olarak uterin insizyondan sonra 3 dakikadan uzun sürede çıkan bebeklerin APGAR skorlarının düşük ve yenidoğan kan gazlarının asidotik olduğu belirtilmektedir (46). Bizim çalışmamızda HFNO ile OYM preoksijenasyon uygulanan grupların her ikisinde doğum süreleri 3 dakikanın üzerindedir. Bu nedenle biz HFNO preoksijenasyon yönteminin uygulanan gruptaki 1. ve 5. dakika APGAR skoru yüksekliğini ve kangazı HCO_3 ve anyon açığı değerlerinin normal değerlere daha yakın olmasını, Gebelerde HFNO preoksijenasyon yönteminin OYM preoksijenasyon yöntemine bir üstünlüğü olarak yorumladık. Bunu destekler şekilde HFNO preoksijenasyon grubunda laktat değerleri istatistiksel açıdan anlamlı olmasada daha düşük bulundu ($p=0,074$).

Çalışmamızda HFNO ya da OYM gruplarında anestezi sonrasında uygulamaya bağlı herhangi bir komplikasyon gelişmemiştir. Bu konuda yapılan çalışmalarda bu konuya sınırlı olarak değinilmiştir. Veriler tartışmalı da olsa,

HFNO sonrasında epistaksis ve gastrik insuflasyon açısından teorik olarak risk bulunmaktadır. Bu nedenle uygulayıcılar bu tekniğin kullanımında daha dikkatli olabilirler. Bu konuda yapılan iki çalışmada HFNO sonrasında epistaksis olguları nadir de olsa bildirilmiştir (106,107). Ancak bu durum teorik olarak Optiflow sistemi ile etkili bir şekilde nemlendirilerek azaltılabilir. Burun kanaması insidansı, artan nazofaringeal mukozal ödem ve vaskülarite nedeniyle obstetrik popülasyonda daha yaygın olabilir. Bu konuda daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Ayrıca çeşitli çalışmalarda HFNO ve OYM yöntemlerinin kullanımı açısından hastaların herhangi konfor tercihi farklılıklarının olmadığı gösterilmiştir (13). Çalışmalarda görülen komplikasyonların uygulamalar arasında, hasta ya da uygulayıcılara bağlı özelliklerin sonuçları değiştirdiği düşünülmüştür. Gerekli endikasyonlarda, doğru şekilde uygulanmayan her teknik sonucunda istenmeyen sonuçlar ortaya çıkabilir.

Çalışmamızda HFNO ve OYM preoksijenasyon yöntemlerinin etkinliğini değerlendirmek için etO2 monitorizasyonu yerine SPO2 monitorizasyonu yapmamız bir kısıtlılık olarak belirtilebilir.

6 SONUÇLAR

Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde elektif sezaryen operasyonu yapılan 101 gebede preoksijenizasyon uygulamasında HFNO kanül uygulanan (HFNO grubu, n=50) ve oksijen maske ile 10L/dk dan 3 dakika preoksijenizasyon sağlanan (OYM grubu, n=51) gebelerin ve yenidoğanların sonuçlarının değerlendirildiği bu çalışmanın önemli sonuçları şu şekildedir:

- ✓ OYM grubundaki yenidoğanlar ile karşılaştırıldığında, HFNO grubundaki yenidoğanların 1.dk ve 5.dk APGAR skorları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla, indüksiyon sonrası bebeğin doğum süresi ise anlamlı düzeyde daha kısadır ($p<0,05$).
- ✓ OYM grubu ile karşılaştırıldığında, HFNO grubundaki yenidoğanların HCO_3 ve anyon açığı değerleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir (normal değerlere daha yakındı).
- ✓ OYM grubu ile karşılaştırıldığında, HFNO grubundaki gebelerin giriş diyastolik arter basıncı, preoksijenasyon 3.dk kalp hızı, anestezi indüksiyonunda kaydedilen hem sistolik hem de diyastolik arter basıncı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazladır ($p=0,010$). Ayrıca her iki gruptaki preoksijenasyon 3. dakikadaki SPO2 değeri (%100) birbirine benzerdir.

Sonuç olarak, Sezaryen operasyonlarında yüksek akışlı nemlendirilmiş oksijen ile preoksijenasyon uygulamasının (HFNO) yenidoğan APGAR değerlerinde iyileşme sağlaması nedeniyle tercih edilebilir bir yöntem olduğu kanısına varılmıştır.

KAYNAKÇA

1. Gupta M. The birth of caesarean section. UWOMJ. 2008;78:79–85.
2. Banasiewicz J, Wójtowicz S. The quality of life after cesarean section. Acta Neuropsychol. 2010;8(3):273–83.
3. Van Dongen PWJ. Caesarean section—etymology and early history. S Afr J Obstet Gynaecol. 2009;15(2).
4. Atkinson RS, Rushman GB, Lee JA, Davies NJH. Lee's synopsis of anaesthesia. Butterworth-Heinemann Medical; 1993.
5. Yıllığı TCSBSİ. 2018. T.C. Sağlık Bakanlığı Sağlık İstatistikleri Yıllığı. 2018. p. 89/şekil.5.10.
6. Ge M, Ms M, Murray MJ. Çeviri editörleri: Tulunay M, Cuhruk H, Klinik Anesteziyoloji Türkçe-4. Baskı, Güneş Tıp Kitabevleri. 2008;289–358.
7. Apfelbaum JL, Hawkins JL, Agarkar M, Bucklin BA, Connis RT, Gambling DR, et al. Practice Guidelines for Obstetric Anesthesia: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Obstetric Anesthesia and the Society for Obstetric Anesthesia and Perinatology*. Anesthesiology. 2016;124(2):270–300.
8. Uakritdathikarn T, Chongsuvivatwong V, Geater AF, Vasinanukorn M, Thinchana S, Klayna S. Perioperative desaturation and risk factors in general anesthesia. J Med Assoc Thai. 2008 Jul;91(7):1020-9.
9. Benumof JL. Preoxygenation Best Method for Both Efficacy and Efficiency? Anesthesiol J Am Soc Anesthesiol. 1999;91(3):603.
10. Matt Pratt MBA. Apneic oxygenation: a method to prolong the period of safe apnea. AANA J. 2016;84(5):322.
11. Bouroche G, Bourgain JL. Preoxygenation and general anesthesia: a review. Minerva Anesthesiol 2015; 81: 910-20. Berthoud MC, Peacock JE, Reilly CS. Effectiveness of preoxygenation in morbidly obese patients. Br J Anaesth 1991; 67: 464-6.
12. Heinrich S, Horbach T, Stubner B, Prottengeier J, Irouschek A, Schmidt J. Benefits of heated and humidified high flow nasal oxygen for preoxygenation in morbidly obese patients undergoing bariatric surgery. J Obes Bariatrics 2014; 1: 7.
13. Shippam W, Preston R, Douglas J, Taylor J, Albert A, Chau A. High-flow nasal oxygen vs. standard flow-rate facemask pre-oxygenation in pregnant patients: a randomised physiological study. Anaesthesia. 2019 Apr;74(4):450-456.
14. Erdem MK, Özgen S, Coşkun F. Obstetrik anestezi ve analjezi. Temel Kadın Hast ve Doğum Bilgisi Ankara Melisa Matbaacılık. 1996;173–86.

15. Dailey PA, Fisher DM, Shnider SM, Baysinger CL, Shinohara Y, Miller RD, et al. Pharmacokinetics, placental transfer, and neonatal effects of vecuronium and pancuronium administered during cesarean section. *Anesthesiology*. 1984;60(6):569–74.
16. Prowse CM, Gaensler EA. Respiratory and acid-base changes during pregnancy. *Anesthesiol J Am Soc Anesthesiol*. 1965;26(4):381–92.
17. Clapp III JF. Oxygen consumption during treadmill exercise before, during, and after pregnancy. *Am J Obstet Gynecol*. 1989;161(6):1458–64.
18. Shnider SM, Levinson G. *Anesthesia for obstetrics*. Williams & Wilkins; 1993.
19. Z. K. Klinik Anestezi. Logus Yayıncılık. 1997;2:623–38.
20. Kambam JR, Handte RE, Brown WU, Smith BE. Effect of normal and preeclamptic pregnancies on the oxyhemoglobin dissociation curve. *Anesthesiology*. 1986;65(4):426–7.
21. Weiss JB. *Principles And Practice Of Obstetric Analgesia And Anesthesia*. Massachusetts Medical Soc Waltham Woods, 860 Winter St, Waltham, MA 02451-1413; 1968.
22. Spiropoulos K, Prodromaki E, Tsapanos V. Effect of body position on PaO₂ and PaCO₂ during pregnancy. *Gynecologic and obstetric investigation* 58.1 (2004): 22-25.
23. Katz DH, Heupler F, Sabe MA. Cardiac Output. In: *Cardiovascular Hemodynamics*. Humana, Cham, 2019. p. 51-58.
24. Harris SA, Velieni R, Davies AH. Inferior vena cava filters in pregnancy: a systematic review. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*, 2016, 27.3: 354-360. e8.
25. Elriedy M, Cockerham R. Spinal-induced hypotension at caesarean section. *Anaesthesia & Intensive Care Medicine*, 2019.
26. Barash GP CF. *Klinik Anestezi El Kitabı*. 1999. 414 p.
27. Siega-Riz AM, Adair LS, Hobel CJ. Maternal hematologic changes during pregnancy and the effect of iron status on preterm delivery in a West Los Angeles population. *American journal of perinatology*, 1998, 15.09: 515-522.
28. Lain KY, Catalano PM. Metabolic changes in pregnancy. *Clinical obstetrics and gynecology*, 2007, 50.4: 938-948.
29. Borg SJ, Dugan SA, Gruber J. Musculoskeletal aspects of pregnancy. *American journal of physical medicine & rehabilitation*, 2005, 84.3: 180-192.
30. Kiserud T. Physiology of the fetal circulation. In: *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*. WB Saunders, 2005. p. 493-503.

31. Verburg BO, Jaddpe VW, Wladimiroff JW, Hofman A, Witterman JC, Steegers EA, et al. Fetal hemodynamic adaptive changes related to intrauterine growth. *Circulation*, 2008, 117.5: 649-659.
32. Kiserud T, Acharya G. The fetal circulation. The fetal circulation. *Prenatal Diagnosis: Published in Affiliation With the International Society for Prenatal Diagnosis*, 2004, 24.13: 1049-1059.
33. Thurlow JA, Kinsella SM. Intrauterine resuscitation: active management of fetal distress. *International journal of obstetric anesthesia*, 2002, 11.2: 105-116.
34. Hooper SB, Polglase GR, Pas ABT. A physiological approach to the timing of umbilical cord clamping at birth. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 2015, 100.4: F355-F360.
35. Hallman M, Glumoff V, Ramel M. Surfactant in respiratory distress syndrome and lung injury. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology*, 2001, 129.1: 287-294.
36. Onat T. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Cilt I. 1. Baskı. İstanbul; Eksen Yayın, 1996; 273-79.
37. Morton CPJ. Ropivacaine %0.75 for extradural anesthesia in elective cesarean section: an open clinical and pharmacokinetic study in mother in neonate. *British Journal of Anaesthesia* 1997; 79: 3-8.
38. Mandala M, Osol G. Physiological remodelling of the maternal uterine circulation during pregnancy. *Basic & clinical pharmacology & toxicology*, 2012, 110.1: 12-18.
39. Zlaud I, Shaha S. Evaluation of the utero-placental circulation by three-dimensional Doppler ultrasound in the second trimester of normal pregnancy. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 2007, 20.4: 299-305.
40. Zakowski MI, Herman NL, Chestnut NH. The placenta: anatomy, physiology, and transfer of drugs. Chestnut DH. Philadelphia, Mosby, Inc, 2004, 60.
41. Kinsella SM, Winton AL, Mushambi MC, Ramaswamy K, Swales H, Quinn AC, et al. Failed tracheal intubation during obstetric general anaesthesia: a literature review. *Int J Obstet Anesth*. 2015 Nov;24(4):356-74.
42. Wiklund I, Andolf E, Lilja H, Hildingsson I. Indications for cesarean section on maternal request—guidelines for counseling and treatment. *Sexual & Reproductive Healthcare*, 2012, 3.3: 99-106.
43. Shnider SM, Webster GM. Grace Margaret. Maternal and fetal hazards of surgery during pregnancy. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, 1965, 92.7: 891-900.
44. Kee WDN, Khaw KS, Tan PE, NG FF. Placental transfer and fetal

metabolic effects of phenylephrine and ephedrine during spinal anesthesia for cesarean delivery. *Obstetric Anesthesia Digest*, 2010, 30.3: 159-160.

45. Sanchez AA, Quintana MB, Laguarda M. Placental transfer and neonatal effects of propofol in caesarean section. *Journal of clinical pharmacy and therapeutics*, 1998, 23.1: 19-23.
46. Wilhelm W, Hammadadeh ME, White PF, Georg T. General anesthesia versus monitored anesthesia care with remifentanyl for assisted reproductive technologies: effect on pregnancy rate. *Journal of clinical anesthesia*, 2002, 14.1: 1-5.
47. Kellogg A, Rose CH, Harms RH, Watson WJ. Current trends in narcotic use in pregnancy and neonatal outcomes. *American journal of obstetrics and gynecology*, 2011, 204.3: 259. e1-259. e4.
48. Özlü O. Maternal-Fetal Cerrahide Anestezi Uygulamaları. *Jinekoloji Obstetrik ve Neonatoloji Tıp Dergisi*, 2018, 15.1: 31-37.
49. Altun A. Gebede İlaç Kullanımı. *Güncel Pratik Tıp*, 2013, 34.
50. Rollins M, Lucero J. Overview of anesthetic considerations for Cesarean delivery. *British medical bulletin*, 2012, 101.1.
51. Robins K, Lyons G. Intraoperative awareness during general anesthesia for cesarean delivery. *Anesthesia & Analgesia*, 2009, 109.3: 886-890.
52. Bloom SL, Spong CY, Weiner SJ. Complications of anesthesia for cesarean delivery. *Obstetrics & Gynecology*, 2005, 106.2: 281-287.
53. Paez L, Jairo J, Navarro V, Ricardo J. Regional versus general anesthesia for cesarean section delivery. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 2012, 40.3: 203-206.
54. Lumb AB. Editorial. Just a little oxygen to breathe as you go off to sleep. . is it always a good idea? *Br J Anaesth* 2007; 99: 769–771. 32.
55. Tanoubi I, Drolet P, Donati F. Optimizing preoxygenation in adults. *Can J Anesth* 2009; 56: 449-66.
56. Boris J, Ilan A, Gerald C, Samir J, How to improve preoxygenation before intubation in patients at risk? *Trends Anaesth Crit Care* 2012;2: 20-24.
57. Russell EC, Wrench I, Feast M, Mohammed F. Pre-oxygenation in pregnancy: the effect of fresh gas flow rates within a circle breathing system. *Anaesthesia* 2008; 63: 833-6. 35.
58. Sum Ping SJ, Makary LF, Van Hal MD. Factors influencing oxygen store during denitrogenation in the healthy patient. *J Clin Anesth* 2009; 21:183e9.
59. Law JA, Broemling N, Cooper RM, et al. The difficult airway with recommendations for management – Part 1 – Difficult tracheal intubation encountered in an unconscious/induced patient. *Can J Anesth* 2013; 60:

1089-118.

60. Lisa M. Sharpa and David M. Levy. Rapid sequence induction in obstetrics revisited. *Cur Opin Anaesthesiol* 2009; 22: 357–61.).
61. Cook TM, MacDougall-Davis SR. Complications and failure of airway management. *Br J Anaesth* 2012; 109 Suppl 1: i68-85.
62. Heard A, Toner AJ, Evans JR, Aranda Palacios AM, Lauer S. Apneic oxygenation during prolonged laryngoscopy in obese patients: a randomized, controlled trial of buccal rae tube oxygen administration. *Anesth Analg* 2017; 124: 1162-7.
63. Söğütlü Y, Biçer S, Kurt G, Şah O, Namdar M, Togaç S, Besli E, Kaspar Ç. Alt Solunum Yolu Hastalığı Olan Çocuklarda Yüksek Akımlı Nazal Kanül Oksijenasyon Tedavisinin Yaşamsal Bulgular Üzerindeki Sonuçları. *J Pediatr Emerg Intensive Care Med* 2016;3:121-30.
64. Frat JP, Coudroy R, Marjanovic N, Thille A.W. High-flow nasal oxygen therapy and noninvasive ventilation in the management of acute hypoxemic respiratory failure. *Annals of Translational Medicine* 2017;5(14):297.
65. Levy DM. Traditional rapid sequence induction is an outmoded technique for caesarean section and should be modified. Proposed. *Int J Obstet Anesth* 2006; 15: 227-9.
66. Lesage S. Cesarean delivery under general anesthesia: Continuing Professional Development. *Can J Anesth.* 2014; 61(5): 489-503.
67. Rucklidge M. Up-to-date or out-of-date: does thiopental have a future in obstetric general anaesthesia ? *Int J Obstet Anesth* 2013; 22: 175-8.
68. Murdoch H, Scrutton M, Laxton CH. Choice of anaesthetic agents for caesarean section: a UK survey of current practice. *Int J Obstet Anesth* 2013; 22: 31-5.
69. Banks A, Levy D. General anaesthesia for operative obstetrics. *Anaesth Intensive Care Med* 2007; 8: 317–19.
70. Nayar R, Sahajanand H. Does anesthetic induction for cesarean section with a combination of ketamine and thiopentone confer any benefits over thiopentone or ketamine alone ? Aprospective randomized study. *Minerva Anesthesiol* 2009; 75: 185-90.
71. Harmer M. Difficult and failed intubation in obstetrics. *Int J Obstetr Anesth* 1997; 6: 25- 31.
72. Williams R. M, Mallarah S, Barclay P. Rocuronium and sugammadex for rapid sequence induction of obstetric general anaesthesia *Acta Anaesthesiol Scand* 2011; 55: 694–9.
73. Principles of General Anaesthesia for Caesarean section. Leicester Royal Infirmary January 2010.

74. Yoo KY, Lee JC, Yoon MH, et al. The effects of volatile anesthetics on spontaneous contractility of isolated human pregnant uterine muscle: a comparison among sevoflurane, desflurane, isoflurane, and halothane. *Anesth Analg* 2006; 103: 443-7.
75. Tsai PS, Huang CJ, Hung YC, Cheng CR. Effects on the bispectral index during elective caesarean section: a comparison of propofol and isoflurane. *Acta Anaesthesiol Sin* 2001; 39: 17-22.
76. Khaw KS., Ngan Kee WD., Chu CY., Ng FF, Tam WH, Critchley LAH, Rogers MS, Wang CC. Effects of different inspired oxygen fractions on lipid peroxidation during general anaesthesia for elective Caesarean section. *Br J Anaesth* 2010; 105 (3): 355–60.
77. Heesen M, Klöhr S, Hofmann T, Rossaint R, Devroe S, Straube S, Van de Velde M. Maternal and foetal effects of remifentanyl for general anaesthesia in parturients undergoing caesarean section. *Acta Anaesthesiol Scand* 2013; 57: 29–36.
78. Kan RE, Hughes SC, Rosen MA, Kessin C, Preston PG, Lobo EP. Intravenous remifentanyl: placental transfer, maternal and neonatal effects. *Anesthesiology* 1998; 88: 1467–74.
79. Hill D. The use of remifentanyl in obstetrics. *Anesthesiol Clin* 2008; 26: 169-82.
80. Miller RD, Eriksson LI, Fleisher LA, Jeanine P. Wiener-Kronish, Young WL. *Miller's Anesthesia* seventh edition Churchill Livingstone 2009.
81. Clinical Guideline for General Anaesthesia for Caesarian Section. [Internet] <http://www.rcht.nhs.uk/DocumentsLibrary/RoyalCornwallHospitalsTrust/Clinical/Anaesthetics/GeneralAnaesthesiaForCaesarianSection.pdf>. Erişim: 18.02.2020.
82. *Obstetric Anesthesia and Uncommon Disorders*. 2nd edition Edited by: Gambling RD, Douglas MJ, McKay RSF. New York, Cambridge University Press; 2008.
83. Principles of General Anaesthesia for Caesarean Section. [Internet] http://www.oaa-anaes.ac.uk/assets/_managed/editor/File/Guidelines/GA%20section/GA_forCS_mushambi_leicester.pdf. Erişim: 18.02.2020.
84. Choi DH, Park NK, Cho HS, Hahm TS, Chung IS. Effects of epidural injection on spinal block during combined spinal and epidural anesthesia for cesarean delivery. 2000.
85. Grass JA. The role of epidural anesthesia and analgesia in postoperative outcome. *Anesthesiology Clinics of North America*, 2000, 18.2: 407-428.
86. American Academy of Pediatrics. The Apgar score. *Advances in neonatal care: official journal of the National Association of Neonatal Nurses*, 2006,

6.4: 220.

87. Casey BM, Donald D, McIntire K, Leveno J. The continuing value of the Apgar score for the assessment of newborn infants. *New England Journal of Medicine*, 2001, 344.7: 467-471.
88. Armstrong L, Stenson BJ. Use of umbilical cord blood gas analysis in the assessment of the newborn. *Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition*, 2007, 92.6: F430-F434.
89. Blickstein I, Green T. Umbilical cord blood gases. *Clinics in perinatology*, 2007, 34.3: 451-459.
90. Dempsey JA, Reddan W, Rankin J et al. Alveolar arterial gas exchange during muscle work in obesity. *J Appl Physiol* 1966; 21: 1807–14.
91. Tan P, Dennis AT. High flow humidified nasal oxygen in pregnant women. *Anaesth Intensive Care*. 2018 Jan;46(1):36-41.
92. Mushambi MC, Kinsella SM, Popat M, Swales H, Ramaswamy KK, Winton AL, et al. Obstetric Anaesthetists' Association and Difficult Airway Society guidelines for the management of difficult and failed tracheal intubation in obstetrics. *Anaesthesia* 2015; 70: 1.
93. Quinn AC, Milne D, Columb M, Gorton H, Knight M. Failed tracheal intubation in obstetric anaesthesia: 2 yr national case-control study in the UK. *Br J Anaesth* 2013; 110: 74-80.
94. Pillai A, Chikhani M, Hardman JG. Apnoeic oxygenation in pregnancy: a modelling investigation. *Anaesthesia* 2016; 71: 1077-80.
95. Pillai A, Daga V, Lewis J, Mahmoud M, Mushambi M, Bogod D. High-flow humidified nasal oxygenation vs. standard face mask oxygenation. *Anaesthesia* 2016; 71: 1280-3.
96. Rittayamai N, Tscheikuna J, Praphruekit N, Kijpinyochai S. Use of high-flow nasal cannula for acute dyspnea and hypoxemia in the emergency department. *Respir Care*. 2015;60(10):1377-82.
97. Hengen M, Willemain R, Meyer A, Langer B, Joshi GP, Diemunsch P. Transnasal humidified rapid-insufflation ventilatory exchange for preoxygenation before cesarean delivery under general anesthesia: a case report. *A A Case Rep* 2017; 9: 216-8.
98. Tan PCF, Millay OJ, Leeton L, Dennis AT. High-flow humidified nasal preoxygenation in pregnant women: a prospective observational study. *Br J Anaesth*. 2019 Jan;122(1):86-91.
99. Kotwinski D, Paton L, Langford R. The role of high flow nasal oxygen therapy in anaesthesia. *Br J Hosp Med (Lond)*. 2018 Nov 2;79(11):620-627.
100. Hanouz JL, Lhermitte D, Gerard JL, Fischer MO. Comparison of pre-oxygenation using spontaneous breathing through face mask and high-flow

nasal oxygen: A randomised controlled crossover study in healthy volunteers. *Eur J Anaesthesiol*. 2019 May;36(5):335-34.

101. Ang KS, Green A, Ramaswamy KK, Frerk C. Preoxygenation using the Optiflow™ system. *Br J Anaesth* 2017; 118: 463-4.
102. Kim JH, Asai T. High-flow nasal oxygenation for anesthetic management. *Korean J Anesthesiol* 2019 December 72(6): 527-547.
103. Ng I, Krieser R, Mezzavia P, Lee K, Tseng C, Douglas N, et al. The use of Transnasal Humidified Rapid-Insufflation Ventilatory Exchange (THRIVE) for pre-oxygenation in neurosurgical patients: a randomised controlled trial. *Anaesth Intensive Care* 2018; 46:
104. Lodenius Å, Piehl J, Östlund A, Ullman J, Jonsson Fagerlund M. Transnasal humidified rapid-insufflation ventilatory exchange (THRIVE) vs. facemask breathing pre-oxygenation for rapid sequence induction in adults. *Anaesthesia* 2018; 73: 564-71.
105. Doyle AJ, Stolady D, Mariyaselvam M, Wijewardena G, Gent E, Blunt M, et al. Preoxygenation and apneic oxygenation using Transnasal Humidified Rapid-Insufflation Ventilatory Exchange for emergency intubation. *J Crit Care* 2016; 36: 8-12.
106. Baudin F, Gagnon S, Crulli B, Proulx F, Jouvett P, Emeriaud G. Modalities and complications associated with the use of high flow nasal cannula: experience in a pediatric ICU. *Respir Care* 2016; 61:1305-1310.
107. Sotello D, Rivas M, Mulkey Z, Nugent K. High flow nasal cannula oxygen in adult patients: a narrative review. *Am J Med Sci* 2015; 349:179-185.

ÖZET

Genel Anestezi Altında Sezaryen Operasyonu Gerçekleştirilecek Gebelerde preoperatif Yüksek Akımlı Nemlendirilmiş Nazal Kanül Oksijen Uygulamasının Anne ve Yenidoğan Üzerine Etkileri, Dr. Hatice Karaca, Uzmanlık Tezi, Kocaeli, 2020.

Amaç. Bu çalışmada, genel anestezi altında gerçekleştirilen sezaryen operasyonlarında preoksijenasyon amacı ile kullanılan klasik oksijen yüz maskesi (OYM) ve yüksek akımlı nazal nemlendirilmiş oksijen kanülü tedavisinin (HFNO) anne ve yenidoğan üzerine olan etkilerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem. Bu araştırma Sağlık bilimleri Üniversitesi Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kadın Doğum Ameliyathanesi'nde 1 Ocak 2019- 31 Aralık 2019 tarihleri arasında prospektif olarak gerçekleştirildi. Araştırmanın evrenini oluşturan, Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde elektif sezaryen operasyonu yapılan toplam 101 gebenin %49,5'i (n=50) HFNO ile, %50,5'i (n=51) OYM ile 10 L/dk dan 3 dakika preoksijenize edilmiştir. Veriler SPSS 21.0 paket programında uygun istatistiksel yöntemlerle analiz edilmiş, $p<0,05$ olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular. HFNO grubunun yaş ortalaması $29,98\pm4,97$ yıl, VKİ'si $27,34\pm1,62$, gebelik haftası $38,82\pm0,66$ hafta, entübasyon süresi $1,01\pm0,07$ dakikadır. OYM grubunun yaş ortalaması $30,04\pm5,85$, VKİ'si $27,82\pm1,14$, gebelik haftası $38,37\pm0,53$ hafta, entübasyon süresi $1,03\pm0,16$ dakikadır. Gruplar arasında yaş, VKİ ve entübasyon süresi bakımından anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$). HFNO grubunun gebelik haftası ve operasyon geçirme oranı, OYM grubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazladır ($p<0,001$). OYM grubundaki yenidoğanlar ile karşılaştırıldığında, HFNO grubundaki yenidoğanların 1.dk ve 5.dk APGAR skorları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla, indüksiyon sonrası bebeğin doğum süresi ise anlamlı düzeyde daha kısadır ($p<0,05$). OYM grubu ile karşılaştırıldığında, HFNO grubundaki yenidoğanların HCO₃ ve anyon açığı değerleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksektir (normal değerlere daha yakındı). OYM grubu ile karşılaştırıldığında, HFNO grubundaki gebelerin giriş diyastolik arter basıncı, preoksijenasyon 3.dk kalp hızı, anestezi indüksiyonunda kaydedilen hem sistolik hem de diyastolik arter basıncı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazladır ($p=0,010$). Ayrıca her iki gruptaki preoksijenasyon 3. dakikadaki SPO₂ değeri (%100) birbirine benzerdir.

Sonuç. Sezaryen operasyonlarında yüksek akışlı nemlendirilmiş oksijen ile preoksijenasyon uygulamasının yenidoğan APGAR değerlerinde iyileşme sağlaması nedeniyle tercih edilebilir bir yöntem olduğu kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler. Obstetrik Anestezi, Preoksijenasyon, Yüksek Akımlı Nazal Nemlendirilmiş Oksijen, Oksijen Yüz Maskesi

ABSTRACT

The Effects of Preoperative High Flow Nasal Cannula Oxygen Application on Maternal and Newborn in Pregnant Women Who Will Have a Cesarean Operation Under General Anesthesia, Hatice Karaca, MD., Dissertation, Kocaeli, 2020.

Aim. In this study, it is aimed to evaluate the effects of classical oxygen facial mask (OFM) and humidified high flow nasal cannula (HFNO) used for preoxygenation on mother and newborn in cesarean operations performed under general anesthesia.

Method. This research was carried out prospectively at the Health Sciences University Kocaeli Derince Training and Research Hospital Maternity Surgery Room between January 1, 2019 and December 31, 2019. A total of 101 pregnant women who underwent elective cesarean operation in Kocaeli Derince Training and Research Hospital, 49.5% (n = 50) were preoxygenated with HFNO, 50.5% (n = 51) were preoxygenated for 3 minutes at 10 L / min with OFM. The data were analyzed with appropriate statistical methods in the SPSS 21.0 package program, and p <0.05 was considered statistically significant.

Results. The average age of the HFNO group is 29.98 ± 4.97 years, BMI is 27.34 ± 1.62 , gestational week is 38.82 ± 0.66 weeks, intubation time is 1.01 ± 0.07 minutes. Average age of OFM group is 30.04 ± 5.85 , BMI is 27.82 ± 1.14 , gestational week is 38.37 ± 0.53 weeks, intubation time is 1.03 ± 0.16 minutes. There is no significant difference between the groups in terms of age, BMI and intubation time (p > 0.05). Pregnancy week and operation rate of HFNO group is higher than OFM group (p <0.001). Compared with newborns in the OFM group, the 1st and 5th minutes APGAR scores of the newborns in the HFNO group were statistically significantly higher, and the postnatal period of delivery was significantly shorter (p <0.05). Compared with the OFM group, the HCO₃ and anion gap values of newborns in the HFNO group were statistically significantly higher (closer to normal values). Compared with the OFM group, pregnant women in the HFNO group had statistically significantly higher baseline diastolic arterial pressure, heart rate at preoxygenation 3th minutes, and both systolic and diastolic arterial pressure recorded in anesthesia induction (p = 0.010). In addition, the SPO₂ value recorded in preoxygenation 3th minutes is similar in both groups.

Conclusion. It has been concluded that the high flow humidified oxygen preoxygenation application in cesarean operations is a preferable method since it provides improvement in neonatal APGAR values.

Keywords. Obstetric Anesthesia, Preoxygenation, High Flow Nasal Humidified Oxygen, Oxygen Face Mask

EKLER

1-

TAKİP FORMU

PROJE BAŞLIĞI: GENEL ANESTEZİ ALTINDA SEZARYEN OPERASYONU OLACAK
GEBELERDE PREOPERATİF YÜKSEK AKIMLI NAZAL KANÜL OKSİJEN
UYGULAMASININ ANNE VE YENİDOĞAN ÜZERİNE ETKİLERİ

PROTOKOL NO:

ADI SOYADI:

YAŞ:

BOY:

KİLO:

GEBELİK HAFTASI:

EŞLİK EDEN HASTALIKLAR:

KULLANDIĞI İLAÇLAR:

ALKOL VE SİGARA KULLANIMI:

GEÇİRİLMİŞ OPERASYON ÖYKÜSÜ:

OYM/HFNO

PREOKSİJENİZASYON AKIM FİO₂: %100 VERİLEN AKIM

L/DK.

ZOR HAVA YOLU VAR/YOK

ENTÜBASYON SÜRESİ:

DESATURASYON VAR/YOK

KOMPLİKASYON VAR/YOK

İNDÜKSİYON SONRASI DOĞUM SÜRESİ:

ANESTEZİ İNDÜKSİYONUNDA KULLANILAN AJANLAR

PROPOFOL:

ESMERON:

İDAME:

HASTAYA VERİLEN KRİSTALOİD/KOLLOİD:

MEKANİK VENTİLYASYON MODU:

FİO₂:

TİDAL VOLUM:

SOLUNUM FREKANSI:

PEEP:

MATERNAL BULGULAR

	SPO2	KH	TA(SİSTOL/DİYASTOL)
BAZAL			
PREOKSİJENİZASYON 3.DK			
İNDÜKSİYON SONRASI			

YENİDOĞAN UMBİLİKAL KORD KAN GAZI:

PH: PaO2: PaCO2: HCO3: BE:

LAKTAT:

APGAR SKORU

APGAR SKORLAMASI			
BULGU	0	1	2
CİLT RENGİ	MOR VE SOLUK	Gövde pembe,extremite mor	Tamamen pembe
KALP HIZI	YOK	<100/dk	>100/dk
REFLEKS YANIT	YOK	Yüz buruşturma	Güçlü ağlama
TONUS	YOK(TÜM VUCUT EKSTANSİYONDA)	Alt ekstremitelerde fleksiyon	Aktif hareketli
SOLUNUM	yok	Düzensiz,çene atma	Düzenli,ağlıyor

	CİLT	KAH	REFLEKS	TONUS	SOLUNUM	SKOR
0 dk						
5 dk						

TEZ KONUSU ONAY FORMU (V.3)

Uzmanlık Öğrencisinin

Adı Soyadı:

Hatice Durmuş

Telefon:

05531243832

E-Posta:

hatice_dr06@hotmail.com

Uzmanlık Dalı:

Anesteziyoloji ve Reanimasyon

Eğitim Kurumu:

SBÜ Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi

Uzmanlık Eğitime

Başlama Tarihi:

02.04.2015

Uzmanlık Eğitimini

Bitirme Tarihi:

02.04.2020

Program Yöneticisinin

Adı Soyadı:

Doç.dr.Kemal Tolga Saraçoğlu

Tez Danışmanının

Adı Soyadı:

DR.öğr.üyesi Mehmet Yılmaz

Telefon:

05052174432

E-Posta:

drmyilmaz@gmail.com

*Araştırma/Tez Konusu (Study Title)

Genel anestezi ile sezaryen operasyonu olacak gebelerde preoperatif yüksek akımlı nazal oksijen uygulamaları ve yenidoğan üzerine etkileri

1-Araştırma Sorusu (Research problem)

Genel anestezi ile sezaryen operasyonu olacak gebelerde preoperatif uygulanan yüksek akımlı nazal oksijenin anne ve yenidoğan üzerine etkileri nelerdir?

2-Arka Plan ve Gerekçe (Background/rationale)

POİNT cihazı(peri-operatif insufflatory nasal therapy)ile hastalara perioperatif dönemde nemlendirilmiş ve ısıtılmış yüksek akımlı oksijen tedavisi vereceğiz.POİNT cihazında ayarlanabilir oksijen akış oranları,entegre oksijen analizörü,ayarlanabilir FİO2 AquaNASE yüksek akım kanülü,ultra-PEP tedavisi,AquaVENT nemlendirici bulunmaktadır.Bu sistem temelde %21 ile %100 Fio2 sağlayan bir hava oksijen blender ile çalışır ve 80L/dk akış hızlarına kadar gaz üretir.Gaz ısıtılır ve aktif bir ısıtmalı nemlendirici ile nemlendirilir ve büyük çaplı burun kanülü ile hastaya tek bir extremite ısıtılmış inspiratuar devresi(ısı kaybını ve yoğunlaşmayı önlemek için)yoluyla verilir.

Perioperatif yüksek akımlı oksijen desteği için geliştirilmiş POİNT uygulamasıyla preoperatif artmış preoksijenasyon arttırılmış apneik aralık ile perioperatif apneik oksijenasyonun sağlanması

ve sedoanaljezi alan hasta grubunda solunum desteğinin sağlanması,postoperatif anestezi ile indüklenen atelektazinin geri döndürölmesi ve sekresyon atılımının kolaylaştırılmasını sağlanır.Yüksek akımlı oksijen tedavisi ile birçok çalışma vardır ancak anne ve bebek üzerinde etkileri tam olarak araştırılmamıştır.bu tedavinin olumlu etkilerinin olabileceğini düşünölyoruz ve bu uygulamanın yenidoğanın intrauterin hipoksiyi mümkün olduğunca engellemekte bizlere yön gösterici olacagina inanıyoz.

3-Araştırma amacı (Objectives)

Preoperatif gebede uygulanan yüksek akımlı nazal oksijen tedavisinin yenidoğan üzerindeki olumlu etkilerinin araştırılması

4-Hipotez (Hypothesis)

Preoperatif yüksek akımlı nazal oksijen uygulaması sonrası doğan bebekte apgar skorlaması ve kan gazı parametrelerinin daha iyi olacağını düşünölyoruz

5-Araştırma türü/tasarım (Study Design)

Prospektif,randomize gözlemsel çalışma

6- Araştırma yeri (Study Setting/ Location)

SBÜ Kocaeli Derince Eğitim ve Araştırma Hastanesi ameliyathane

7- Araştırmaya katılanlar/denekler (Study Population)

Çalışmaya 18 yaşından büyük genel anestezi ile sezaryen operasyonuna girecek olan ASA II grubundaki sigara kullanmayan kardiyak ve solunumsal sıkıntıları olmayan zor entubasyon öyküsü olmayan 38-42 hflık gebeler alınacaktır

8- Araştırmanın birincil ve ikincil sonuç değışkenleri (Primary and Secondary Outcome)

Primer outcome: Yüksek akımlı nazal oksijen kullanılan olgularda yenidoğanların kan gazı parametrelerinin iyileştirilebileceği düşünölüyor.

9- Araştırma Süreçleri (Study procedures)

Bu çalışmada etik kayıt ve yazılı bilgilendirmiş onamı .operasyon öncesi alınan sezaryen olacak 18 yaş üzerinde 100 hastanın kayıtlarını gözlemsel olarak değerdendirmeyi planladık.50 hastaya point uygulanacak 50 hastaya da standart genel anestezi prosedürü uygulanacak. Sezaryen hastalarına preoperatif 20 derece kafa yüksekte supin pozisyonda 5 dk boyunca uzygulayacağımız %100 fio2 ve 10 lt ile başlayıp anestezi indüksiyonu sırasında 70l/dk akış hızına çıkacağımız nemlendirilmiş yüksek akımlı oksijen tedavisi (POINT)uygulamayı planlıyoruz.Ameliyathanede preoperatif 5 dk süresince yüksek akımlı nazal oksijen tedavisi uygulanacak.Oksijen 10 lt/dk dan başlanılacak 50 lt/dk ya çıkarılacak.genel anestezi ile uyutulduktan sonra akım 70 lt/dk ya çıkarılacak hasta entube edilene kadar yuksek akımlı oksijen tedavisi uygulanacak.Entube edildikten sonra akım sonlandırılacak ve hasta normal mekanik ventilatore bağlanacak.Sezaryen gerçekleştikten sonra yenidoğan bebeklerin 0 Ve 5.dk daki apgar skoruna bakılacak ve umbilikal kord kanı alınırken aynı zamanda kan gazı da çalışılacak parametreleri değerdendirilecek.

Anestezi öncesi ve sonrasında hastaya ait parametreler kaydedilecek.(spo2,EKG,kta,kan

basıncı,yenidoğan kan gazı parametreleri,

10-Örnek büyüklüğü ve istatistiksel güç (Sample size and statistical power)

Çalışmanın istatistiksel gücü %80 ve üzeri olacak şekilde ön çalışma yapılarak grupların büyüklüğü belirlenecek.

11- İstatistiksel yöntemler (Statistical methods)

Veri analizi için SPSS 21.0 Versiyonu kullanılacaktır. Demografik ve klinik bulgular mean+standart sapma, median ve interquartile range ile verilecektir. Verilerin normal dağılım uygunluğuna göre bağımsız iki verinin karşılaştırılmasında student t testi ya da mann-whitney u testi kullanılacaktır.

12-Etik Öngörü (Ethical Considerations)

Araştırma Helsinki deklarasyonu, İyi Klinik Uygulama (Good Clinical Practice) ilkelerine uygun olacak ve denek araştırma etik kuralları ile çelişmeyecek şekilde hazırlanacak.

13- Anahtar kelimeler (Key words)

yüksek akımlı nazal oksijen,yenidoğan kan gazı,gebelerde zor entübasyon

Tez konusu onay formu açıklamalar:

*Araştırma/Tez Konusu (Study Title): Araştırmayı yeterince tanımlayıcı olmalı. Yapılacak çalışmanın tanımlayıcı özellikleri yer almalıdır.

1-Araştırma sorusu (Research problem): Araştırmanın yapılmasına neden olacak soru cümlesi yazılmalıdır. Sorular "neden ve nasıl" içermelidir, hedefe odaklanmış ve özgün olmalıdır. Soru basit bir evet/hayır ile açıklanamamalıdır.

2-Arka Plan ve Gerekçe (Background/rationale): Araştırma sorusuna yönelik özet literatür bilgisi ve bu araştırmanın yapılmasını haklı kılacak gerekçe yazılmalıdır.

3-Araştırma amacı (Objectives): Spesifik amaçlar ve hedefler belirlenmelidir. Bunlar tanımlama, karşılaştırma, uyum/benzerlik kontrolü yapmak, ilişkileri açıklamak veya benzeri amaçlar olabilir. Amaçlar bu gibi kelimelerle bitirilmelidir.

4-Hipotez (Hypothesis): Araştırma sorusuna varsayım önermesidir. Araştırmada doğruluğu test edilecektir. Bir varsayım içermeli, probleme çözüm önermeli, deney ve gözlemlere sınanmaya açık olmalı. eldeki verilerle uyumlu ve bunları açıklayıcı olmalıdır. Yeni gerçeklerin ön görüşüne olanak sağlamalıdır.

5-Araştırma türü/tasarım (Study Design): Gözlemsel/deneysel, tanımlayıcı/analitik, vaka serisi/kohort/olgu-kontrol/kesitsel, kontrollü/kontrolsüz, randomize/randomize olmayan, prospektif/retrospektif vb. araştırma türü tanımlanmalıdır.

6- Çalışmanın yeri (Study Setting/ Location): Araştırmanın yapıldığı yer yazılmalıdır. Hastane tabanlı/toplum tabanlı, tek merkez/çok merkez, laboratuvar çalışması gibi.

7-Çalışmaya katılanlar/denekler (Study Population): Üzerinde araştırma yapılacak deney ve kontrol gruplarının özellikleri, nereden bulunacakları, nasıl seçilecekleri belirtilmelidir. Gruplar yapılacaksa grupların eşleştirilme ve seçim kriterlerini belirtiniz. Keza dahil edilme ve hariç tutulma kriterleri yazılmalıdır.

8-Araştırmanın birincil ve ikincil sonuç değişkenleri (Primary and Secendary Outcome): Birincil sonuç değişkeni araştırma sorusuna cevap aranılacak, sonuç göstergesidir/ölçüttür. Bu aynı zamanda örnek/popülasyon büyüklüğü, güç hesabı ve hipotezi test etmede kullanılacaktır. Bir adet veya en fazla iki adet önceden belirlenmiş olmalıdır. Birincil sonuç değişkeni çeşitli şekillerde ölçülebilir. Örnek: iki seçenekli değişken (caesarean/no caesarean, blood loss ≥ 500 mL/blood loss < 500 mL); sürekli değişken (e.g. weight - kg, blood loss - mL); skor (pain - mild, moderate, severe); olayın ortaya çıkışı (survival), and sayılar (number of infections, number of events occurring). Daha sonra ikincil sonuç değişkenleri yazılmalıdır. İkincil sonuç değişkeni, birincil sonuç değişkenleri içinde gruplanmış unsurlardan biri olabilir ya da tamamlayıcı bilgi sağlayabilecek bir başka değişken olabilir.

9-Araştırma Süreçleri (Study procedures): Araştırmanın nasıl olacağı, aşama aşama belirtilmelidir. Katılımcıların çalışmaya alınma yöntemi, grupların oluşturulması, randomizasyon yapıp yapılmayacağı, randomizasyon yapılacak ise detaylı açıklaması yazılmalıdır. Katılımcılara/deneklere hangi müdahalelerin, incelemelerin ve testlerin yapılacağı, tam anlaşılır detayda belirtilmelidir. Araştırmanın birincil ve ikincil sonuç değişkenlerini ölçmek için hangi araçların (anket formları, tıbbi cihazlar, göstergeler, skalalar, vb.) kullanılacağı açık bir şekilde belirtilmeli ve bu araçların geçerliliği (validity) hakkında bilgi verilmelidir.

10-Örnek büyüklüğü ve istatistiksel güç (Sample size and statistical power): Araştırmada örnek büyüklüğü hesaplanmalıdır. Örnek büyüklüğü, kabul edilen bir istatistiksel güçte, hipotezin test edilmesi için gerekli asgari sayıdır.

11- İstatistiksel yöntemler (Statistical methods): Araştırma sorusu cevaplandırılmalı, hipotez test edilmeli ve değerlendirmeler için kullanılacak istatistiksel yöntemler belirtilmelidir.

12-Etik Öngörü (Ethical Considerations): Araştırmanın Helsinki deklarasyonu, İyi Klinik Uygulama (Good Clinical Practice) ilkelerine uygunluğu ve denek araştırma etik kuralları ile çelişmeyeceği belirtilmelidir.

13- Anahtar kelimeler (Key words): MeSH (Medical Subject Heading) uyumlu olmalıdır. En az 3, en fazla 5 kelimeden oluşmalıdır.

