



T.C.

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

ACİL TIP ANA BİLİM DALI

**ACİL SERVİSTE PROSEDÜREL SEDOANALJEZİ UYGULANAN
HASTALARDA ENTEGRE PULMONER İNDEKS İLE SOLUNUM
KOMPLİKASYONLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Anıl Emre ERCAN

UZMANLIK TEZİ

Olarak Hazırlanmıştır.

ANKARA

2025

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANA BİLİM DALI

ACİL SERVİSTE PROSEDÜREL SEDOANALJEZİ
UYGULANAN HASTALARDA ENTEGRE PULMONER İNDEKS
İLE SOLUNUM KOMPLİKASYONLARININ
DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. Anıl Emre ERCAN

UZMANLIK TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Bülent ERBİL

ANKARA 2025

TEŞEKKÜR

Birlikte yaptığımız tez çalışmamda bana yol gösteren, katkılarıyla her zaman yanımda olan, uzmanlık eğitimim boyunca yolumu aydınlatan, kendisinden birçok şey öğrendiğim çok sevgili tez danışman hocam Doç. Dr. Bülent ERBİL'e;

Asistanlığım süresince deneyimleri ve bilgileriyle bana örnek olan, hepimizin daima yanında ve destekçisi olan başta Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Meltem AKKAŞ olmak üzere; değerli hocalarım Prof. Dr. Nalan METİN AKSU'ya, Doç. Dr. Mehmet Ali KARACA'ya ve Öğr. Gör. Dr. Mehmet Mahir KUNT'a;

Uzmanlık tez çalışmamın her aşamasındaki yardımları ve desteği için Öğr. Gör. Dr. Elif ÖZTÜRK İNCE'ye, eğitimime katkı ve desteklerinden ötürü, , Dr. Öğr. Üyesi Ali BATUR'a ve Öğr. Dr. Volkan ARSLAN'a;

Birlikte çalışmaktan onur duyduğum ve keyif aldığım, ayrıca tez çalışmam sırasında bilimsel ve manevi destekleri ile hep yanımda olan başta Dr. Şeyma ŞENOL GÜL, Dr. Ali Umut MORCA olmak üzere çok sevgili ve değerli asistan arkadaşlarıma, acil serviste özveri ile çalışan tüm hemşirelerimize ve personelimize;

Hayatımın her anında sonsuz özveri ve desteği ile her zaman yanımda olan hayat arkadaşım sevgili; Elif ŞEKER ERCAN'a;

Hayatıma kattıkları değer, emek ve sevgi ile bugünlere gelmemde çok büyük önemi olan, sahip olmaktan gurur duyduğum canım ailem; babam Aydın ERCAN'a, annem Sultan ERCAN'a ve abim Enes ERCAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dr. Anıl Emre ERCAN

ÖZET

Ercan, Acil Serviste Prosedürel Sedoanaljezi Uygulanan Hastalarda Entegre Pulmoner İndeks (IPI) ile Solunum Komplikasyonlarının Değerlendirilmesi, Ankara 2025

Prosedürel sedoanaljezi (PSA), hastanın tıbbi prosedürleri tolere etmesini sağlamak için sedoanaljezik ajanların uygulanmasına yönelik bir tekniktir. Çalışmadaki amacımız, acil serviste PSA uygulanan hastalarda solunum komplikasyonlarının erken saptanmasında Entegre Pulmoner İndeks [*Integrated Pulmonary Index (IPI)*] monitörizasyonunun etkinliğini araştırmak, meydana gelen komplikasyonları değerlendirmek, ideal hasta takip süresi için standardizasyon sağlamak ve IPI ile Aldrete Skoru (AS) arasındaki korelasyonu değerlendirmektir. Prospektif gözlemsel araştırma olarak yapılan bu çalışmaya, Acil servise başvuran 18 yaş üstü, klinisyen tarafından prosedürel sedoanaljezi uygulanmasına karar verilen 154 hasta dahil edilmiştir. Hastaların demografik verileri, uygulanan işlem türü, sedasyon derinlik düzeyi, vital bulguları, IPI ve Aldrete Skorları ile meydana gelen komplikasyonlar kaydedilmiştir. IPI'nın solunum komplikasyonlarını öngörmedeki etkinliği ve Aldrete Skoru ile korelasyonu değerlendirilmiştir. Hastaların %73,4'ü erkek, %26,6'sı kadın yaş ortancası 42 yıl idi. En sık uygulanan işlem %61,7 ile fraktür redüksiyonudur. 2., 5., 10. ve 30. dakikalarda IPI skoru için kesim noktaları sırasıyla 6, 6, 6 ve 5 olarak belirlenmiş; bu değerlerin solunum komplikasyonlarını öngörmede etkili olduğu saptanmıştır. IPI skorları ile solunum sayısı, SpO₂, EtCO₂ ve Aldrete Skoru arasında anlamlı korelasyonlar saptanmıştır. Derin sedasyon uygulanan hastalarda solunum komplikasyonları daha sık izlenmiştir. Sonuç olarak, IPI monitörizasyonu, acil serviste PSA uygulanan hastalarda solunum komplikasyonlarının erken saptanmasında güvenilir ve etkili bir yöntemdir. IPI, Aldrete Skoru ile korelasyon göstermekte ve taburculuk zamanlaması için yol gösterici olabilmektedir.

Anahtar Kelime: Prosedürel Sedoanaljezi, Entegre Pulmoner İndeks, Aldrete Skoru, Solunum Komplikasyonları, Acil Servis.

ABSTRACT

Ercan, Evaluation of Respiratory Complications Using the Integrated Pulmonary Index (IPI) in Patients Undergoing Procedural Sedoanalgesia in the Emergency Department, Ankara 2025 Procedural sedoanalgesia (PSA) is a technique involving the administration of sedoanalgesic agents to enable patients to tolerate medical procedures. The aim of this study is to investigate the effectiveness of Integrated Pulmonary Index (IPI) monitoring in the early detection of respiratory complications in patients undergoing procedural sedation and analgesia (PSA) in the emergency department, to evaluate the complications that occur, to establish a standardization for the ideal patient follow-up period, and to assess the correlation between IPI and the Aldrete Score (AS). This prospective observational study included 154 patients over the age of 18 who presented to the emergency department and were deemed eligible for PSA by a clinician. Demographic data, type of procedure performed, level of sedation, vital signs, IPI and Aldrete Scores, as well as any complications that occurred, were recorded. The effectiveness of the IPI in predicting respiratory complications and its correlation with the Aldrete Score were analyzed. Of the patients, 73.4% were male and 26.6% were female, with a median age of 42 years. The most commonly performed procedure was fracture reduction (61.7%). Cut-off values for the IPI score at the 2nd, 5th, 10th, and 30th minutes were identified as 6, 6, 6, and 5, respectively; these thresholds were found to be effective in predicting respiratory complications. Statistically significant correlations were observed between IPI scores and respiratory rate, SpO₂, EtCO₂, and the Aldrete Score. Respiratory complications were more frequently observed in patients who received deep sedation. In conclusion, IPI monitoring is a reliable and effective method for the early detection of respiratory complications in patients undergoing PSA in the emergency department. IPI correlates with the Aldrete Score and can provide guidance for determining the appropriate timing of patient discharge.

Keywords: Procedural Sedoanalgesia, Integrated Pulmonary Index, Aldrete Score, Respiratory Complications, Emergency Department

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
SİMGELER VE KISALTMALAR	vii
TABLOLAR	ix
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Ağrı.....	5
2.2 Analjezi	5
2.3 Sedasyon.....	5
2.4 Prosedürel Sedasyon ve Analjezi	6
2.5 Prosedürel Sedoanaljezide Kullanılan İlaçlar	21
2.6 Entegre Pulmoner İndeks (IPI)	36
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	39
3.1 Çalışmanın Dizaynı	39
3.2 Çalışmaya Alınma Kriterleri.....	39
3.3 Çalışma Dışı Bırakılma Kriterleri	39
3.4 Örneklerin Alınması ve Veri Toplanması	40
3.5 İstatistiksel Yöntem	42
4. BULGULAR.....	44
5. TARTIŞMA	68
6.SONUÇLAR	79
7. KISITLILIKLAR	81
KAYNAKÇA.....	82
EKLER	91
EK-1 Çalışma Formu.....	91
EK-2 Etik Kurul Onam Formu.....	92
EK-3 TİTCK Araştırma Onay Formu	94
EK-4 İntihal Raporu.....	96

SİMGELER VE KISALTMALAR

PSA	Prosedürel Sedoanaljezi
IPI	Entegre Pulmoner İndeks
AS	Aldrete Skoru
SS	Solunum Sayısı
SpO ₂	Periferik Oksijen Satürasyonu
EtCO ₂	Endtidal Karbondioksit
FDA	<i>Food and Drug Administration</i>
ASA	<i>American Society of Anesthesiologists</i>
TJC	<i>The Joint Commission</i>
ACEP	<i>American College of Emergency Physicians</i>
VAS	<i>Visual Analogue Scale</i>
IV	İntravenöz
IM	İntramüsküler
İKB	İntrakranial Basınç
SKB	Sistolik Kan Basıncı
DKB	Diastolik Kan Basıncı
OAB	Ortalama Arter Basıncı
BKİ	Beden Kitle İndeksi
EAA	Eğri Altındaki Alan
GA	Güven Aralığı

ŞEKİLLER

Şekil 1-1. IPI Skoru ölçümünde kullanılan Capnostream 20p monitör	2
Şekil 1-2. Capnostream 20p monitör ana ekran standart görünüm	2
Şekil 4-1. Çalışmaya dahil edilen hastaların cinsiyete göre dağılımı	44
Şekil 4-2. Çalışmaya dahil edilen hastaların cinsiyete göre yaş dağılımı	44
Şekil 4-3. Entegre Pulmoner İndeks Skoru Ortancasının Zamana Göre Değişimi	50
Şekil 4-4. İkinci Dakika Entegre Pulmoner İndeks Skoru ile Müdahale Gerektiren Solunum Komplikasyonu için ROC Analizi	51
Şekil 4-5. Beşinci Dakika Entegre Pulmoner İndeks Skoru ile Müdahale Gerektiren Solunum Komplikasyonu için ROC Analizi	51
Şekil 4-6. Onuncu Dakika Entegre Pulmoner İndeks Skoru ile Müdahale Gerektiren Solunum Komplikasyonu için ROC Analizi	52
Şekil 4-7. Otuzuncu Dakika Entegre Pulmoner İndeks Skoru ile Müdahale Gerektiren Solunum Komplikasyonu için ROC Analizi	52
Şekil 4-8. Hastaların Entegre Pulmoner İndeks Skoru ile Nabız, Solunum Sayısı, Saturasyon ve Endtidal CO ₂ değerlerinin Spearman Korelasyon Katsayısı Analizi ..	55

TABLÖLAR

Tablo 2- 1. ‘American Society of Anesthesiologists’ Sedasyon Seviyesi Skalası	6
Tablo 2-2. “American Society of Anesthesiologists” Fiziksel Durum Klasifikasyon Sistemi.....	10
Tablo 2-3. Düşük Riskli Hastalarda Açlık Durumu ve Acil Serviste Girişimsel Sedasyon ve Analjezi ile İlgili Konsensus Önerileri.....	11
Tablo 2- 4. Prosedürel Sedoanaljezi İçin Gerekli Beceri Setleri ¹⁹	13
Tablo 2-5. Sedasyon ve Analjezi için Acil Durum Ekipmanları ¹³	15
Tablo 2-6. Hedef Sedasyon Düzeyine Göre PSA İzlem Önerileri ^{7,26}	17
Tablo 2-7. Derlenme Skorlama Sistemi ²⁷	18
Tablo 2-8. Sedasyon ve Analjezi Sonrası İyileşme ve Taburculuk Kriterleri ¹³	19
Tablo 2-9. Prosedürel Sedoanaljezi için Kullanılan İlaçlar ⁷	21
Tablo 3- 1. Komplikasyonların tanımlanması	41
Tablo 3- 2. IPI 1. subgrup sınıflaması	41
Tablo 3- 3. IPI 2. Subgrup sınıflaması	41
Tablo 3- 4. Aldrete Skoru subgrup sınıflaması.....	42
Tablo 4- 1. Çalışmaya katılan kişilere uygulanan işlemlerin dağılımı.....	45
Tablo 4- 2. Hastaların zaman içerisindeki (0. dk, 2. dk, 5. dk, 10. dk, 30. dk, 60. dk) Nabız, Solunum Sayısı, Saturasyon, EtCO ₂ , IPI, Aldrete Skoru minimum, maksimum, ortalama, standart sapma, ortanca, çeyrekler arası aralık değerleri	46
Tablo 4- 3. Hastaların zaman içerisindeki(0. dk, 2. dk, 5. dk, 10. dk, 30. dk, 60. dk) SKB, DKB, OAB minimum, maksimum, ortalama, standart sapma, ortanca, çeyrekler arası aralık değerleri.....	47
Tablo 4-4. Çalışmaya dahil edilen hastaların dakikalara göre komplikasyon sıklığı. 48	
Tablo 4-5. Hastaların zaman içerisindeki Entegre Pulmoner İndeks Skoru dağılımı 49	
Tablo 4-6. Hastaların IPI Skoru 1. sub grubunun zaman içerisindeki dağılımı	53
Tablo 4-7. Hastaların IPI Skoru 2. sub grubunun zaman içerisindeki dağılımı	54
Tablo 4-8. Hastaların Entegre Pulmoner İndeks Skoru ile Cinsiyet ve Uygulanan İşlem arasındaki ilişki	54
Tablo 4-9. Hastaların Entegre Pulmoner İndeks Skoru ile Yaş ve Beden Kitle İndeksinin Spearman Korelasyon Katsayısı Analizi	55

Tablo 4-10. Entegre Pulmoner İndeks Skoru ile Aldrete Skoru'nun Spearman Korelasyon Katsayısı Analizi	56
Tablo 4- 11. Hastaların Entegre Pulmoner İndeks Skoru 1. subgrup ile Nabız, Solunum Sayısı, Saturasyon, EtCO ₂ değeri ve Aldrete Skorları arasındaki ilişki.....	57
Tablo 4- 12. Hastaların Entegre Pulmoner İndeks Skoru 2. subgrup ile Nabız, Solunum Sayısı, Saturasyon, EtCO ₂ Değeri ve Aldrete Skorları arasındaki ilişki.....	58
Tablo 4- 13. Entegre Pulmoner İndeks Skoru 1. subgrup ile müdahale gerektiren solunum komplikasyonları arasındaki ilişki.....	59
Tablo 4- 14. Entegre Pulmoner İndeks 2. subgrup ile müdahale gerektiren solunum komplikasyonları arasındaki ilişki	60
Tablo 4- 15. Müdahale gerektiren solunum komplikasyonları ile çalışmaya dahil edilen hastaların yaş, cinsiyet, beden kitle indeksi arasındaki ilişki.....	61
Tablo 4- 16. Müdahale gerektiren solunum komplikasyonları ile çalışmaya dahil edilen hastalara uygulanan işlem ile arasındaki ilişki.....	61
Tablo 4- 17. Hastaların IPI Skoru ile takipne, bradipne, hipertansiyon, hipotansiyon, taşikardi, bradikardi frekansı arasındaki ilişki	62
Tablo 4- 18. Müdahale gerektiren solunum komplikasyonları ile takipne, bradipne, hipertansiyon, hipotansiyon, taşikardi, bradikardi frekansı arasındaki ilişki.....	63
Tablo 4- 19. Sedasyon derinlik düzeyi ile Entegre Pulmoner İndeks Skoru arasındaki ilişki.....	63
Tablo 4- 20. Sedasyon derinlik düzeyi ile müdahale gerektiren solunum komplikasyonları, bradipne, takipne, hipotansiyon, hipertansiyon, taşikardi frekansı arasındaki ilişki	64
Tablo 4- 21. Aldrete Skoru Subgrup Dağılımı	65
Tablo 4- 22. Aldrete Skoru subgrupları ile BMI, Nabız, Solunum Sayısı, Saturasyon, Endtidal CO ₂ ilişkisi.....	66
Tablo 4- 23. Aldrete Skoru subgrupları ile Entegre Pulmoner İndeks Skoru İlişkisi.	66
Tablo 4- 24. Aldrete Skoru Subgrupları ile Müdahale Gerektiren Solunum Komplikasyonları, Bradipne, Takipne, Hipotansiyon, Hipertansiyon, Taşikardi arasındaki ilişki	67

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Prosedürel sedoanaljezi, hastanın tıbbi prosedürleri tolere etmesini sağlamak için analjeziklerle beraber ya da tek başına sedatiflerin veya dissosiyatif ajanların uygulanmasına yönelik bir tekniktir. Prosedürel sedasyonun amaçları arasında bir prosedürü gerçekleştirmek için gereken süreyi kısaltarak, başarı olasılığını artırmak ve kontrolsüz hareketler nedeniyle hastanın veya sağlık çalışanının yaralanma riskini azaltarak hasta bakımının kalitesini ve güvenliğini artırmak yer alır. ¹

Acil serviste fraktür ve dislokasyonların redüksiyonu, kardiyoversiyon, tüp torakostomi, santral venöz katater yerleştirilmesi, görüntüleme, artrosentez, apse insizyonu ve drenajı, lomber ponksiyon, laserasyon onarımı, yabancı cisimlerin çıkarılması gibi işlemler esnasında prosedürel sedasyon uygulanabilir.

Prosedürel sedoanaljezi, acil tıp uzmanlık eğitiminin gerekli temel yeterlilikleri arasındadır. Bu eğitim, işlem esnasında hastanın ventilasyonunun ve oksijenasyonunun desteklenmesine yönelik kurtarma hava yolu müdahalelerinin yanı sıra hastanın kardiyovasküler durumunun desteklenmesi ve izlenmesini içerir. ¹

Prosedürel sedoanaljezi esnasında solunum fonksiyonlarının değerlendirilmesinde solunum sayısı (SS) ve periferik kapiller oksijen saturasyonu (SpO₂) tek başına yeterli olmamaktadır. Bunlara ilave olarak kapnograf ile endtidal karbondioksit (EtCO₂) değerlerinin takip edilmesi, solunumun değerlendirilmesine önemli katkıda bulunmuştur. Nabız oksimetre ve kapnografi kullanılarak oksijenizasyon ve ventilasyonun sürekli izlenmesi, klinisyenlerin aralıklı izlemi ile yakalanamayan solunum parametrelerindeki bozulmaları farketmesini sağlar ve solunum arrestini önleyebilecek erken tıbbi müdahaleye olanak tanır. ²

Monitördeki verilerin doğru şekilde yorumlanabilmesi için hasta takibini yapan sağlık çalışanlarının sürekli bir eğitime tabii tutulması gerekmektedir. Araştırmalar, monitörde üçten fazla parametrenin aynı anda değerlendirilmesinin zor olduğunu ve hatalı yorumlara yol açabileceğini göstermiştir. Bu nedenle hastane içerisinde kolayca kullanılabilen ve uzun süreli eğitim gerektirmeyen, basit ve objektif monitörizasyon araçlarına ihtiyaç vardır. ³

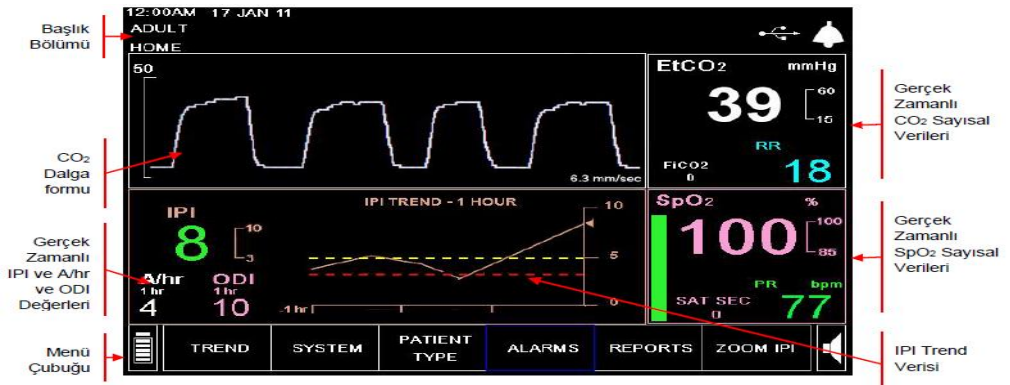
Entegre Pulmoner İndeks tek bir değerle ventilasyon ve oksijenizasyonu kolay şekilde değerlendirebilmeyi sağlayan bir monitörizasyon tekniğidir. Bu

monitörizasyon yönteminde SpO₂, EtCO₂, solunum sayısı ve kalp hızı değerleri matematiksel bir modelde kombine edilerek entegre pulmoner indeks elde edilir. IPI değeri 1 (solunum yetmezliği) ile 10 (normal solunum) arasında bir ölçekte değerlendirilir. Amerika Birleşik Devletleri Gıda ve İlaç Dairesi [*Food and Drug Administration (FDA)*], IPI monitörlerinin sedasyon uygulanan hastalarda solunum parametrelerindeki değişiklikleri takip etmek amacıyla kullanılabileceğini belirtmektedir. Böylece sağlık çalışanlarının deneyiminden bağımsız olarak hastanın solunum durumunu hızlı ve etkili bir şekilde değerlendirip, olası sorunlara erken dönemde müdahale etmek mümkün olabilir. ^{2,4}

IPI dört temel solunumsal parametreyi birleştirerek 1 ile 10 arasında sayısal bir skor üretir. Ancak bu sayısal değerlerin tek başına yorumlanması, özellikle yoğun klinik ortamlarında karar vermeyi zorlaştırabilir. Bu nedenle çalışmamızda IPI skorları, daha kolay anlaşılabilir ve klinik karşılığı daha net olacak şekilde alt gruplara ayrılarak da sınıflandırılmıştır. Subgruplama, skoru sadece bir sayı olarak değil, aynı zamanda bir risk seviyesi göstergesi olarak değerlendirmeyi mümkün kılmıştır



Şekil 1-1. IPI Skoru ölçümünde kullanılan Capnostream 20p monitör



Şekil 1-2. Capnostream 20p monitör ana ekran standart görünüm

Prosedürel sedoanaljezi için kullanılan ajanların çoğu, önemli derecede solunum sistemi, kardiyovasküler sistem ve merkezi sinir sistemi depresyonu yapma

potansiyeline sahiptir. Her hasta veya sedoanaljezi prosedürü için önerilebilecek tek bir ajan veya kombinasyon yoktur. Klinisyen, hastanın sedoanaljezi planını kişiselleştirirken analjezi, sedasyon ve olası riskler arasında denge kurmalı ve alternatifleri göz önünde bulundurmalıdır. Prosedürün uygulanacağı ortamda, gereken sayıda ve eğitimde personel görevlendirilmeli, bu personellerin rolleri belirlenmeli, prosedür esnasında kullanılabilecek tüm malzemelerin hazırlanması sağlanmalıdır. Ortak Komisyon [*The Joint Commission (TJC)*], Amerikan Acil Tıp Koleji [*American College of Emergency Physicians (ACEP)*] ve Amerikan Anesteziyoloji Derneği [*American Society of Anesthesiologists (ASA)*], PSA kullanımı ile ilgili uzman görüşleri ve kanıta dayalı kılavuzlar sunmaktadır. Bu kılavuzların yayımlanmasıyla PSA rutin bir acil servis uygulaması haline gelmiş, daha kısa etkili ilaçlar ve invazif olmayan izleme cihazlarının mevcudiyeti ile de PSA uygulamaları daha da geliştirilmiştir.^{5,6}

Prosedürel sedoanaljezi tamamlandığında, hastalar başlangıçtaki zihinsel durumlarına ve kardiyopulmoner işlevlerine dönene kadar izlenmelidir. Aldrete Skoru gibi yapılandırılmış bir değerlendirme, hastanın iyileşmesini ve taburculuk için güvenliğini değerlendirmede kullanılabilir. Monitörizasyonu sonlandırma veya taburculuktan önce monitörize izlem süresi değişkendir. Gözlem süresi verilen sedatif miktarına, hastanın yanıtına, prosedürün süresine ve herhangi bir komplikasyonun ortaya çıkma durumuna bağlıdır. Komplikasyonların çoğu, prosedürel sedoanaljezi sırasında sedatif ajan uygulanmasından sonraki ilk birkaç dakikalık süre içerisinde meydana gelir. İşlemin tamamlanmasından 5 dakika sonra majör advers olayların meydana gelmesi nadirdir. Prosedürel sedasyon uygulanan bir acil servis hastasının taburcu edilmesinden sonra hayatı tehdit eden advers olayların meydana geldiği bildirilmemiştir. Acil serviste prosedürel sedasyon uygulanan hastalar için gerekli izlem aralığı genellikle sedasyondan çok prosedür ile ilgilidir. Ancak kılavuzlarda prosedürel sedasyon ve analjezi işlemi sonrası optimal izlem süresi ile ilgili kesin öneriler bulunmamaktadır.^{7,8}

Acil servisler kritik hastaların bulunduğu, hızlı tanı ve tedavi gerektiren durumlarla sık karşılaşılan yerlerdir. Başvuru sayısındaki artış ve hasta yoğunluğu; hastanede kalış süresinin uzamasına, tedavide gecikmeye ve mortalite artışına neden olabilir. Kalabalıktan dolayı oluşan gecikmelerin önüne geçmek amacıyla işlemleri

hızlandırmanın hem acil servis işleyişine hem de hasta bakımının kalitesine katkısı gösterilmiştir ⁹

Bizim çalışmamızdaki amacımız acil prosedürleri kolaylaştırmak için PSA uygulanan hastaların IPI monitörizasyonu ile izlenerek, hasta normal bilinç-uyanıklık haline ulaşıncaya kadar sedasyona bağlı gelişebilecek solunum komplikasyonlarının erken tespit edilmesi açısından IPI'nın güvenliğini araştırmak, prosedürel sedoanaljezi işlemi esnasında gelişen komplikasyonları değerlendirerek olası risklerin öngörülmesi, prosedür sonrası hasta takip süresi için bir standardizasyon sağlanarak acil serviste gereksiz süre hasta izleminin önlenmesi ve IPI'nın prosedürel sedoanaljezi uygulaması sonrasında hasta takibinde Aldrete Skoru ile korelasyonunun belirlenmesidir.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ağrı

Ağrı, acil servise başvuran hastalarda en sık görülen semptomdur. Tüm hastaların %70 ila %80'inde birincil şikayet olarak ağrı yer almaktadır. Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği ağrıyı şu şekilde tanımlamıştır: “ağrı, mevcut ya da potansiyel bir doku hasarıyla ilişkili olan veya bu hasar ile tarif edilen, hoş olmayan bir duyu ve duygusal bir deneyimdir.”¹⁰ Farklı bir tanımlama ile; “bireyin yaşamı boyunca belirli zamanlarda deneyimlediği, günlük yaşam aktivitelerini engelleyen ve yaşam kalitesini düşüren soyut bir kavram olarak tanımlanabilir.”¹¹

2.2 Analjezi

Sedasyon oluşturma amaçlanmadan hastaların ağrıyı algılamasının azaltılmasıdır. Analjezi sağlayabilmek için opiyat veya opiyat dışı ajanlar kullanılabilir. Bu ilaçların ikincil etkisi olarak mental durum değişiklikleri ortaya çıkabilir.¹²

2.3 Sedasyon

Acil serviste apse drenajı, kırık ya da çıkık redüksiyonu, yara onarımları gibi bazı işlemler yüksek derecede ağrılı, bazı hasta grupları için ise radyolojik görüntüleme ya da yara tamiri korkutucu olabilmektedir. Tanı ve tedavi amacıyla yapılan girişimsel işlemler sırasında hastaların ağrı ve acı gibi rahatsızlık verici his duymamaları bununla beraber işlem sonrasında yapılan tıbbi uygulamaları hatırlamaması ve işlem yapılırken işlemin güvenliği için sabit kalmalarının sağlanması amacıyla gerçekleştirilen uyku halidir.⁸

Sedasyon oluşturmak için hastaya uygulanan ajan dozu ve işlem süresi genel anesteziye kullanılan prosedüre göre daha az ve kısadır. Sedasyon derinliğine bağlı olarak, uygulama sırasında sözel komutlara cevap alınabilir, solunumsal kapasite değişmeyebilir ve hastalarda tam anlamıyla bilinç bozukluğu meydana gelmeyebilir. Sedasyon uygulanacak işlemin hastalarda neden olabileceği acı, anksiyete ya da ağrı düzeyine göre minimal, orta düzeyde veya derin sedasyon oluşturulabilir.⁹

2.4 Prosedürel Sedasyon ve Analjezi

Hastanın spontan kardiyorespiratuvar fonksiyonlarının korunarak, ağrılı veya hoş olmayan prosedürleri tolere etmesine izin veren, anksiyeteyi, ağrıyı ve hastanın hareket etmesini azaltmak için anksiyolitik, sedatif, hipnotik, analjezik ve/veya dissosiyatif ilaçların kullanılmasıdır. Bu ajanlar tanısal veya terapötik bir prosedür sırasında amneziyi veya farkındalığın azalmasını ve/veya hasta konforunu ve güvenliğini sağlamak için uygulanır. PSA esnasında nabız oksimetre, kan basıncı monitörizasyonu, kapnografi ve EKG, hastanın ventilasyon ve kardiyovasküler fonksiyonlarının değerlendirilmesinde standart monitörizasyon araçlarıdır. ^{1,13}

Sedasyonun derinliği, kullanılan ajanlarla değil, hastanın yanıt düzeyine ve kardiyopulmoner fonksiyonlarına göre tanımlanır. Sedasyonun derinliğinin takibi, başarılı ve güvenli PSA sağlamak için temel etkenlerden biridir. Bu nedenle TJC 2001 yılında sedasyon ve analjezi sürecini daha iyi tanımlamak için oluşturulan ASA sedasyon ve analjezi tanımını kabul etti. ASA tarafından sedasyon derinliği düzeyleri aşağıdaki tablodaki gibi gruplandırılmıştır. (Tablo 2-1) ¹⁴

Tablo 2- 1. ‘American Society of Anesthesiologists’ Sedasyon Seviyesi Skalası ¹⁴

* Ağrılı uyarana refleks geri çekme maksatlı yanıt kabul edilmemektedir.

	Minimal Sedasyon (Anksiyoliz)	Orta Sedasyon (Bilinçli Sedasyon)	Derin Sedasyon/ Analjezi	Genel Anestezi
Yanıtsızlık	Sözlü uyarana normal yanıt	Sözlü veya takdim uyarana anlamlı yanıt*	Tekrarlanan veya ağrılı uyarana anlamlı yanıt*	Ağrılı uyarana bile yanıtsız
Havayolu	Etkilenmemiş	Müdahale gerekmez	Müdahale gerektirebilir	Genellikle müdahale gerekir
Spontan Solunum	Etkilenmemiş	Yeterli	Yeterli olmayabilir	Sıklıkla yetersiz
Kardiyovasküler Fonksiyon	Etkilenmemiş	Genellikle korunmuş	Genellikle korunmuş	Bozulabilir

2.4.1 Minimal Düzeyde Sedasyon (Anksiyoliz)

Bilincin en az düzeyde baskılandığı, fakat sözel uyarılara normal yanıtın devam ettiği, solunum fonksiyonları ve kardiyovasküler fonksiyonların etkilenmediği sedasyon düzeyidir. Ağrıyı azaltmak için oral yoldan sedatif ilaç verilmesi, periferik sinir blokları, lokal anestezi anksiyete ve minimal sedasyon sağlayan prosedürlerdir.^{12,14}

2.4.2 Orta Sedasyon (Bilinçli Sedasyon)

Hastalar tek başına veya hafif dokunma uyarısı ile birlikte sözlü komutlara anlamlı olarak yanıt verebilmektedir. Hastanın gözleri genelde kapalıdır. Hava yolu açıklığı ve spontan solunum korunduğu için ayrıca bir müdahale gerekmez. Kardiyovasküler fonksiyon genellikle korunur. Pitozis, konuşma bozukluğu ve sözel uyarıya gecikmiş ya da bozulmuş yanıt, orta düzeyde sedasyon uygulanan hastalarda bazen görülebilir. Genellikle PSA’da hedeflenen sedasyon derinliğidir. Bu düzeyde sedasyon subluksasyon veya dislokasyonda redüksiyon işleminde, tüp torakostomide ve elektriksel kardiyoversiyon gibi durumlarda kullanılabilir.^{14,15}

2.4.3 Derin Sedasyon

Hastaların kolay şekilde uyandırılmadığı, ancak tekrarlayan sözel veya ağrılı uyarılara az miktarda yanıt alındığı durumdur. Solunum fonksiyonunu bağımsız olarak sürdürme yeteneği ve solunum devamlılığı bozulabilir. Kardiyovasküler fonksiyonların genellikle korunduğu, bilincin ise ileri düzeyde baskılanması ile karakterize sedasyon düzeyidir. Uygun havayolu, solunum durumu ve kan basıncı kontrolünün sağlanması önemlidir.^{5,14}

2.4.4 Genel Anestezi

Hastanın ağrılı uyaran dahil tüm uyarılara yanıt veremediği bilinçsizlik halidir. Havayolu reflekslerinin korunamadığı, spontan solunumun sıklıkla yetersiz olduğu ve ilaca bağlı nöromusküler fonksiyon depresyonu nedeniyle pozitif basınçlı ventilasyonun gerekebildiği, kardiyovasküler fonksiyonların bozulabileceği sedasyon düzeyidir. Bu uygulama aktif bir havayolu, hemodinamik açıdan uygun destek ve tam monitörizasyon gerektirmektedir.^{5,14}

2.4.5 Sedasyon ve Analjezi Prensipleri

PSA esnasında uygulanan ilaçlara bağlı olarak görülebilen solunum depresyonu ve hava yolu obstrüksiyonu önemli bir morbidite nedenidir.¹² Prosedürel sedoanaljezi uygulamasında, sedasyon derinliğini belirlemek için iki önemli prensip göz önünde bulundurulmalıdır. İlk olarak, sedasyon derinliğinin mümkün olan en hafif düzeyde tutulması komplikasyon riskini azaltacaktır. İkinci olarak ise planlamalar ne kadar dikkatli yapılırsa yapılsın, prosedürel sedoanaljezi esnasında gerekli sedasyonun derinliği her zaman öngörülemeyebilir. Bu nedenle, gerektiğinde daha derin bir sedasyon uygulanmasına hazırlıklı olunmalı ve beklenenden daha derin bir sedasyon oluştuğunda buna uygun müdahaleler yapılmalıdır. Sedasyon sırasında uygun monitörizasyonun sağlanması, kurtarma malzemelerinin hazırlanması ve sedasyon öncesi analjezik verilmesi gibi temel adımlar izlenmelidir.⁷

Hastaların izlenmesinde ve sedasyonun derinliğinin değerlendirilmesinde tek bir sedasyon ölçeğinin üstün olduğu gösterilememiştir. PSA'nın başarılı kullanımı hipnoz/bilinç kaybı, analjezi, amnezi ve anksiyoliz gibi hastayla ilişkili belirli son noktaların karşılanmasına bağlıdır. Optimal koşulları elde etmek için bir dizi farklı sedasyon stratejisi kullanılabilir ancak bunların hastanın sedasyon seviyesinin değerlendirilmesine dayalı olarak hedeflenmesi gerekir. Sedasyonun subjektif değerlendirmesinde Ramsay Skalası, Modifiye Ramsay Skalası, Richmond Ajitasyon-Sedasyon Skalası, Görsel Analog Skala [*Visual Analogue Scale (VAS)*] gibi ölçekler kullanılmıştır. Williams ve arkadaşlarının sistematik incelemesinde (¹⁶) 245 makalede yetişkinlere yönelik PSA çalışmalarında kullanılan klinik ölçekler ve ölçümleri analiz edilmiş ve PSA derinliğini değerlendirme amaçlı bir ölçek belirlemede başarısız olmuş, sedasyon derinliğini izlemek için geliştirilen ölçeklerin yeterince test edilmediğini göstermiştir. Sedasyon gerektiren prosedürlerin çeşitliliği böyle bir aracın geliştirilmesini zorlaştırmaktadır. Mevcut kanıtlar bu alanda ek araştırmalara ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymaktadır. Yazarların genel görüşü, ASA'nın sedasyon ve genel anestezinin sürekliliğine ilişkin beyanının (Bkz. Tablo 2- 1) (¹⁴), sedasyonun derinliğini ölçmek için mevcut en iyi kılavuz olduğu yönündedir.¹⁷

2.4.6 Sedasyon Öncesi Hazırlık

Prosedür öncesi hasta hazırlığı, üç temel adımdan oluşur: altta yatan ciddi sağlık sorunları olan hastalar için gerektiğinde konsültasyon istenmesi, hastanın prosedüre hazırlanması (örneğin, sedatifler ve analjeziklerin faydaları ve riskleri hakkında hastaların veya yasal temsilcilerinin bilgilendirilmesi, prosedür öncesi talimatlar, ilaç kullanımı, alerjileri danışmanlık) ve prosedür öncesi hastaların belirli bir süre katı ve sıvı gıdalardan uzak durmasının (açlık) önerilmesidir.¹³

Prosedürel sedasyon ve analjezi hazırlığı için uygulayıcının; odaklanmış bir öykü alması ve ayrıntılı bir fizik muayene yapması, alınan bu anamnez ve fizik muayene ışığında tıbbi kayıtları gözden geçirmesi, laboratuvar sonuçlarını değerlendirmesi gerekmektedir. Fizik muayenede zor havayolu potansiyeli veya kardiyopulmoner problemler tanımlanır. Aşağıda sıralanan bulgular veya koşullar eşlik ettiğinde potansiyel bir zor havayolu durumu beklenmelidir: kısa boyun, mikrognati, büyük dil, trismus, morbid obezite, zor entübasyon öyküsü, havayolu ve boyun anatomik anomalileri. Bu durumlardan herhangi biri varsa, acil havayolu yönetimi için alternatif metot ve aletler hazırlanmalı ve PSA işlemi sırasında kolaylıkla erişilebilir olmalıdır.^{7,13}

ASA'nın fiziksel durum klasifikasyon sistemi hastaların altta yatan tıbbi durumlarının değerlendirilmesinde kullanılan ortak bir araçtır. Acil serviste ASA Sınıf I ve II olan hastaların PSA komplikasyon riski (genellikle <%5) düşüktür. PSA yan etki riski, ASA Sınıf III ve IV'de paralel olarak daha yüksektir.⁷

Tablo 2-2. “American Society of Anesthesiologists” Fiziksel Durum Klasifikasyon Sistemi ¹⁴

	ASA Fiziksel Durum Klasifikasyon Sistemi	Örnekler
Sınıf 1	Normal sağlıklı bir hasta	
Sınıf 2	Hafif sistemik hastalığı olan bir hasta	Hafif astım, obezite, gebelik, kontrollü diyabet
Sınıf 3	Ciddi sistemik hastalığı olan bir hasta	Pnömoni, orta seviye astım, doğum sonrası <60 hafta olan prematüre bebek, son dönem böbrek hastalığı
Sınıf 4	Hayati tehlikesi sabit, ciddi sistemik hastalığı olan bir hasta	Sepsis, ciddi kardiyak disfonksiyon, dissemine intravasküler koagülasyon
Sınıf 5	İşlem haricinde hayatta kalma beklentisi olmayan, ölmek üzere olan bir hasta	Masif travma, kitle etkisine neden olan intrakranial kanama, çoklu organ yetmezliği olan bağırsak iskemisi
Sınıf 6	Beyin ölümü gerçekleşen (Organları alınan)	

2.4.7 Aydınlatılmış Onam

Hastaya (çocuk veya engelli ise birinci derece yakınlarına veya yasal varisine) prosedürel sedasyon veya analjezi uygulaması öncesinde ayrıntılı bilgi vermenin, acil serviste alınan genel aydınlatılmış onamın ötesinde, özel olarak PSA için hazırlanmış aydınlatılmış onamın hasta memnuniyeti ve prosedürel başarı üzerinde olumlu bir etkisi olduğu konusunda kesin bir araştırma yoktur. ¹³ Mevcut kaynaklar, hekimin ve hastanın prosedürel sedasyon konusunda mutabakata varmasının önemini vurgulamaktadır. Bu süreçte, hasta ve yakınlarının prosedür hakkında yeterince bilgilendirilmesi ve olası faydalar ve riskler hakkında yerel politikalara uygun şekilde izin alınması önerilir. Hastanın karar verme yeteneği de değerlendirilmelidir. Hastanın onam vermesi, bilinçli bir karar verme sürecinin sonucudur. Bu süreçte hasta, sorular sorma hakkına sahiptir ve tüm detayları anladığından emin olmalıdır.

Hastaların bilgilendirilmesi tıbbi pratiğin kalitesini artırmakla beraber onların otonomisine saygının da bir göstergesidir. Acil durumlarda, hastanın bilincini veya anlama yeteneğini olumsuz yönde etkileyebilecek koşullar söz konusu olduğunda,

prosedürel sedasyon ve analjezi işlemleri zımni rıza ile gerçekleştirilebilir. Etik olarak yürütülen bir onam süreci, hastaya daha fazla güven verir ve tedavi sürecine aktif katılımını teşvik eder. Ek olarak, sağlık ekibinin hastanın güvenliği için gerekli önlemleri aldığını ve yasal sorumluluklarını yerine getirdiğini de belgelendirmiş olur.

15,18–20

2.4.8 Sedasyon Öncesi Açlık

Genel anestezi uygulanan hasta popülasyonlarından prosedürel sedasyon ve analjezi sırasında açlık süresini destekleyen kanıtlar ileri sürülmüştür. ASA, sedasyon öncesi açlık süreleri için berrak sıvı alımından iki saat sonra, anne sütü alımından dört saat sonra ve diğer sıvıların veya katı maddelerin alımından altı saat sonraya kadar açlık süresi önerir. PSA işleminden önce oral alımı üç saatten fazla sürede olan hastalar herhangi bir sedasyon seviyesinde düşük aspirasyon riski taşırlar. ACEP, hastanın açlık süresine bağlı olarak acil servisteki yetişkin ve çocuk hastalarda sedasyonun geciktirilmemesi gerektiğini belirtmektedir. Hem yetişkin hem de çocuklarda yapılan araştırmalar, açlık süresi ile kusma veya aspirasyon riski arasında anlamlı bir fark olmadığını göstermektedir. ^{1,7,18,21}

Tablo 2-3. Düşük Riskli Hastalarda Açlık Durumu ve Acil Serviste Girişimsel Sedasyon ve Analjezi ile İlgili Konsensus Önerileri ²¹

Açlık Durumu	Aciliyet	Aspirasyon Riski	Önerilen Sedasyon Seviyesi
>3 saat oral alım yok	Herhangi biri	Düşük	Kısıtlama yok
<3 saat herhangi bir berrak sıvı	Acil	Yüksek	Kısıtlama yok
<3 saat herhangi bir berrak sıvı	Acil değil	Yüksek	Orta sedasyon için kısıtlama
<3 saat hafif aoperatif	Acil	Yüksek	Kısa,derin sedasyon için kısıtlama
<3 saat hafif aoperatif	Acil değil	Yüksek	Orta sedasyon için kısıtlama
<3 saat yemek	Acil	En yüksek	Orta sedasyon için kısıtlama
<3 saat yemek	Acil değil	En yüksek	Minimal sedasyon için kısıtlama

2.4.9 Prosedürel Sedasyon ve Analjezi Uygulayıcı Becerileri/ Prosedür Esnasında Kimler Odada Bulunmalı?

Güvenli bir PSA modeli için, biri hastanın monitörizasyonu ve sedasyonunu gerçekleştirmek diğeri işlemi gerçekleştirmek olmak üzere en az iki hekim/ eğitimli sağlık çalışanının bulunması gerekmektedir. Ayrıca ekipte damar yolu açma konusunda yetkin en az bir kişinin bulunması şarttır. Monitörizasyonu sağlayan bir hemşire veya solunum terapisti ile bir acil tıp hekiminin aynı anda sedasyonu ve prosedürü uygulaması PSA için uygun bir uygulamadır. Ancak hekim her an resüsitasyon gerekliliği açısından hazır bulunmalıdır. Her rol için gerekli beceri setleri Tablo 2-4.'de gösterilmektedir. ^{7,19}

2.4.10 Uygulayıcı Becerileri

PSA sağlayıcısının, PSA sedasyon beceri setine sahip lisanslı bir sağlık profesyoneli. (Bkz. Tablo 2-4.) Bu beceri seti, kullanılan ajanların dozajı ve uygun şekilde uygulanması, yan etkilerin bilinmesi, hastanın ilaçlara verdiği yanıtın değerlendirilmesi ve tüm olası komplikasyonların yönetilmesi becerisini kapsamaktadır. PSA sağlayıcısının, hedeflenen sedasyon derinliğine bakılmaksızın, bu temel becerilere tam anlamıyla hakim olması gerekmektedir. Her hastanın sedasyon işlemine vereceği tepkiyi önceden tahmin etmek her zaman mümkün olmadığından, kurtarma becerileri son derece önemlidir. PSA sağlayıcısı, hedeflenen sedasyon derinliğini aşan hastaları tanıyabilmeli, olumsuz fizyolojik sonuçları düzeltmeli ve hastayı başlangıçta belirlenen sedasyon seviyesine geri döndürmek için gerekli adımları atabilmelidir. Ayrıca, yetersiz sedasyonu tespit ederek hasta güvenliğini sağlarken, optimal duruma ulaşmak amacıyla ek doz sedatif veya alternatif bir ajan uygulayarak durumu iyileştirebilmelidir. ^{7,19}

Güvenli prosedürel sedasyon, en az iki lisanslı sağlık profesyonelinin katılımını gerektirir: prosedürel sedasyon işleminin gözetim sorumluluğunu üstlenen prosedürel sedasyon sağlayıcısı ve birincil görevi sürekli hasta izleme ve belgeleme olan prosedürel sedasyon monitörü. Her rol için gerekli beceri setleri aşağıda gösterilmiştir. (Bkz. Tablo 2-4.)

Tablo 2- 4. Prosedürel Sedoanaljezi İçin Gerekli Beceri Setleri ¹⁹

	Prosedürel Sedasyon Sağlayıcısı	Prosedürel Sedasyon Monitörü
Bilişsel yetenekler	Anlamalı: - Hava yolu, solunum ve kardiyovasküler sistem fizyoloji ve patofizyolojisi - Kalp ritminin ve nabızın devamlı monitörizasyonu ve yorumlanması - Sedatif ve antagonist ilaç farmakolojisi, örneğin farmakokinetik, farmakodinamik, dozlama, uygulama, kontrendikasyonlar, advers olay profilleri - Sedasyon yan etkileri ve müdahalenin gerekli olduğu durumlar - Hastayı sedasyon öncesi değerlendirme ilkeleri ve sedasyon riskini artıran faktörler - Uygulanacak prosedür ve bunun sedasyon seyrini veya sedasyon riskini nasıl etkileyebileceği	Aşağıdakilere aşina olmalıdır: - Hava yolu, solunum ve kardiyovasküler sistem fizyoloji ve patofizyolojisi - Kalp ritminin, nabız oksimetrenin, kapnografinin ve kan basıncının sürekli monitörizasyonu ve yorumlanması - Kullanılan sedatif ilaçlar, bunların dozajı, uygulanması, süresi ve advers olay profilleri - Sedasyonun olumsuz etkileri ve ne zaman müdahale gerektiği - Resüsitasyon sırasında kullanılan ekipman ve bunların yerleri
İnteraktif izleme becerileri	Gerekir: - Hava yolu açıklığını izlemek, hava yolu obstrüksiyonunu belirlemek ve obstrüktif ve santral apneyi belirlemek ve ayırt etmek - Göğüs duvarı hareketinin sürekli gözlemlenmesi ve nabız oksimetre ve kapnografi ile desteklenmesi yoluyla ventilasyon yeterliliğinin izlenmesi - Fiziksel değerlendirmeyi, kalp ritmi ve kan basıncı takibiyle destekleyerek kardiyovasküler stabilitenin izlenmesi Bir hastanın aşırı veya yetersiz sedatize olduğunu fark etmek	Gerekir: - Hava yolu açıklığını izlemek ve kısmi veya tam hava yolu obstrüksiyonunu belirlemek - Hava yolu ve göğüs duvarı hareketinin sürekli gözlem yoluyla ve nabız oksimetre ve kapnografi ile desteklenerek ventilasyon yeterliliğinin izlenmesi - Fiziksel değerlendirmenin, kalp ritmi ve kan basıncı takibiyle desteklenerek kardiyovasküler stabilitenin izlenmesi Bir hastanın aşırı veya yetersiz sedatize olduğunu fark etmek

Tablo 2- 4. (Devam) Prosedürel Sedoanaljezi İçin Gerekli Beceri Setleri ¹⁹

Kurtarma becerileri	Gerekir: • Baş geri çene yukarı manevrası yoluyla ya da nazal veya oral hava yolunun yerleştirilmesi yoluyla hava yolu obstrüksiyonunun düzeltilmesi • Balon valv maske uygulanması • Aşırı derecede sedatize bir hastayı, uygun şekilde aktif müdahale ile veya müdahale olmaksızın yönetmek • Hipoksi, apne, laringospazm, hipotansiyon, bradikardi, anafilaksi, nöbet veya kalp durması için resüsitatif önlemlerin hızla başlatılması • Eğer gerekirse resüsitasyon yardımını hızla çağırın	Gerekir: • Sedasyon sağlayıcısına resüsitasyonda yardımcı olmak • Gerekirse ek resüsitasyon yardımını hızla çağırarak
----------------------------	--	--

2.4.11 Ekipman ve Malzemelerin Hazırlanması

Prosedürel sedasyon ve analjezi uygulamaları, alerjik reaksiyon, aşırı sedasyon, solunum depresyonu ve nadiren kardiyopulmoner stabilitenin korunamaması ile sonuçlanabilir. Hasta seçimi, kullanılan ilaçlar, ilaçların uygulanma hızı ve dozu ve hastanın ek komorbiditeleri bu komplikasyonların insidansını belirler.

Prosedürün uygulanacağı alan, ileri kardiyak yaşam desteği gerekebilecek bir hastanın mevcut olduğu varsayımıyla düzenlenmelidir. PSA alanında fizyolojik monitörizasyon ekipmanlarının yanında; aspiratör, balon-valf-maske, yaşı ve ağırlığı/boyuna uygun ileri hava yolu ekipmanları (endotrakeal tüp, supraglottik hava yolu cihazları, airway), resüsitasyon ilaçları, kullanılan sedatif/disosiyatif ajanların antidotları, alerjik reaksiyonlar ve bulantı kusmaya yönelik semptomatik ve tedavi edici ilaçlar, kardiyovasküler hastalığı olan hastalar için defibrilatör bulunmalıdır. İntravenöz erişim kolaylıkla sağlanabilmelidir. ^{7,19}

İntravenöz yol ihtiyacı uygulanan ilaçlara, dozuna, uygulama yoluna ve yan etkiler açısından risk faktörlerine bağlıdır. Örneğin ketamin, intravenöz yola ihtiyaç olmadan, güvenli bir şekilde kas içerisine uygulanabilir. İn hale nitroz oksit ve intranasal ilaçlar, intravenöz yol olmadan güvenli bir şekilde uygulanabilir. ¹⁹

2018'de ASA'nın yayınladığı Orta Düzeyde Prosedürel Sedasyon ve Analjezi Uygulama Kılavuzu'na göre PSA için gereken acil durum ekipmanları Tablo 2-5.'de belirtilmiştir. ¹³

Tablo 2-5. Sedasyon ve Analjezi için Acil Durum Ekipmanları ¹³

İntravenöz ekipman (yaşa ve boyuta uygun)	Temel hava yolu yönetimi ekipmanı (yaşa ve boyuta uygun)	Gelişmiş hava yolu yönetim ekipmanı (yaşa ve boyuta uygun)
Eldivenler Turnike Alkollü mendil Steril gazlı bez İntravenöz katater İntravenöz sıvı Bant flaster İntraosseoz erişim kiti Uygun boyutlu enjektörler İlaç aspirasyonu, kas içi enjeksiyon için çeşitli iğneler	O ₂ kaynağı Aspiratör Aspirasyon katateri Yankauer aspirasyon seti Yüz maskesi Balon-valf maske Oral ve nasal airway Lubricant jel	Supraglottik hava yolu cihazları Laringoskop setleri(kontrol edilmiş) Endotrakeal tüpler Stileler
Acil İlaçlar		Farmakolojik antagonistler
Epinefrin Efedrin Vazopressin Atropin Nitrogliserin Amiodaron Lidokain	Glikoz(iv ve oral) Difenhidramin Hidrokortizon, metilprednizolon veya deksametazon Benzodiazepinler Beta blokerler Adenozin	Naloxone Flumazenil

2.4.12 Prosedür Esnasında Hasta İzlemi ve Müdahale

Güvenli PSA uygulaması, hem interaktif hem de fizyolojik izlem gerektirir. İnteraktif izleme, hastanın hava yolu açıklığının ve göğüs duvarı hareketlerinin doğrudan gözlemlenmesini, göğüs oskültasyonunu, hastanın tepkilerinin takip edilmesini, hava yolu açıklığının sağlanması ve ventilasyonun sürdürülmesi için gerekli manevraların gerçekleştirilmesini ve bilinç düzeyinin değerlendirilmesini kapsar. Fizyolojik izleme ise, arteriyel oksijen seviyesinin, ventilasyonun, kan basıncının ve kalp hızı ile ritminin sürekli olarak izlenmesini içerir. ^{7,22}

Hastanın prosedür esnasındaki değerlendirilmesinin en önemli hususlarından olan yeterli ventilasyon (kapnografi) ve oksijenasyon (nabız oksimetre)

monitörizasyonu, göğüs duvarı hareketlerinin gözlemlenmesi yoluyla doğrulanmalı, özellikle nabız oksimetresi klinik değerlendirmenin yerini almamalı, güvenilir bir yardımcı olarak kullanılmalıdır. ^{9,11}

Kapnografi, solunum sırasında havayolundan CO₂ kısmi basıncının ölçümüdür. Hastanın solunumu sırasında ventilasyon yeterliliğini gösteren bir parametredir. Ekspiryum sonunda elde edilen en yüksek değer EtCO₂ olarak isimlendirilir. End-tidal karbondioksit, karbondioksitin arteriyel parsiyel basıncı ile koreledir. End-tidal karbondioksit basıncının 50 mmHg'yı aşması veya bir seferde 10 mmHg'dan fazla yükselmesi hipoventilasyon göstergesidir. CO₂ değerini sayısal olarak bildiren cihazlara kapnometre, zaman veya hacime karşı grafik olarak gösterenlere ise kapnograf denir. Kapnografi, ventilasyon sorunlarını ve solunum depresyonlarını büyük oranda tespit edebilirken, nabız oksimetresi bu tür solunum problemlerinin bazılarını ya tespit edemez ya da kapnografiye göre geç tespit eder. Hipoventilasyon veya apne, özellikle oksijen desteği alan hastalarda oksijen saturasyonu azalmadan önce gelişebildiği için nabız oksimetresi, ventilasyonu monitörize etmenin yerini tutmaz. ^{7,23,24}

Acil servis içinde veya dışında PSA esnasında; aspirasyon, plansız entübasyon veya kardiyak arrest gibi hasta merkezli ciddi sonuçlara yol açan komplikasyonlar, son derece nadir görülen olaylardır. Bu komplikasyonları en aza indirmek amacıyla, tüm PSA işlemleri sırasında kapnografi ile izlemin rutin olarak kullanılması önerilmiştir. ²⁴

Kardiyak monitörizasyon özellikle daha önce kalp hastalığı veya ritim bozukluğu olan hastalar için veya kardiyoversiyon gibi uygulamalar esnasında önerilir. Prosedür sırasında hastaların sürekli kardiyak monitörizasyonla takip edilmesi ve düzenli aralıklarla vital bulguların değerlendirilmesi ve bu cihazların alarmlarının aktif tutulması, hipotansiyon, taşikardi, bradikardi gibi komplikasyonlar ve kritik değişiklikler konusunda uygulayıcıyı ve gözlemciyi uyarması açısından büyük önem taşır. ^{7,13} Ancak bu parametreler komplikasyon geliştikten sonra bozulması nedeniyle, hiçbir yöntem bu olayları önceden tahmin edemez. Ayrıca unutulmaması gereken bir diğer nokta da hiçbir prosedür değerlendirme ve izleme aracı yeterli eğitim ve deneyim eksikliğinin yol açtığı sonuçları telafi edemez. ²⁵

Vital bulgular (nabız, kan basıncı ve solunum sayısı) ile oksijen satürasyonu işlem öncesinde, her ilaç dozundan sonra, işlem sonrasında, tam düzelme döneminin başlangıcında ve taburculuk öncesi alınarak, kaydedilmelidir. Hedef sedasyon düzeyine göre PSA izlem önerileri Tablo 2-6.'da verilmiştir. ²⁶

Tablo 2-6. Hedef Sedasyon Düzeyine Göre PSA İzlem Önerileri ^{7,26}

Hedef Sedasyon Seviyesi	Bilinç Düzeyi	Nabız Hızı	Solunum Hızı	Kan Basıncı	Oksijen Satürasyonu	Kapnografi End Tidal CO₂
Hafif	Sık gözlem	Her 15dk'da kayıt	Her 15dk'da kayıt	Her 15dk'da bir ve sedatif bolusu sonrası	Sürekli izleyin	Öneri yok
Orta	Sık gözlem	Sürekli izlem	Sürekli doğrudan gözlem	Her 15dk'da bir ve sedatif bolusu sonrası	Sürekli izleyin	Sürekli izlem önerilir
Derin	Sık gözlem	Sürekli izlem	Sürekli doğrudan gözlem	Her 15dk'da bir ve sedatif bolusu sonrası	Sürekli izleyin	Sürekli izlem önerilir

2.4.13 Prosedürel Sedasyonun Tamamlanması

Sedasyon ve prosedür tamamlandıktan sonra, hastalar uygun personel ve donanıma sahip bir alanda başlangıçtaki bilinç durumlarına ulaşana ve kardiyopulmoner depresyon açısından risk altında kalmayınca kadar izlenmeli, hipoksemi riski olması halinde risk ortadan kalkıncaya kadar oksijenasyon devam ettirilmelidir. Hastalar taburcu olmaya uygun hale gelene kadar düzenli aralıklarla (örneğin 5 veya 15 dakikada bir) dolaşım ve ventilasyon değerlendirilmelidir. ^{7,13}

Hastanın bazal durumuna dönmesini ve taburculuk açısından güvenliğini değerlendirmede Aldrete Skoru gibi yapılandırılmış bir değerlendirme kullanılabilir. Bu skorlama sistemi Tablo 2-7.'de verilmiştir.

Tablo 2-7. Derlenme Skolama Sistemi ²⁷

Aldrete Skolama Sistemi	Değerlendirmenin Yorumlanması	Skor
Aktivite (etkinlik, kas fonksiyonları)	Tüm ekstremitelerini istemli olarak veya emirlere uygun olarak hareket ettirebiliyor.	2
	Sadece iki ekstremiteyi hareket ettiriyor.	1
	Hareket yok.	0
Solunum	Derin nefes alabiliyor ve rahat öksürebiliyor	2
	Dispne veya sınırlı solunum	1
	Apneik veya mekanik ventilasyon desteğinde	0
Dolaşım	Kan basıncı preanestezi ölçümün $\pm$ %20'si seviyesinde olanlar	2
	Kan basıncı preanestezi ölçümün $\pm$ %20-%49'u seviyesinde olanlar	1
	Kan basıncı preanestezi ölçümün $\pm$ %50'si veya daha fazlası olanlar	0
Bilinç Durumu	Tamamen uyanık	2
	Sesli uyarana yanıt mevcut	1
	Yanıt yok	0
Oksijen Saturasyonu	Oda havasında O ₂ saturasyonu >%92	2
	O ₂ saturasyonunu %90'ın üzerinde tutmak için oksijen desteği gerekir	1
	Oksijen desteğine rağmen O ₂ saturasyonu <%90	0
8 veya daha yüksek bir puan hastanın derlenme ünitesinden taburcu olabileceğini gösterir.		

Aldrete Skolama Sistemi, anestezi sonrası fizyolojik iyileşmeyi değerlendirmede önemli bir araçtır. Bu sistem yalnızca fizyolojik unsurlara odaklandığı için, hemodinamik bozukluk oluşturmayan aritmiler, hipotermi veya hipertermi gibi belirgin puan değişikliklerine sebep olmayan ancak yine de ek bakım gerektiren komplikasyonları göz ardı edebilir. Bu nedenle, hastanın taburculuk kararında, genel klinik durumu ve Aldrete Skoru dışında kalan unsurların dikkate alınması büyük önem taşır. ²⁷

Bu tür değerlendirme skorlamaları prosedürel sedasyon dokümantasyon formlarının bir bölümüdür. Monitörizasyonun sonlandırılma süresi veya taburculuk öncesi monitörize izlem süresi değişkendir. Gözlem süresi uygulanan sedatif miktarına, hastanın tepkilerine prosedürün süresine ve herhangi bir komplikasyonun ortaya çıkıp çıkmamasına bağlıdır. Genel olarak bir kere temel bilinç düzeyine geri dönen hastaların bilinç düzeyinde ek olumsuz değişiklikler yaşama ihtimali düşüktür.

Komplikasyonların büyük kısmı, PSA sırasında sedatif ajan uygulanmasından sonraki ilk birkaç dakikalık sürede meydana gelir. İşlemin sona ermesinden 5 dakika sonra majör komplikasyonların meydana gelmesi nadirdir (<%l). PSA uygulanan bir acil servis hastasında taburculuk sonrasında hayatı tehdit eden komplikasyon meydana geldiğine dair bildirilmiş vaka bulunmamaktadır. Hastalar, solunum sıkıntısı, mide bulantısı veya tekrarlayan kusma gibi şikayetler gelişmesi halinde acil servise yeniden başvurmaları konusunda uyarılmalıdır. Acil serviste PSA uygulanan hastalar için gerekli izlem aralığı genellikle sedasyondan çok prosedür ile alakalıdır. ^{7,19}

2018'de ASA'nın yayınladığı Orta Düzeyde PSA Uygulama Kılavuzu'na göre önerilen sedasyon ve analjezi sonrası iyileşme ve taburculuk kriterleri Tablo 2-8.'de belirtilmiştir. ¹³

Tablo 2-8. Sedasyon ve Analjezi Sonrası İyileşme ve Taburculuk Kriterleri ¹³

Genel Prensipler
• Orta derecede sedasyondan sonra iyileşme ve taburculuğun tıbbi gözetimi, prosedürü yapan uygulayıcının veya lisanslı bir hekimin sorumluluğundadır. • Derlenme alanı yaşa ve boyuta uygun izleme ve resüsitasyon ekipmanı ile donatılmalı veya bu ekipmanlara doğrudan erişim imkanı olmalıdır. • Orta derecede sedasyon alan hastalar, uygun taburcu edilme kriterleri karşılanana kadar takip edilmelidir. İzlem süresi ve sıklığı, uygulanan sedasyon düzeyine, hastanın genel durumuna ve sedasyon/analjezi uygulanan işlemin niteliğine bağlı olarak kişiselleştirilmelidir. Hastalar solunum depresyonu riski ortadan kalkana dek oksijenasyon ile izlenmelidir. • Bilinç düzeyi, vital bulgular ve oksijenasyon (endike olduğunda) düzenli aralıklarla kayıt edilmelidir. • Eğitimli bir sağlık personeli veya hemşire, taburculuk kriterleri karşılanana dek hastaları izlemek ve komplikasyonları tanımak üzere alanda hazır bulunmalıdır.

Tablo 2-8. (Devam) Sedasyon ve Analjezi Sonrası İyileşme ve Taburculuk Kriterleri ¹³

Komplikasyonları yönetebilecek bir kişi (örneğin, hava yolu açıklığını sağlamak, pozitif basınçlı ventilasyon uygulamak ve endikasyonu olduğunda sedatiflerin antidotunu uygulamak) taburcu kriterleri karşılanana kadar alanda hazır olmalıdır.
Taburculuk Kriterleri:
• Hastalar uyanık ve oryante olmalıdır; başlangıçta zihinsel veya fiziksel durumu anormal olan bebekler ve hastalar başlangıç durumlarına dönmüş olmalıdır. • Hastalar, uygulanan ilaçların etki süresi geçene kadar, güvenliklerini tehlikeye atabilecek, yaşamlarını değiştirecek kararlar vermekten ve faaliyetlerde (örneğin, bir araç veya ağır ekipman kullanma) bulunmaktan kaçınmaları gerektiği konusunda bilgilendirilmedir. • Kardiyovasküler fonksiyon, hava yolu açıklığı ve koruyucu hava yolu refleksleri yeterli düzeydedir. • Uygulayıcılar ve ebeveynler, çocuk güvenlik koltuğunda emniyete alınmışken, başın öne düşmesi halinde, pediatrik hastaların hava yolu obstrüksiyonu riski altında olduğunun farkında olmalıdır.* • Vital bulgular stabil ve kabul edilebilir sınırlar içerisinde olmalıdır. • Skoring sistemlerinin kullanılması taburcu açısından uygunluğun belgelenmesine yardımcı olabilir • İlaçların etkisini geriye döndürecek ajan (naloxone, flumazenil) uygulanan hastalarda, antidotun etki süresi geçtikten sonra hastaların tekrar sedatize olmadığından emin olmak için antidot uygulandıktan sonra yeterli süre (2 saate kadar) geçmiş olmalıdır. • Ayaktan tedavi gören hastalar, evde veya bakım merkezinde kendilerine eşlik edecek ve işlem sonrası herhangi bir komplikasyon gelişmesi halinde bildirebilecek sorumlu bir yetişkinin eşliğinde taburcu edilmelidir. • Ayakta tedavi gören hastalara ve refakatçilerine işlem sonrası diyet, ilaçlar, aktiviteler ve acil durumlarda aranacak bir telefon numarası ile ilgili yazılı talimatlar verilmelidir.
-Sedasyon/analjezi uygulanan her sağlık kurumu, kendi hastalarına ve prosedürlerine uygun iyileşme ve taburcu olma kriterleri oluşturmalıdır. Bu kriterlerde dikkate alınabilecek temel prensiplerden bazıları tabloda yer almaktadır. *Uzun etki süreli ilaçlar (örneğin, kloral hidrat, intramüsküler fenobarbital, fenotiyazinler), kullanılan çocuklar mevcut iyileşme ve taburculuk kriterlerine ulaştıktan sonra bile daha uzun gözlem süreleri gerektirecektir. Bu nedenle, özellikle araba güvenlik koltuklarında taşınan hava yolu obstrüksiyonu potansiyeli olup, uzun ilaç etkileri nedeniyle taburcu olduktan sonra yeniden sedasyon riski altında olan bebekler ve küçük çocuklar için önemlidir.

2.5 Prosedürel Sedoanaljezide Kullanılan İlaçlar

Travma hastaları başta olmak üzere, acil serviste prosedürel sedasyon ve analjezi uygulanması planlanan hastalar genellikle ciddi stres altındadır ve şiddetli ağrı yaşarlar. Hastaların yaşadığı stresi ve ağrıyı hafifletmek için acil servislerde çeşitli sedoanaljezik ilaçlar kullanılmaktadır. Bu ilaçlar, hem hastanın hem de doktorun konforunu artırırken, yapılan müdahalelerin başarı oranını yükselterek, komplikasyon riskini düşürür. Ayrıca, hastaların acil servis takip süresini kısaltarak, hem maliyetleri hem de acil servisin iş yükünü azaltmaya yardımcı olur. ^{28,29}

Klinisyenler, prosedürel sedasyon ve analjezi sağlamak amacıyla çeşitli hipnotik/sedatif, disosiyatif ve analjezik ilaçlar kullanırlar. Klinisyenin etkili ve güvenli bir prosedür gerçekleştirebilmesi için, bu ilaçlar ile antagonistlerinin farmakolojisi ve kontrendikasyonları hakkında bilgi sahibi olması büyük önem taşır. Uygulanacak prosedürün türü ve süresi, hastanın yaşı, mevcut ek hastalıkları, hedeflenen sedasyon düzeyi ve sedasyon sırasında ortaya çıkabilecek komplikasyon riski göz önünde bulundurularak en uygun ajanlar seçilmelidir. Sedoanaljezide sıklıkla kullanılan ilaçlar Tablo 2-9.'da verilmiştir. Prosedürel sedoanaljezi için her durumda ideal olan tek bir ilaç yoktur; bu nedenle kullanılacak ilaçlar, hastanın ve uygulanacak prosedürün özelliklerine göre hekim tarafından bireyselleştirilmelidir. ^{13,19,28}

Tablo 2-9. Prosedürel Sedoanaljezi için Kullanılan İlaçlar ⁷

	Önerilen iv doz	Ortalama etki başlama	Ortalama etki süresi	Avantaj/ideal prosedür	Dezavantaj/yan etki
Propofol	0.5-1.0mg/kg (geriatrik: 0.25-0.5mg/kg) (Tekrar doz:0.25-0.5mg/kg)	10-50 sn	<10 dk	Hızlı başlangıç, kısa etki süresi, ortopedik redüksiyonlar için iyi	Analjezi sağlamaz, solunum depresyonuna neden olabilir (geriatrik hastada risk artışı), enjeksiyonla yanma olabilir

Tablo 2-9. (Devam) Prosedürel Sedoanaljezi için Kullanılan İlaçlar ⁷

Ketamin	1.0-1.5mg/kg (Tekrar doz:0.5-1.0mg/kg) Sadece analjezi için (subdisosiyatif doz): 0.1-0.3mg/kg (tekrar dozu, başlangıç dozu ile aynı)	30-40 sn	5-10 dk	Sedasyon, analjezi, kardiyorespiratuar stabilite sağlar; komorbid koşullar varsa daha güvenli olabilir; daha uzun süreçler için faydalı olabilir; bronkospazm riski taşıyan hastalar için yararlı	Ketamine bağlı ortaya çıkan reaksiyonlar, kusma, kardiyak stimülasyon ile kan basıncını, nabız hızını ve kalp debisini artırabilir; nadir kas hipertonisitesi/rijidite; psikotik veya şizofreni hastalarında kaçının; hızlı iv bolus puşe ile solunum depresyonu
Etomidat	0.1-0.2mg/kg (Tekrar doz:0.05mg/kg)	10-20 sn	2-3 dk	Minimal kardiyovasküler ve solunum depresyonu; daha kısa prosedürler için ideal, ör:kardiyoversiyon	Miyoklonus, kritik hastalarda adrenal supresyon
Ketamin+Propofol(1:1)	Aynı toplam mg doz Tek ajan kullanıldığında olduğu gibi	<1dk	<10dk	Ketamin opiyatlar olmadan analjezi sağlar; ketamin bileşeni, propofole bağlı hipotansiyonu dengeler; uzun süreli prosedürler için iyi kombinasyon	Daha yüksek ketamin:propofol oranları ayılma süresini uzatır; klinik olarak önemli advers olayları azaltmaz; zararlı olmasa da, nesnel faydalar karışık kanıtlara sahiptir
Midazolam	1-2.5 mg; geriatride 0.5 mg veya 0.1 mg/kg; geriatride 0.05 mg/kg Tekrar doz:0.5-2.5mg; her 2-3dk'da bir (geriatride daha uzun aralıkta)	3-5dk	30-80dk	Derin sedasyon gerektiren daha uzun prosedürler için tercih edilir.	Analjezi sağlamaz. Opiyatlarla kombine edildiğinde kardiyovasküler ve solunum depresyonunda artma

Tablo 2-9. (Devam) Prosedürel Sedoanaljezi için Kullanılan İlaçlar ⁷

Fentanil	0.5-1.5mcg/kg (Geriatricide:0.2 5mcg/kg) (Tekrar doz:0.5- 1.5mcg/kg, her 1-3dk'da bir)	Etki 1- 2'dkda	30-60dk	Analjezik özellikleri olmayan sedatiflerle birlikte verilir; minimal sedasyon için monoterapi şeklinde kullanılabilir.	Orta ve derin sedasyon için monoterapide yeterli sedasyon/amnestik etki sağlamayacaktır. Solunum depresyonu
Alfentanil	10mcg/kg; Geriatricide düşük doz (Tekrar doz:10mcg/kg)	Etki <1dk'da	7-9dk	Hızlı etki başlama, kısa etki süresi Tek başına veya propofol ile kombine olarak orta derecede sedasyon için	Artmış apne riski
Remifentanil	0.16 mcg/kg/dk infüzyon veya 1mcg/kg bolus; Geriatricide düşük doz (Tekrar doz:0.5mcg/kg)	Neredey se anında	3-10dk	Hızlı etki başlama, kısa etki süresi Metabolizma veya klirens için böbrek veya karaciğer fonksiyonundan etkilenmez. Tek başına veya propofol ile kombine olarak orta derecede sedasyon için	Kas relaksasyonu zayıf, Artmış apne riski
Deksmedetomidin	1 mikrogram/kg 10dk'dan uzun sürede, 0.6mcg/kg/saat infüzyon şeklinde (aralık, 0.2- 1.0mcg/kg/saat)	4-5dk	45-90dk	Hasta kooperasyonu gerektiğinde veya opiyatlarla solunum depresyonu yaşayan hastaya potansiyel olarak yararlıdır.	Hipotansiyon (yaygın); taburculuk süresi uzun; yetişkinlerde acil serviste kullanımı ile ilgili kanıtlar sınırlı

Tablo 2-9. (Devam) Prosedürel Sedoanaljezi için Kullanılan İlaçlar ⁷

Nitröz Oksit	%50/%50 oksijen ile karışık kendi kendine maske ile alabilir	Hemen	Saniyeler	Hafif anestezi, güçlü analjezik, öfori, anksiyolitik, başlangıç ve uyanma süresi neredeyse ani olur. İdeal prosedürler: pansum an, lomber ponksiyon, yara kapatma, ven ponksiyonu, iv katater, idrar kateterizasyonu, mide tüpü yerleştirme	Mesleki maruziyet riski; havalandırma sistemi iyi ve havalandırılmış bir odada verilmelidir; personel tarafından kötüye kullanım potansiyeli
Methohexital	0.75-1.5mg/kg Tekrar doz:0.5mg/kg her 2-5dk	<1dk	<10dk	Orta ve derin sedasyon gerektiren kısa prosedürler	Solunum depresyonu(yaygın) ; miyokardiyal depresan; hemodinamik olarak instabil hastalarda kaçının

Propofol, ketamin, morfin, fentanil ve midazolamın PSA'da uygun hastalarda güvenli ve etkili olduğu gösterilmiştir. Deksmetomidin ve alfentanil gibi daha yeni ilaçların büyük bir potansiyeli vardır ancak daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. ¹⁸

Benzodiazepin ve opiyatların kombinasyonunun, tek başına midazolam veya ketamin ile midazolamın kombinasyonundan daha yüksek solunum komplikasyonu riski ile ilişkili olduğu gösterilmiştir. ¹⁸

2.5.1 Propofol

Propofol, GABA reseptörleri üzerinden etki ederek merkezi sinir sistemini baskılayan, lipofilik ve yüksek protein bağlanma oranına sahip bir sedatif-hipnotiktir. Hızlı etki başlangıcı ve hem karaciğer hem de ekstrahepatik yollardan hızla metabolize edilmesi sebebiyle kandan hızlı temizlenir ve kısa etki süreli. Lipofilik yapısı nedeniyle geniş bir dağılım hacmine sahiptir. Propofol, bu özellikleriyle santral sinir sistemine hızla geçer ve etkisini kısa sürede gösterir. ^{29,30}

Propofol, acil serviste orta ve derin prosedürel sedasyon sağlamak için hem güvenli hem de etkili bir ilaç olarak tercih edilir. İlacın hızlı etki süresi, kısa süreli sedasyon sağlaması, amneziye neden olması ve kas gevşetici özellikleri, propofolu acil servislerde sedasyon gerektiren birçok işlem için ideal bir alternatif yapar. ^{7,29,31}

Ancak, propofolun ciddi komplikasyonları arasında hızlı gelişen solunum depresyonu ve apne yer alır, bu nedenle ventilasyon ekipmanının uygulama öncesinde hasta başında hazır bulundurulması önerilir. Propofol, negatif inotropi ve vazodilatasyon etkilerinin sonucu olarak hipotansiyona yol açabilir; bu risk özellikle hipovolemik hastalarda ve ASA fiziksel durum skoru III veya IV olan kişilerde daha yüksektir. Bu yüzden, propofol uygulamasından önce hastanın hipovoleminin düzeltilmesi gerekmektedir. ^{7,29,31}

Propofol bulantı ve kusmayı önleyici etkiye sahiptir ve sedatif konsantrasyonlarda anterograd amnezi oluşturur ancak analjezik etkisi bulunmamaktadır. ³⁰

Propofol ile sedasyon, enjeksiyon yapıldıktan 30-60 saniye sonra başlar ve etkisi genellikle 5-6 dakika sürer. İlaç hızla dokulara yayılır ve dokular hızla doyumluğa ulaşır. Bu nedenle sonraki dozlar, başlangıç dozuna göre daha güçlü etki gösterebilir. Acil serviste prosedürel sedasyon için, sağlıklı ve geriatric olmayan yetişkinlerde önerilen propofol dozu 0.5-1.0 mg/kg intravenöz (IV) olarak uygulanır. İhtiyaç duyulması halinde her 3 dakikada bir 0.5 mg/kg IV ek doz verilebilir. Daha yüksek dozlar solunum depresyonu riskini artırır. Tekrarlayan dozlar ise değişen sedasyon derinliklerine ve uzamış etki sürelerine yol açabileceğinden, dikkatle uygulanmalıdır. Geriatric hastalarda ise dozun %50 oranında azaltılması (0.25-0.5 mg/kg) ve dozun daha yavaş titrasyonu önerilir. ^{7,29,31}

Propofol, geçmişte yumurta veya soya proteinine alerjisi olan hastalar için kontrendike olarak değerlendirilmekteydi. Bu durum, propofolün formülasyonundaki soya fasulyesi yağı, gliserol ve yumurta lesitini gibi bileşenlere karşı olası alerji riski ve bazı alerji vakalarının raporlarına dayanıyordu. Ancak, propofol üretimi sırasında soya yağı ve yumurta lesitinden kaynaklanan alerjik reaksiyonlara neden olabilecek proteinlerin muhtemelen formülünden çıkarıldığı düşünülmektedir. Ayrıca, soya, yumurta ve yer fıstığı alerjisi bulunan hastalara propofol güvenli bir şekilde

uygulanmıştır. Amerikan Alerji, Astım ve İmmünoloji Akademisi, (The American Academy of Allergy, Asthma and Immunology) yumurta ve soya alerjisi olan bireyler için propofolün güvenli olduğunu desteklemektedir. Güncel acil tıp kılavuzlarına göre de propofolün tek gerçek immünolojik kontreendikasyonu yalnızca ilacın kendisine karşı gelişen alerjik reaksiyondur. ⁷

Propofol uygulaması sırasında intravenöz bölgede lokal olarak ağrı hissedilebilir. Bu ağrıyı azaltmak için önerilen iki yöntem bulunmaktadır. İlk strateji, işlemin uygulandığı intravenöz bölgenin lidokain ile ön işleminden geçirilmesidir. Bu yöntemde işlem yapılacak damarın proksimaline turnike uygulanır ve propofol infüzyonundan yaklaşık 60 saniye önce 0.5 mg/kg lidokain damara enjekte edilir. Diğer bir yöntem ise, lidokaini doğrudan propofol enjeksiyonu ile karıştırmaktır. Bu teknikte, 0.5-1.0 mg/kg lidokain ile başlangıç dozunda propofol karıştırılarak verilir. ⁷

2.5.2 Ketamin

Ketamin, derin analjezi, sedasyon ve amnezi ile karakterize olan bir dissosiyatif duruma yol açar ve bu durum hastanın çevresinden kopmuş hissetmesine neden olur. Diğer prosedürel sedasyon ajanlarından farklı olarak, ketamin hem analjezik (ağrı kesici) hem de anksiyolitik (anksiyete giderici) özelliklere sahiptir. Hızlı etkili, güvenli ve çok yönlü bir ilaç olarak kabul edilmesi sebebiyle acil servislerde ve hastane öncesi prosedürel sedasyon uygulamalarında yaygın olarak kullanılır.

Ketamin, N-metil-D-aspartat (NMDA) glutamat reseptör antagonisti olarak görev yapan fensiklidin türevi bir ilaçtır. Etkilerini, dopamin, norepinefrin, serotonin gibi çeşitli nörotransmitterler ve opiyat reseptör antagonizması üzerinden spinal ve kortikal yolları etkileyerek gösterir. Ketaminin yaygın olarak bilinen psikotropik etkileri arasında halüsinasyonlar, sinestezi, derealizasyon (gerçeklik algısının bozulması), depersonalizasyon (vücuttan ayrılma hissi) gibi durumlar bulunur. Hafif ajitasyondan, kabus ve halüsinasyonlara kadar geniş bir yelpazede değişebilen bu etkiler yetişkinlerde daha yaygın görülmekle birlikte %30'a kadar yüksek insidanslarda görülebilir. Hastalar, daha yüksek dozlarda, "beden dışı" deneyimler yaşadıklarını ve "K deliği" olarak adlandırılan, ketaminin sebep olduğu yoğun algısal bozulmalar yaşadıklarını belirtmişlerdir. Bu tecrübeler bazı hastalar için oldukça

ürkütücü olabilir. Şizofreni ve psiko­zlu hastalarda psiko­tropik reaksiyon riski yüksek olması nedeniyle ketamin kullanımından kaçınılmalıdır. ^{7,18} Ketaminin, midazolam veya propofol ile kombinasyon şeklinde uygulanmasının bu yan etkilerin görülme sıklığını azalttığı düşünülmektedir ancak az sayıda prospektif randomize çalışma mevcuttur. ¹⁸

Ketamin, aşamalı olarak doz artırıldığında klasik bir doz-yanıt sürekliliğine sahip değildir. Düşük dozlarda (0.1-0.3 mg/kg) analjezi ve minimal sedasyon sağlarken, bu etkiler opiyatla veya opiyat kullanılmadan elde edilebilir. Yüksek dozlara ulaşıldığı zaman baş dönmesi ve psiko-algisal bozukluklar gibi yan etkiler görülebilir. Kas tonusu artışı, klonus ve midazolam ile hafifletilebilen, nadir görülen ani kas sertliği gibi yan etkiler de ketamin kullanımında karşılaşılabilecek durumlardır. Ketaminin kritik doz eşiği aşıldığında (1.0-1.5 mg/kg IV veya 3-4 mg/kg IM), ilacın tipik dissosiyatif etkisi hızla başlar. Bu durumda, disosiyasyon derinliğinin aşamaları gözlemlenemez; ek dozlar, yalnızca dissosiyatif etkinin süresini uzatır. İlaç IV olarak uygulandığında yaklaşık 10 dakika, IM olarak uygulandığında ise yaklaşık 40 dakika süre ile sedasyon oluşturur. Ketaminin avantajları arasında hastanın solunum çabasını koruması ve kan basıncı üzerinde minimal etkiye sahip olması yer alır. Ancak, özellikle hızlı IV uygulandığında, geçici bir apne (yaklaşık 20 saniye) görülebilir.

Ketamin kullanımı sonrasında iştahsızlık, bulantı ve kusma gibi yan etkiler hastaların yaklaşık %5-%15'inde görülmektedir. Fakat bu yan etkiler genellikle hafif seyreder ve çoğu hasta bilinci yerine geldikten kısa bir süre sonra sıvı gıdaları tüketebilir. Kusma tipik olarak, hastanın tam düzelme fazı aşamasında uyanık olduğu ve hava yolunu temizleyebildiği bir evrede izlenir. Ketamin uygulaması altında gerçekleştirilecek PSA işlemlerinde antiemetik kullanmayı düşünmek yararlı olabilir.

7

Ketamin, aşırı sempatik deşarja sebep olarak hipertansiyon ve göz içi basıncında artışa neden olabilir. Kan basıncındaki yükselme, uygulamadan kısa bir süre sonra başlar ve birkaç dakika içinde zirveye ulaşır. Kan basıncı genellikle, son ilaç dozundan yaklaşık 15 dakika sonra anestezi öncesi seviyeye yeniden döner. Sistolik ve diyastolik basınçlar, anestezi öncesi değerlerin %10-%50 üzerine kadar çıkabilir, ancak bu artışlar bireyler arasında değişiklik gösterebilir, daha şiddetli ya da

uzun süreli olabilir. Bu nedenle, kan basıncında ciddi bir yükselmenin tehlikeli olabileceği hastalarda (örneğin, koroner arter hastalığı olanlar) ketaminden kaçınılmalıdır. Ketaminin göz içi basıncını artırma etkisi genellikle minimaldir, ancak akut göz yaralanması veya glokomu olan hastalarda ketamin kullanımıyla ilgili yeterli ve net bir kanıt bulunmamaktadır. Ayrıca, ketaminin neden olduğu sempatik uyarılmanın porfiri ve tiroid bozuklukları olan hastalarda daha şiddetli olabileceğine dair bazı kanıtlar mevcuttur.⁷

Tarihsel olarak, ketaminin intrakraniyal basıncı (İKB) artırdığı ve acil durumlarda kullanımının sınırlandığı ifade edilmektedir. Ancak, belirli koşullara bağlı olarak hayvan deneyleri ve insan gözlemlerinden elde edilen deneysel veriler arasında çelişkiler bulunmaktadır. Beyin hasarı olan ve İKB izlemi yapılan hastalar üzerinde gerçekleştirilen prospektif kontrollü çalışmalar, ketaminin İKB'yi artırmadığını, hatta bazı durumlarda İKB'yi azaltabileceğini ve uyarılara karşı İKB'nin olumsuz yanıtını hafiflettiğini göstermektedir. 2014 yılından bu yana yapılan en az iki sistematik derleme, ketaminin İKB üzerinde olumsuz bir etkisi olduğuna dair endişeleri destekleyen hiçbir kanıt bulunmadığı sonucuna varmıştır.^{32,33} Acil serviste ketamin kullanan uzmanlar da, hidrosefali olmadıkça ketaminin İKB'ye olumsuz bir etkisi olduğu yönünde herhangi bir kanıt bulunmadığını ifade etmektedir. Uzman görüşleri ve mevcut kanıtlar, PSA için ketaminin uygun bir tercih olduğunu, İKB ile alakalı endişelenmeye gerek olmadığını desteklemektedir. Bu sebeple, potansiyel kafa travması olan hastalarda ketaminin indüksiyon veya sedasyon amacıyla zararlı olduğuna dair net bir kanıt bulunmamaktadır; uygun sedatif seçimi, diğer faktörler göz önünde bulundurularak yapılmalıdır.⁷

Ketamin, nörolojik hastalıkları olan hastalarda çeşitli potansiyel uygulamalara sahiptir. NMDA reseptör antagonizması üzerinden glutamat aktivasyonunu inhibe eder. Bu inhibisyon, duyuşal korteks, limbik sistem ve talamusun baskılanmasına yol açarak dissosiyatif anestezi sağlar. Ketamin ve diğer NMDA antagonistlerinin, travmatik beyin hasarında nöroprotektif bir etki sağladığı da öne sürülmüştür. Ek olarak, ketamin, nitrik oksit sentaz inhibisyonu yoluyla ağrı modülasyonu ve vazokonstriksiyon sağlar. Bu vazokonstriktif özelliği, diğer indüksiyon ajanlarının yol açabildiği hipotansiyonun aksine, yüksek dozlarda hemodinamik stabilite sağlar. Bu

faydalar göz önüne alındığında, ketaminin nörolojik hastalarda birden fazla kullanım potansiyeli bulunmaktadır. ^{32,33}

Ketamin uygulaması nadiren trakeobronşiyal sekresyon artışıyla hipersalivasyon ve bronkoreye neden olabilir. Hava yolu problemleri olan ya da sekresyonları temizleme yetisi zayıf olan hastalarda aspirasyon riski nedeniyle, hava yolu yönetimi için önceden hazırlıklı olunması gerekmektedir. Bu etkileri azaltmak için glikopirolat veya atropin gibi ilaçlar kullanılabilir, fakat bu ilaçların ciddi hava yolu ve solunum problemlerine yol açma potansiyeli nedeniyle rutin veya önleyici amaçla kullanımları önerilmemektedir.⁷

Rahatsız edici semptomlar ortaya çıktığında, tek doz propofol uygulanması (50 yaşın altındaki yetişkinler için 30-40 mg, yaşlılarda daha düşük dozlar) uyanma esnasında gelişen reaksiyonların, hipertansiyonun ve kas sertliğinin sıklığını ve şiddetini azaltmada etkili olabilir. ³⁴

Şener ve arkadaşları'nın ³⁵ prospektif, randomize, çift kör, plasebo kontrollü çalışmasında acil serviste PSA uygulanan hastalarda tek başına ketamin uygulanan grup, ketamin ve midazolam kombinasyonu uygulanan grupla karşılaştırılmış ve , IV ketamin (1.5 mg/kg) uygulanan yetişkinlerde, ek olarak IV midazolam (0.03 mg/kg) verilmesinin solunum depresyonunu artırmadan ajitasyonu yaklaşık %4 oranında azalttığı gösterilmiştir. Benzodiazepin eklenmesinin hasta memnuniyetini artırdığı, psikotropik etkilerin daha az sıklıkta görüldüğü, sedasyon süresini önemli ölçüde uzatmadığı veya diğer advers olayların insidansını artırmadığı görülmüştür. Yetişkinlerde ketamin kullanımı sırasında 0.03 mg/kg midazolamın birlikte uygulanması, reaksiyon riskini azaltmak ve işlem sonrası kusma olasılığını da düşürmek için iyi bir yaklaşım olabilir. Bu nedenle komorbiditeleri olmayan yetişkinlerde PSA uygulamasında ketamin için güvenli ve etkili bir yardımcı olarak midazolam önerilmektedir. Yine aynı çalışmada ketaminin intramusküler ve intravenöz uygulama yolları arasında advers olay sıklığında anlamlı bir farklılık olmadığı gözlenmiştir. ^{7,18,35}

2.5.3 Etomidat

Etomidat, GABA adrenerjik sistem üzerinden etki gösteren, imidazol türevi bir sedatif-hipnotik ajandır. Hızlı etki başlangıcı ve kısa etki süresiyle dikkat çekerken, minimal yan etkileri vardır. Bu özellikleriyle, klinisyenler için özellikle acil servislerde oldukça kullanışlı bir seçenek haline gelir. Analjezik etkinliği bulunmamaktadır. Etomidat genellikle hızlı ardışık entübasyon (RSI) işlemi sırasında tercih edilir. (PSA) için önerilen dozu 0.1-0.2 mg/kg olup, gerekirse her 3-5 dakikada bir 0.05 mg/kg'lık ek dozlar verilebilir. İlacın etkisi bir dakikadan daha kısa sürede başlar ve etki süresi 4 ila 15 dakika arasında değişir. Hepatik klirensi yüksek olması nedeni ile hepatik kan akımını etkileyen ilaçlar etomidatın eliminasyon yarı ömrünü etkileyebilir. ^{7,36}

Etomidat propofol ile karşılaştırıldığında PSA sırasında derin sedasyon sağlanması ve prosedürün başarılı şekilde tamamlanması açısından eşit derecede etkili görülmektedir. Her iki ilaçta da solunumla ilgili komplikasyonlar benzer oranlarda görülmektedir. Propofol daha fazla hipotansiyona yol açarken, etomidat ise daha fazla miyoklonusa neden olur. ⁷

Omuz redüksiyonu sırasında etomidatın midazolam ile karşılaştırıldığı bir çalışmada her iki ilacın benzer başarı oranlarına sahip olduğu, ancak etomidat kullanılan hastaların daha hızlı uyandığı (etomidat 10 dakika, midazolam 23 dakika) görülmüştür. ³⁷

Etomidat diğer PSA ajanları ile karşılaştırıldığında genellikle iyi tolere edilir. Kardiyovasküler açıdan nötr bir profile sahip olması ve minimal hemodinamik etkisi, onu özellikle kardiyoversiyon gibi kısa süreli prosedürler için ideal bir seçenek yapar. Ancak, kısa etki süresi sebebiyle daha uzun sedasyon gerektiren işlemler için uygun olmayabilir. ⁷

Etomidat, diğer PSA ajanlarında sıkça rastlanmayan adrenokortikal baskılanma ve miyoklonus gibi iki duruma yol açmaktadır. Etomidatın adrenokortikal baskılanma etkisi uzun zamandır tartışılmaktadır. Tek bir doz etomidat bile ameliyat sonrası kortizol seviyelerinde düşüş ile ilişkilendirilmiş, ancak bu düşüşe bağlı gelişmiş advers olay gösterilmemiştir. Birçok çalışma ve uzman görüşü, etomidatın sepsis veya travma gibi durumlardaki stabil veya stabil olmayan hastalarda güvenle kullanılabileceğini vurgulamaktadır. Bununla birlikte, 2018'de acil tıp hekimleri ve

anestezi uzmanları arasında yapılan bir anket, etomidatın adrenokortikal etkileriyle ilgili sorunun "önemli ve yeterince çözülmemiş" olduğunu belirtmiştir. Neyse ki, adrenokortikal baskılanma riski açısından en fazla etkileneceği düşünülen septik hastalar, genellikle acil serviste PSA için aday değildir.⁷

Miyoklonus, etomidat verilen hastaların yarısında veya daha fazlasında bir dereceye kadar yaygındır. Bu nedenle etomidat ile PSA planlayan klinisyenler, bu yan etkiyi göz önünde bulundurmalıdır. Miyoklonusun, muhtemelen subkortikal disinhibisyon nedeniyle meydana geldiği düşünülmektedir. Benzodiazepinlerin bu disinhibisyonu etkili bir şekilde bloke edebileceği öne sürülmektedir. Bu nedenle midazolam ile ön tedavi, miyoklonus insidansını ve şiddetini azaltabilir. Duruma bağlı olarak, etomidat ile PSA uygulanacak yetişkin hastalara 1-2 mg IV midazolam önceden verilebilir.^{7,36}

Diğer etomidat yan etkileri arasında, ani olarak ortaya çıkabilen ve prosedürü engelleyebilecek kadar şiddetli bulantı ve kusma (yaklaşık olarak %30-40 oranda) yer almaktadır. Eğer PSA için etomidat tercih edilecekse, antiemetik ilaçların da birlikte verilmesi düşünülebilir. Etomidatın fentanil ile beraber verilmesi durumunda, bulantı ve kusma sıklığını daha da yükselebilir. Hıçkırık ve enjeksiyon yerinde ağrı da sık görülen yan etkiler arasındadır. Bunun yanı sıra, etomidatın tek başına periferik küçük damar yoluyla uygulanması durumunda, hastaların %20'sinde tromboflebit gelişme riski bulunmaktadır.³⁶

2.5.4 Ketamin ve Propofol (Ketofol)

Ketamin ve propofol kombinasyonu, acil serviste prosedürel sedasyon için güvenli ve etkili bir seçenek olarak iyi belgelenmiş bir profile sahiptir. Propofol, güçlü bir sedatif olmasına rağmen, solunum depresyonu ve hipotansiyon gibi yan etkilerle ilişkilidir ve ketaminin analjezik etkisi bu istenmeyen etkileri hafifletebilir. Aynı zamanda, ketaminin neden olduğu kusma ve ajitasyon gibi yan etkiler, propofolün antiemetik ve hipnotik özellikleri aracılığıyla azalabilir.⁷

"Ketofol" kombinasyonu, acil serviste prosedürel sedasyon ve analjezi (PSA) için güvenli ve etkili bir tedavi seçeneğidir. Ketofolün kullanımına ilişkin yapılan çalışmalarda, eşit miktarda propofol ve ketamin karışımlarından, sadece analjezi için kullanılan subdisosiyatif ketamin dozlarına ve normal propofol dozlarına kadar çeşitli

kombinasyonlar denenmiştir. Bu kombinasyonlar, sedasyon sırasında farklı ihtiyaçlara göre ayarlanabilmektedir.⁷

Propofol ile ketaminin kombinasyonu, kardiyak fonksiyonu bozulmuş olan ya da potansiyel olarak azalmış hastalarda güvenli hemodinamik stabilite sağlar. Ayrıca, İki ilacın sinerjistik etkisi olduğuna dair kanıtlar mevcuttur; veriler, yalnızca propofol kullanımına kıyasla ketofolün daha dengeli ve etkili bir sedasyon sağladığını göstermektedir. Ayrıca ketaminin analjezik özellikleri sayesinde opiyatlara olan ihtiyaç azalmıştır. Böylece opiyatların beraberinde getirdiği riskler de en aza indirilebilir.⁷

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda, ketofol (1:1 ile 1:4 oranları arasında ketamin ve propofol karışımları) ile yalnızca propofol kullanımı arasında komplikasyonlar açısından anlamlı bir fark gösterilmemiştir.³⁸

1990 ile 2017 yılları arasında yayınlanan beş randomize kontrollü çalışmanın meta-analizi, ketofolün, yalnızca propofole kıyasla, daha az solunumsal komplikasyon ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur.³⁹ Ketofolün temel bulgularını değerlendiren editörler, hipotansiyon riski bulunan hastalarda bu kombinasyonun, yalnızca propofol veya ketamin ile karşılaştırıldığında daha uygun bir seçenek olabileceği sonucuna ulaşmışlardır. Bu tercih, propofolün solunum depresyonu ve hemodinamik stabiliteyi bozma riskine, ketaminin ise ayılma esnasındaki ajitasyon riskine yol açabilmesi nedeniyle öne çıkmaktadır.^{7,39}

Ketofolün bir diğer avantajı, tek başına propofol veya ketamin kullanıldığında gerekenden daha düşük dozlarda yeterli sedasyon sağlayabilmesidir. Ketofol, tek başına kullanılan propofole kıyasla sedasyon süresini uzatarak, propofolün tekrarlayan bolus uygulamalarına duyulan ihtiyacı azaltabilir. Bu sayede, daha uzun sürmesi beklenen prosedürlerde ketofolün özellikle tercih edilebilir olmasını sağlamaktadır.⁷

Pediyatrik yaş grubunda PSA'da, ketamin ve propofol sinerjik etkileri sebebiyle genel olarak 'ketofol' olarak birleştirilir. Propofolün ketaminin emetojenik etkilerini bir miktar azalttığı, ketaminin de semptomimetik etkileri sayesinde propofol ile ilişkili hipotansiyonu azalttığı düşünülmektedir. Ketamin ayrıca propofolün sahip olmadığı önemli analjezik özelliklere sahiptir.¹⁸ Propofolün ketaminle ilişkili uyanma

ajitasyonunu azalttığına dair kanıtlar, ketofol kullanımının, tek başına ketamin kullanımına göre daha az uyanma ajitasyonu oluşturmasıyla da desteklenmektedir.⁴⁰

2.5.5 Midazolam

Benzodiazepinler, amnestik, anksiyolitik ve sedatif özelliklere sahiptir. Ek olarak antikonvülf ve kas gevşetici özellikleri bulunmaktadır. Midazolam, hızlı etki başlangıcı, kısa etki süresi ve farklı yollarla (İV, İM, intranazal ve oral) uygulanabilmesi sebebiyle bu grupta en sık tercih edilen ajandır.⁷ Midazolamın, analjezik etkisi olmaması nedeniyle genellikle fentanil veya ketamin gibi analjeziklerle birlikte kullanılır. Midazolam/ketamin ve midazolam+fentanil kombinasyonlarının, ortopedik müdahaleler için acil serviste etkili olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, midazolam+fentanil grubunda daha fazla hipotansiyon gözlenmiştir.³⁹ Propofol/fentanil ile yapılan PSA kombinasyonu da, daha uzun uyanma süresine rağmen, midazolam/fentanil kombinasyonu kadar etkili bulunmuştur.⁴¹

PSA amacıyla önerilen midazolam dozu, yavaş IV enjeksiyon şeklinde 1-2,5 mg olarak uygulanır. Ağırlığa göre hesaplanan 0,1 mg/kg dozajı da kullanılabilir; ancak bu yöntemle daha yüksek dozlar (örneğin, 70 kg ağırlığındaki bir yetişkine 7 mg) daha fazla yan etki riskini artırır. Midazolam, kademeli olarak titre edilerek uygulanır ve dozlar her 2-5 dakikada bir tekrarlanabilir. İlacın etkisi 1-3 dakika içinde başlar ve 3-5 dakika içinde maksimum etki gözlenir. Sedasyon süresi, verilen ilaç miktarına bağlı olarak değişir ve genellikle 17-80 dakika arasında sürer. IV yol tercih edilir, çünkü diğer uygulama yöntemlerinde emilim düzensizdir ve etkilerin gecikmesine neden olabilir. Yaygın yan etkiler arasında hipotansiyon, hipoventilasyon ve hipoksi yer alır. Midazolam, opiyatlar gibi diğer ilaçlarla birlikte kullanıldığında bu yan etkilerin şiddeti artar. Bulantı, kusma, baş ağrısı, öksürük ve hıçkırık da nadir olmasına rağmen bildirilen yan etkiler arasındadır.⁷

Hepatik klirensin veya ilk geçiş metabolizmasının azalması nedeniyle yaşlı bireylerde ya da karaciğer fonksiyon bozukluğu olan hastalarda midazolamın etki süresi uzayabilir. Midazolam, yüksek derecede lipofilik olması nedeniyle obez hastalarda etki süresi belirgin derecede uzayabilir. Karaciğer fonksiyon bozukluğu olmayan kronik alkol kullanıcılarında ise, çapraz tolerans nedeniyle aynı klinik etkilere ulaşmak için daha yüksek dozda midazolam gerekebilir.⁷

2.5.6 Sentetik Opiyatlar

Fentanil, alfentanil, sufentanil ve remifentanil gibi sentetik opiyatlar, PSA'da hem monoterapi olarak hem de sedatif ajanlarla kombine olarak kullanılabilirler. Derin sedasyon seviyelerine ihtiyaç olmayan prosedürlerde tek başına opiyatlar yeterli olabilir. Opiyatların sağladığı analjezi, sedatifin sağladığı sedasyon ve amneziyi tamamlar.⁷

Sentetik opiyatlar, hızlı etkileri sayesinde PSA uygulamalarında yaygın olarak tercih edilen ağrı kesicilerdir. Farmakokinetik özellikleri, bu ilaçları kolaylıkla ayarlamaya olanak tanırken, morfin gibi yaygın opiyatlara göre birçok avantaj sağlar. Örneğin, morfin ve hidromorfonun etkisi, fentanile göre daha geç başlamakta ve etki süresi de daha uzun olmaktadır. Bunun yanı sıra, bu ilaçlar daha sık kusmaya sebep olur ve belirgin hemodinamik etkilerle ilişkilendirilir.⁷

Fentanil, morfine kıyasla 50 ila 100 kat daha etkili olan sentetik bir opiyat olup, acil servislerde genellikle analjezi ve PSA için tercih edilmektedir. Plazma proteinlerine bağlanma oranı %84 olan fentanil, karaciğerde metabolize edilmektedir. Yüksek lipofilik yapısı sayesinde etkisi çok hızlı başlar (1-2 dakika) ve kısa süreli (30-60 dakika) bir etki gösterir. Fentanil, kan-beyin bariyerini hızla aşarak 90 saniye içinde analjezik etki sağlar. Fentanil için başlangıç dozu genellikle çoğu hastada 0.5 ila 1.5 mcg/kg arasında önerilmektedir; ancak yaşlı hastalarda bu doz 0.25 mcg/kg'nın altında tutulmalıdır. Her 1-3 dakikada doz tekrarlanabilir. Hipotansiyon veya solunum depresyonu riski monoterapi olarak uygulandığında düşük olmakla birlikte, bazı hasta gruplarında bu yan etkiler görülebilir. Fentanil, sedatiflerle bir arada kullanıldığında ise hemodinamik bozukluk ve solunum depresyonu riski arttığı için dikkatli olunmalıdır.^{7,41}

Alfentanil ve remifentanil, orta düzeyde sedasyon sağlamak için kullanılan ultra kısa etkili opiyatlardır. Alfentanil, fentanilin yaklaşık dörtte biri kadar güçlüdür ve fentanilin üçte biri kadar bir etki süresine sahiptir, ancak etkisi daha hızlı başlar. PSA için önerilen doz 10 mikrogram/kg'dır ve sedasyon etkisi genellikle 7 ila 9 dakika sürer. Alfentanil, hem tek başına hem de orta düzeyde sedasyon için propofolle birlikte kullanılmıştır. Acil serviste PSA amaçlı kullanıldığında, alfentanil ve propofol benzer oranlarda hava yolu ve solunum komplikasyonları ile ilişkilendirilse de, alfentanil

uygulanan hastalar arasında daha fazla ağrı ve prosedürü hatırlama oranları bildirilmiştir. ^{7,42}

Sentetik opiyatlar nadir görülen, fakat dikkate alınması gereken bir yan etki olarak iskelet kası rijiditesine yol açabilir. Bu durum, özellikle göğüs ve karın kaslarını etkileyerek göğüs duvarı rijiditesine neden olur. Sonuç olarak, göğüs duvarının esnekliği azalır ve yeterli ventilasyon sağlanamayabilir. Bu komplikasyonun mekanizması net olarak bilinmezken, hem ilacın dozu hem de uygulama hızıyla doğrudan ilişkilidir. ⁷

Göğüs duvarı rijiditesi, düşük doz sentetik opiyatlarla bile bildirilmiştir. Ancak, çoğunlukla yüksek doz uygulamaları (örneğin, 3-5 mikrogram/kg fentanil, 130 mikrogram/kg alfentanil veya 1 mikrogram/kg'den fazla remifentanil) sırasında, özellikle ilacın hızlı infüzyonu ile ortaya çıkmaktadır. Böyle bir durumda ilacın uygulaması hemen durdurulmalıdır. Beraberinde tiyopental veya propofol kullanımı, rijiditeyi azaltabilir. Naloksonun kullanıldığı vakalar da bildirilmiştir. Nadiren nöromusküler blokör kullanımı ve entübasyon ihtiyacı da oluşabilir. ^{7,43}

2.5.7 Deksmetomidin

FDA 2003 yılında deksmedetomidin'in prosedürel sedasyon için kullanımını onaylamıştır. Bu ilaç, solunum depresyonuna yol açmadan etkili bir sedasyon sağlar. Bununla birlikte, acil durumlarda kullanımıyla ilgili kapsamlı araştırmalar henüz sınırlıdır. ⁷

Alfa-2 adrenerjik reseptör agonisti olarak görev yaptığı için sedatif, anksiyolitik, sempatolitik ve analjezik etkileri vardır. Sedasyon etkisi geri döndürülebilir. Bu etkiler, uygulanan doza bağlı olarak hafif sedasyondan derin sedasyona kadar uzanabilir. ⁷

Prosedürel sedasyonda deksmedetomidin için FDA onaylı doz rejimi, 1 mikrogram/kg yükleme dozunun 10 dakikada verilmesinin ardından 0.6 mikrogram/kg/saat hızında idame infüzyonudur. Klinik ihtiyaçlara göre bu doz, 0.2-1 mikrogram/kg/saat aralığında ayarlanabilir. ⁷

Deksmedetomidin, prosedürel sedo-analjezi için midazolama kıyasla daha az analjezik ihtiyacı, daha fazla hasta ve doktor memnuniyeti ile ilişkilendirildi. Solunum ve hemodinamik güvenlik açısından ise her iki ilaç benzer güvenlidir.⁴⁴

2.5.8 Metoheksital

Metoheksital genel risk profili nedeniyle acil serviste intravenöz prosedürel sedasyon (PSA) öncelikli bir tercih olmasa da, seçilmiş hasta grubunda etkili bir seçenek olarak değerlendirilmektedir.⁷

Ultra kısa etkili bir barbitürattır. Hava yolu refleksini koruyarak hızlı bir sedasyon sağlar. Diğer barbitüratlar kadar yağ dokusunda birikmediği için daha hızlı elimine edilir Normal IV doz aralığı 0.75-1.5 mg/kg olup, gerektiğinde her 2-5 dakikada bir 0.5 mg/kg ek doz verilebilir⁷

Metoheksitalin, hipotansiyon ve taşikardiyi artırabilen miyokardiyal depresyon etkisi nedeniyle hemodinamik açıdan stabil olmayan hastalarda kullanımı önerilmemektedir. Ek olarak, opiyatlarla beraber kullanıldığında solunum depresyonu riskini artırdığı bildirilmiştir.^{7,45}

Metoheksital; ortopedik prosedürlerde sedasyon amacıyla propofol ile karşılaştırıldığında, sedasyon düzeyi, ağrı kontrolü, uyanma süresi, memnuniyet oranları ve başlangıçtaki bilinç düzeyine tekrar dönme süresi açısından benzer sonuçlar verdiği görülmüştür.^{7,46}

2.6 Entegre Pulmoner İndeks (IPI)

Entegre pulmoner indeks, solunum durumunu değerlendirmek için SpO₂, EtCO₂, solunum sayısı ve kalp hızından oluşan dört parametreyi birleştirilerek özel matematiksel modelle (Fuzzy Logic Mathematical Model) elde edilen bir algoritmadır. Bu model değişkenleri yapay zeka aracılığı ile belirli olasılıklar üzerinden değerlendirilerek sonuca ulaşır. Değerlendirme sonucunda 1 ile 10 arasında bir indeks değer (IPI) elde edilir. IPI Capnostream™20p portatif hasta başı monitörü aracılığı ile ölçülebilmektedir. Bu indeks değer, monitörde sürekli olarak sayısal bir değer veya dalga formu biçiminde izlenebilir. Skor, solunumun yeterliliğini ve oksijenasyon durumunu kolayca değerlendirme imkanı sağlar. **1** kritik solunum yetersizliğini, **10** ise optimal solunum durumunu temsil eder.^{3,47-49}

Solunum sayısı ve saturasyonun tek seferlik ölçümleri, solunum durumunu değerlendirmede tam anlamıyla yeterli değildir. Kapnografi ve nabız oksimetresi de kullanılarak oksijenlenme ve ventilasyonun sürekli takip edilmesi, aralıklı ölçümlerle farkedilemeyen solunum parametrelerindeki değişimleri farketmeye imkan tanır ve solunum komplikasyonlarını önlemek için erken tıbbi müdahaleye yardımcı olur. Ventilasyon durumundaki herhangi bir değişikliği bu dört parametrenin geçerli değerlerinin tek başına gösteremeyeceği şekilde erken bir şekilde gösterebilir.^{3,47}

Tüm sağlık çalışanları kapnografi ve nabız oksimetresi verilerinin sürekli monitörizasyon takibi konusunda eğitilmiş değildir. Bu durum aşırı bilgi yükü nedeniyle fayda sağlamaktan ziyade hatalı değerlendirmelere sebep olabilir. Yapılan bir çalışmada, sağlık çalışanlarının eş zamanlı olarak monitörde üçten fazla parametreyi değerlendirmesinin zor olduğu ve hatalı yorumlamalara neden olabileceği bildirilmiştir.^{3,47}

Entegre pulmoner indeks üzerine yapılan bir çalışmada, solunum izleme konusunda uzman 22 klinisyenden (hemşireler, doktorlar ve solunum terapistleri) oluşan bir gruba bir anket uygulanmıştır. Bu anket, EtCO₂, solunum sayısı, SpO₂ ve nabız parametrelerinin 85 farklı kombinasyonunu içermektedir. Katılımcılardan, her kombinasyona 1 ile 10 arasında bir IPI değeriyle puan vermeleri istenmiştir. Anket sonucunda, IPI algoritması tarafından hesaplanan puanların her kombinasyona verilen puanlarla karşılaştırıldığında birbirine uyumlu olduğu gösterilmiştir.^{3,47}

IPI, özellikle yoğun bakımlarda ve sedasyon altında yapılan tıbbi işlemlerde (örneğin endoskopi, kolonoskopi, kardiyoversiyon ve dış çekimi) yaygın şekilde kullanılmaktadır. Ek olarak, mekanik ventilatör ayarlarının optimize edilmesi, ventilatör ve hasta uyumunun değerlendirilmesi ve hastaların mekanik ventilatörden ayrılma (*weaning*) süreçlerinin takibinde etkili bir araçtır. Bununla birlikte, koroner arter bypass greft cerrahisi sonrası dönemde solunum problemlerinin tespiti ve iyileşme sürecinin değerlendirilmesi gibi klinik durumlarda da kullanılmıştır.^{3,47}

Klinik karar verme süreçlerinde IPI skorlarının daha etkin kullanılmasını sağlamak, IPI'nın klinik anlamını güçlendirerek komplikasyonlarının erken tespit edilmesini sağlamak ve müdahale zamanlamasını netleştirmek amacıyla IPI'nın çeşitli subgruplara ayrıldığı çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmalar, IPI skorlarının alt

gruplara ayrılarak kullanılmasının, solunumsal komplikasyonların erken tespiti ve müdahale gerekliliğinin belirlenmesinde faydalı olduğunu göstermektedir. Bu nedenle, IPI alt gruplamalarının kullanımı, hasta güvenliğini artırmak ve klinik izlem süreçlerini iyileştirmek açısından önerilmektedir. Bu yöntem, özellikle PSA gibi solunumsal komplikasyonların gelişme riski yüksek girişimlerde, hasta güvenliğini destekleyen etkili bir yaklaşım sunmaktadır. ^{3,4,50,51}

IPI 1. subgrup IPI algoritmasını tasarlayan Ronen³ ve ark. önerdiği şekilde 2017 yılında mühendis ve uzman klinisyenlerin ortak çalışması ile klinik yorumu kolaylaştırmak amacı ile aşağıdaki gibi gruplandırıldı.

IPI 1. Subgrup; normal (10), normal sınıra yakın (8-9), normal sınıra yakın, ancak dikkatli olunmalı (7), dikkatli olunmalı, müdahale gerekebilir (5-6), müdahale edilmeli (3-4), derhal müdahale edilmeli (1-2) olarak tanımlandı.

IPI için 2. subgrup sınıflaması Berkenstadt⁴ ve Kazdal⁵⁰,ın da sedasyon altındaki hastalarda klinik karar verme sürecini kolaylaştırarak solunum komplikasyonlarının erken tespit etmek amacıyla kullandığı şekilde aşağıdaki gibi gruplandırıldı.

IPI 2. Subgrup; normal (7-10), dikkat artırılması gereken durum (4-6), müdahale edilmesi gereken durum (1-3) olarak tanımlandı.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

15 Ekim 2023-20 Ağustos 2024 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi Hastanesi Erişkin Acil Servis (AS)'e başvuran 18 yaş üstü, prosedürel sedo analjezi uygulanacak olan ve çalışmaya katılmak için kendisinden veya yakınından yazılı aydınlatılmış onam alınan 154 hasta çalışmaya dahil edilmiştir.

3.1 Çalışmanın Dizaynı

Tıbbi cihaz ile yapılan prospektif gözlemsel araştırma olan bu çalışma için Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan KA-23045 kayıt numaralı etik kurul onamı alındı.

T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan 29.09.2023 tarihli ve E-61749811-000-2636412 sayılı başvuru ile araştırmaya başlanması için onam alındı.

Entegre Pulmoner İndeks ölçümü için gerekli olan ve endtidal karbondioksit ölçümü sağlayan nazal kanüllerin temini için Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Biriminden (Proje ID: TTU-2024-21075) finansal destek sağlanmıştır. Nazal kanüller Medtronic Medikal Teknoloji Ticaret Limited Şirketi tarafından getirtilmiştir.

3.2 Çalışmaya Alınma Kriterleri

15 Ekim 2023-20 Ağustos 2024 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi Hastanesi Erişkin AS'ye başvuran 18 yaş üstü olup klinisyen tarafından prosedürel sedoanaljezi uygulanmasına karar verilen hastalar dahil edilmiştir.

3.3 Çalışma Dışı Bırakılma Kriterleri

18 yaş altı olan hastalar, 65 yaş veya üstü olan hastalar, gebe hastalar, bilişsel veya psikiyatrik bozukluğu olan hastalar, çalışmaya katılmak istemeyen, aydınlatılmış onamı olmayan hastalar, akut veya kronik karaciğer yetmezliği olan hastalar ve prosedürel sedoanaljezi öncesinde hemodinamik instabilitesi olan hastalar ($SpO_2 \leq 92$ ve/veya Kalp hızı < 50 ve/veya SKB < 90 mmHg olan hastalar) çalışma dışında tutulmuştur.

3.4 Örneklerin Alınması ve Veri Toplanması

Çalışmaya dahil edilen hastaların sözlü ve yazılı onamlarının alınmasını takiben hastalara prosedürel sedoanaljezi uygulaması öncesinde non invaziv olarak bir parmak ucu satürasyon probu ve endtidal karbondioksit ölçümü sağlayan nazal kanül uygulanarak, monitörizasyonu sağlanmıştır.

Monitörizasyonu takiben hastaların tedavisi klinik takibini yapan hekimlerin kararı doğrultusunda belirlenmiştir. Tedavi aşamasında; çalışmaya müdahale eden bir yönlendirmede bulunulmamıştır. Çalışmamıza dahil edilen tüm hastalara klinisyen tarafından uygulanan sedasyon protokolünün 0.5 mg/kg ketamin ve 0.5 mg/kg propofol olarak belirlendiği saptanmıştır.

Çalışmada standart veri toplama formu oluşturulmuştur. Veri toplama formuna (EK-1) hastaların yaş, cinsiyet, boy, kilo, uygulanan prosedürel sedoanaljezi türü, dozu, sedasyon derinliği, 0., 2., 5., 10., 30., 60. dakika nabız, sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı, ortalama arteriyel kan basıncı, solunum sayısı, satürasyon, Endtidal karbondioksit (EtCO₂), Entegre Pulmoner İndeks (IPI) Skoru, 2., 5., 10., 30., 60. dakika Aldrete Skoru, gelişen komplikasyonlar ve komplikasyonun geliştiği dakika kaydedilmiştir. Tüm veriler, Dr. Anıl Emre ERCAN tarafından PSA uygulaması sırasında doğrudan gözlem ve monitörizasyon aracılığı ile toplanmış ve kaydedilmiştir. Aldrete skoru, Tablo 2-7'ye göre hesaplanmıştır.

Çalışmamızda ulaşılan sedasyon derinlik seviyesine göre oluşan dağılımlar, ASA tarafından yayınlanan Sedasyon Derinlik Seviyesi Skalası'na (Tablo 2- 1.) göre hesaplanmıştır. Hedef olarak PSA'da genellikle hedeflenen sedasyon derinliği olan, orta düzey sedasyon hedeflenmiştir. Ortalama Arteriyel Basınç ise, $OAB = DKB + (SKB - DKB) / 3$ formülüne göre hesaplanmıştır.

Çalışma kapsamında komplikasyon olarak değerlendirilen durumlar Tablo 3-1.'de belirtilmiştir.

Tablo 3- 1. Komplikasyonların tanımlanması

Terim	Tanım
Hipotansiyon ⁵²	SKB < 90mmHg veya OAB < 65mmHg
Hipertansiyon ⁵³	SKB $\geq$ 140mmHg veya DKB $\geq$ 90mmHg
Bradikardi ⁵⁴	Kalp hızı < 50/dk
Taşikardi ⁵⁵	Kalp hızı $\geq$ 100/dk
Bradipne ⁵⁶	Solunum sayısı < 10
Takipne ⁵⁷	Solunum sayısı > 20
Müdahale gerektiren solunum komplikasyonları; ^{2,4}	60 saniyeden uzun süre; SpO ₂ $\leq$ % 92 ve/veya SS $\leq$ 8 ve/ veya EtCO ₂ 'de başlangıç değerine göre %20'den fazla azalma

Entegre Pulmoner İndeks klinik yorumlamayı kolaylaştırması ve komplikasyon riski taşıyan hastaların erken tanınmasına yardımcı olması için IPI 1. subgrup ve IPI 2. subgrup olmak üzere iki ayrı IPI subgruba ayrılarak incelenmiştir.

IPI için 1. subgrup sınıflaması Tablo 3-2.'ye göre yapılmıştır.

Tablo 3- 2. IPI 1. subgrup sınıflaması

IPI Skoru	Hasta Durumu
10	Normal
8-9	Normal sınıra yakın
7	Normal sınıra yakın, ancak dikkatli olunmalı
5-6	Dikkatli olunmalı, müdahale gerekebilir
3-4	Müdahale edilmeli
1-2	Derhal müdahale edilmeli

IPI için 2. Subgrup sınıflaması Tablo 3-3.'e göre yapılmıştır.

Tablo 3- 3. IPI 2. Subgrup sınıflaması

IPI Skoru	Hasta Durumu
7-10	Normal
4-6	Dikkat artırılması gereken durum
1-3	Müdahale edilmesi gereken durum

Çalışmaya dahil edilen hastalar Aldrete Skoru'na göre taburculuğa uygunluk açısından Tablo 3- 4.'e göre gruplandırılmıştır.

Tablo 3- 4. Aldrete Skoru subgrup sınıflaması

Aldrete Skoru	Taburculuk
8-10	Taburculuğa uygun
0-7	Taburculuğa uygun değil

Elde edilen veriler ile çalışmaya dahil edilen hastaların IPI Skorlaması'nın; yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi, nabız, SKB, DKB, OAB, solunum sayısı, SpO₂, EtCO₂, Aldrete Skoru, tanımlanan komplikasyonlar ve müdahale gerektiren solunum komplikasyonları, uygulanan işlem, ulaşılan sedasyon derinlik düzeyi parametreleri arasındaki korelasyon analiz edildi. Acil serviste PSA uygulanan hastalarda, IPI monitörizasyonunun, müdahale gerektiren solunum komplikasyonlarını öngörmedeki tanınal güvenilirliği ROC analizi kullanılarak incelendi. Tablo 3-2. Tablo 3-3. ve Tablo 3-4.'de belirtilen şekilde subgruplamalar yapılarak IPI subgrupları ile müdahale gerektiren solunum komplikasyonları ve Aldrete Skoru subgrubu ile IPI Skorunun korelasyonu analiz edildi.

3.5 İstatistiksel Yöntem

Analizler IBM SPSS for Windows Version 27.0 paket programında ve R Shiny uygulaması olan easyROC kullanılarak yapılmıştır. Niteliksel değişkenler için sıklık ve yüzde, niceliksel değişkenler için ortalama, standart sapma, ortanca, en küçük ve en büyük değerler verilmiştir. İki niteliksel değişken arasındaki ilişkiye Ki-kare analizi ile bakılmıştır. Ki-kare analizi sonucunda beklenen sıklığı 5'in altında olan hücrelerin oranı %25'i geçtiğinde Fisher'in kesin olasılık testi sonuçları, %25'in altında olduğu zaman ise Pearson Ki-kare testi sonuçları dikkate alınmıştır. İki bağımsız grup arasında, niceliksel değişken bakımından fark olup olmadığı incelenirken öncelikle normal dağılım varsayımı kontrol edilmiştir. Bu varsayım kontrol edilirken Kolmogorov-Smirnov normallik testi ve histogram, qqplot, kutu-çizgi grafiklerinden yararlanılmıştır.

Normal dağılım varsayımının sağlandığı durumlar için "İki Ortalama Arasındaki Farkın Anlamlılık Testi (Independent Samples t Test)"; sağlanmadığı durumlarda için ise "Mann-Whitney U Testi" ile uygulanmıştır. Normal dağılan değişkenler için ortalama ve standart sapma, normal dağılmayanlar için ortanca ve çeyrek değerler verilmiştir. Müdahale gerektiren solunum komplikasyonları için 2.-5.-10.-30.-60.

dakika Entegre Pulmoner İndeks Skoru değişkeni bakımından cut-off değer belirlenebilmesi için ROC analizi yapılmıştır. ROC analizinde ilk olarak eğri altında kalan alan ve bu alanın anlamlılığı incelenmiştir. ROC eğrisi altında kalan alan anlamlı ($p<0,05$) bulunan değişkenler için, duyarlılık ve özgüllük değerlerine bakılarak uygun cut-off değerler belirlenmiştir. İstatistiksel anlamlılık düzeyi için $p<0.05$ kabul edildi. İstatistiksel olarak anlamlı olan değerlerin birlikte değerlendirilebilmesi için Lojistik Regresyon Analizi yapılmıştır.



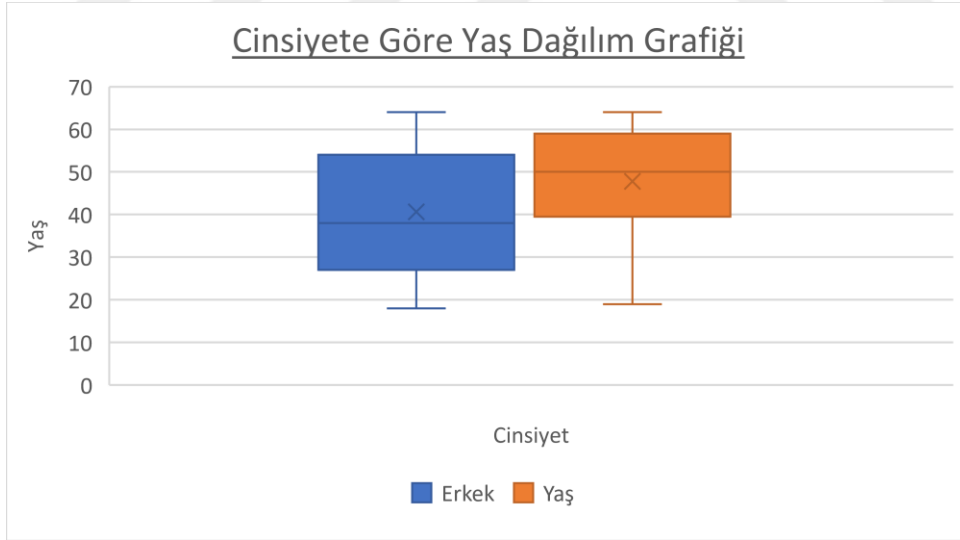
4. BULGULAR

Çalışmamıza 15 Ekim 2023 – 20 Ağustos 2024 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi Hastanesi Erişkin Acil Servise başvuran 18 yaş üstü, klinisyen tarafından prosedürel sedoanaljezi uygulanması planlanan 154 hasta dahil edilmiştir.



Şekil 4-1. Çalışmaya dahil edilen hastaların cinsiyete göre dağılımı

Çalışmaya dahil edilen hastaların %73,4'ünün (n=113) erkek cinsiyette olduğu saptanmıştır. (Şekil 4- 1.)



Şekil 4-2. Çalışmaya dahil edilen hastaların cinsiyete göre yaş dağılımı

Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortancası 42 (İKA 27) (en küçük 18, en yüksek 64) bulunmuştur. Kadın hastaların ortanca yaşı 50 (İKA 20), erkek hastaların ise 38 (İKA 27) olarak hesaplandı. (Şekil 4- 2.)

Çalışmaya katılan kişilerin uygulanan işlemlere göre dağılımları incelendiğinde hastalara %18.2 (n=28) dislokasyon redüksiyonu, %61.7 (n=95) fraktür redüksiyonu, %5.2 (n=8) dislokasyon+fraktür redüksiyonu ve %14.9 (n=23) ponksiyon (lomber ponksiyon (n=4), eklem ponksiyonu (n=19)) uygulandığı saptanmıştır. (Tablo 4- 1.)

Tablo 4- 1. Çalışmaya katılan kişilere uygulanan işlemlerin dağılımı

Uygulanan İşlem	Sayı	Yüzde (%)
Dislokasyon redüksiyonu	28	18,2
Fraktür redüksiyonu	95	61,7
Dislokasyon+Fraktür redüksiyonu	8	5,2
Ponksiyon	23	14,9

Hastaların vital bulgularına ait tanımlayıcı verilerin normallik dağılımı Tablo 4-2. ve Tablo 4-3.'de gösterilmiştir.

Tablo 4-2.'de sunulan veriler değerlendirildiğinde 5., 10. ve 30. dakika nabız değerlerinin normal dağılım gösterdiği; ancak tabloda yer alan diğer verilerin normal dağılım göstermediği belirlenmiştir. Çalışmamızda 0. dakika olarak belirtilen ölçüm zamanı, hastaların acil servis başvurusunda, PSA uygulaması öncesinde ölçülen vital değerleri olup, takip eden dakikalarda ölçülen değerler ise PSA uygulamasının ardından süre tutularak elde edilen verileri göstermektedir. Aldrete Skoru, hastanın sedasyon sonrası bazal durumuna dönmesini ve taburculuk açısından güvenliğini değerlendirmede kullanılan bir skorlama olduğu için sedoanaljezi öncesi döneme ait olan 0. dakikada değerlendirilememiştir. (Tablo 4- 2.)

Tablo 4- 2. Hastaların zaman içerisindeki (0. dk, 2. dk, 5. dk, 10. dk, 30. dk, 60. dk) Nabız, Solunum Sayısı, Saturasyon, EtCO₂, IPI, Aldrete Skoru minimum, maksimum, ortalama, standart sapma, ortanca, çeyrekler arası aralık değerleri

	Zaman	Min	Max	Ortalama	Std.Sapma	Ortanca	İKA
Nabız	0.dk	50	144	82,1	15,26	82	20
	2.dk	54	131	82,6	15,33	82	18
	5.dk*	54	120	82,9	14,23	84	20
	10.dk*	52	120	81,3	13,15	81,5	18
	30.dk*	52	116	79,2	12	80	15
	60.dk	54	106	77,5	10,87	79	14
Solunum Sayısı	0.dk	14	30	17,7	2,58	18	2
	2.dk	6	34	17,6	4,85	16	7
	5.dk	0	36	17,4	4,99	16	6
	10.dk	9	36	17,6	3,1	16	2
	30.dk	14	28	16,9	1,63	16	2
	60.dk	16	22	16,4	0,96	16	0
Saturasyon	0.dk	92	100	97,3	1,54	98	1
	2.dk	80	99	93,7	2,89	94	3
	5.dk	76	99	93	3,47	93	3
	10.dk	58	100	95	3,75	96	3
	30.dk	92	100	97	1,44	97	2
	60.dk	96	100	98	0,87	98	2
Endtidal CO₂	0.dk	17	45	33,6	4,77	34	4
	2.dk	8	44	30,4	5,6	30	6
	5.dk	4	44	29,8	6,2	30	7
	10.dk	8	45	31,5	4,98	31,5	5
	30.dk	17	45	33,1	4,0	33	3
	60.dk	27	45	34,2	3,3	34	4
IPI Skoru	0.dk	5	10	9,3	1,06	10	1
	2.dk	3	10	7,2	1,76	7	2
	5.dk	1	10	6,9	1,79	7	2
	10.dk	1	10	8,5	1,58	9	2
	30.dk	6	10	9,6	0,72	10	0
	60.dk	8	10	9,8	0,3	10	0
Aldrete Skoru	-	-	-	-	-	-	-
	2.dk	3	10	6,66	1,30	7	2
	5.dk	2	10	6,98	1,47	7	2
	10.dk	4	10	8,44	1,16	8	1
	30.dk	8	10	9,89	0,42	10	0
	60.dk	10	10	10	0	10	10

**Normal dağılım gösteren değerler*

Tablo 4-3.'de sunulan veriler değerlendirildiğinde 2. ve 5.dakika ortalama arteriyel basınç değerlerinin normal dağılım gösterdiği; ancak tabloda yer alan diğer verilerin normal dağılım göstermediği saptanmıştır. (Tablo 4- 3.)

Tablo 4- 3. Hastaların zaman içerisindeki(0. dk, 2. dk, 5. dk, 10. dk, 30. dk, 60. dk) SKB, DKB, OAB minimum, maksimum, ortalama, standart sapma, ortanca, çeyrekler arası aralık değerleri

	Zaman	Min	Max	Ortalama	Std. Sapma	Ortanca	İKA
Sistolik Kan Basıncı	0.dk	91	180	131,7	17,3	130	20
	2.dk	90	175	129,7	16,72	129	18
	5.dk	91	200	130,3	16,98	128	19
	10.dk						
	30.dk	95	168	127,4	12,53	128	15
	60.dk	95	160	126,6	11,15	126	12
Diastolik Kan Basıncı	0.dk	46	109	78	10,79	77	15
	2.dk	43	101	76,7	10,68	77	12
	5.dk	52	109	76,9	10,05	76	14
	10.dk	44	97	76,2	8,6	76	9
	30.dk	50	97	75,5	7,91	75	10
	60.dk	55	96	74,7	6,71	74	10
Ortalama Arteriyel Basınç	0.dk	66	128	95,9	12,05	95,3	16
	2.dk*	62	125	94,4	11,87	93,8	15
	5.dk*	66	133	94,7	11,52	93,8	15
	10.dk	63	120	93,8	9,64	93,3	12
	30.dk	67	116	92,8	8,5	92,6	11
	60.dk	68	115	92	7,41	92	9

**Normal dağılım gösteren değerler*

Hastaların zaman içerisinde gelişen komplikasyonlarına ait dağılımı Tablo 4-4.'de gösterilmiştir. Veriler incelendiğinde Müdahale gerektiren solunum komplikasyonları 2. dk (%20.8) ve 5. dakikada (%27.9) zirve yaparken 30. dk (%1.3), 60. dakikada (%0) ciddi oranda düşüş göstermektedir. Çalışma boyunca bradikardi komplikasyonu hiç izlenmemiştir. (Tablo 4- 4.)

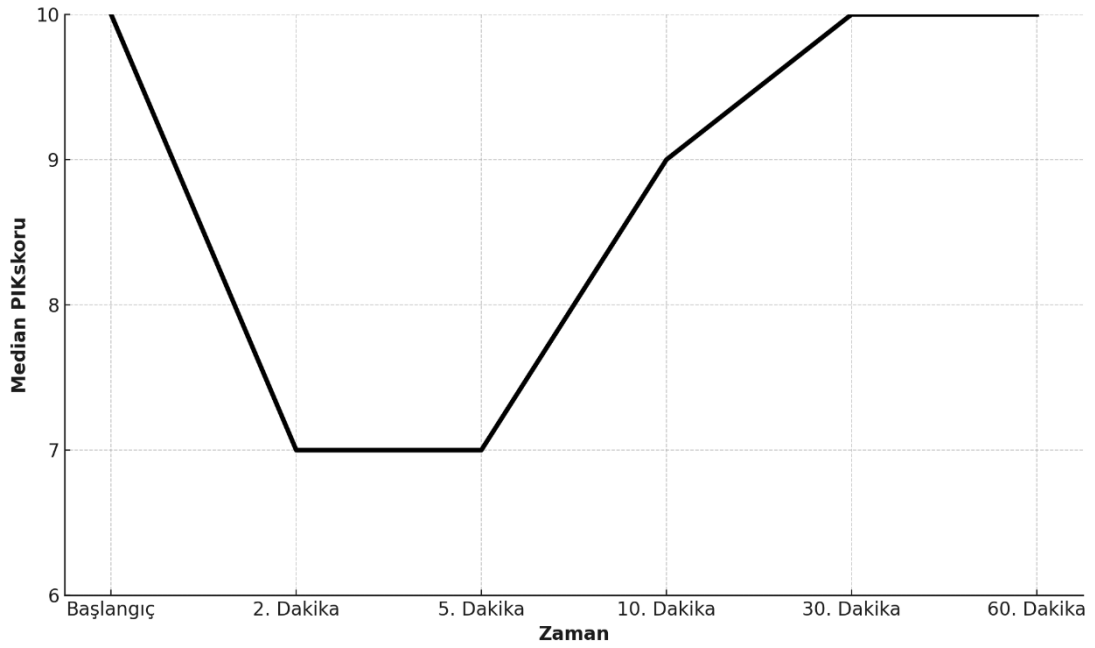
Tablo 4-4. Çalışmaya dahil edilen hastaların dakikalara göre komplikasyon sıklığı

Komplikasyon Türü	n(%)					
	0.dk	2.dk	5.dk	10.dk	30.dk	60.dk
Bradipne	0	2 (1.3)	3 (1.9)	0	0	0
Takipne	16 (10.4)	39 (25.3)	29 (18.8)	13 (8.4)	4 (2.6)	1 (0.6)
Hipotansiyon	1 (0.6)	3 (1.9)	0	1 (0.6)	0	0
Hipertansiyon	43 (27.9)	36 (23.4)	41 (26.6)	35 (22.7)	24(15.6)	17 (11)
Bradikardi	0	0	0	0	0	0
Taşikardi	16(10.4)	24(15.6)	17(11)	11(7.1)	6(3.9)	2(1.3)
Müdahale gerektiren solunum komplikasyonu	-	32(20.8)	43(27.9)	15(9.7)	2(1.3)	0

Tablo 4-5.'de hastaların 0., 2., 5., 10., 30. ve 60. dakikaya ait Entegre Pulmoner İndeks Skoru dağılımı gösterilmiştir. Veriler incelendiğinde, PSA öncesi 0. dakikada hastaların %68.8'inin (n=106) IPI skorunun 10 olduğu izlenmiştir. PSA uygulamasını takiben 2. dakikada bu oran %13.6'ya düşmüş; özellikle 6–8 puan aralığında yer alan hasta oranı belirgin şekilde artmıştır. 5. dakikada hastaların %33.8'i 6 veya daha düşük puan alan grupta izlenmiştir. PSA sonrası erken dönemde IPI skorlarında ilk 5 dakikalık süreçte ciddi düşüş yaşandığı ve bu dönemin solunumsal komplikasyonların yoğunlaştığı döneme denk geldiği görülmektedir. 10. dk'da ise IPI skorlarının normalize olmaya başladığı görülmüş; hastaların %83.1'i 8 ve üzeri puan almıştır. 30. dakikada bu oran %98.7'ye yükselmiş, 60. dakikada ise hastaların %94.2'sinin IPI skorunun 10 olduğu tespit edilmiştir. (Tablo 4- 5.)

Tablo 4-5. Hastaların zaman içerisindeki Entegre Pulmoner İndeks Skoru dağılımı

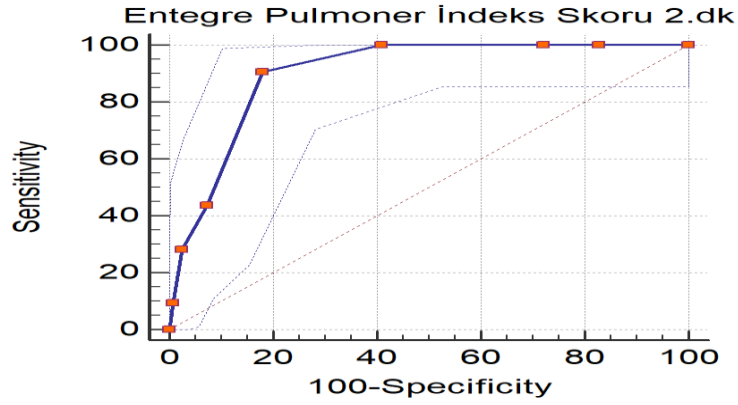
IPI Skoru	n(%)					
	0.dk	2.dk	5.dk	10.dk	30.dk	60.dk
1	0	0	3(1.9)	1 (0.6)	0	0
2	0	0	1(0.6)	0	0	0
3	0	4(2.6)	2(1.3)	2 (1.3)	0	0
4	0	8(5.2)	7(4.5)	2 (1.3)	0	0
5	1 (0.6)	11(7.1)	14(9.1)	2 (1.3)	0	0
6	2 (1.3)	28(18.2)	26(16.9)	6 (3.9)	2 (1.3)	0
7	11 (7.1)	31(20.1)	46(29.9)	13 (8.4)	0	0
8	14 (9.1)	38(24.7)	29(18.8)	42 (27.3)	12 (7.8)	2 (1.3)
9	20 (13)	13(8.4)	16(10.4)	35 (22.7)	15 (9.7)	7 (4.5)
10	106 (68.8)	21(13.6)	10(6.5)	51 (33.1)	125 (81.2)	145 (94.2)



Şekil 4-3. Entegre Pulmoner İndeks Skoru Ortancasının Zamana Göre Değişimi

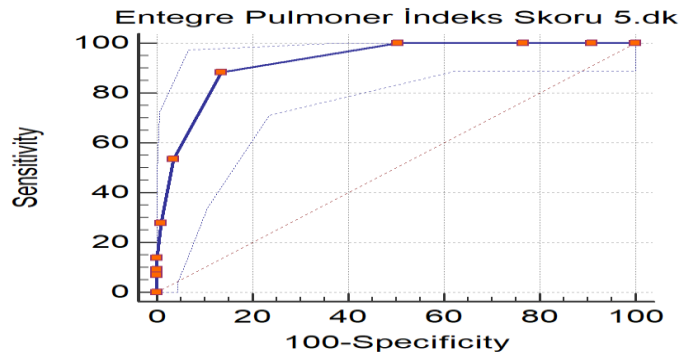
Çalışmaya dahil edilen hastaların IPI Skoru ortancasının zamana göre değişimi Şekil 4-3.'de verilmiştir. Grafikte, PSA sırasında hastaların IPI skoru ortancalarının zamana göre değişimi sunuldu. Başlangıçta (0. dakika) ortanca IPI skoru 10 iken, PSA uygulamasını takiben 2. dakikada belirgin bir düşüş yaşandı ve skor 7 seviyesine geriledi. 5. dakikada bu eğilim devam etti ve ortanca IPI skoru en düşük noktası olan 7 seviyesinde izlendi. Bu dakikalardaki düşüş, müdahale gerektiren solunum komplikasyonlarının en sık görüldüğü zaman dilimi ile paralellik göstermektedir. 10. dakikadan itibaren ise IPI skoru ortancasının yeniden yükselmeye başladığı, 30. ve 60. dakikada ise başlangıç seviyesi ile benzer şekilde 10 olarak izlendi. Bu bulgular, PSA sonrası özellikle ilk 10 dk'lık sürenin komplikasyon riski açısından kritik olduğunu ve bu dönemde IPI monitörizasyonunun hasta güvenliği açısından önemli katkılar sağlayabileceğini ortaya koymaktadır. (Şekil 4- 3.)

Çalışmaya dahil edilen hastaların IPI Skoru ile Müdahale Gerektiren Solunum Komplikasyonlarını öngörmek için yapılan ROC analizlerinde 2., 5., 10. ve 30. dakikaya ait analizler aşağıdaki şekillerde verilmiştir. 0. dakika sedasyon öncesi dönem olması nedeni ile, 60. dakikada ise müdahale gerektiren solunum komplikasyonu izlenmemiş olması nedeni ile ROC analizi yapılamamıştır.



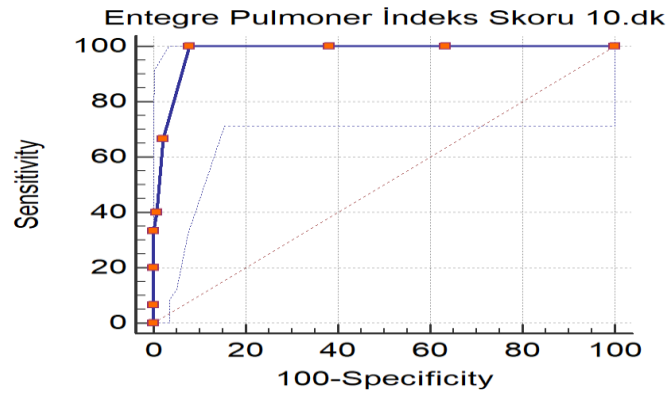
Şekil 4-4. İkinci Dakika Entegre Pulmoner İndeks Skoru ile Müdahale Gerektiren Solunum Komplikasyonu için ROC Analizi

Çalışmaya dahil edilen hastaların 2. dakika Entegre Pulmoner İndeks Skoru ile Müdahale Gerektiren Solunum Komplikasyonu için bir kesim noktası değeri belirlemek amacıyla Youden indeksine göre oluşturulan ROC eğrisi 6 değerinin %90,62 duyarlılık ve %81,97 seçicilikle kesim noktası olarak kullanılabileceğini gösterdi. (Eğri Altındaki Alan (EAA)= 0.902 95% Güven Aralığı (GA): 0.843-0.944, $p<0.0001$) (Şekil 4- 4.)



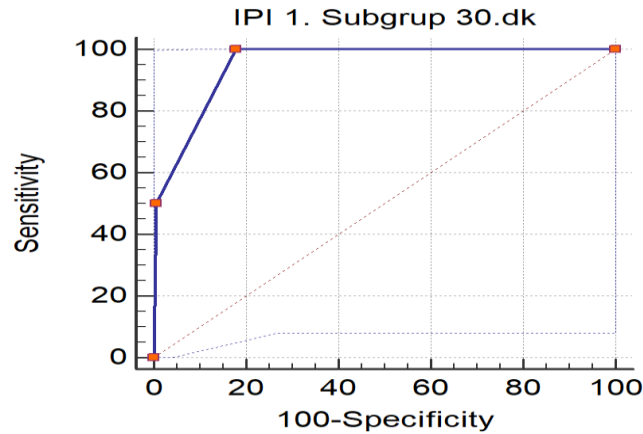
Şekil 4-5. Beşinci Dakika Entegre Pulmoner İndeks Skoru ile Müdahale Gerektiren Solunum Komplikasyonu için ROC Analizi

Çalışmaya dahil edilen hastaların 5. dakika Entegre Pulmoner İndeks Skoru ile Müdahale Gerektiren Solunum Komplikasyonu için bir kesim noktası değeri belirlemek amacıyla Youden indeksine göre oluşturulan ROC eğrisi 6 değerinin %88,37 duyarlılık ve %86,49 seçicilikle kesim noktası olarak kullanılabileceğini gösterdi. (EAA=0.927 95% GA: 0.873-0.962, $p<0.0001$) (Şekil 4- 5.)



Şekil 4-6. Onuncu Dakika Entegre Pulmoner İndeks Skoru ile Müdahale Gerektiren Solunum Komplikasyonu için ROC Analizi

Çalışmaya dahil edilen hastaların 10. dakika Entegre Pulmoner İndeks Skoru ile Müdahale Gerektiren Solunum Komplikasyonu için bir kesim noktası değeri belirlemek amacıyla Youden indeksine göre oluşturulan ROC eğrisi 6 değerinin %90,62 duyarlılık ve %81,97 seçicilikle kesim noktası olarak kullanılabileceğini gösterdi. (EAA=0.902 95% GA: 0.843-0.944, $p<0.0001$) (Şekil 4- 6.)



Şekil 4-7. Otuzuncu Dakika Entegre Pulmoner İndeks Skoru ile Müdahale Gerektiren Solunum Komplikasyonu için ROC Analizi

Çalışmaya dahil edilen hastaların 30. dakika Entegre Pulmoner İndeks Skoru ile Müdahale Gerektiren Solunum Komplikasyonu için bir kesim noktası değeri belirlemek amacıyla Youden indeksine göre oluşturulan ROC eğrisi 5 değerinin %100,00 duyarlılık ve %82,24 seçicilikle kesim noktası olarak kullanılabileceğini gösterdi. (EAA=0.952 95% GA: 0.906-0.980, $p<0.0001$) (Şekil 4- 7.)

Tablo 4-6.’da verilen, hastaların IPI skoru 1. subgrubunun zaman içerisindeki dağılım verileri incelendiğinde PSA öncesi dönem olan 0. dakikada hastaların %68.8’i (n=106) “normal” grupta (IPI = 10) yer almakta, yalnızca %1.9’u “dikkatli olunmalı” grubunda izlenmektedir. PSA sonrası 2. dakikada ise “müdahale edilmeli” (IPI = 3–4) ve “dikkatli olunmalı, müdahale gerekebilir” (IPI = 5–6) gruplarında yer alan hasta oranlarında belirgin artış izlendi. (%7.8 ve %25.3). En yüksek riskli IPI değerleri (IPI = 1–2) ise yalnızca 5. dakikada %2.6 oranında izlendi, 10. dakikada %0.6’ya düştü ve 30. dakika itibari ile görülmedi. Özellikle “normal” grupta yer alan hasta oranı PSA sonrası 2. dakikada %13.6’ya kadar düşerken, bu oran 30. dakikada %81.2’ye, 60. dakikada ise %94.2’ye yükseldi. Aynı şekilde, “normal sınıra yakın (IPI = 8–9)” grupta yer alan hasta oranı 10. dakikada %50’ye kadar yükseldi, 5. dakikadaki düşüş eğilimi yerini yükselişe bıraktı. (Tablo 4- 6.)

Tablo 4-6. Hastaların IPI Skoru 1. subgrubunun zaman içerisindeki dağılımı

IPI Skoru 1. Subgrup	n(%)					
	0.dk	2.dk	5.dk	10.dk	30.dk	60.dk
Derhal müdahale edilmeli (1-2)	0	0	4 (2.6)	1 (0.6)	0	0
Müdahale edilmeli (3-4)	0	12 (7.8)	9 (5.8)	4 (2.6)	0	0
Dikkatli olunmalı, müdahale gerekebilir (5-6)	3(1.9)	39(25.3)	40 (26)	8 (5.2)	2 (1.3)	0
Normal sınıra yakın ancak dikkatli olunmalı(7)	11 (7.1)	31 (20.1)	46 (29.9)	13 (8.4)	0	0
Normal sınıra yakın (8-9)	34 (22.1)	51 (33.1)	45 (29.2)	77 (50)	27 (17.5)	9 (5.8)
Normal (10)	106 (68.8)	21 (13.6)	10 (6.5)	51 (33.1)	125 (81.2)	145 (94.2)

Tablo 4-7.’de verilen, hastaların IPI Skoru 2. Subgrubunun zaman içerisindeki dağılımı incelendiğinde, PSA öncesi 0. dakikada hastaların %90.9’u “normal” (IPI = 8–10) kategorisindeyken, PSA uygulamasını takiben bu oranın 2. dakikada %46.8’e, 5. dakikada ise %35.7’ye düştüğü izlendi. Aynı zamanda “dikkat artırılmalı” (IPI = 5-7) grubundaki hasta oranı 2. dakikada %45.5’e, 5. dakikada ise %55.8’e yükseldi. “Müdahale edilmeli” (IPI= 1-4) grubunda yer alan hasta oranı da 2. dakikada %7.8, 5. dakikada %8.4 olarak tespit edildi. İlerleyen zamanlarda, özellikle 10. dakikadan itibaren normal gruptaki hasta oranı yeniden artış gösterdi; 30. dakikada %98.7’ye, 60. dakikada ise %100’e ulaşarak tüm hastaların solunumsal olarak stabil hale geldiği gözlemlendi. (Tablo 4- 7.)

Tablo 4-7. Hastaların IPI Skoru 2. subgrubunun zaman içerisindeki dağılımı

IPI Skoru 2. Subgrup	n(%)					
	0.dk	2.dk	5.dk	10.dk	30.dk	60.dk
Müdahale edilmeli (1-4)	0	12 (7.8)	13 (8.4)	5 (3.2)	0	0
Dikkat artırılmalı (5-7)	14 (9.1)	70 (45.5)	86 (55.8)	21 (13.6)	2 (1.3)	0
Normal (8-10)	140(90.9)	72 (46.8)	55 (35.7)	128 (83.1)	152 (98.7)	154 (100)

Çalışmaya dahil edilen hastaların 0, 2, 5, 10, 30 ve 60. dakikalarda cinsiyet ve uygulanan işlem ile IPI skoru arasındaki ilişki incelendiğinde herhangi bir anlamlı ilişki saptanmadı. (Tablo 4-8.)

Tablo 4-8. Hastaların Entegre Pulmoner İndeks Skoru ile Cinsiyet ve Uygulanan İşlem arasındaki ilişki

	Zaman	Cinsiyet	Uygulanan İşlem
		p**	p*
IPI Skoru	0.dk	0,382	0,583
	2.dk	0,549	0,434
	5.dk	0,673	0,152
	10.dk	0,992	0,326
	30.dk	0,648	0,958
	60.dk	0,744	0,763

*Kruskal-Wallis Testi

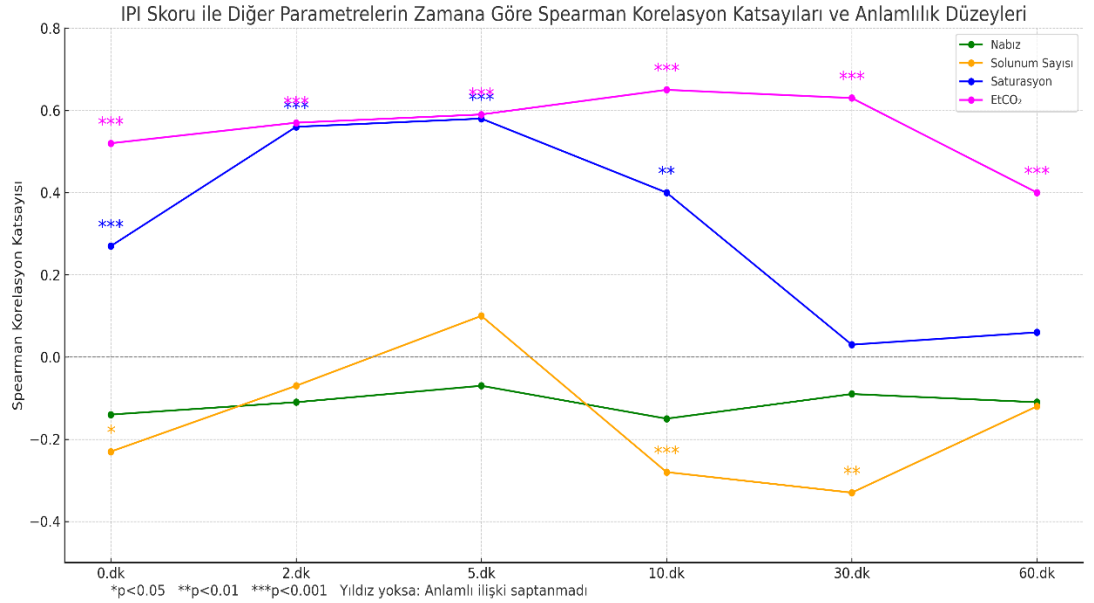
**Mann-Whitney U Testi

Çalışmaya dahil edilen hastaların 0, 2, 5, 10, 30 ve 60. dakikalarda yaş, beden kitle indeksi (BKİ) ile IPI skoru arasındaki ilişki incelendiğinde herhangi bir istatistiksel anlamlı ilişki saptanmadı. (Spearman korelasyon analizi) (Tablo 4-9.)

Tablo 4-9. Hastaların Entegre Pulmoner İndeks Skoru ile Yaş ve Beden Kitle İndeksinin Spearman Korelasyon Katsayısı Analizi

		Entegre Pulmoner İndeks Skoru	
Dakika		Spearman Korelasyon Katsayısı	P*
0. dk	Yaş	-0.051	0,532
	BKİ	0.051	0,527
2. dk	Yaş	-0.036	0.659
	BKİ	0.035	0.668
5. dk	Yaş	0.020	0.809
	BKİ	0.122	0.131
10. dk	Yaş	-0.116	0.150
	BKİ	0.058	0.475
30. dk	Yaş	-0.078	0.338
	BKİ	0.012	0.880
60. dk	Yaş	-0.020	0.810
	BKİ	0.072	0.373

*Spearman'ın Korelasyon Analizi



Şekil 4-8. Hastaların Entegre Pulmoner İndeks Skoru ile Nabız, Solunum Sayısı, Saturasyon ve Endtidal CO₂ değerlerinin Spearman Korelasyon Katsayısı Analizi

Çalışmaya dahil edilen hastaların; 0. (p=0.002), 10. (p<0.001) ve 30. (p<0.001) dakikalarda solunum sayısı ile IPI skoru arasındaki ilişki incelendiğinde solunum sayısı ile IPI skoru arasında negatif korelasyon olduğu saptandı. 0, 2, 5, 10. dakikalarda saturasyon ile IPI skoru arasında pozitif korelasyon saptandı. (p<0.001) 0, 2, 5, 10, 30, 60. dakikalarda EtCO₂ ile IPI skoru arasında pozitif korelasyon saptandı. (p<0.001) (Spearman korelasyon analizi) (**Şekil 4-8.**)

Spearman'ın Korelasyon Katsayısı analizine göre Entegre Pulmoner İndeks Skoru ile Aldrete Skoru arasında 2, 5, 10, 30. dakikada pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur. (p<0.001) 60. dakikada çalışmaya dahil edilen tüm hastaların Aldrete Skoru 10 olarak değerlendirildiği için analiz yapılamamıştır. (**Tablo 4-10.**)

Tablo 4-10. Entegre Pulmoner İndeks Skoru ile Aldrete Skoru'nun Spearman Korelasyon Katsayısı Analizi

		IPI Skoru	
	Zaman	Spearman Korelasyon Katsayısı	P*
Aldrete Skoru	2. dk	0.538	<0.001
	5. dk	0.711	<0.001
	10. dk	0.597	<0.001
	30. dk	0.333	<0.001
	60. dk	-	-

**Spearman'ın Korelasyon Analizi*

Çalışmaya dahil edilen hastaların nabız değerleri ile IPI Skoru 1. subgrup arasındaki ilişki incelendiğinde 2. dakikada anlamlı ilişki saptandı. (p=0.018, Kruskal-Wallis) Solunum sayısı değerleri ile IPI Skoru 1. subgrup arasındaki ilişki incelendiğinde 0. (p=0.001, Kruskal-Wallis), 10. ve 30. dakikada (p=.0.000, Kruskal-Wallis) anlamlı ilişki saptandı. Saturasyon değerleri ile IPI 1. subgrup skorları arasındaki ilişki incelendiğinde 0. dakika (p=0.004, Kruskal-Wallis), 2., 5. ve 10. dakikada (p=0.000, Kruskal Wallis) anlamlı ilişki saptandı. EtCO₂ değerleri ile IPI Skoru 1. subgrup arasındaki ilişki incelendiğinde 0, 2, 5, 10, 30. dakika (p=0.000, Kruskal-Wallis) ve 60. dakikada (p=0.000, Mann-Whitney U) anlamlı ilişki saptandı. Aldrete skorları ile IPI Skoru 1. subgrup arasındaki ilişki incelendiğinde 2, 5, 10, 30. dakika (p=0.000, Kruskal Wallis) anlamlı ilişki saptandı. (**Tablo 4- 11.**)

Tablo 4- 11. Hastaların Entegre Pulmoner İndeks Skoru 1. subgrup ile Nabız, Solunum Sayısı, Saturasyon, EtCO₂ değeri ve Aldrete Skorları arasındaki ilişki

	Zaman		Nabız	Solunum Sayısı	Saturasyon	EtCO ₂	Aldrete Skoru
IPI 1. Subgrup	0.dk	P*	0.071	0.001	0.004	0.000	-
	2.dk		0.018	0.861	0.000	0.000	0.000
	5.dk		0.614	0.104	0.000	0.000	0.000
	10.dk		0.200	0.000	0.000	0.000	0.000
	30.dk		0.248	0.000	0.208	0.000	0.000
	60.dk	P**	0.275	0.212	0.476	0.000	1.000

*Kruskal-Wallis Testi

**Mann-Whitney U Testi

Çalışmaya dahil edilen hastaların nabız değerleri ile IPI Skoru 2. subgrup arasındaki ilişki incelendiğinde 2. dakikada anlamlı ilişki saptandı. (p=0.009, Kruskal-Wallis). Solunum sayısı değerleri ile IPI Skoru 2. subgrup arasındaki ilişki incelendiğinde 0. dakika (p=0.001, Mann-Whitney U), 10. dakikada (p=.0.019, Kruskal-Wallis) anlamlı ilişki saptandı. Saturasyon değerleri ile IPI Skoru 2. subgrup arasındaki ilişki incelendiğinde 0. dakika (p=0.004, Mann-Whitney U), 2 ve 5. dakikada (p=0.000, Kruskal Wallis) anlamlı ilişki saptandı. Endtidal CO₂ değerleri ile IPI Skoru 2. subgrup arasındaki ilişki incelendiğinde 0. dakika (p=0.000, Mann-Whitney U) 2., 5., 10. dakika (p=0.000, Kruskal-Wallis) ve 30. dakikada (p=0.008, Mann-Whitney U) anlamlı ilişki saptandı. Aldrete skorları ile IPI Skoru 2. Subgrup arasındaki ilişki incelendiğinde 2., 5., 10. dakika (p=0.000, Kruskal Wallis), 30. dakika (p=0.005, Mann-Whitney U) anlamlı ilişki saptandı. 60.dakikada IPI Skoru 2. subgrup skorlarına göre hastaların dağılımı incelendiğinde tüm hastalar normal grupta olduğu için istatistiksel değerlendirme yapılamamıştır. (**Tablo 4- 12.**)

Tablo 4- 12. Hastaların Entegre Pulmoner İndeks Skoru 2. subgrup ile Nabız, Solunum Sayısı, Saturasyon, EtCO₂ Değeri ve Aldrete Skorları arasındaki ilişki

	Zaman		Nabız	Solunum Sayısı	Saturasyon	EtCO ₂	Aldrete Skoru
IPI 2. Subgrup	0.dk	P**	0.447	0.001	0.004	0.000	-
	2.dk	P*	0.009	0.627	0.000	0.000	0.000
	5.dk	P*	0.970	0.069	0.000	0.000	0.000
	10.dk	P*	0.091	0.019	0.078	0.000	0.000
	30.dk	P**	0.115	0.158	0.128	0.008	0.005
	60.dk		-	-	-	-	-

**Kruskal-Wallis Testi*

***Mann-Whitney U Testi*

Çalışmaya dahil edilen hastaların müdahale gerektiren solunum komplikasyonları ile entegre pulmoner indeks skoru 1. subgrup arasındaki ilişki incelendiğinde 2, 5, 10, 30. dakikalarda ($p<0.001$) anlamlı ilişki saptandı. 60. dakikada ise müdahale gerektiren solunum komplikasyonu izlenmediği için istatistiksel değerlendirme yapılamamıştır. (Tablo 4- 13.)

Tablo 4- 13. Entegre Pulmoner İndeks Skoru 1. subgrup ile müdahale gerektiren solunum komplikasyonları arasındaki ilişki

Zaman	Müdahale Gerektiren Solunum Komplikasyonu	IPI 1. Subgrup n(%)						
		Derhal Müdahale (1-2)	Müdahale Edilmeli (3-4)	Dikkatli Olunmalı (5-6)	Normal Sınıra Yakın Ancak Dikkatli Ol (7)	Normal Sınıra Yakın (8-9)	Normal (10)	Total
2. dk	Gelişmedi	0(0)	3(2.5)	19(15.6)	28(23)	51 (41.8)	21(17.2)	122 (100)
	Gelişti	0(0)	9(28.1)	20(62.5)	3(9.4)	0(0)	0(0)	32(100)
	Total	0(0)	12(7.8)	39 (25.3)	31(20.1)	51 (33)	21 (13.6)	154 (100)
	p*	<0.001						
5. dk	Gelişmedi	0(0)	1(0.9)	14 (12.6)	41(36.9)	45 (40.5)	10(9)	111(100)
	Gelişti	4(9.3)	8(18.6)	26 (60.5)	5(11.6)	0(0)	0(0)	43(100)
	Total	4(2.6)	9(5.8)	40(26)	46(29.9)	45(29.2)	10(6.5)	154(100)
	p*	<0.001						
10.dk	Gelişmedi	0(0)	0(0)	3(2.2)	8(5.8)	77(55.4)	51(36.7)	139(100)
	Gelişti	1(6.7)	4(26.7)	5(33.3)	5(33)	0(0)	0(0)	15 (100)
	Total	1(0.6)	4(2.6)	8(5.2)	13(8.4)	77 (50)	51(33.1)	154 (100)
	p*	<0.001						
30.dk	Gelişmedi	0(0)	0(0)	1(0.7)	0(0)	26(17.1)	125(82.2)	152(100)
	Gelişti	0(0)	0(0)	1(50)	0(0)	1(50)	0(0)	2(100)
	Total	0(0)	0(0)	2(1.3)	0(0)	27(17.5)	125(81.2)	154(100)
	p*	<0.001						
60.dk	Gelişmedi	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	9(5.8)	145(94.2)	154(100)
	Gelişti	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
	Total	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)	9(5.8)	145(94.2)	154(100)

*Fisher'in Kesin Olasılık Testi

Çalışmaya dahil edilen hastaların müdahale gerektiren solunum komplikasyonları ile IPI skoru 2. subgrup arasındaki ilişki incelendiğinde 2, 5, 10, 30. dakikalarda ($p<0.001$) anlamlı ilişki saptandı. 60. dakikada ise müdahale gerektiren

solunum komplikasyonu izlenmedi ve tüm hastaların IPI skoru normal grupta izlendi. (Tablo 4- 14.)

Tablo 4- 14. Entegre Pulmoner İndeks 2. subgrup ile müdahale gerektiren solunum komplikasyonları arasındaki ilişki

Zaman	Müdahale Gerektiren Solunum Komplikasyonu	IPI 2. Subgrup n(%)			
		Müdahale Et (1-4)	Dikkat artırılmalı (5-7)	Normal 8-10	Total
2.dk	Gelişmedi	3(2.5)	47(38.5)	72(59)	122(100)
	Gelişti	9(28.1)	23(71.9)	0	32(100)
	Total	12(7.8)	70(45.5)	72(46.8)	154(100)
	p değeri*	<0.001			
5.dk	Gelişmedi	1(0.9)	55(49.5)	55(49.5)	111(100)
	Gelişti	12(27.9)	31(72.1)	0	43(100)
	Total	13(8.4)	86(55.8)	55(35.7)	154(100)
	p değeri*	<0.001			
10.dk	Gelişmedi	0(0)	11(7.9)	128(92.1)	139(100)
	Gelişti	5(33.3)	10(66.7)	0	15(100)
	Total	5(3.2)	21(13.6)	128(83.1)	154(100)
	p değeri*	<0.001			
30.dk	Gelişmedi	0(0)	1(0.7)	151(49.5)	152(100)
	Gelişti	0(0)	1(50)	1(50)	2(100)
	Total	0(0)	2(1.3)	152(98.7)	154(100)
	p değeri*	<0.001			
60.dk	Gelişmedi	0(0)	0(0)	154(100)	154(100)
	Gelişti	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)
	Total	0(0)	0(0)	55(35.7)	154(100)

*Fisher'in Kesin Olasılık Testi

Çalışmaya dahil edilen hastaların cinsiyet, yaş ve beden kitle indeksi ile müdahale gerektiren solunum komplikasyonları arasındaki ilişki incelendiğinde 2, 5, 10, 30. dakikalarda anlamlı ilişki saptanmadı. 60. dakikada ise müdahale gerektiren solunum komplikasyonu izlenmedi. (Tablo 4- 15.)

Tablo 4- 15. Müdahale gerektiren solunum komplikasyonları ile çalışmaya dahil edilen hastaların yaş, cinsiyet, beden kitle indeksi arasındaki ilişki

	Zaman		Cinsiyet	Yaş	BKİ
Müdahale Gerektiren Solunum Komplikasyonu	2.dk	p değeri*	0.507	0.215	0.671
	5.dk		0.557	0.607	0.210
	10.dk		0.997	0.156	0.932
	30.dk		0.393	0.411	0.762
	60.dk		-	-	-

**Mann-Whitney U testi*

Çalışmaya dahil edilen hastalara uygulanan işlem ile müdahale gerektiren solunum komplikasyonları arasındaki ilişki incelendiğinde 2, 5, 10, 30. dakikalarda anlamlı ilişki saptanmadı. 60. dakikada ise müdahale gerektiren solunum komplikasyonu izlenmedi. (Tablo 4- 16.)

Tablo 4- 16. Müdahale gerektiren solunum komplikasyonları ile çalışmaya dahil edilen hastalara uygulanan işlem ile arasındaki ilişki

	Zaman		Uygulanan İşlem
Müdahale Gerektiren Solunum Komplikasyonu	2.dk	p değeri*	0.166
	5.dk	p değeri**	0.333
	10.dk	p değeri*	0.701
	30.dk	p değeri*	1.000
	60.dk	p değeri*	-

**Fisher'in Kesin Olasılık Testi*

***Continuity Correction*

Çalışmaya dahil edilen hastaların takipne sıklığı ile IPI skoru arasındaki ilişki incelendiğinde 0., 2. ve 10. dakika (p=0.000, Mann-Whitney U), 5. dakika (p<0.001, Mann-Whitney U), 30. Dakika (p=0.001, Mann-Whitney U) anlamlı ilişki saptandı. Bradipne sıklığı ile IPI skoru arasındaki ilişki incelendiğinde 2. dakika (p=0.001, Mann-Whitney U) ve 5. dakika (p=0.045, Mann-Whitney U) anlamlı ilişki saptandı. 0., 10., 30. ve 60. dakikada ise bradipne izlenmedi. Taşikardi sıklığı ile IPI skoru arasındaki ilişki incelendiğinde 2. dakika (p=0.002, Mann-Whitney U) ve 5.dakika (p=0.018, Mann-Whitney U), 0., 10. ve 30. dakika (p=0.000, Mann-Whitney U) anlamlı ilişki saptandı. (Tablo 4- 17.)

Tablo 4- 17. Hastaların IPI Skoru ile takipne, bradipne, hipertansiyon, hipotansiyon, taşikardi, bradikardi frekansı arasındaki ilişki

	Zaman		Takipne	Bradipne	Hipertan siyon	Hipotan siyon	Taşikardi	Bradi kardi
IPI Sko ru	0.dk	P *	0.000	-	0.021	0.688	0.000	-
	2.dk		0.000	0.001	0.142	0.259	0.002	-
	5.dk		<0.001	0.045	0.252	-	0.018	-
	10.dk		0.000	-	0.168	0.610	0.000	-
	30.dk		0.001	-	0.728	-	0.000	-
	60.dk		0.948	-	0.994	-	0.285	-

**Mann-Whitney U Testi*

Çalışmaya dahil edilen hastaların müdahale gerektiren solunum komplikasyonları ile diğer komplikasyonlar arasındaki ilişki incelendiğinde; 2. dakikada müdahale gerektiren solunum komplikasyonu izlenen hastaların 2'sinde (%6.3) bradipne gelişirken müdahale gerektiren solunum komplikasyonu izlenmeyen hastalarda bradipne de izlenmedi. Müdahale gerektiren solunum komplikasyonu ile bradipne görülme sıklığı arasında anlamlı fark saptandı. (p=0.042, Fisher'ın Kesin Olasılık Testi) 5. dakikada müdahale gerektiren solunum komplikasyonu izlenen hastaların 3'ünde (%7) bradipne gelişirken müdahale gerektiren solunum komplikasyonu izlenmeyen hastalarda bradipne de izlenmedi. Müdahale gerektiren solunum komplikasyonu ile bradipne görülme sıklığı arasında anlamlı fark saptandı. (p=0.021, Fisher'ın Kesin Olasılık Testi) 10., 30. ve 60. dakikada ise bradipne izlenmedi. (Tablo 4- 18.)

Tablo 4- 18. Müdahale gerektiren solunum komplikasyonları ile takipne, bradipne, hipertansiyon, hipotansiyon, taşikardi, bradikardi frekansı arasındaki ilişki

	Zaman		Takipne	Bradipne	Hipertansiyon	Hipotansiyon	Taşikardi	Bradikardi
Müdahale Gerektiren Solunum Komplikasyonu	2.dk	P değeri	*0.524	**0.042	*0.156	**0.505	**0.588	-
	5.dk		*0.853	**0.021	*0.983	-	**1.000	-
	10.dk		**0.618	-	**0.747	**1.000	**0.077	-
	30.dk		**1.000	-	**0.288	-	**1.000	-
	60.dk		-	-	-	-	-	-

*Continuity Correction

**Fisher'in Kesin Olasılık Testi

Hastaların PSA ajanı uygulaması sonrası ulaşılan sedasyon derinliği değerlendirildiğinde 116 hastada (%75.3) orta düzey sedasyon derinliğine ulaşılırken, 38 hastada (%24.7) derin sedasyona ulaşıldı. Sedasyon derinlik düzeyi ile IPI skoru arasındaki ilişki incelendiğinde 2, 5, 10, 30 ve 60. dakikada anlamlı ilişki saptandı. ($p < 0.001$, Mann-Whitney U testi) (Tablo 4- 19.)

Tablo 4- 19. Sedasyon derinlik düzeyi ile Entegre Pulmoner İndeks Skoru arasındaki ilişki

	Zaman		Entegre Pulmoner İndeks Skoru
Sedasyon Derinlik Düzeyi	2.dk	p değeri*	<0.001
	5.dk		<0.001
	10.dk		<0.001
	30.dk		<0.001
	60.dk		<0.001

* Mann-Whitney U Testi

Çalışmaya dahil edilen hastalarda sedasyon derinlik düzeyi ile müdahale gerektiren solunum komplikasyonları arasındaki ilişki incelendiğinde; 2., 5. ve 10. dakikalarda derin sedasyon izlenen hasta grubunda, orta düzey sedasyon izlenen hasta grubuna göre bu komplikasyonların anlamlı şekilde daha sık izlendiği saptandı (tümünde $p \leq 0.001$). Örneğin, 2. dakikada derin sedasyon izlenen hastaların %42.1'inde, orta düzey sedasyon izlenenlerin ise yalnızca %13.8'inde müdahale gerektiren solunum komplikasyonu gelişmiştir. Benzer şekilde, 5. dakikada bu oranlar

sırasıyla %73.7 ve %12.9; 10. dakikada ise %28.9 ve %3.4 olarak saptandı. 30. dakikada yalnızca derin sedasyon grubundaki hastaların %5.3'ünde komplikasyon izlenmiş ancak bu fark anlamlı bulunmamıştır ($p=0.060$). 60. dakikada ise hiçbir hastada müdahale gerektiren solunum komplikasyonu izlenmedi. (Tablo 4- 20)

Sedasyon derinliği ile bradipne görülme sıklığı incelendiğinde; 2. dakikada yalnızca derin sedasyon izlenen iki hastada (%5.3), 5. dakikada ise üç hastada (%7.9) bradipne geliştiği, orta düzey sedasyon grubunda bradipne izlenmediği tespit edildi. 5. dakikadaki bu fark anlamlı saptandı. ($p=0.014$). 10., 30. ve 60. dakikalarda ise bradipne izlenmedi. (Tablo 4- 20)

Ayrıca, sedasyon derinlik düzeyi ile takipne, hipotansiyon, hipertansiyon ve taşikardi gibi diğer komplikasyonlar arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı ($p>0.05$). (Tablo 4- 20)

Tablo 4- 20. Sedasyon derinlik düzeyi ile müdahale gerektiren solunum komplikasyonları, bradipne, takipne, hipotansiyon, hipertansiyon, taşikardi frekansı arasındaki ilişki

	Za ma n		Müdahale Gerektiren Solunum Komplikasy onu	Brad ipne	Takip ne	Hipo tansi yon	Hipertansi yon	Taşikar di
Sedasyon Derinlik Düzeyi	2. dk	p değ eri	* <0.001	** 0.060	* 1.000	**1.0 00	**1.000	* 0.766
	5. dk		* <0.001	** 0.014	* 1.000	-	*1.000	*0.369
	10. dk		** <0.001	-	** 0.088	** 0.247	*0.700	*0.466
	30. dk		**0.060	-	** 0.255	-	*0.828	*0.160
	60. dk		-	-	** 1.000	-	**1.000	*0.434

*Continuity Correction

**Fisher'in Kesin Olasılık Testi

Çalışmaya katılan hastaların Aldrete Skoru subgruplarına göre zaman içindeki dağılımları incelendiğinde; 2. dakikada hastaların yalnızca %27.9'u ($n=43$) taburculuğa uygun grupta (8–10 puan) yer alırken, bu oran 5. dakikada %36.4'e ($n=56$), 10. dakikada ise %85.7'ye ($n=132$) yükseldi. 30. ve 60. dakikalarda ise tüm hastalar (%100, $n=154$) taburculuğa uygun Aldrete Skoru aralığında değerlendirildi.

Ayrıca cinsiyete göre dağılım incelendiğinde, her bir zaman diliminde taburculuğa uygunluk açısından kadın ve erkek hastalar arasında anlamlı bir fark bulunmadı. Her iki cinsiyet grubunun da iyileşme oranlarının zaman içinde paralel şekilde arttığı gözlemlendi. (Tablo 4- 21.)

Tablo 4- 21. Aldrete Skoru Subgrup Dağılımı

Zaman	Aldrete Skoru Subgrup	Erkek		Kadın		Total
		Sayı	Yüzde (%)	Sayı	Yüzde (%)	Sayı
2.dk	Taburculuğa Uygun (8-10)	30	69.8	13	30.2	43
	Taburculuğa Uygun Değil (0-7)	83	74.8	28	25.2	111
5.dk	Taburculuğa Uygun (8-10)	40	71.4	16	28.6	56
	Taburculuğa Uygun Değil (0-7)	73	74.5	25	25.5	98
10.dk	Taburculuğa Uygun (8-10)	95	72	37	28	132
	Taburculuğa Uygun Değil (0-7)	18	81.8	4	18.2	22
30.dk	Taburculuğa Uygun (8-10)	113	73.3	41	26.7	154
60.dk	Taburculuğa Uygun (8-10)	113	73.3	41	26.7	154

Çalışmaya dahil edilen hastaların Aldrete Skoru subgrubu ile çeşitli fizyolojik parametrelerin ilişkisi zamana göre incelendi. Solunum sayısı ile Aldrete Skoru subgrubu arasında yalnızca 5. dakikada anlamlı bir ilişki saptandı ($p=0.003$), ancak 2. ($p=0.574$) ve 10. dakikalarda ($p=0.151$) anlamlı ilişki saptanmadı. SpO_2 ile Aldrete Skoru subgrubu arasında ise 2. ve 5. dakikalarda anlamlı ilişkiler gözlemlendi (her ikisinde de $p<0.001$), 10. dakikada ise anlamlı ilişki saptanmadı ($p=0.219$). $EtCO_2$ değerleri ile Aldrete Skoru subgrubu arasında ise 2. dakikada ($p=0.007$), 5. ve 10. dakikalarda ($p<0.001$) anlamlı ilişkiler saptandı. Ancak, vücut kitle indeksi ve nabız değişkenleri ile Aldrete Skoru subgrubu arasında hiçbir dakikada anlamlı bir ilişki saptanmadı. Çalışmanın 30. ve 60. dakikalarında ise tüm hastalar Aldrete Skoru açısından taburculuğa uygun grupta (8–10 puan) izlendiği için bu dakikalarda gruplar arası karşılaştırma yapılmamıştır (Tablo 4-22).

Tablo 4- 22. Aldrete Skoru subgrupları ile BMI, Nabız, Solunum Sayısı, Saturasyon, Endtidal CO2 ilişkisi

	Zaman		BMI	Nabız	Solunum Sayısı	Saturasyon	EtCO ₂
Aldrete Skoru Subgrup Sınıflaması	2.dk	P*	0.897	0.574	0.486	<0.001	0.007
	5.dk		0.468	0.988	0.003	<0.001	<0.001
	10.dk		0.666	0.292	0.151	0.219	<0.001
	30.dk		-	-	-	-	-
	60.dk		-	-	-	-	-

* Mann-Whitney U Testi

Çalışmaya dahil edilen hastaların Entegre Pulmoner İndeks Skoru ile Aldrete Skoru Subgrup dağılımı arasındaki ilişki incelendiğinde 2, 5 ve 10. dakikada (p<0.001, Mann-Whitney U) anlamlı ilişki saptandı. **(Tablo 4-23.)**

Tablo 4- 23. Aldrete Skoru subgrupları ile Entegre Pulmoner İndeks Skoru ilişkisi

	Zaman		Entegre Pulmoner İndeks Skoru
Aldrete Skoru Subgrup Sınıflaması	2.dk	P*	<0.001
	5.dk		<0.001
	10.dk		<0.001
	30.dk		-
	60.dk		-

* Mann-Whitney U Testi

Çalışmaya dahil edilen hastaların Aldrete Skoru Subgrupları ile müdahale gerektiren solunum komplikasyonları arasındaki ilişki incelendiğinde; 2., 5. ve 10. dakikalarda Aldrete Skoru taburculuğa uygun olmayan grupta komplikasyon sıklığı anlamlı şekilde daha yüksek olduğu saptandı. 2. dakikada taburculuğa uygun olmayan hastaların %27'sinde (n=30), uygun olanların ise yalnızca %4.7'sinde (n=2) müdahale gerektiren solunum komplikasyonu izlendi. (p=0.004). Benzer şekilde 5. dakikada, taburculuğa uygun olmayan grupta %41.8 (n=41), uygun olan grupta %3.6 (n=2) oranında müdahale gerektiren solunum komplikasyonu izlendi ve bu fark anlamlı saptandı. (p<0.001). 10. dakikada da benzer bir sonuç elde edildi; taburculuğa uygun olmayan grupta %40.9 (n=9), uygun grupta ise %4.5 (n=6) oranında komplikasyon gelişti ve gruplar arasındaki fark anlamlı bulundu. (p<0.001). 30. ve 60. dakikalarda ise tüm hastalar Aldrete Skoru açısından taburculuğa uygun grupta izlendiği için bu

dakikalarda karşılaştırma yapılamadı. Ayrıca, Aldrete Skoru subgrupları ile bradipne, takipne, hipotansiyon, hipertansiyon ve taşikardi gibi diğer komplikasyonlar arasında herhangi bir dakikada anlamlı bir ilişki saptanmadı. (Tablo 4-24).

Tablo 4- 24. Aldrete Skoru Subgrupları ile Müdahale Gerektiren Solunum Komplikasyonları, Bradipne, Takipne, Hipotansiyon, Hipertansiyon, Taşikardi arasındaki ilişki

	Zaman		Müdahale Gerektiren Solunum Komplikasyonu	Bradipne	Takipne	Hipotansiyon	Hipertansiyon	Taşikardi
Aldrete Skoru Subgrup Sınıflaması	2.dk	p değeri	*0.004	**1.000	*0.070	*0.560	*1.000	*0.276
	5.dk		*<0.001	**0.554	*0.381	-	*0.361	*1.000
	10.dk		**<0.001	-	**1.000	**0.143	**0.588	**0.053
	30.dk		-	-	-	-	-	-
	60.dk		-	-	-	-	-	-

*Continuity Correction

**Fisher'in Kesin Olasılık Testi

5. TARTIŞMA

Prosedürel sedoanaljezi, hastanın tıbbi prosedürleri tolere etmesini sağlama amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır. Prosedür sırasında hasta takibinin, komplikasyonların erken dönemde tanınarak müdahale edilmesinde önemli bir rolü bulunmaktadır. PSA esnasında hedeflenen sedasyon derinliği ile ulaşılan sedasyon derinliği her zaman aynı olmayabilir. Derin sedasyon düzeyinde solunum komplikasyonlarının ve hava yoluna müdahale ihtiyacının sıklığının artması, sağlık çalışanlarının bu hasta grubunda komplikasyonlara karşı daha dikkatli olması gerektiğini göstermektedir. Oksijen saturasyonunun düşmesi, hipoventilasyon ve apne gibi durumların hızlı tespit edilebilmesi için gelişmiş takip sistemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Hasta izleme sürecinde temel strateji, interaktif ve fizyolojik gözlemleri kapsar. Güncel monitörizasyon yöntemleri komplikasyonların tanımlanmasında fayda sağlamakla birlikte performans açısından sınırlıdır. Altın standart bir takip yöntemi mevcut değildir ve komplikasyonların erken dönemde tanınabilmesi hala büyük ölçüde hekimin deneyimine bağlıdır.^{58,59}

Prosedürel sedoanaljezi esnasında, ventilasyon ve oksijenasyonu kolayca değerlendirebilmek için tek bir parametre sunan entegre pulmoner indeks gibi bir monitörizasyon yönteminin kullanımı hasta takibinde karşılaşılan problemleri büyük ölçüde azaltacaktır.^{2,3,60}

18 yaş üstü 154 hasta ile yapılan çalışmamızda, hastaların %73.4'ü erkek, %26.6'sı kadın olarak saptandı. Hastalarımızın yaş ortancası 42 yıl idi. Acil servislerde prosedürel sedoanaljezi uygulaması ile ilgili yayınlarda; Sener³⁵ ve arkadaşları (ark.) 182 hasta ile yaptığı çalışmada hastaların %70.5'i erkek, %29.5'i kadın cinsiyet olup, yaş ortancası 30.5 yıl saptanmıştır. Miner³⁸ ve ark. 145 hasta ile yaptığı çalışmada hastaların %52.7'si erkek, %47.3'ü kadın cinsiyette olup hastaların yaş ortancası 38.2 yıl olarak saptanmıştır. David⁶¹ ve ark. 193 hasta ile yaptığı çalışmada hastaların %59'u erkek, %41'i kadın cinsiyet olup, yaş ortancası 21 yıl idi. Ferguson²⁹ ve ark. 573 hasta ile yaptıkları çalışmada hastaların %51' erkek , %49 'u kadın cinsiyette olup yaş ortancaları 47.9 yıl olarak hesaplanmıştır. Ayrıca Cevik⁴¹ ve ark. 61 hasta ile yapılan çalışmada hastaların %70.5'i erkek, %29.5'i kadın

cinsiyette olup yaş ortancası 35.2 yıl olarak hesaplanmıştır. Çalışmamızdaki erkek hasta oranı Türkiye’de yapılan Sener ve Cevik’in çalışmaları ile benzerlik gösterirken, buna karşın Miner, David ve Ferguson’un çalışmalarına kıyasla daha yüksek oranda izlenmektedir.

Çalışmamızda prosedürel sedoanaljezi uygulanan hastaların prosedürlere göre dağılımları incelendiğinde hastalara %18.2 dislokasyon redüksiyonu, %61.7 fraktür redüksiyonu, %5.2 dislokasyon+fraktür redüksiyonu ve %14.9 ponksiyon uygulanmıştır. Acil serviste PSA uygulaması ile ilgili yayınlar incelendiğinde David⁶¹ ve ark. %84.5’i fraktür ve dislokasyon, %7’si suturezasyon, %2’si vücuttan yabancı cisim çıkarılması, %2.5’i abse drenajı ve %1’i göğüs tüpü takılması amacı ile PSA uygulanmıştır. Sener³⁵ ve ark. tarafından yapılan çalışmada %10.5 dislokasyon redüksiyonu, %42.5 fraktür redüksiyonu, %11 yanık yarası bakımı, %11 abse insizyonu ve ponksiyon için uygulanmıştır. Ferguson²⁹ ve ark. tarafından yapılan çalışmada %27.5 dislokasyon redüksiyonu, %33.6 fraktür redüksiyonu, %20.2 abse insizyonu ve ponksiyon, %9 kardiyoversiyon amacıyla prosedürel sedoanaljezi uygulanmıştır. Bu karşılaştırmalar, çalışmamızda PSA’nın literatürdeki çalışmalarla benzer şekilde en çok dislokasyon ve fraktür redüksiyonu gibi ağırlı ortopedik girişimlerde kullanıldığını göstermektedir. Ek olarak ponksiyon gibi diğer girişimsel işlemlerde de PSA’nın tercih edilmesi, uygulamanın yalnızca ortopedik değil, farklı girişimsel işlemlerde de hasta konforunu ve prosedürün başarısını artıran önemli bir yöntem olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, çalışmamız PSA’nın acil servis pratiğinde güvenli, etkili ve çok yönlü bir araç olarak yaygın şekilde kullanılmasını desteklemektedir.

Literatür verileri incelendiğinde; Kuroe⁶² ve ark. anestezi sonrası yoğun bakım ünitesindeki yüksek riskli 288 hastada solunum yetmezliğini değerlendirdikleri çalışmalarında obez ve yaşlı hastalarda IPI skorunun solunum komplikasyonları öngörme konusunda başarılı olduğunu ancak yaş, cinsiyet ve vücut kitle indeksi ile IPI skoru arasında anlamlı bir korelasyon olmadığını raporlamış, benzer şekilde solunum komplikasyonu izlenen ve izlenmeyen gruplar arasında yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi bakımından anlamlı fark saptanmamıştır. Abdulkarem⁶³ ve ark. torasik cerrahi geçiren 97 hastanın operasyon sonrası takip verileri ile IPI skoru arasındaki ilişkiyi değerlendirdikleri çalışmada yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi ve uygulanan prosedür

ile IPI skoru arasında anlamlı bir ilişki saptamamış. Garah⁶⁴ ve ark. pediatrik endoskopi prosedürleri sırasında sedasyon uygulanan hasta grubu ile yaptıkları çalışmada uygulanan prosedür türü ile IPI skoru arasında anlamlı ilişki saptamamıştır. Ek olarak El-din⁶⁵ ve ark. yoğun bakım ünitesine kabul edilen 70 kritik hastada IPI'nın solunum yetmezliğini öngörmedeki etkinliğini değerlendirdikleri çalışmada; yaş, boy ve vücut kitle indeksi ile solunum komplikasyonu izlenen ve izlenmeyen hasta grupları arasında anlamlı farklılık saptamazken, solunum yetmezliği saptanan grupta IPI skoru anlamlı şekilde daha düşük saptamışlardır. Bizim çalışmamızda da literatür verileri ile benzer şekilde hastaların IPI skoru ile yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi, uygulanan prosedür türü arasında ve müdahale gerektiren solunum komplikasyonu ile yaş, cinsiyet, vücut kitle indeksi, uygulanan prosedür türü arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır. Bu veriler, Entegre Pulmoner İndeks'in solunum komplikasyonlarını öngörme konusunda demografik ve fiziksel değişkenlerden, uygulanan prosedür türünden bağımsız olarak evrensel kullanıma uygun, standardize edilebilir bir parametre olduğunu desteklemekte, klinik pratikte kullanılabilirliğini göstermektedir.

Literatüre bakıldığında PSA uygulanan hastaların ventilasyon ve oksijenizasyon durumunun Entegre Pulmoner İndeks ile değerlendirilmesiyle ilgili çalışmalar mevcut olmakla birlikte acil serviste PSA uygulaması esnasında Entegre Pulmoner İndeks monitörizasyonunun değerlendirildiği tek çalışma bulunmaktadır.⁶⁶ 50 hasta ile yapılan bu çalışmanın amacı da acil serviste PSA sırasında kullanılan ilaç kombinasyonları sırasında meydana gelen solunum komplikasyon sıklığını IPI ile değerlendirmektir. Çalışma sonucunda IPI'nın solunum depresyonu açısından bir ön haberci olduğunu ve IPI monitörizasyonunun farklı PSA kombinasyon tedavilerinin solunum komplikasyonu riskini değerlendirmede kullanılabileceğine dair fikir verdiğini belirtmişlerdir. Bu çalışma dışında PSA uygulamasında IPI monitörizasyonunun etkinliğine dair acil servislerde çalışma yapılmamıştır.

Kuroe⁶² ve ark. çalışmalarında hastaların IPI skorları incelendiğinde solunum komplikasyonu olan grubun IPI ortalaması 6.7 ± 2.5 , olmayan grupta 9.0 ± 1.3 olarak saptamış olup, solunum komplikasyonu izlenen hastaların ortalama IPI skorları, izlenmeyen gruba göre anlamlı şekilde düşük saptanmıştır. Kazancıoğlu⁴⁹ ve ark. çalışmasında PSA altında endoskopi yapılan hastalarda meydana gelen solunum komplikasyonlarını IPI ile takip etmişler. Hastaların beşinci dakikadaki IPI skorları

incelendiğinde; müdahale gerektiren solunum komplikasyonu olan grupta IPI ortalaması 4.36 ± 0.9 , olmayan grupta 8.65 ± 1.07 olarak saptanmış olup solunum komplikasyonu izlenen hastaların ortalama IPI skorları, izlenmeyen gruba göre anlamlı şekilde düşük saptanmıştır. Bizim çalışmamızda da hastaların ikinci dakikadaki IPI skorları incelendiğinde; müdahale gerektiren solunum komplikasyonu olan grupta IPI ortalaması 5.2 ± 1.1 , olmayan grupta 7.7 ± 1.5 , beşinci dakikadaki IPI skorları incelendiğinde; müdahale gerektiren solunum komplikasyonu olan grupta IPI ortalaması 5 ± 1.5 , olmayan grupta 7.6 ± 1.2 , onuncu dakikadaki IPI skorları incelendiğinde; müdahale gerektiren solunum komplikasyonu olan grupta IPI ortalaması 5.2 ± 1.8 , olmayan grupta 8.8 ± 1.0 olarak ölçüldü. Bizim çalışmamızda da müdahale gerektiren solunum komplikasyonu izlenen hastaların ortalama IPI skorlarının, müdahale gerektiren solunum komplikasyonu izlenmeyen gruba göre anlamlı şekilde düşük olduğu saptandı ($p < 0.0001$). Çalışmamız da literatür verileri ile benzer şekilde PSA sırasında müdahale gerektiren solunum komplikasyonunu öngörmede IPI skorunun değerli bir parametre olduğunu destekler niteliktedir.

Kuroe⁶² ve ark. anestezi sonrası yoğun bakım ünitesindeki yüksek riskli hastalarda IPI'nin solunum komplikasyonlarını öngörme konusundaki etkinliğini değerlendirdikleri çalışmada yaptıkları ROC analizi sonucunda IPI skorunun solunum komplikasyonlarını öngörmedeki kesim noktası 7 (EAA=0.8) olarak bulunmuştur. Fot⁵¹ ve ark. koroner arter baypas greftleme ameliyatı geçiren hastalarda yaptıkları çalışmada IPI'nin postoperatif komplikasyonları öngörmedeki etkinliği değerlendirilmiştir. ROC analizi sonucunda, ölçülen IPI değerinin kesim noktası 8 (EAA=0.71) olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamızda IPI skorunun müdahale gerektiren solunum komplikasyonlarını öngörme konusundaki başarısını tespit etmek amacıyla 2., 5., 10. ve 30. Dakikalar için ROC analizi yaptık ve her dakika için ideal kesim noktasını belirledik. 2. dk (EAA=0.9), 5. dk. (EAA=0.92), ve 10. dakika (EAA=0.902) için IPI skorunun 6 olması, 30. dakika (EAA=0.95) için ise 5 olması, müdahale gerektiren solunum komplikasyonlarını öngörmede ideal eşik değer olarak belirlenmiştir. Bu kesim noktalarında duyarlılığın artarken özgüllüğün azaldığı; ancak duyarlılık ve özgüllük toplamının en yüksek olduğu değerlere karşılık geldiği görülmüştür. Bu durum, klinik uygulamalarda Entegre Pulmoner İndeks'in daha düşük skorlarının daha yüksek duyarlılıkla kullanılabileceğini ve potansiyel

komplikeasyonların saptanması adına daha düşük eşik değeriğerlerinin tercih edilmesinin uygun olabileceğini göstermektedir. Literatür verileri çalışmamızla birlikte değeriğerlendirildiğinde, ROC analizleri Entegre Pulmoner İndeks'in solunumsal komplikeasyonları ve müdahale gereksinimlerini tespit etme konusundaki etkinliğini nicel bir şekilde ortaya koyarak güvenilir bir araç olduğunu göstermekte, klinik uygulamalarda kullanımını desteklemektedir. Ancak ideal bir kesim noktası belirlenmesi için daha geniş çalışma gruplarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmamızda, IPI skoru ile solunumsal parametreler olan, SpO₂ ve EtCO₂ arasında anlamlı pozitif korelasyon, solunum sayısı arasında negatif korelasyon saptanmıştır. Bu bulgu, Entegre Pulmoner İndeks'in hastanın solunumsal durumunu bütüncül bir şekilde yansıttığını ve bu üç temel solunum parametresiyle uyumlu seyrettiğini destekler niteliktedir. Literatürdeki diğeri çalışmalar incelendiğinde Kuroe⁶⁷ ve ark., Kazdal⁵⁰ ve ark, Kazancıoğlu⁴⁹ ve ark. benzer şekilde, IPI'nin dört parametrenin matematiksel bir modelle kombinasyonundan türetilen ve solunum sayısı, SpO₂ ve EtCO₂'nin üçünü oluşturduğu bileşik bir skor olması sebebiyle özellikle solunumsal değerişikliklerin erken tanınmasında etkili olduğu belirtmişlerdir. Ancak, çalışmamızda nabız ile IPI skoru arasında anlamlı bir korelasyon saptanmamıştır. Bu durum, IPI'nin parametreleri arasında yer alsa da nabzın, kısa süreli değerişimlere daha az duyarlı olması ya da dolaylı etkilerle değerişmesi nedeniyle genel solunumsal durumunu yansıtmada katkısının sınırlı olduğunu düşündürmektedir. Literatürdeki çalışmalar değeriğerlendirildiğinde, diğeri çalışmalarda IPI skoru ile nabız, solunum sayısı, SpO₂ ve EtCO₂'nin korelasyonu ile ilgili analizler bulunmamaktadır.

Çalışmamızda IPI skoru ile meydana gelen komplikeasyonlar arasındaki ilişki incelendiğinde; takipne ve bradipne için anlamlı ilişki saptanırken, taşikardi, hipotansiyon ve hipertansiyon gibi kardiyovasküler parametreler ile anlamlı bir ilişki izlenmemiştir. Bu bulgular, IPI'nin öncelikli olarak ventilasyon ve oksijenizasyon parametrelerine duyarlı olduğunu, kardiyovasküler değerişimleri ise ikinci planda yansıttığını ortaya koymaktadır. Çalışma süresince bradikardi izlenmemiş olması da bu bulgularla uyumlu olup, hasta popülasyonunun göreceli olarak genç ve stabil hemodinamik fonksiyonlara sahip olmasından kaynaklanmış olabilir. Literatürde, Fot⁵¹ ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, IPI skorunun kardiyak indeks ve santral venöz oksijen satürasyonu ile zayıf düzeyde pozitif korelasyon gösterdiği

bildirilmiştir. Bu bulgu, IPI'nın hemodinamik değişikliklere sınırlı duyarlılık gösterdiğini ve esas olarak solunumsal parametreleri yansıttığını destekler niteliktedir. Buna karşın, IPI'nın hemodinamik parametrelerle ilişkisini inceleyen sınırlı çalışma olması nedeni ile, çalışmamız bu alandaki bilgi eksikliğini gidermeye katkı sağlayabilir. Bu sonuçlar, IPI'nın klinik karar destek aracı olarak özellikle solunumsal bozulmaların erken fark edilmesinde tercih edilebilirliğini ancak kardiyovasküler olaylar için ek monitörizasyon stratejilerine ihtiyaç olduğunu düşündürmektedir.

Çalışmamızda her iki IPI subgruplaması için de müdahale gerektiren solunum komplikasyonları ile aralarındaki ilişki incelendiğinde 2, 5, 10, 30. dakikalarda anlamlı ilişki saptandı. Müdahale gerektiren solunum komplikasyonu oluşan hastaların IPI skorlarının daha düşük olduğu görüldü. 60. dakikada ise müdahale gerektiren solunum komplikasyonu bildirilmemiştir. Kazdal⁵⁰ ve ark. yaptığı çalışmada da hastalar IPI 2. subgruplamasına benzer şekilde alt gruplara ayrılmıştır. Hastaların IPI skoru ve diğer alt monitörizasyon parametreleri üzerinden tanımlanan müdahale edilmesi gereken durumlar arasında anlamlı fark saptanmadığını bildirmişlerdir. Bu bulgular her iki IPI subgruplamasının da müdahale gerektiren solunum komplikasyonlarını değerlendirmek için güvenilir bir parametre olarak kullanabileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamızda IPI 1. subgrup ve 2. subgrup için solunumsal parametreler olan solunum sayısı, SpO₂ ve EtCO₂ arasında anlamlı ilişki saptanırken, nabız ile anlamlı ilişki saptanmamıştır. IPI'nın alt grupları düzeyinde dahi solunumsal parametrelerle gösterdiği anlamlı ilişkiler, bu IPI subgruplarının hastaların takibinde kullanılabilirliğini destekler niteliktedir. Bu yönüyle araştırmamız, IPI'nın yalnızca genel skorlaması üzerinden değil, takibi basitleştirilmiş şekilde alt gruplara ayrılarak da etkili bir klinik izlem aracı olarak kullanıma uygun olduğunu göstermektedir.

Berkenstadt⁴ ve ark. prospektif olarak yaptıkları çalışmada, elektif kolonoskopi yapılan ve orta düzey sedasyon uygulanan hastalarda dikkat gerektiren solunum komplikasyonları ile Entegre Pulmoner İndeksi karşılaştırmışlar. Kalp hızı, solunum sayısı ve SpO₂ açısından IPI'da anlamlı farklılık izlememişler ancak EtCO₂'yi, düşük IPI grubunda yüksek IPI grubuna kıyasla daha düşük bulmuşlar. Çalışmamız, literatür çalışması ile kıyaslandığında kalp hızı, 2.dk ve 5. dk solunum sayısı ile IPI arasında

benzer şekilde anlamlı farklılık saptanmazken yine benzer şekilde EtCO₂ ile IPI skoru arasında pozitif korelasyon olduğunu tespit ettik. Araştırmamızda ek olarak SpO₂ ile IPI skoru arasında da pozitif korelasyon, 0., 10., 30. dakikalarda solunum sayısı ile IPI skoru arasında negatif korelasyon saptadık. Çalışmamızın sonucu büyük oranda literatür verileri ile uyumlu olup IPI skorunun komplikasyonları ön görmede etkin olduğu tespit edildi.

Literatür verilerinde; Turan⁶⁸ ve ark. gastroskopi/kolonoskopi için sedasyon uygulanan 30 hasta ile prospektif olarak yaptıkları çalışma sonucunda solunum yetmezliği gözlenen 5 hastanın 3'ünde satürasyon normal iken; IPI'nın düşük olduğunu saptamış. IPI skorunun, standart satürasyon takibine göre; daha erken uyarı vererek, hasta güvenliğini sağlamakta klinisyene yardımcı bir monitörizasyon yöntemi olduğunu göstermişlerdir. Ayrıca Garah⁶⁴ ve ark. pediatrik endoskopi prosedürleri sırasında 109 hasta ile yaptıkları çalışmada IPI'nın, tüm apne ve hipoksi epizodlarını saptamada anlamlı olduğu gösterilmiş. Diğer bir çalışma olan Fot⁵¹ ve ark. 38 hastayı dahil ettiği koroner arter bypass greft cerrahisi sonrası hastaların IPI skorları incelenmiş. Sonuç olarak IPI monitörizasyonunun operasyon sonrası erken dönemde solunum komplikasyonlarını belirlemede ve ekstübasyon başarısını belirlemede yararlı olabileceği gösterilmiştir. Bu nedenle IPI monitörizasyonu, solunum problemlerinin erken teşhisini kolaylaştırarak rutin perioperatif izlemeye değerli bir katkı sağlayabileceğini belirtilmiştir. Kazdal⁵⁰ ve ark. tarafından yapılan çalışmada, gastroskopik girişim esnasında sedasyon uygulanan 313 hasta çalışmaya dahil edilmiş. Hastaların prosedür boyunca solunum sayısı, kalp hızı, EtCO₂, SpO₂ ve IPI skoru 5 dakika aralıklarla kayıt edilmiş. Solunum komplikasyonları IPI skorları ve diğer monitörizasyon parametreleri için ayrı ayrı tanımlanmıştır. Sonuç olarak sedoanaljezi uygulanan gastroskopik girişimlerde IPI monitörizasyonu ile solunum komplikasyonlarının değerlendirilmesinde doğru ve güvenli bir monitörizasyon tekniği olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda, IPI skorunun müdahale gerektiren solunum komplikasyonlarını ön görmede etkili bir parametre olduğu ($p<0.0001$), IPI skorunun PSA uygulanan hastaların takibinde kullanılabileceği, bunun neticesinde sedasyondan uyanma sürecini yansıtabileceğini literatür verilerini destekler nitelikte gösterdik.

Literatür incelendiğinde, Laflı Tunay⁶⁹ 64 hastayı dahil ettiği elektrokonvülsif tedavi sonrası iyileşme döneminde IPI Skoru ve Aldrete Skoru arasındaki ilişkiyi değerlendirdikleri çalışmada pozitif korelasyon saptamış. Dinç⁷⁰ ve ark. postoperatif derlenme ünitesinden çıkış skoru olarak IPI ile Aldrete Skoru'nun korelasyonunu değerlendirdikleri çalışmada IPI skoru ile Aldrete Skoru'nun yüksek oranda uyumlu olduğunu ve IPI ölçeğinin bu amaçla kullanılabileceğini saptamış. Bizim çalışmamızda da 2., 5., 10. ve 30. dakikalarda IPI skoru ile Aldrete skoru arasında pozitif korelasyon saptandı. Ek olarak IPI 1. subgrup ve IPI 2. subgrup için de 2., 5., 10. ve 30. Dakikalarda Aldrete Skoru ile anlamlı ilişki saptanmıştır. Bu bulgular, IPI'nin sadece solunumsal parametreleri değil, aynı zamanda klinik iyilik halini yansıtabileceğini göstermektedir. IPI'nin anlık, non-invaziv ve dinamik veri sunabilme özelliği, Aldrete skorunun ise klinik gözleme dayalı değerlendirme yapması nedeni ile bu iki yöntemin beraber kullanımı PSA sonrası klinik karar verme süreçleri açısından oldukça önemlidir.

Srinivasarangan⁷¹ ve ark. acil serviste izole ekstremitte yaralanması olan ve PSA uygulanan 194 yetişkin hastada acil serviste ideal takip süresini belirlemek amacıyla Aldrete Skoru'nun etkinliğini değerlendirmiş. Aldrete Skoru 8 puan üzerinde olan hastaları acil servisten taburculuk açısından uygun olarak belirlemiş. 75. dakikada hastaların Aldrete Skoru ortalamasının 9 olarak kayıt edildiğini ve bu skorun yüksek oranda taburculuk açısından uygunluğu gösterdiğini ifade etmişlerdir. Roelandt⁷² ve ark. gastrointestinal endoskopi uygulanan 231 hasta üzerinde PSA uygulaması sonrası Aldrete Skoru'nun değerlendirilmesinin hastaların sedasyon sonrası takip süresi üzerindeki etkisini değerlendirmişlerdir. Aldrete Skoru 9 puan ve üzerinde olan hastalar taburculuğa uygun olarak kabul edilmiştir. Benzer dozlarda PSA ajanı uygulanan hastalar değerlendirildiğinde; hasta takibini yapan hemşire tarafından yapılan subjektif değerlendirmeye göre PSA sonrası derlenme alanında takip süresi 59 ± 22 dakika olarak saptanırken, Aldrete skorlama sistemi uygulanmaya başladıktan sonra ise derlenme alanında takip süresinin 47 ± 25 dakika olarak anlamlı şekilde azaldığını saptamışlardır. Endoskopi sonrası takip ünitesinden daha kısa sürede taburcu olma ile ilgili herhangi bir komplikasyon veya 24 saat içinde tekrar başvuru bildirilmemiştir. Sonuç olarak, prosedürel sedasyon ve analjezi sonrası Aldrete skoru değerlendirmesi kolay ve güvenlidir, iyileşme alanında geçirilen sürenin anlamlı

şekilde azaltılmasına katkı sağlayabilir. Andolfatto⁷³ ve ark. acil serviste PSA uygulanan 284 hastayı değerlendirmiş. Hastaların sedasyondan dönüş süresini Aldrete Skoru'nun 8 puan veya üzerine ulaşması için geçen süre olarak belirlemiş, hastaların sedasyondan dönüş süresi ortalaması 8 dakika (IKA 7-10) olarak belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda ise hastalar Aldrete Skoru subgruplarına göre taburculuk açısından değerlendirildiğinde 10. dakikada hastaların %85.7'si taburculuğa uygun grupta (8 puan ve üzeri) izlenirken, 30. dakikada ise tüm hastalar taburculuğa uygun grupta izlenmiştir. Çalışmamız literatürdeki verilerle büyük oranda örtüşmekte, Aldrete Skorunun PSA sonrası derlenme sürecinde etkin şekilde kullanılabileceğini göstermektedir.

Aldrete Skoru subgrupları ile müdahale gerektiren solunum komplikasyonları arasındaki ilişki incelendiğinde taburculuğa uygun grupta 2, 5, 10. dakikada müdahale gerektiren solunum komplikasyonları anlamlı şekilde daha az izlenmiştir. 30. dakikada tüm hastaların Aldrete Skoru 8-10 puan grubunda izlenmesine rağmen 2 hastada müdahale gerektiren solunum komplikasyonu izlenmiştir. 60. dakikada ise tüm hastaların Aldrete Skoru 10 puan olarak hesaplanmış ve herhangi bir müdahale gerektiren solunum komplikasyonu bildirilmemiştir. Acil servis taburculuğu sonrasında da 24 saat içinde hastaların herhangi bir komplikasyon nedeniyle yeniden acil servis başvurusu bildirilmemiştir. Bu bulgular değerlendirildiğinde Aldrete Skoru taburculuğa uygun olan grupta solunum komplikasyonlarının anlamlı şekilde daha az görülmesi nedeniyle, Aldrete Skoru'nun fizyolojik stabilitenin ve solunum güvenliğinin bir göstergesi olduğunu ve PSA sonrası acil serviste takip süresini belirlemede kullanılabileceğini düşünüyoruz. 30. dakikada tüm hastaların Aldrete Skoru 8 puan ve üzerine ulaşmış olması, 30 dakikanın takip süresini belirlemede güvenilir bir eşik olduğunu, sonrasında hastaların taburculuk açısından değerlendirilebileceğini göstermektedir. Ancak 30. dakikada tüm hastalar 8 puan ve üzerine ulaşmış olmasına rağmen Aldrete Skoru 8 puan olan bir hasta ve 9 puan olan bir hasta olmak üzere toplam iki hastada müdahale gerektiren solunum komplikasyonu izlenmiş olması nedeniyle, hastaların kişisel risk faktörlerinin de değerlendirilmesi gerektiği, skora dayalı kararların ek değerlendirmelerle yeniden doğrulanması gerektiği göz önünde bulundurulmalıdır. 60. dakikada tüm hastaların Aldrete skorunun 10 puana ulaşması ve komplikasyon izlenmemesi ve 30. dakikada Aldrete Skoru 10

puan olan hastalarda müdahale gerektiren solunum komplikasyonu bildirilmemiş olması nedeniyle Aldrete Skoru'nun 10 puana ulaşmış olmasının fizyolojik stabilitenin daha kesin bir göstergesi olduğunu ve hastaların güvenle taburcu edilebileceğini göstermektedir. Sonuçlarımız Aldrete Skoru ile birlikte IPI monitörizasyonunun da kullanılmasının objektif ve dinamik bir değerlendirme sağlayarak acil servisten PSA sonrası sedasyondan geri dönüş süresini değerlendirme ve erken dönemde güvenli taburculuk kararlarının desteklenebileceğini göstermektedir.

PSA esnasında sedasyonun derinlik düzeyi ile solunumsal komplikasyonlar arasındaki ilişki, hasta güvenliği açısından kritik bir izlem parametresi olarak karşımıza çıkmaktadır. Literatüre bakıldığında, Gozal⁷⁴ ve ark. PSA uygulanan 56 hastada solunum komplikasyonlarının IPI monitörizasyonu ile saptanmasındaki etkinliğini değerlendirmiş, IPI değerleri ile klinik uzmanların sedasyon derinliği değerlendirmeleri arasında anlamlı korelasyon bulmuş. Bizim çalışmamızda da PSA sırasında ulaşılan sedasyon derinlik düzeyleri ile IPI skorları, müdahale gerektiren solunum komplikasyonları ve diğer komplikasyonlar değerlendirildiğinde sedasyon derinlik düzeyi ile; IPI skorları, müdahale gerektiren solunum komplikasyonları ve bradipne komplikasyonu arasında anlamlı ilişki saptanmıştır. Hasta grubumuzda %24.7 oranında hedeflenenden daha ileri düzeyde sedasyon derinliğine ulaşılması, derin sedasyon grubunda IPI skoru anlamlı şekilde daha düşük izlenirken, müdahale gerektiren solunum komplikasyonunun daha yüksek izlenmiş olması, IPI'nın yalnızca solunum durumunun takibinde değil, aynı zamanda ulaşılan sedasyon düzeyine dair klinik izlemi desteklemede de faydalı olabileceğini göstermiştir. Bu bulgu, IPI'nin sedasyon sırasında çok boyutlu klinik karar desteği sunabileceğini göstermesi açısından dikkat çekicidir. Ek olarak sedasyon derinlik düzeyinin artmasıyla solunumsal komplikasyonların da artması, ideal sedasyon düzeyinin hasta güvenliği açısından ne denli belirleyici bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Bu durum, PSA'da standart doz protokollerinin tek başına yeterli olmayabileceğini; sedasyonun kişiye özel, dinamik olarak ayarlanabilir şekilde planlanmasının, komplikasyonları azaltmada önemli bir strateji olabileceğini göstermektedir. Ayrıca elde edilen bulgular, PSA sırasında sedasyon derinliğinin yalnızca sedasyon başlangıcı esnasında değil, süreç boyunca kesintisiz ve objektif olarak izlenmesi gerektiğini göstermektedir. Bu bağlamda, IPI gibi dinamik izleme imkânı sunan bir monitörün, sadece solunumsal

olayların değil, sedasyon derinliğinin hedeflenen düzeyde tutulmasında da etkin bir rehber olarak kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır. IPI'nın bu özellikleriyle, komplikasyonların erken fark edilmesini sağlayarak hastanın güvenliğini artıran, sedatif ajan kullanımını rasyonelleştiren ve taburculuk sürecini hızlandıran bir araç olduğu söylenebilir. Ancak literatürde bu alanda kısıtlı sayıda çalışma olması nedeniyle daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.



6.SONUÇLAR

Çalışmamızın sonucunda hastaların IPI skorları ile müdahale gerektiren solunum komplikasyonları arasındaki ilişki anlamlı saptanmış ve yapılan ROC analizinde 2., 5. ve 10. Dakikalar için IPI kesim noktası 6, 30. dakika için IPI kesim noktası 5 olarak belirlenmiştir.

IPI skoru ile solunum sayısı, SpO₂, EtCO₂ ve Aldrete Skoru arasında anlamlı korelasyon saptanırken, yaş, cinsiyet, beden kitle indeksi ve uygulanan işlem tipi ile IPI skoru arasında anlamlı ilişki saptanmamıştır.

Aldrete Skoru, acil serviste PSA uygulanan hastalarda erken ve güvenli taburculuk kararını destekleyen güvenilir bir araç olarak öne çıkmıştır. Hastaların 10. dakikada %85.7'si, 30. dakikada ise tamamı taburculuğa uygun bulunmuştur.

IPI ve Aldrete skorlarının birlikte değerlendirilmesi, birbirini tamamlayıcı özellikte olması sayesinde hem komplikasyonların erken tanısını kolaylaştırabilir hem de sedasyondan uyanma sürecini öngörerek acil servisten erken ve güvenli taburculuk kararını desteklenmesinde yol gösterici olabilir.

Çalışmamızda IPI skorunun 1. ve 2. subgrup sınıflamaları doğrultusunda yapılan analizler IPI'nin alt gruplar şeklinde yorumlanmasının hastaların solunumsal durumunu daha sade, pratik ve klinik olarak anlamlı biçimde sınıflandırmayı mümkün kıldığını göstermektedir. IPI alt grupları sayesinde, PSA uygulanan hastaların izleminde sadece genel skorlamaya dayalı değil, risk derecelendirmesine imkân tanıyan bir izlem stratejisi de geliştirilebilir. Bu özelliğiyle IPI subgrup değerlendirmesi, özellikle erken dönemde komplikasyon gelişme riski taşıyan hastaların fark edilmesinde klinik karar destek aracı olarak kullanılabilir bir yapı sunmaktadır.

Sedasyon derinlik düzeyi arttıkça müdahale gerektiren solunum komplikasyonları ve bradipne insidansı da anlamlı şekilde artmıştır. Bununla birlikte

sedasyon derinlik düzeyi ile IPI skoru arasında da anlamlı ilişki saptanmıştır. Bu bulgular, sedasyon derinliğinin artmasının solunumsal komplikasyon riskini artırdığını ve bu değişimin de IPI skorları üzerinden objektif olarak izlenebileceğini göstermektedir.

IPI monitörizasyonu acil serviste PSA uygulanan hastalarda solunum komplikasyonlarının erken tespit edilmesi için güvenilir ve etkili bir yöntemdir ancak IPI monitörizasyonunun acil serviste PSA esnasında rutin monitörizasyon yöntemi olarak kullanılması ile ilgili bu konuda çok merkezli, daha fazla hasta sayılı çalışmalar yapılmalıdır.



7. KISITLILIKLAR

Çalışmamız tek merkezli bir çalışmadır. Çalışmalara sadece hemodinamik olarak stabil hastalar dahil edilmiş olup, 18 yaş altı, 65 yaş ile üstü hastalar ve gebe hastalar dahil edilmemiştir. Bu durum, çalışmanın sonuçlarının tüm hasta grupları için genellenmesine engel olabilir.

Çalışmada uygulanan sedasyon protokolü, klinisyenlerin tercihinine bırakılmış olup, yalnızca ketamin ve propofol kombinasyonu kullanılmıştır. Bu durum çalışma sonuçlarının diğer sedoanaljezik ajanlar için genellenebilirliğini sınırlayabilir.

KAYNAKÇA

1. Prohibition C. *Procedural Sedation in the Emergency Department*. C 362.; 2023. Erişim Ocak 2, 2025. <https://www.acep.org/patient-care/policy-statements/procedural-sedation-in-the-emergency-department>
2. Kaya C. The smart respiratory monitoring integrated pulmonary index: An overview of the literature. *Medeni Med J*. Published online 2017. doi:10.5222/MMJ.2017.050
3. Ronen M, Weissbrod R, Overdyk FJ, Ajizian S. Smart respiratory monitoring: clinical development and validation of the IPI™ (Integrated Pulmonary Index) algorithm. *J Clin Monit Comput*. 2017;31(2):435–442. doi:10.1007/s10877-016-9851-7
4. Berkenstadt H, Ben-Menachem E, Herman A, Dach R. An evaluation of the Integrated Pulmonary Index (IPI) for the detection of respiratory events in sedated patients undergoing colonoscopy. *J Clin Monit Comput*. 2012;26(3):177–181. doi:10.1007/s10877-012-9357-x
5. Practice Guidelines for Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration: Application to Healthy Patients Undergoing Elective Procedures. *Anesthesiology*. 2017;126(3):376–393. doi:10.1097/ALN.0000000000001452
6. O'Connor RE, Sama A, Burton JH, vd. Procedural sedation and analgesia in the emergency department: recommendations for physician credentialing, privileging, and practice. *Ann Emerg Med*. 2011;58(4):365–370. doi:10.1016/j.annemergmed.2011.06.020
7. Myers JG, Sutherland JK. Procedural Sedation and Analgesia in Adults. İçinde: Tintinalli JE, Ma OJ, Yealy DM, vd., ed. *Tintinalli's Emergency Medicine: A Comprehensive Study Guide, 9e*. McGraw-Hill Education; 2020. <http://accessemergencymedicine.mhmedical.com/content.aspx?aid=12010127>

8. Yamaguchi D, Morisaki T, Sakata Y, vd. Usefulness of discharge standards in outpatients undergoing sedative endoscopy: a propensity score-matched study of the modified post-anesthetic discharge scoring system and the modified Aldrete score. *BMC Gastroenterol.* 2022;22(1):445. doi:10.1186/s12876-022-02549-7
9. The Future of Emergency Care in the United States Health System. *Ann Emerg Med.* 2006;48(2):115–120. doi:10.1016/j.annemergmed.2006.06.015
10. Terminoloji | Uluslararası Ağrı Araştırmaları Derneği. Erişim Aralık 18, 2024. <https://www.iasp-pain.org/resources/terminology/>
11. Yılmaz F, Atay S. Hemşirelik Öğrencilerinin Klinik Ağrı Yönetimi. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Derg.* 2015;1(2):32–41. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/hunhemsire/issue/7854/103384>
12. American Society of Anesthesiologists Task Force on Sedation and Analgesia by Non-Anesthesiologists. Practice guidelines for sedation and analgesia by non-anesthesiologists. *Anesthesiology.* 2002;96(4):1004–1017. doi:10.1097/00000542-200204000-00031
13. Practice Guidelines for Moderate Procedural Sedation and Analgesia 2018. *Anesthesiology.* 2018;128(3):437–479. doi:10.1097/ALN.0000000000002043
14. Statement on Continuum of Depth of Sedation: Definition of General Anesthesia and Levels of Sedation/Analgesia. Erişim Aralık 18, 2024. <https://www.asahq.org/standards-and-practice-parameters/statement-on-continuum-of-depth-of-sedation-definition-of-general-anesthesia-and-levels-of-sedation-analgesia>
15. Hinkelbein J, Lamperti M, Akeson J, vd. European Society of Anaesthesiology and European Board of Anaesthesiology guidelines for procedural sedation and analgesia in adults. *Eur J Anaesthesiol.* 2018;35(1):6–24. doi:10.1097/EJA.0000000000000683
16. Williams MR, McKeown A, Dexter F, vd. Efficacy Outcome Measures for Procedural Sedation Clinical Trials in Adults. *Anesth Analg.* 2016;122(1):152–170. doi:10.1213/ANE.0000000000000934

17. Raeder J. Procedural sedation in ambulatory anaesthesia: what's new? *Curr Opin Anaesthesiol.* 2019;32(6):743–748. doi:10.1097/ACO.0000000000000792
18. Smally AJ, Nowicki TA, Simelton BH. Procedural sedation and analgesia in the emergency department. *Curr Opin Crit Care.* 2011;17(4):317–322. doi:10.1097/MCC.0b013e328348bf43
19. Green SM, Roback MG, Krauss BS, vd. Unscheduled Procedural Sedation: A Multidisciplinary Consensus Practice Guideline. *Ann Emerg Med.* 2019;73(5):e51–e65. doi:10.1016/j.annemergmed.2019.02.022
20. Grote T, Berens P. On the ethics of algorithmic decision-making in healthcare. *J Med Ethics.* 2020;46(3):205–211. doi:10.1136/medethics-2019-105586
21. Green SM. Fasting is a consideration—not a necessity—for emergency department procedural sedation and analgesia. *Ann Emerg Med.* 2003;42(5):647–650. doi:10.1016/S0196-0644(03)00636-X
22. Green SM, Krauss B. Barriers to Propofol Use in Emergency Medicine. *Ann Emerg Med.* 2008;52(4):392–398. doi:10.1016/j.annemergmed.2007.12.002
23. Cinar O. Capnography Use In The Emergency Department. *Turkish J Emerg Med.* 2011;11(2):80–89. doi:10.5505/1304.7361.2011.71501
24. Godwin SA, Burton JH, Gerardo CJ, vd. Clinical Policy: Procedural Sedation and Analgesia in the Emergency Department. *Ann Emerg Med.* 2014;63(2):247–258.e18. doi:10.1016/j.annemergmed.2013.10.015
25. Roback MG, Green SM, Andolfatto G, Leroy PL, Mason KP. Tracking and Reporting Outcomes Of Procedural Sedation (TROOPS): Standardized Quality Improvement and Research Tools from the International Committee for the Advancement of Procedural Sedation. *Br J Anaesth.* 2018;120(1):164–172. doi:10.1016/j.bja.2017.08.004
26. Godwin SA, Caro DA, Wolf SJ, vd. Clinical policy: procedural sedation and analgesia in the emergency department. *Ann Emerg Med.* 2005;45(2):177–196. doi:10.1016/j.annemergmed.2004.11.002

27. Ding D, Ishag S. Aldrete Scoring System. *StatPearls*. 2023;2:1–5. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/36670045>
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC9635164>
28. Ramalho CE, Bretas PMC, Schwartsman C, Reis AG. Sedation and analgesia for procedures in the pediatric emergency room. *J Pediatr (Rio J)*. 2017;93:2–18. doi:10.1016/j.jpeds.2017.07.009
29. Ferguson I, Bell A, Treston G, New L, Ding M, Holdgate A. Propofol or Ketofol for Procedural Sedation and Analgesia in Emergency Medicine—The POKER Study: A Randomized Double-Blind Clinical Trial. *Ann Emerg Med*. 2016;68(5):574-582.e1. doi:10.1016/j.annemergmed.2016.05.024
30. Becker DE. Pharmacodynamic Considerations for Moderate and Deep Sedation. *Anesth Prog*. 2012;59(1):28–42. doi:10.2344/0003-3006-59.1.28
31. Jalili M, Bahreini M, Doosti-Irani A, Masoomi R, Arbab M, Mirfazaelian H. Ketamine-propofol combination (ketofol) vs propofol for procedural sedation and analgesia: systematic review and meta-analysis. *Am J Emerg Med*. 2016;34(3):558–569. doi:10.1016/j.ajem.2015.12.074
32. Zeiler FA, Teitelbaum J, West M, Gillman LM. The Ketamine Effect on ICP in Traumatic Brain Injury. *Neurocrit Care*. 2014;21(1):163–173. doi:10.1007/s12028-013-9950-y
33. Cohen L, Athaide V, Wickham ME, Doyle-Waters MM, Rose NGW, Hohl CM. The Effect of Ketamine on Intracranial and Cerebral Perfusion Pressure and Health Outcomes: A Systematic Review. *Ann Emerg Med*. 2015;65(1):43-51.e2. doi:10.1016/j.annemergmed.2014.06.018
34. Strayer RJ, Shy BD. Best practice during procedural sedation with ketamine. *Am J Emerg Med*. 2017;35(2):315–316. doi:10.1016/j.ajem.2016.11.018
35. Sener S, Eken C, Schultz CH, Serinken M, Ozsarac M. Ketamine With and Without Midazolam for Emergency Department Sedation in Adults: A Randomized Controlled Trial. *Ann Emerg Med*. 2011;57(2):109-114.e2. doi:10.1016/j.annemergmed.2010.09.010
36. J. G. Reves, P. S. A. Glass, D. A. Lubarsky, M. D. McEvoy and R. Martinez-

- Ruiz, "Intravenous Anesthetics," In R. D. Miller, Ed., *Miller's Anesthesia*, Churchill Livingstone Elsevier, Philadelphia, 2009. pp. 719-768. - References - Scientific Research Publi. Erişim Aralık 19, 2024. <https://www.scirp.org/reference/referencespapers?referenceid=1008435>
37. Burton JH, Bock AJ, Strout TD, Marcolini EG. Etomidate and midazolam for reduction of anterior shoulder dislocation: A randomized, controlled trial. *Ann Emerg Med.* 2002;40(5):496–504. doi:10.1067/mem.2002.126607
 38. Miner JR, Moore JC, Austad EJ, Plummer D, Hubbard L, Gray RO. Randomized, double-blinded, clinical trial of propofol, 1:1 propofol/ketamine, and 4:1 propofol/ketamine for deep procedural sedation in the emergency department. *Ann Emerg Med.* 2015;65(5):479-488.e2. doi:10.1016/j.annemergmed.2014.08.046
 39. Ghojzadeh M, Sanaie S, Paknezhad SP, Faghih SS, Soleimanpour H. Using Ketamine and Propofol for Procedural Sedation of Adults in the Emergency Department: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Adv Pharm Bull.* 2019;9(1):5–11. doi:10.15171/apb.2019.002
 40. Andolfatto G, Willman E. A prospective case series of single-syringe ketamine-propofol (Ketofol) for emergency department procedural sedation and analgesia in adults. *Acad Emerg Med.* 2011;18(3):237–245. doi:10.1111/j.1553-2712.2011.01010.x
 41. Cevik E, Bilgic S, Kilic E, vd. Comparison of ketamine-low-dose midazolam with midazolam-fentanyl for orthopedic emergencies: a double-blind randomized trial. *Am J Emerg Med.* 2013;31(1):108–113. doi:10.1016/j.ajem.2012.06.012
 42. Miner JR, Gray RO, Stephens D, Biros MH. Randomized clinical trial of propofol with and without alfentanil for deep procedural sedation in the emergency department. *Acad Emerg Med.* 2009;16(9):825–834. doi:10.1111/j.1553-2712.2009.00487.x
 43. Peng PWH, Sandler AN. A Review of the Use of Fentanyl Analgesia in the Management of Acute Pain in Adults. *Anesthesiology.* 1999;90(2):576–599.

doi:10.1097/00000542-199902000-00034

44. Barends CRM, Absalom A, Van Minnen B, Vissink A, Visser A. Dexmedetomidine versus midazolam in procedural sedation. A systematic review of efficacy and safety. *PLoS One*. 2017;12(1):1–12. doi:10.1371/journal.pone.0169525
45. Bahn EL, Holt KR. Procedural Sedation and Analgesia: A Review and New Concepts. *Emerg Med Clin North Am*. 2005;23(2):503–517. doi:10.1016/j.emc.2004.12.013
46. Miner JR, Biros M, Krieg S, Johnson C, Heegaard W, Plummer D. Randomized Clinical Trial of Propofol versus Methohexital for Procedural Sedation during Fracture and Dislocation Reduction in the Emergency Department. *Acad Emerg Med*. 2003;10(9):931–937. doi:10.1111/j.1553-2712.2003.tb00646.x
47. Kaya C. The smart respiratory monitoring integrated pulmonary index: An overview of the literature. *Medeni Med J*. 2017;32(1):50–54. doi:10.5222/MMJ.2017.050
48. Kılavuzu K. Capnostream™ 20p Portatif Hasta Başı Monitörü Kapnograf / Puls Oksimetre.
49. KAZANCIOĞLU L, BATÇIK Ş. The Role of the Integrated Pulmonary Index in Determining Respiratory Complications in Patients Undergoing Upper Gastrointestinal Endoscopy Under Sedation. *Middle Black Sea J Heal Sci*. Published online 06 Aralık 2021. doi:10.19127/mbsjohs.1007401
50. KAZDAL H, BATÇIK Ş, KAZANCIOĞLU L, BAHÇECİ İ, AKDOĞAN R. Sedasyon Uygulanan Gastroskopik Girişimlerde Aneminin Integrated Pulmonary Index (IPI) Skoruna Etkisi. *Akad Gastroenteroloji Derg*. 2020;19(3):109–115. doi:10.17941/agd.742752
51. Fot E V., Izotova NN, Yudina AS, Smetkin AA, Kuzkov V V., Kirov MY. The Predictive Value of Integrated Pulmonary Index after Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting: A Prospective Observational Study. *Front Med*. 2017;4. doi:10.3389/fmed.2017.00132
52. Tritapepe L, Nencini C, Frascaco G, Tallarico D. Hypotension. *Textb*

Echocardiogr Intensivists Emerg Physicians. Published online 07 Haziran 2025;305–315. doi:10.1007/978-3-319-99891-6_31

53. McEvoy JW, McCarthy CP, Bruno RM, vd. 2024 ESC Guidelines for the management of elevated blood pressure and hypertension. *Eur Heart J*. 2024;45(38):3912–4018. doi:10.1093/eurheartj/ehae178
54. ACLS bradycardia algorithm: Assessments and actions. Erişim Nisan 25, 2025. <https://www.acls.net/acls-bradycardia-algorithm>
55. Gopinathannair R, Olshansky B. Management of tachycardia. *F1000Prime Rep*. 2015;7. doi:10.12703/P7-60
56. Overdyk FJ, Carter R, Maddox RR, Callura J, Herrin AE, Henriquez C. Continuous Oximetry/Capnometry Monitoring Reveals Frequent Desaturation and Bradypnea During Patient-Controlled Analgesia. *Anesth Analg*. 2007;105(2):412–418. doi:10.1213/01.ane.0000269489.26048.63
57. SB P, D K. Tachypnea. *Emerg Off Pediatr*. 2025;8(1):33. doi:10.1542/pir.23.8.294
58. Green SM, Irwin MG, Mason KP, vd. Procedural sedation: providing the missing definition. *Anaesthesia*. 2021;76(5):598–601. doi:10.1111/anae.15213
59. Deitch K, Chudnofsky C, O'Malley G, Domenci P, Giraldo P. Supplemental Oxygen Does Not Prevent Hypoxia During ED Procedural Sedation and Analgesia with Fentanyl and Midazolam. *Ann Emerg Med*. 2005;46(3):73. doi:10.1016/J.ANNEMERGEMED.2005.06.272
60. Lightdale JR, Fredette ME, Atmadja ML, Heard L, Jiang H. M1563: Pilot Study of the Smart Capnography Integrated Pulmonary Index TM in a Pediatric Gastroenterology Procedure Unit. *Gastrointest Endosc*. 2010;71(5):AB255. doi:10.1016/j.gie.2010.03.564
61. David H, Shipp J. A randomized controlled trial of ketamine/propofol versus propofol alone for emergency department procedural sedation. *Ann Emerg Med*. 2011;57(5):435–441. doi:10.1016/j.annemergmed.2010.11.025
62. Kuroe Y, Mihara Y, Okahara S, Ishii K, Kanazawa T, Morimatsu H. Integrated

- pulmonary index can predict respiratory compromise in high-risk patients in the post-anesthesia care unit: a prospective, observational study. *BMC Anesthesiol.* 2021;21(1):123. doi:10.1186/s12871-021-01338-1
63. ABDULKAREM Z, TÜRKİTAN M, GÜLEÇ E, HATİPOĞLU Z, BİNOKAY H, ÖZCENGİZ D. Is there any correlation between integrated pulmonary index and thoracic surgery patients' follow-up data? a prospective, observational study. *Cukurova Med J.* 2023;48(3):1044–1052. doi:10.17826/cumj.1322052
64. Garah J, Adiv OE, Rosen I, Shaoul R. The value of Integrated Pulmonary Index (IPI) monitoring during endoscopies in children. *J Clin Monit Comput.* 2015;29(6):773–778. doi:10.1007/S10877-015-9665-Z
65. No Title. doi:10.22608/MJCU
66. Gör Muhammed Zübeyir KÖSE A. *ACİL SERVİSTE PROSEDÜREL SEDOANALJEZİ EŞLİĞİNDE YAPILAN UYGULAMALARDA KULLANILAN İLAÇLARIN ENTEGRE AKCİĞER İNDEKSİ (IPI) İLE SOLUNUM DEPRESYONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ.*
67. Kuroe Y, Mihara Y, Okahara S, Ishii K, Kanazawa T, Morimatsu H. Integrated pulmonary index can predict respiratory compromise in high-risk patients in the post-anesthesia care unit: a prospective, observational study. *BMC Anesthesiol.* 2021;21(1). doi:10.1186/s12871-021-01338-1
68. Turan G, Taş BA, Demiroglu Ö, vd. Integrated Pulmonary Index in Endoscopic Procedures on Sedation. *Bosphorus Med J.* 2015;2(3):85–88. <https://dx.doi.org/>
69. LAFLI TUNAY D. The Value of Integrated Pulmonary Index Monitoring After Electroconvulsive Therapy. *Cukurova Anestezi ve Cerrahi Bilim Derg.* 2022;5(3):295–305. doi:10.36516/jocass.1220726
70. Dinç V, Tezi U, Danişmani T, Tunalı Y. *T.C. İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ UYGULANAN HASTALARDA POSTOPERATİF DERLENME ÜNİTESİNDEN ÇIKIŞ SKORU OLARAK INTEGRATED PULMONARY INDEX (IPI) VE MODİFİYE ALDRETE SKORU (MAS) KORELASYONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ.*

71. Srinivasarangan M, Jagadeesh S, Bheemanna A, vd. A Randomised Controlled Trial Comparing Ketamine versus Fentanyl for Procedural Sedation in the Emergency Department for Adults with Isolated Extremity Injury. doi:10.5704/MOJ.2403.015
72. Roelandt P, Haesaerts R, Demedts I, Bisschops R. Implementation of the Aldrete score reduces recovery time after non-anesthesiologist-administered procedural sedation in gastrointestinal endoscopy. *Endosc Int Open*. 2022;10(12):E1544. doi:10.1055/A-1964-7458
73. Andolfatto G, Abu-Laban RB, Zed PJ, vd. Ketamine-propofol combination (ketofol) versus propofol alone for emergency department procedural sedation and analgesia: a randomized double-blind trial. *Ann Emerg Med*. 2012;59(6). doi:10.1016/J.ANNEMERGMED.2012.01.017
74. Gozal D, Weissbrod R, Ronen M. A Pilot Evaluation of the Integrated Pulmonary Index (IPI) in Patients Undergoing Procedural Sedation: A Two-phase Observational Evaluation Abstract. *J Clin Anesthesiol*. 2018;2(1):104. <https://www.hilarispublisher.com/abstract/a-pilot-evaluation-of-the-integrated-pulmonary-index-ipi-in-patients-undergoing-procedural-sedation-a-twophase-observati-21502.html>

EKLER

EK-1 Çalışma Formu

OLGU RAPOR FORMU

Versiyon 2.0 10/08/2023

OLGU RAPOR FORMU

Acil Serviste Prosedürel Sedo-Analjezi Uygulanan Hastalarda Entegre Pulmoner İndeks İle Solunum Komplikasyonlarının Değerlendirilmesi

1.Hasta Kodu:

2.Cinsiyet:

2. Yaş:

3. Boy: Kg: BMI:

4.Prosedürel sedoanaljezi türü, dozu:

5.

Süre	0.dk	2.dk	5.dk	10.dk	30.dk	1. Saat	Komplikasyon Anı
Nabız							
Kan Basıncı							
Solunum Sayısı							
Saturasyon							
EtCO ₂							
IPI Skoru							
Modifiye Aldrete Skoru							

6.

Komplikasyonlar	Komplikasyonun Geliştiği Dakika
Solunum Komplikasyonu	
Hipotansiyon	
Hipertansiyon	
Bradikardi	
Taşikardi	
Diğer(.....)	

EK-3 TİTCK Araştırma Onay Formu



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

Sayı : E-68869993-000-1254109
Konu : 2023-152

12.10.2023

Sayın Doç. Dr. Bülent ERBİL
Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Erişkin Hastanesi
Acil Tıp Anabilim Dalı
Altındağ/ANKARA

İlgi : Kurum evrak kayıt 29.09.2023 tarihli ve E-61749811-000-2636412 sayılı başvurunuz.

Sorumlu araştırmacısı olduğunuz, aşağıdaki tabloda bilgileri verilen ilgi klinik araştırma başvuru dosyası ve belgeler; araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak 08.07.2022 tarihli ve 31890 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanan Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği gereğince incelenmiş olup Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları / Çalışmaları Başvuru Formunda belirtilen merkezde araştırmanın başlaması uygun bulunmuştur.

Araştırmanın Açık Adı	Acil Serviste Prosedürel Sedo-Analjezi Uygulanan Hastalarda Entegre Pulmoner İndeks (IPI) İle Solunum Komplikasyonlarının Değerlendirilmesi
Koordinatör Merkez	Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı
Koordinatör / Sorumlu Araştırmacı	Doç. Dr. Bülent ERBİL
Protokol tarihi / versiyon no	10.08.2023 V:2.0
BGOF tarihi / versiyon no	10.08.2023 V:2.0
ORF tarihi / versiyon no	10.08.2023 V:2.0
Araştırma Broşürü tarihi / versiyon no	-
Proje Yürütücüsü	-

Bu kapsamda yukarıda ayrıntıları verilen çalışma ile ilgili olarak;

- İthal edilecek araştırma cihazının ithalat izni için Kurumumuza müracaat edilmesi,
- CE işareti taşımayan klinik araştırma amaçlı cihazın araştırma haricinde kullanılmaması,
- Gönüllülerden alınan ve ülke dışına çıkarılacak olan numuneler için biyolojik materyal transfer formunda belirtilen şartların yerine getirilmesi,
- Araştırmanın başlamaması, iptali veya sonlandırılması halinde tarafımıza bilgi verilmesi,
- Araştırma süresince ortaya çıkan advers olayların/etkilerin tarafımıza bildirilmesi,

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: ZW56ZW56Q3NRRG83Z1AaYnUyS3k0ZW56

Belge Takip Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-titck-ebys>

Söğütözü Mahallesi, 2176 Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA

Telefon No: (0 312) 218 30 00 Faks No: (0 312) 218 34 60

e-Posta: halkla_ileskiler@titck.gov.tr İnternet Adresi: <https://www.titck.gov.tr>

Kep Adresi: titck@hs01.kep.tr



EK-3 (Devam) TİTCK Araştırma Onay Formu



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

- Araştırmanın Helsinki Bildirgesi'nin son metni, İyi Klinik Uygulamalar İlkeleri ve ilgili mevzuata uygun olarak yürütülmesi,
- Araştırmada kullanılan her türlü araştırma ürününün ve ürünlerin kullanılmasına mahsus her türlü malzeme ile muayene, tetkik, tahlil ve tedavilerin bedeli için gönüllüden herhangi bir ücret talep edilmemesi,
- Araştırmaya ait yıllık bildirim formunun düzenli olarak Kurumumuza gönderilmesi,
- Sorumlu araştırmacı olarak yazımızın bir örneğinin ilgili etik kurula iletilmesi hususlarında bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Fatih TOPUZ
Kurum Başkanı a.
Daire Başkanı



EK-4 Intihal Raporu

Page 2 of 115 - Integrity OverviewSubmission ID trrcoid::1:3252864226

19% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Filtered from the Report

- Bibliography
- Quoted Text

Top Sources

18%		Internet sources
12%		Publications
9%		Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags

0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Page 2 of 115 - Integrity OverviewSubmission ID trrcoid::1:3252864226